UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

ROSEMARA PERPETUA LOPES

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DECLARADAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COM TDIC EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Presidente Prudente
2014

ROSEMARA PERPETUA LOPES

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DECLARADAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COM TDIC EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Profª. Drª. Monica Fürkotter

Presidente Prudente

2014

Autorizo

A reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins exclusivos de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Lopes, Rosemara Perpetua.
L855c Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática / Rosemara Perpetua Lopes. - Presidente Prudente: [s.n.], 2014
691 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Orientador: Monica Fürkotter
Inclui bibliografia

1. Formação inicial de professores. 2. Licenciatura em Matemática. 3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. 4. Concepções e práticas com TDIC. I. Fürkotter, Monica. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA

PROFA. DRA. MÔNICA FURKOTTER
ORIENTADORA

PROFA. DRA. ROSANA GIARETTA SGUERRA MISKULIN
(RIO CLARO/UNESP)

PROFA. DRA. CARMEM LUCIA B. PASSOS
(UFSCAR)

PROFA. DRA. CLAUDIA MARIA DE LIMA
(IBILCE/UNESP)

PROFA. DRA. MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI
(FCT/UNESP)

ROSEMARA PERPÉTUA LOPES

Presidente Prudente (SP), 09 de Outubro de 2014.

RESULTADO: Aprovada

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção Técnica de Pós-Graduação
Rua Roberto Simonsen, 305. CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
TEL 18 3229-5417 fax 18 3223-4514 posgrad@fct.unesp.br

DEDICATÓRIA

A todos que apoiaram minha busca e compreenderam minhas ausências.

AGRADECIMENTOS

À Profª. Drª. Monica Fürkotter, orientadora e amiga, pelos anos partilhados. Sua paciência e dedicação nunca serão esquecidas. Sentirei saudades.

Ao Prof. Dr. Eloi Feitosa, por me ouvir sempre e acreditar em meu trabalho. Seu apoio constante foi fundamental. Sua companhia suavizou as muitas horas de estudo. Da Graduação ao Doutorado, partilhamos viagens, cafés, experiências, planos. Aqui estamos. Esta conquista é nossa. Obrigada, hoje e sempre, por percorrer comigo essa trajetória acadêmica.

Ao meu filho Lucas, que acredita em mim mais do que eu mesma. Com você aprendo todos os dias. Obrigada por me apoiar incondicionalmente.

À minha nora Makele, pela presença amiga.

À minha sobrinha Yasmim, cada dia mais parecida com a tia.

À minha mãe, Eva, com carinho, que suportou a saudade e soube compreender-me.

À minha irmã, Roselaine, pessoa especial, cuja força admiro.

À Profª. Drª. Maria Raquel Miotto Morelatti, pelo carinho.

À Profª. Drª. Cláudia Maria de Lima, que me acompanha desde a Graduação e me incentivou a cursar pós-graduação em Presidente Prudente.

À Profª. Drª. Edna Maura Zuffi e Profª. Drª. Iole Freitas Druck, professoras-coordenadoras, pelo apoio constante, desde o Mestrado. Sua competência e solicitude conquistaram minha admiração e respeito e tornaram possível este trabalho.

Aos professores, professoras e coordenadoras da Universidade de São Paulo que colaboraram com esta pesquisa, meu sincero agradecimento.

À Profª. Drª. Miriam Cardoso Utsumi, pessoa encantadora que tive a felicidade de conhecer ao longo dessa jornada. Seu compromisso com a docência é louvável.

À Profª. Drª. Maevi Anabel Nono, ex-orientadora, meu eterno carinho e admiração. Lembro-me como se fosse ontem... Eu queria pesquisar o que é preciso conhecer para ser professor. Naquela época, não imaginava como é complexa a docência. Hoje entendo que minha busca era ambiciosa.

Ao Prof. Dr. José Roberto Ruggiero e Profª. Drª. Maria Tercília Vilela de Azeredo Oliveira, Diretor e Vice-Diretora do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – IBILCE/UNESP, pela compreensão e apoio.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação da FCT/UNESP, pela presença em minha trajetória acadêmica.

Aos servidores da Seção de Pós-graduação, pela atenção com que sempre me atenderam.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pela credibilidade conferida a esta pesquisa e pelo apoio financeiro.

À Coordenadora do Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí – CAJ, Profª. Ms. Eva Aparecida de Oliveira, e à Vice-Coordenadora, Profª. Drª. Isa Mara Colombo Scarlati, pelo apoio para a conclusão do Doutorado.

Aos professores do Curso de Pedagogia da UFG/CAJ, grupo que atualmente componho, pela acolhida e pela aprendizagem diária.

Aos servidores da UFG/CAJ, pela presteza no atendimento.

À banca, pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Eu sou é eu mesmo. Diverjo de todo o mundo...
Eu quase que nada não sei. Mas desconfio de muita coisa.

Grande Sertão: veredas, de João Guimarães Rosa.

LOPES, Rosemara Perpetua. *Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática*. 2014. 691 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Presidente Prudente, SP.

RESUMO

Esta pesquisa, inscrita na Linha "Práticas e Processos Formativos em Educação", tem origem nos resultados da investigação realizada no Mestrado, por análise documental, que apontaram dois cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo como aqueles que previam a formação para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em seus projetos pedagógicos. Partindo de tais resultados, busca-se responder como essa formação ocorre. Sustenta-se a hipótese de que apresenta configurações distintas no plano documental e no plano da prática declarada pelos sujeitos. Assim, tem-se como objetivo geral investigar a formação mencionada no plano concreto dos cursos, segundo as concepções e práticas declaradas daqueles que a protagonizam. Os objetivos específicos consistem em: analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas, apontada nos projetos como meio para a promoção dessa formação; identificar as concepções dos licenciandos sobre ensino e aprendizagem com TDIC; evidenciar as concepções dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC; investigar situações que, do ponto de vista dos sujeitos, propiciaram formação para o uso das tecnologias. Para atingir esses objetivos, desenvolve-se uma pesquisa de cunho qualitativo, com aplicação de questionário aos formandos em 2011, e de entrevista semiestruturada, aos professores que ministraram disciplinas envolvidas na referida formação a esses alunos e às coordenadoras dos referidos cursos. Em atenção aos objetivos, à questão de pesquisa e à hipótese, constata-se que a articulação prevista nos projetos pedagógicos não ocorre nos cursos. As concepções são analisadas quanto à abordagem pedagógica, em instrucionista ou construcionista, e à abertura, compreendida como "predisposição para", em otimista, pessimista ou realista. No caso das primeiras, trata-se de concepções baseadas nas teorias instrucionista e construcionista. Entre os alunos, nos dois cursos, verificam-se ocorrências de concepções instrucionista e construcionista; otimista e realista. Entre os professores, em um dos cursos, prevalece a construcionista, no outro, a instrucionista, com destaque para a realista em ambos. Entre as coordenadoras, em um curso, verifica-se a construcionista e a pessimista; em outro, a construcionista e a realista em uma das entrevistadas, a supremacia da instrucionista e da realista, com ocorrência de pessimista, em outra. As situações identificadas a partir das práticas declaradas são categorizadas como: aprender sobre o uso de tecnologia; aprender com o uso de tecnologia; aprender a ensinar com tecnologia; e ensinar com tecnologia. Nos dois cursos, constata-se que essas situações ocorrem isoladamente em cada disciplina, ora em função da metodologia do professor formador, ora do perfil da disciplina, caracterizando-se pela não intencionalidade, exceto em uma optativa e outra obrigatória, cada qual de um curso. Esta configuração vem ao encontro da hipótese inicialmente sustentada. As concepções, por sua vez, indicam uma formação sem orientação epistemológica definida, reflexo do caráter eminentemente não intencional, com abertura parcial, especialmente entre os professores.

Palavras-chave: formação inicial de professores. Licenciatura em Matemática. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Concepções e práticas com TDIC.

LOPES, Rosemara Perpetua. *Teaching and learning declared conceptions and practices with DICT in Mathematics major courses*. 2014. 691 f. Thesis (PhD in Education) – São Paulo State University (UNESP). Faculty of Science and Technology – FCT, Presidente Prudente, SP.

ABSTRACT

The present research enrolled in the line "Formative Practices and Processes in Education" was originated in the Master program research through document analysis that indicated two Mathematics major courses from a Sao Paulo State university, as those that foresaw the training for the use of Digital Information and Communication Technology (DICT) in their pedagogical projects. Starting from these results, one aims to clarify how this training occurs. One supports the hypothesis that features separate settings at the documental level and at the level of practice declared by the individuals. Therefore, one has as main objective investigate the training referred at the concrete level of the courses, according to the declared concepts and practice of the protagonists. The specific objectives are: analyze how the joint occurs between mandatory and optional subjects, pointed in the projects as a means to promote such training; identify the conceptions of student teachers about teaching and learning with DICT; highlight the conceptions of trainer teachers and course coordinators about teaching with DICT; investigate situations that, from the point of view of the individuals, have provided training in the use of technology. To achieve these goals, one develops a qualitative study with a questionnaire to students in the last year course in 2011, and semi-structured interviews of the teachers who taught subjects involved in training these students, and course coordinators of the referred courses. Concerning the objectives, the research question and hypothesis, it appears that the planned joint in the educational projects does not occur in these courses. The conceptions are analyzed regarding the pedagogical approach as instructionist or constructionist, and the opening, understood as "predisposition to", as optimist, pessimist or realistic. In the former case, it concerns the conceptions based on the instructionist and constructionist theories. Among the students in both courses, there are instances of instructionist and constructionist; optimistic and realistic conceptions. Among the docents from one of the courses, prevails a constructionist conception, while in the other prevails an instruction conception, highlighting the realistic conception in both groups. Among the coordinators, in a course there is the constructionist and the pessimist; in another, there is a constructionist and realist in one of the interviewees, a majority of the instructionist and the realistic, with occurrence of pessimistic in another one. The situations identified from the declared practices are categorized as: learning about the use of technology; learning using technology; learning to teach with technology; and teaching with technology. In both courses, it appears that these situations occur singly in each subject, sometimes depending on the methodology of the teacher trainer, sometimes depending on the profile of the subject, characterized by the non-intentionality, except in one optional and in one mandatory, each of a different course. This configuration meets the first hypothesis sustained. Conceptions, in turn, indicate a training set without defined epistemological orientation, reflecting the eminently unintentional character, with partial opening, especially among teachers.

Keywords: initial teacher training. Major in Mathematics. Digital Information and Communication Technology. Conceptions and Practices with DICT.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Pesquisas sobre formação de professores e tecnologias no período 2001-2011	32
Quadro 2	Evolução da Internet	40
Quadro 3	Duas perspectivas sobre competência	41
Quadro 4	Usos das TIC segundo os elementos do processo educacional que focalizam	43
Quadro 5	Concepções sobre o papel do computador no ensino de Matemática	66
Quadro 6	Duas perspectivas sobre o papel do computador no processo educativo	67
Quadro 7	Dimensões do ensino de Matemática	89
Quadro 8	Ensino direto ou expositivo em Matemática	91
Quadro 9	Ensino-aprendizagem exploratório ou ensino por descoberta/ativo	92
Quadro 10	Possibilidades de incorporação das tecnologias à Educação escolar	101
Quadro 11	Dimensões do saber didático-matemático	113
Quadro 12	Organização curricular mínima prevista no PFP	141
Quadro 13	Blocos ou núcleos de disciplinas envolvidas na articulação	142
Quadro 14	Sujeitos da pesquisa	144
Quadro 15	Sujeito, instrumento de coleta de dados e sequência de aplicação	146
Quadro 16	Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação ...	153
Quadro 17	Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio …….....	154
Quadro 18	Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio …….....	155
Quadro 19	Disciplinas obrigatórias nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática …….....	155
Quadro 20	Disciplinas optativas nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática …….....	155
Quadro 21	Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso das TDIC	156
Quadro 22	Disciplinas indicadas em um maior número de categorias ....……..	157
Quadro 23	Professores entrevistados por curso/disciplina	158
Quadro 24	Etapas do processo de realização da entrevista com professores	161
Quadro 25	Parâmetros de elaboração do roteiro de entrevista com as coordenadoras	163
Quadro 26	Unidades de análise	169
Quadro 27	Categorias e pressupostos da Unidade 1	171

Quadro 28 Categorias e pressupostos das Unidades 2 e 3 172
Quadro 29 Categorias e pressupostos da Unidade 4 173
Quadro 30 Indicadores e categorias por unidade de análise 174
Quadro 31 Questões norteadoras da análise sobre articulação e respectivas categorias 183
Quadro 32 Disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM2..... 188
Quadro 33 Regularidade com que o professor do CM2 ministrou a disciplina envolvida na formação para o uso das TDIC aos alunos da T3 190
Quadro 34 A articulação no CM2 segundo os professores 191
Quadro 35 Tipos de articulação apontados pelos professores do CM2 191
Quadro 36 Disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM1 210
Quadro 37 A articulação no CM1 segundo os professores 214
Quadro 38 Tipos de articulação apontados pelos professores do CM1 217
Quadro 39 Categorização das concepções dos sujeitos 233
Quadro 40 Indicadores relativos à abordagem pedagógica 233
Quadro 41 Indicadores relativos à abertura 234
Quadro 42 Categorias de análise das concepções dos professores e das coordenadoras 333
Quadro 43 Categorias de análise das situações envolvendo TDIC 382
Quadro 44 Caracterização das situações “aprender sobre o uso de tecnologias” 437
Quadro 45 Aprender com tecnologia na disciplina Introdução à Computação 444
Quadro 46 Articulações apontadas pelos professores do CM1 e do CM2 482
Quadro 47 Possíveis contribuições das disciplinas à formação para o uso das TDIC 500
Quadro 48 Contraponto: entre ressalvas e possíveis contribuições 501
Quadro 49 Aprender sobre o uso de tecnologias 502
Quadro 50 Aprender com o uso de tecnologias 504
Quadro 51 Aprender a ensinar com tecnologias 505
Quadro 52 Ensinar com tecnologias no CM2 505
Quadro 53 Ensinar com tecnologias no CM1 506

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Disciplinas apontadas no projeto e pelos alunos do CM2	188
Figura 2	Disciplinas apontadas no projeto e pelos alunos do CM1	211
Figura 3	Categorias de análise da intencionalidade na formação para o uso das TDIC	424
Figura 4	Categorias de análise da situação “aprender com o uso de tecnologias”	438
Figura 5	Categorias de análise das possíveis contribuições apontadas pelos professores do CM1	460

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Dificuldades apontadas pelos alunos do CM2 para o uso das TDIC na escola 250

Gráfico 2 Dificuldades apontadas pelos alunos do CM1 para o uso das TDIC na escola 296

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Formação para o uso das TDIC nas disciplinas do CM2	185
Tabela 2	Formação para o uso das TDIC nas disciplinas do CM1	207
Tabela 3	*Softwares* que os licenciandos do CM2 conhecem para ensinar Matemática	256
Tabela 4	Concepções inferidas das aulas elaboradas pelos alunos do CM2	281
Tabela 5	O ensino vivenciado na Educação Básica pelo aluno do CM1 como referencial para sua futura prática pedagógica com TDIC	290
Tabela 6	*Softwares* que os licenciandos do CM1 conhecem para ensinar Matemática	302
Tabela 7	Aspectos a avaliar em um *software* de ensino de Matemática	303
Tabela 8	Uso da tecnologia mais voltado à aprendizagem que ao ensino	309
Tabela 9	Concepções inferidas das aulas elaboradas pelos alunos do CM1	332
Tabela 10	Aprender sobre o uso de tecnologias nas disciplinas do CM2	384
Tabela 11	Disciplinas apontadas pelos alunos do CM2 como aquelas em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologias	388
Tabela 12	Atividades em que os alunos do CM2 aprenderam Matemática usando tecnologias	389
Tabela 13	Aprender sobre o uso de tecnologias	433
Tabela 14	Aprender com o uso de tecnologias	438
Tabela 15	Disciplinas apontadas pelos alunos do CM1 como aquelas em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologias	439
Tabela 16	Concepções relativas à abordagem pedagógica inferidas das aulas de Matemática com tecnologias elaboradas pelos alunos do CM1 e do CM2	489
Tabela 17	Concepções dos alunos do CM1 e do CM2 relativas à abertura	490
Tabela 18	Formação para o uso das TDIC na aula	491
Tabela 19	Concepções dos professores e das coordenadoras dos cursos pesquisados	493

LISTA DE SIGLAS

ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CES	Câmara de Educação Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CoC-L	Coordenadora da Comissão de Licenciaturas
CONSED	Conselho Nacional de Secretários de Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CP	Conselho Pleno
DeSeCo	*Definition and Selection of Competencies*
EDO	Equação Diferencial Ordinária
EDUCOM	Educação e Computador
EP	Exercício-Programa
EUA	Estados Unidos da América
FCT	Faculdade de Ciências e Tecnologia
GT	Grupo de Trabalho
GTERP	Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas
IBILCE	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas
IBM	*International Business Machines*
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituto de Ensino Superior
IPC	Introdução à Programação de Computadores
IRES	*Investigación y Renovación Escolar*
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LEMA	Laboratório de Educação Matemática
MASP	Museu de Arte de São Paulo
MEC	Ministério de Educação e Cultura
MIT	*Massachusetts Institute of Technology*
MSX	Microsoft Extend
NCTM	*National Council of Teachers of Mathematics*
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PC	Programação de Computadores
PCK	*Pedagogical Content Knowledge*
PFP	Programa de Formação de Professores

PHP	*Personal Home Page*
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNUD	Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
ProInfo	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
SAI	Sala Ambiente de Informática
SciELO	*Scientific Electronic Library Online*
SEI	Secretaria Especial de Informática
SI	Sociedade da Informação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	23
1.1	**Síntese da investigação de Mestrado da pesquisadora**	24
1.2	**Problematização do tema**	26
1.3	**Levantamento de pesquisas sobre formação de professores e tecnologias publicadas entre 2001 e 2011**	31
1.4	**Relevância da pesquisa**	33
1.5	**Estrutura deste trabalho**	35
2	**REFERENCIAL TEÓRICO**	37
2.1	**Sociedade, tecnologias e Educação: novas ferramentas, novos cenários, novas práticas**	37
2.2	**Formação de professores ontem e hoje**	44
2.2.1	Formação de professores para o uso das tecnologias	46
2.2.2	A formação inicial de professores para uso das tecnologias na perspectiva da Educação Matemática	58
2.2.2.1	*Concepções do (futuro) professor de Matemática sobre elementos inscritos em seu campo de atuação e em sua prática*	64
2.3	**Ensino e aprendizagem sem/com tecnologias em processos formativos de instituições escolares**	68
2.3.1	Abordagem tradicional e abordagem cognitivista do ensino	68
2.3.1.1	*Abordagem tradicional*	69
2.3.1.2	*Abordagem cognitivista*	70
2.3.2	Abordagem instrucionista e abordagem construtivista	72
2.3.2.1	*Abordagem instrucionista*	73
2.3.2.2	*Abordagem construcionista*	76
2.3.3	Outros pressupostos sobre ensinar e aprender com tecnologias	83
2.3.4	Ensinar e aprender Matemática	87
2.4	**Uso pedagógico das TDIC**	93
2.4.1	Tecnologias como ferramentas mediadoras em processos de ensino e aprendizagem	96
2.5	**Abertura para usar tecnologias no ensino**	102
2.6	**Conhecimentos para aprender a ensinar com tecnologia**	104
2.6.1	Conhecimento pedagógico do conteúdo	105
2.6.2	Competência para ensinar com TDIC	111
2.6.3	Conhecimento didático-matemático	112

2.6.4 Racionalidade técnica e racionalidade prática 114
2.6.5 Paradigmas educacionais no currículo da formação inicial de professores 118
2.6.6 Paradigmas educacionais no currículo da formação inicial do professor de Matemática 120
3 METODOLOGIA DA PESQUISA 123
3.1 Questão de pesquisa 123
3.1.1 Por que formação para o uso das TDIC 123
3.1.2 Por que o estudo de concepções 124
3.2 Hipótese 127
3.3 Objetivos 128
3.3.1 Objetivo geral 128
3.3.2 Objetivos específicos 128
3.4 Pesquisa de cunho qualitativo com traços de estudo de caso 128
3.4.1 Pesquisa de cunho qualitativo 128
3.4.2 Estudo de caso 130
3.5 Delineamento metodológico e constituição do *corpus* 140
3.5.1 Locais de coleta de dados 140
3.5.1.1 Organização curricular dos cursos investigados 141
3.5.2 Sujeitos da pesquisa 143
3.5.3 Instrumentos de coleta de dados 145
3.5.2.1 Como alcançar aos objetivos específicos a partir de questionário e entrevista 147
*3.5.2.2 Contribuição dos dados para responder à questão da pesqui*sa 148
3.5.3 Questionário: estrutura, conteúdo e aplicações 148
3.5.3.1 Aplicação piloto do questionário 149
3.5.3.2 Aplicação do questionário a alunos matriculados em disciplinas do último ano de curso em 2011 151
3.5.3.3 Análise preliminar do questionário para seleção de professores para a entrevista 152
3.5.4 Entrevista semiestruturada com professores e coordenadoras de curso 157
3.5.4.1 Entrevista com professores 158
3.5.4.2 Entrevista com coordenadoras de curso 162
3.5.5 Análise de conteúdo 165
3.6 Procedimentos adotados nas unidades de análise 175
3.6.1 Unidade "Articulação entre disciplinas como estratégia formativa para o uso das TDIC" 176
3.6.2 Unidade "Concepções de futuros professores de Matemática sobre ensino e aprendizagem com TDIC" 179

3.6.3 Unidade "Concepções de professores e coordenadores de curso de Licenciatura em Matemática sobre ensino com TDIC" 180
3.6.4 Unidade "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores" 182
4 ANÁLISE E RESULTADOS 183
4.1 A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC 183
4.1.1 A articulação no CM2 184
4.1.1.1 A articulação segundo os alunos 185
4.1.1.2 A articulação segundo os professores 189
4.1.1.3 A articulação segundo as coordenadoras 198
4.1.1.4 Síntese dos resultados sobre a articulação no CM2 201
4.1.2 A articulação no CM1 206
4.1.2.1 A articulação segundo os alunos 207
4.1.2.2 A articulação segundo os professores 213
4.1.2.3 A articulação segundo a coordenadora do curso 219
4.1.2.4 Síntese dos resultados sobre a articulação no CM1 222
4.1.3 Reflexões a partir da análise 226
4.2 Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática 228
4.2.1 *Corpus* e percurso da análise 228
4.2.2 Categorias de análise 229
4.2.2.1 Quando há concepções 229
4.2.2.1.1 Caracterização quanto à abordagem pedagógica 230
4.2.2.1.2 Caracterização quanto à abertura 230
4.2.2.2 Quando não há concepções 231
4.2.2.2.1 Concepções impermeáveis 232
4.2.2.2.2 Concepções indefinidas 232
4.2.3 Concepções dos futuros professores do CM2 235
4.2.3.1 O que pensam os futuros professores do CM2 sobre o uso de tecnologias na escola 235
4.2.3.2 Uso de tecnologias pelos alunos do CM2 em suas futuras aulas 240
4.2.3.3 Segurança dos futuros professores do CM2 para ensinar Matemática usando o computador 251
4.2.3.4 Familiaridade dos futuros professores de Matemática do CM2 com as TDIC 253
4.2.3.5 Softwares que o futuro professor do CM2 conhece e saberes necessários para utilizá-los no ensino de Matemática 255

4.2.3.6 *O que os futuros professores do CM2 entendem por uso pedagógico das tecnologias* 258
4.2.3.7 *A compreensão dos alunos do CM2 sobre o lugar ocupado pelas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem* 261
4.2.3.8 *Aula de Matemática com tecnologia planejada pelos futuros professores do CM2* 264
4.2.4 Concepções dos futuros professores do CM1 282
4.2.4.1 *O que pensam os futuros professores do CM1 sobre o uso de tecnologias na escola* 282
4.2.4.2 *Uso de tecnologias nas futuras aulas dos alunos do CM1* 291
4.2.4.3 *Segurança dos futuros professores do CM1 para ensinar Matemática usando o computador* 297
4.2.4.4 *Familiaridade dos futuros professores de Matemática do CM1 com as TDIC* 301
4.2.4.5 *Softwares que o futuro professor do CM1 conhece e saberes necessários para utilizá-los no ensino de Matemática* 302
4.24.6 *O que os futuros professores do CM1 entendem por uso pedagógico das tecnologias* 305
4.2.4.7 *A compreensão dos alunos do CM1 sobre o lugar ocupado pelas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem* 308
4.2.4.8 *Aula de Matemática com tecnologia planejada pelos futuros professores do CM1* 312
4.3 O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC 332
4.3.1 Concepções dos professores e das coordenadoras do CM2 sobre ensinar com TDIC 335
4.3.1.1 *O professor do CM2 e seu preparo para ensinar com tecnologias* 335
4.3.1.2 *Os professores do CM2 falam sobre ensinar com tecnologia* 339
4.3.1.3 *Saberes necessários para ensinar Matemática com tecnologias na Educação Básica segundo os professores formadores do CM2* 342
4.3.1.4 *Possíveis benefícios da tecnologia para a escola básica na opinião do professor formador do CM2* 346
4.3.1.5 *Concepções das coordenadoras do CM2 sobre ensinar com TDIC* 352
4.3.2 Concepções dos professores e da coordenadora do CM1 sobre ensinar com TDIC 360
4.3.2.1 *O professor do CM1 e seu preparo para ensinar com tecnologias* 360
4.3.2.2 *O professor do CM1 fala sobre ensinar com tecnologia* 364
4.3.2.3 *Saberes necessários para ensinar Matemática com tecnologias na Educação Básica segundo os professores formadores do CM1*..... 367
4.3.2.4 *Possíveis benefícios da tecnologia para a escola básica na opinião do professor formador do CM2* 372

4.3.2.5 Concepções da coordenadora do CM1 sobre ensinar com TDIC 377
4.4 Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores 381
4.4.1 Categorias de análise, constituição do *corpus* e percurso 381
4.4.2 Situações que compuseram a formação para o uso das TDIC no CM2 383
4.4.2.1 *Aprender sobre o uso de tecnologias* 383
4.4.2.2 *Aprender com o uso de tecnologias* 387
4.4.2.3 *Aprender a ensinar com tecnologias* 392
4.4.2.4 *Ensinar com tecnologia* 396
4.4.2.5 *Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso* 411
4.4.2.6 *Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso* 423
4.4.3 Situações que compuseram a formação para o uso das TDIC no CM1 432
4.4.3.1 *Aprender sobre o uso de tecnologias* 432
4.4.3.2 *Aprender com o uso das tecnologias* 438
4.4.3.3 *Aprender a ensinar com tecnologias* 447
4.4.3.4 *Ensinar com tecnologias* 452
4.4.3.5 *Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso* 465
4.4.3.6 *Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso* 476
4.5 Síntese dos resultados das unidades de análise 481
4.5.1 A articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos 481
4.5.2 Concepções dos futuros professores sobre ensinar e aprender com tecnologia 484
4.5.3 Concepções do professor formador e da coordenadora sobre ensinar com tecnologia 492
4.5.4 Situações que propiciaram formação para o uso de tecnologias 502
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 509
5.1 Perspectivas futuras 530
REFERÊNCIAS 531
APÊNDICES 548
APÊNDICE A Objetivos específicos e instrumentos metodológicos correspondentes ... 548
APÊNDICE B Questionário usado na aplicação piloto 550
APÊNDICE C Questionário reformulado aplicado aos alunos 555
APÊNDICE D Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) 559
APÊNDICE E Procedimento adotado para análise das perguntas do questionário após a aplicação piloto 563

APÊNDICE F Disciplinas indicadas pelos alunos como envolvidas na formação para o uso das TDIC por categoria 565
APÊNDICE G Roteiro de entrevista com professores contendo perguntas agrupadas por bloco 567
APÊNDICE H Ajuste do roteiro de entrevista com professores: detalhamento dos objetivos específicos da pesquisa 569
APÊNDICE I Ajuste do roteiro de entrevista com professores: delimitação dos focos e do referencial teórico de análise 571
APÊNDICE J Roteiro de entrevista aplicado aos professores 574
APÊNDICE K Estrutura e conteúdo do roteiro produzido para as coordenadoras de curso 576
APÊNDICE L Objetivo(s) específico(s) correspondente(s) a cada pergunta do roteiro de entrevista com as coordenadoras dos cursos 580
APÊNDICE M Tratamento dos dados relativos às concepções dos alunos do CM2 589
APÊNDICE N Tratamento dos dados relativos às concepções dos alunos do CM1 617
APÊNDICE O Mapeamento das concepções encontradas no *corpus* fornecido pelos professores e coordenadoras do CM2 657
APÊNDICE P Mapeamento das concepções encontradas no *corpus* fornecido pelos professores e coordenadora do CM1 666
APÊNDICE Q Dados selecionados para análise do quarto objetivo específico da pesquisa 674
APÊNDICE R Disciplinas envolvidas na articulação e sua presença na formação para o uso das TDIC segundo os alunos 678
APÊNDICE S Linguagem de programação, *software* e plataforma virtual que o professor conhece e/ou utiliza 680
APÊNDICE T Disciplinas apontadas pelos alunos do CM1 como aquelas em que aprenderam Matemática pelo uso de tecnologias 681
APÊNDICE U Disciplinas, conteúdos e atividades que compuseram as situações "aprender com o uso de tecnologias" nas disciplinas indicadas pelos alunos do CM2 685
APÊNDICE V Síntese dos dados sobre "aprender com o uso de tecnologias" no CM1 686
APÊNDICE X Características de estudo de caso apontadas pela literatura educacional presentes/ausentes desta pesquisa 687
APÊNDICE Y Possíveis contribuições por disciplina no CM1 690
APÊNDICE Z Vivências de uso de tecnologias no ensino em estágios curriculares supervisionados 691

1 INTRODUÇÃO

A formação de professores é uma vasta área de investigação, que comporta pesquisas sobre cursos de licenciatura, professores iniciantes, professores em serviço, desenvolvimento profissional etc., com enfoques variados em cada âmbito, privilegiando ora saberes, conhecimentos ou competências, ora práticas, entre outros aspectos. Tendo em vista essa amplitude, este trabalho focaliza a formação inicial do professor, pressupondo, com o respaldo de Mizukami et al (2002) e de Gatti, Barretto e André (2011), que se trata de um período de destacada relevância na trajetória de constituição do professor como profissional. Especificamente, trata da formação inicial do professor de Matemática, concebida com base em García Blanco (2003).

O interesse em pesquisar a formação inicial surgiu na Graduação, época em que a pesquisadora, cursando Licenciatura em Pedagogia, investigou o que é preciso saber para ser professor, durante a Iniciação Científica. Nessa ocasião, surgiu a inquietação sobre como os cursos de licenciatura estariam formando o futuro professor da Educação Básica para o uso das tecnologias, haja vista a inexistência dessa formação no curso que frequentava[1]. Tal inquietação deu origem à pesquisa de Mestrado, sobre a qual se discorre na próxima seção.

Ao tratar das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)[2], cumpre esclarecer o que são e porque focalizá-las. Segundo Afonso (2002), trata-se de um conjunto de tecnologias que se diferencia das TIC pela presença do digital. Conforme esclarece o autor, as TIC compõem um conjunto mais amplo e diversificado, enquanto as TDIC consistem em tecnologias digitais de Informática e de redes de troca de dados[3].

As TDIC são priorizadas nesta pesquisa por terem o computador e a Internet como principais instrumentos (MARINHO; LOBATO, 2008) e corresponderem às que o professor tem na escola para ensinar e o aluno para aprender. Com isso não se está dizendo que sejam únicas nessa instituição, mas tão somente estabelecendo uma relação entre licenciatura e campo de atuação do professor, respaldada no Parecer do CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001b).

---

[1] Cumpre salientar que se está fazendo referência ao curso ministrado aos ingressantes em 2004.

[2] Ao longo deste trabalho, a sigla TDIC e o termo "tecnologias" são empregados alternadamente, mantendo-se inalterado seu significado, sendo este um recurso meramente linguístico.

[3] Em Martins (2003), encontra-se explanação sobre terminologias relativas às tecnologias. Embora não trate das TDIC, a autora faz referência ao computador e à Internet.

1.1 Síntese da investigação de Mestrado da pesquisadora[4]

Partindo do pressuposto de que o futuro professor da Educação Básica deve ser formado para o exercício da profissão numa sociedade permeada por tecnologias, no Mestrado, tendo, inicialmente, como campo de investigação as três universidades estaduais paulistas, e focalizando, posteriormente, uma delas, pelos critérios adiante explicitados, buscou-se responder à seguinte questão: os cursos de licenciatura estão formando professores para utilizar as TDIC nas escolas da Educação Básica?

Na ocasião, tinha-se como objetivo geral investigar se a formação do professor que atuará na Educação Básica continha conhecimentos sobre TDIC e sob qual paradigma pedagógico os mesmos se articulavam. A este, seguiam-se objetivos específicos assim enunciados: identificar conteúdos curriculares voltados ao ensino e aprendizagem de TDIC nos cursos de formação de professores das referidas universidades; identificar a presença das TDIC nos objetivos e no perfil do egresso dos projetos pedagógicos analisados.

Para atingir tais objetivos, adotou-se análise documental, investigando-se, primeiramente, os currículos formais de 123 cursos de formação de professores das três universidades, em busca de elementos que indicassem a presença da formação pesquisada, com foco em ocorrência de tecnologia em disciplina obrigatória, por área de conhecimento: Exatas, Humanas e Biológicas. Os resultados apontaram maior número de disciplinas optativas com ocorrência de TDIC, em comparação ao de disciplinas obrigatórias com essa mesma característica, e reduzido número de disciplinas com ocorrência de TDIC na área de Biológicas.

Nos casos em que os indícios na matriz curricular sugeriam, mas não permitiam confirmar ocorrência de TDIC na disciplina, recorreu-se ao programa de ensino. Em atenção aos objetivos da pesquisa, a análise desses documentos evidenciou a presença de disciplinas com ocorrência de TDIC nos cursos de formação de professores das universidades estaduais paulistas. Nessas disciplinas, as tecnologias se apresentavam como:

- conteúdo computacional ou de Informática (conhecimentos sobre o computador);
- conteúdo programático (caso das disciplinas de metodologia, prática ou instrumentação);
- conteúdo desvinculado da área educacional (a tecnologia não é abordada sob a ótica da Educação;

[4] Dissertação disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2010/rosemara_perpetua_lopes.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2014.

- recurso metodológico previsto para a aula;
- tema de discussão.

A essa primeira etapa, seguiu-se a análise dos projetos pedagógicos dos cursos da área de Exatas de uma das universidades focalizadas, sendo a universidade e a área selecionadas pelo cruzamento dos critérios: modalidade licenciatura; formar o professor para o exercício da profissão na Educação Básica; ocorrência de TDIC em disciplina obrigatória.

Assim foram analisados os projetos pedagógicos de seis cursos[5], constatando-se que nenhum contemplava a formação focalizada em seus objetivos e alguns incluíam capacidades relacionadas ao uso de tecnologias no perfil do egresso. Dos quatro que se encontravam nessa condição, dois apresentavam capacidades situadas no contexto educacional, ambos de Matemática. Além disso, a estrutura curricular de ambos exibia os meios pelos quais pretendiam propiciar ao futuro professor a formação para o uso de tecnologias.

Esses cursos foram nomeados Curso de Matemática 1 (CM1) e Curso de Matemática 2 (CM2). A formação prevista em seus projetos consiste, basicamente, em capacidades de uso das TDIC presentes no perfil do egresso e estratégias pelos quais cada um pretende propiciá-las aos licenciandos. Tais capacidades consistem no que segue:

- CM1 – engajar-se num processo contínuo de aprimoramento profissional, procurando atualizar seus conhecimentos com abertura para a incorporação do uso de novas tecnologias; ser capaz de utilizar tecnologias da comunicação e da informação no processo de ensino-aprendizagem; desenvolver projetos, avaliar livros textos, *softwares* educacionais e outros materiais didáticos e analisar currículos da escola básica;
- CM2 – compreender, analisar e utilizar novas tecnologias, ou seja, compreender novas ideias e novas tecnologias, relacionando-as ao ensino de Matemática; analisar criticamente materiais didáticos de Matemática, como livros, *softwares* especializados etc.

Para propiciá-las ao aluno, o CM1 se ampara na articulação entre disciplinas distintas e nas disciplinas do Departamento de Computação. O CM2, por sua vez, conta com a articulação entre disciplinas distintas e a infraestrutura favorável do Instituto ao qual o curso é vinculado[6]. Constatou-se que a articulação entre disciplinas é uma estratégia formativa

[5] Eram nove projetos a analisar, entretanto esse número reduziu para seis, por falta de acesso ao projeto completo de três cursos.

[6] Cumpre observar que nos projetos pedagógicos não se verifica o nome TDIC, mas novas tecnologias, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e *softwares*, estes últimos equiparados ao primeiro com o respaldo de Tedesco (2004), Afonso (2002) e Marinho e Lobato (2008).

comum aos cursos e envolve três disciplinas cada um. No CM1, essas disciplinas são: Introdução à Computação (obrigatória), Laboratório de Computação (optativa) e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador (optativa), todas do Departamento de Ciência da Computação. No CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias (obrigatória a partir de 2011), Introdução à Ciência da Computação I (obrigatória) e Introdução à Programação de Computadores (obrigatória), a primeira do Departamento de Matemática, as duas últimas do Departamento de Matemática Aplicada e Estatística[7].

A análise documental permitiu evidenciar essas articulações e as disciplinas que as compõem, mas não possibilitou verificar como ocorrem fora desse plano, dando margem à continuidade da pesquisa de Mestrado. Investigar se ocorrem e de que modo é um dos objetivos deste trabalho, sendo o termo "articulação" compreendido como ação conjunta de disciplinas distintas para atingir uma meta comum, que consiste em formar o egresso para o uso das tecnologias.

1.2 Problematização do tema

Esta seção inicia com o conceito de problematização segundo Sierpinska e Kilpatrick. Para os autores, problemática consiste em um conjunto de questões relacionadas a um quadro teórico específico. Nessa perspectiva, "o que faz de um conjunto de questões de investigação uma *problemática* é um determinado enquadramento teórico comum e específico que contém em si próprio o critério para a relevância e formulação dos problemas de investigação" (1998, p. 11).

Partindo desse entendimento, nesta pesquisa, a questão que se busca responder é formulada nos seguintes termos: *como ocorre a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções inferidas dos dados fornecidos pelos que a protagonizam e as práticas declaradas pelos mesmos?* Ela emerge de um contexto que tem em sua tessitura elementos como a formação de professores, a licenciatura e sua relação com o campo de atuação profissional, os saberes e as práticas do (futuro) professor de Matemática.

Além do que foi dito sobre a influência da trajetória acadêmica da pesquisadora na escolha do tema deste trabalho, investiga-se a formação de professores por concebê-los como profissionais que podem fazer a diferença na constituição do cidadão para a vida adulta no

[7] A configuração da articulação nos projetos pedagógicos é retomada na Metodologia.

século XXI, apesar dos vários fatores intervenientes no processo educativo (MIZUKAMI, 1996).

Com base em Nóvoa, compreende-se que a formação do professor "não se constrói por acumulação (de cursos, conhecimentos ou técnicas), mas através de um trabalho de reflexividade crítica sobre a prática e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal" (1997, p. 25). As palavras de André parecem traduzir a busca aqui empreendida, na medida em que o que se pretende é "conhecer mais e melhor os professores e seu trabalho docente porque temos a intenção de descobrir os caminhos mais efetivos para alcançar um ensino de qualidade, que se reverta numa aprendizagem significativa para os alunos" (2011, p. 29).

Ao investigar nesse campo[8], prioriza-se a formação inicial, por considerá-la a base do processo de profissionalização docente, com o respaldo de Gatti, Barretto e André (2011). Ciente das limitações da licenciatura (MARCELO, 1998; TARDIF, 2002), mantém-se a crença em seu potencial para preparar o futuro professor para o ingresso na docência, conforme concebido por Mizukami et al (2002). Tal formação não é investigada em toda a sua abrangência, apenas no que diz respeito ao preparo para o uso de tecnologias na escola básica, previsto na legislação educacional, mas não contemplado nos cursos de licenciatura (SIMIÃO, 2001; MISKULIN, 2003; BARRETO, 2006; FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008), conforme aponta a literatura há mais de uma década. Nesses cursos, os componentes curriculares que poderiam conferi-la ao futuro professor são escassos, conforme evidenciam os estudos de Gatti e Barretto (2009) e de Lopes (2010b).

Os reflexos da formação que a literatura e a legislação acima referidas prevêem, mas a licenciatura ainda não propicia, verificam-se na escola, conforme constatou Carneiro (2008), ao investigar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) por professores iniciantes, instituição que mantém práticas de épocas passadas, segundo Valente (1993) e Marinho e Lobato (2008). Ignorando a característica definidora de alunos "nativos digitais" (PALFREY, 2011, p. 11), a escola, campo de atuação do professor, segue impermeável a mudanças (COUTINHO, 2003). Desse modo, corre o risco de formar o que Kuenzer chama de "sobrantes desconectados" (2001, p. 145) e retira dos alunos a possibilidade de aprender por novos instrumentos, como as tecnologias digitais, cujo potencial é apontado por autores como Fagundes (2008) e Coll, Mauri e Onrubia (2010).

[8] André (2011) aponta a formação de professores como um campo pesquisa.

Do ponto de vista de Valente, esse quadro tende a se manter enquanto a licenciatura insistir em formar "profissionais obsoletos", que desconhecem o potencial das tecnologias para a aprendizagem. Na perspectiva do autor, ao professor deveria ser dada a oportunidade de superar a condição de "eterno principiante" (1999b, p. 12) no uso das mesmas.

Ao encontro desses pressupostos vem o apontado pela legislação educacional desde o final do século XX. Por exemplo, o Decreto nº. 3.276/1999, em seu Artigo 5º, Inciso IV, propõe o "domínio do conhecimento pedagógico, incluindo as novas linguagens e tecnologias, considerando os âmbitos do ensino e da gestão, de forma a promover a efetiva aprendizagem dos alunos" (BRASIL, 1999, p. 2). Do mesmo modo, a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) 1/2002, no Artigo 2°, Inciso VI, institui "o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores" como uma das "formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente" (BRASIL, 2002a, p. 1). Considera-se, ainda, a Deliberação do Conselho Estadual de Educação (CEE) nº. 111/2012, alterada pela Deliberação nº. 126/2014, que fixa Diretrizes Curriculares Complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos Cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de ensio superios vinculados ao sistema estadual paulista.

> Art. 9º - A formação científico-cultural incluirá na estrutura curricular, além dos conteúdos das disciplinas que serão objeto de ensino do futuro docente, aqueles voltados para o atendimento dos seguintes objetivos:
> [...]
> II – utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recursos pedagógicos e para o desenvolvimento pessoal e profissional. (SÃO PAULO, 2012, p. 3).

Apesar do que apontam as diretrizes, da licenciatura à sala de aula, os professores não se encontram preparados para ensinar com tecnologias (LOPES, 2010a, SOUZA, 2010; SILVA, 2011; VISEU; PONTE, 2012), preparo que não consiste apenas no domínio instrumental ou familiarização com as mesmas, mas em capacidades como as indicadas por Ponte, Oliveira e Varandas (2003) e também Marco (2009).

A falta de preparo do professor e do futuro professor para usar tecnologia na escola básica leva a questionar por que esse quadro se mantém, dado o potencial da mesma para a educação escolar, apontado por Coll, Mauri e Onrubia (2010), entre outros. Por que insistir no ensino baseado "apenas" em lousa e giz, sabendo que estes recursos são limitados em seu potencial para a aprendizagem na perspectiva da construção do conhecimento pelo aluno?

Embora seja o professor, e não o recurso, que faz a diferença na aula, este último impõe restrições à sua prática, a exemplo de um professor que pretende dar uma aula segundo a abordagem construcionista usando um *software* do tipo tutorial. Neste caso, teria que criar mecanismos para superar as limitações do *softwar*e impostas por suas próprias características, conforme aponta Valente (1999b).

A esses questionamentos outro se segue. Sabendo que é preciso formar o professor que não somente tenha domínio sobre a tecnologia, mas saiba utilizá-la para ensinar em realidades escolares específicas, conforme propõe o Parecer CNE/CP 9/2011 (BRASIL, 2001b), por que essa formação não acontece na licenciatura? Dito de outro modo, por que equipar a escola com sala de Informática, computador e Internet e não formar o futuro professor para utilizá-los? Não se pretende, aqui, responder a essas perguntas ou às próximas, apenas compor a problematização a partir delas.

Desse universo, prioriza-se a Licenciatura em Matemática, pelo motivo apontado na seção referente ao Mestrado da pesquisadora. Ao investigar a formação do futuro professor dessa área com foco em seu preparo para o uso das tecnologias, consideram-se características atribuídas à mesma pela literatura da Educação Matemática. Uma delas é o desafio de promover a aprendizagem nesse campo, que se destaca pelo baixo rendimento dos alunos, segundo Gómez-Granell (2006). De acordo com Teixeira, um dos fatores que explicam as dificuldades de aprendizagem é a metodologia adotada pelo professor. Se, conforme pressupõe a autora, "ensinar Matemática é fazer ao aluno um convite à abstração" (2004, p. 12), não poderiam as tecnologias ampliar as chances de aceitação do mesmo? Na perspectiva da abordagem construcionista, da qual trata Valente (1993), não poderiam as TDIC aproximar o aluno do objeto de conhecimento e, assim, favorecer a aprendizagem? Supondo que sim, estaria o futuro professor de Matemática preparado para integrá-las a sua prática?

A legislação educacional, aqui representada pelo Parecer Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES) 1.302/2001 (BRASIL, 2001a), propõe que ao licenciando desse curso sejam facultados conhecimentos relativos às tecnologias, de maneira que, futuramente, no exercício da profissão, seja capaz de fazer uso pedagógico das mesmas. Na literatura da Educação Matemática, Miskulin atribui à universidade a tarefa de propiciar aos futuros professores uma "preparação adequada à utilização consciente e crítica da tecnologia" (2003, p. 242), enquanto Richt (2005) sustenta a premissa de que a eles deve

ser dada a oportunidade de aprender a usar tecnologias na perspectiva da elaboração de projetos. Na perspectiva de Ponte, Oliveira e Varandas, "aprender a trabalhar com as TICs pode ajudar no desenvolvimento de uma identidade profissional, estimulando a adoção do ponto de vista e de valores próprios de um professor de matemática" (2003, p. 161).

Em conjunto, esses e outros estudos, tais como os de Simião (2001) e Barcelos (2004), apontam a necessidade de a licenciatura incluir no rol de conhecimentos do futuro professor o uso de tecnologias para ensinar Matemática na escola básica. Ao privilegiar o uso, tratar-se-ia de uma proposta centrada nos meios, concebidos como recursos, e não nos fins do ato educativo? Neste caso, os fins e os meios não constituiriam um mesmo processo, mantendo, entre si, uma relação dialética, na perspectiva da *práxis* pedagógica, conforme concebida por Vasquez (1968)?

No âmbito da prática, considerando a realidade escolar retratada por estudos como o de Costa (2004), por que se preocupar em formar para o uso de tecnologias, se não há condições favoráveis para esse fim na escola? Que papel assume o professor de Matemática quando ensina com tecnologia? O que o aluno de licenciatura pensa sobre o papel das TDIC na aula influencia o uso que fará das mesmas na escola básica? Aliadas a essas questões, surgem outras, relativas ao processo formativo na universidade. Qual o impacto do uso de tecnologias pelo professor formador nas aulas do curso de licenciatura sobre a futura prática pedagógica do licenciando? No curso, de que modo essa formação pode ocorrer?

Essas questões evidenciam a complexidade do objeto investigado e apontam para a sua relevância, dado que tanto a literatura, quanto a legislação apontam a necessidade de uma formação que ainda não aconteceu. O consenso entre ambas não tem paralelo com a escola, campo de atuação do professor. Retomando as questões colocadas no parágrafo anterior, no que diz respeito ao impacto da prática do professor formador sobre o licenciando, Santos V. afirma o que segue: "nós, que formamos professores e, por extensão, nossos alunos e os alunos dos nossos alunos somos formados em condições que deixam a desejar. O que configura um círculo vicioso, em que o efeito e a causa são a mesma coisa" (2002, p. 85). Os dizeres do autor sugerem que é preciso analisar como o fenômeno conhecido como "simetria invertida" se manifesta no curso, com foco nas TDIC. O mesmo se aplica ao papel assumido pelo professor formador que ensina com tecnologias. Do ponto de vista dos paradigmas instrucionismo e construcionismo (PAPERT, 1994), esse papel pode variar. Cabe investigar

como foi concebido e vivenciado pelos sujeitos da pesquisa. Do mesmo modo, sobre o *pensar* e *fazer* pedagógico do professor, isto é, suas concepções e práticas, Canavarro (1993) afirma que essa relação existe, mas não como causa e efeito e sim numa perspectiva dialética. Partindo dessa premissa, analisa-se não a relação, mas as concepções que o *corpus* fornecido pelos sujeitos permite entrever.

Por fim, caberia indagar: por que investigar o que a literatura aponta como necessário, porém inexistente nos cursos de licenciatura? Em outras palavras, por que investigar o óbvio: a formação para o uso de tecnologias em cursos nos quais não se encontra? A resposta poderia ser por vislumbrar os cursos focalizados como possíveis exceções; por entender que, de algum modo, esta pesquisa pode contribuir para chamar a atenção para essa formação, cuja necessidade apontada desde o final da década de 1990 (ANDRÉ et al, 1999) torna-se premente nos dias atuais.

A próxima seção traz um levantamento do que se vem pesquisando nesse campo, em determinado período.

1.3 Levantamento de pesquisas sobre formação de professores e tecnologias publicadas entre 2001 e 2011

Apresenta-se um levantamento sucinto de pesquisas sobre formação de professores e tecnologias, publicadas entre 2001 e 2011, que não esgota as investigações do período.

A seleção decorre de busca na Internet, em páginas oficiais das seguintes universidades públicas: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF); Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Universidade Estadual Paulista (UNESP); Universidade de São Paulo (USP); Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

Para chegar às mesmas, recorreu-se a periódicos nacionais da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). O artigo disponível neste local levou à pesquisa, posteriormente acessada, na íntegra, na página da universidade. Realizada em março de 2013, a busca priorizou as palavras "formação", "professor" e "tecnologia", pesquisas sobre cursos presenciais, situadas nas áreas de Educação ou Educação Matemática. Os critérios para a seleção das fontes foram: vincular pesquisa científica e permitir livre acesso à mesma.

Quadro 1 – Pesquisas sobre formação de professores e tecnologias no período 2001-2011

Autor(a)	Ano	Objetivo da pesquisa	Fonte
Simião	2001	Evidenciar conhecimentos de futuros professores de Matemática em suas primeiras experiências de ensino com o uso de *softwares*, no curso de licenciatura.	UFSCar Dissertação
Costa	2004	Analisar o que ocorre, em termos de cultura profissional, quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando ao uso das TIC na prática pedagógica.	UNICAMP Dissertação
Barcelos	2004	Investigar como os futuros professores de Matemática estão sendo preparados para fazerem uso pedagógico das TIC numa perspectiva inovadora.	UENF Dissertação
Marcolla	2004	Verificar como professores e alunos dos cursos de licenciatura de uma Universidade Federal lidam com as TIC, especificamente computador e Internet, nos ambientes de formação docente.	UFPel Dissertação
Richt	2005	Descrever e analisar como trabalhar com projetos em Geometria Analítica, usando *software* de geometria dinâmica, visando ao favorecimento da formação de futuros professores de Matemática.	UNESP Dissertação
Carneiro	2008	Evidenciar como futuros professores de um curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo estão preparados para utilizar TIC em sua prática, investigando professores em início de carreira.	UFSCar Dissertação
Silva	2009	Investigar os novos papéis do professor universitário frente às TIC e sua relação com a gestão universitária.	USP Tese
Marco	2009	Buscar implicações didáticas que a produção de atividades computacionais de ensino por licenciandos pode trazer para a formação do futuro professor de Matemática.	UNICAMP Tese
Souza	2010	Investigar as concepções de professores de Matemática das escolas estaduais do município de Presidente Prudente sobre o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.	UNESP Dissertação
Veloso	2010	Analisar como professoras de duas escolas do município do Rio de Janeiro se relacionavam com as TIC em suas práticas pedagógicas.	UERJ Dissertação
Silva	2011	Identificar e analisar os pressupostos teórico-metodológicos que norteiam a prática de professores dos anos iniciais do município de São José do Rio Preto no uso do computador no processo de ensino e aprendizagem.	UNESP Dissertação

Fonte: Banco de dados de universidades públicas acessados em 2013.

Embora não contenha a totalidade de estudos do período, o levantamento permite entrever continuidade. Das investigações que inclui, algumas se situam na formação inicial, outras na continuada. Em conjunto, analisam: representações e conhecimentos docentes; ambiente computacional de aprendizagem; ambiente formativo na universidade; cultura profissional; uso pedagógico das TIC; trabalho com projetos; novos papéis do professor; relação do professor com as TIC; atividade computacional de ensino como estratégia formativa; concepções de professores de Matemática em exercício; pressupostos teórico-metodológicos que orientam a prática pedagógica de professores que lecionam nos anos iniciais da Educação Básica. Essas mesmas investigações são abordadas de modo mais aprofundado no Referencial Teórico.

1.4 Relevância da pesquisa

Os estudos contidos no levantamento apresentado na seção anterior confirmam a relevância deste trabalho, ao evidenciar que: primeiro, trata-se de uma temática investigada com maior incidência a partir do início do século XXI, como afirmam André et al (1999) e Santos (2009), emergente, segundo Bastos (2010); segundo, nenhum dos objetos pesquisados na última década coincide totalmente com o focalizado neste estudo, aqui residindo o seu diferencial.

Compreende-se, ainda, que a relevância desta pesquisa está em investigar propostas de formação que se destacam positivamente e podem ser vistas como inovadoras, quando se considera que são escassas nos projetos pedagógicos das licenciaturas em geral, conforme aponta a literatura educacional (SIMIÃO; REALI, 2002; FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008; MARINHO; LOBATO, 2008, GATTI; BARRETTO, 2009; SANTOS, 2009). Por haver integrado a formação do futuro professor de Matemática para o uso das TDIC aos seus projetos, os cursos focalizados estão "um passo à frente" das demais licenciaturas, em cujos currículos formais essa formação ainda não se verifica ou comparece de forma incipiente (LOPES, 2010b).

A relevância está também em chamar a atenção para a formação inicial, colocando-se como uma iniciativa de fortalecimento da mesma, na tentativa de conferir ao curso de licenciatura novos contornos, condizentes com as demandas que pesam sobre o (futuro) professor na Sociedade da Informação.

Desde a década de 1990, estudos indicam que a formação inicial do professor, voltada para a realidade da escola de Educação Básica, conforme propõe a legislação educacional, representada, aqui, pela Resolução CNE/CP 1/2002 (BRASIL, 2002a), deve preparar o professor para o exercício da profissão com alunos da geração digital (KENSKI, 1998; BARRETO, 2002; FREITAS, 2009), pois "parece incontestável, hoje, que as crianças desenvolvem por impregnação novas capacidades cognitivas e perceptivas" (BELLONI, 2001, p. 6), que afetam seu modo de aprender (LALUEZA; CRESPO; CAMPS, 2010).

Esta pesquisa focaliza um objeto investigado há mais de uma década (ANDRÉ et al, 1999). O tempo decorrido reafirma sua relevância, dado que, desde 1990, época em que houve a popularização da Internet, insiste em se renovar a cada estudo, por ainda não ter alcançado o objetivo dá margem a sua existência. Talvez por isso a tecnologia continue sendo novidade ao professor que ensina na escola de Educação Básica da sociedade contemporânea. Como afirma Belloni (2001), os alunos mudaram. Isto, por si só, deveria impactar na formação do professor e, consequentemente, em sua prática, do ponto de vista de uma abordagem que não restrinja a aprendizagem à produção e memorização de conhecimento.

Além do fato de atualmente o professor ter em sua sala de aula alunos que, fora dela, usam intensamente as tecnologias digitais, o que, segundo Kenski (1998), Belloni (2001) e Marinho e Lobato (2008), gera implicações não somente em seu estilo de aprendizagem, mas também em seus interesses e necessidades cognitivas, bem como nas expectativas que tem em relação à escola, atribui relevância ao tema desta pesquisa o potencial das tecnologias como "ferramentas mediadoras" para o processo de ensino e aprendizagem, apontado por Coll, Mauri e Onrubia, "potencialidade que pode tornar-se efetiva, ou não, em função de uma complexa rede de fatores" (2010, p. 69).

Tratando-se ainda da relevância da pesquisa, considera-se a investigação de Barcelos, inclusa no levantamento acima, na qual aponta duas disciplinas que constituem as grades curriculares dos cursos focalizados neste trabalho, classificadas pela autora como "disciplinas da área de Informática na Educação" (2004, p. 69), a saber, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Barcelos (2004) apenas classifica essas e outras disciplinas, do ponto de vista de suas possíveis contribuições para formar o futuro professor de Matemática preparado para o uso pedagógico das TIC, atribuindo a estudos posteriores, tais como o da investigação de Doutorado da qual se trata, uma abordagem mais aprofundada.

Explicitada a relevância, considera-se que seu diferencial está no objeto investigado, a saber, a formação para o uso das TDIC presente nos projetos pedagógicos de dois cursos de

Licenciatura em Matemática de uma universidade pública. Quando foi elaborado, o projeto de pesquisa destacava justamente a possibilidade de análise de uma formação que não se encontrava nos currículos formais dos cursos que formam professores nas universidades estaduais do Estado de São Paulo (LOPES, 2010b). Está também em um delineamento metodológico singular, que concebe as concepções e as práticas declaradas pelos sujeitos como indícios da formação que vivenciaram e que se focaliza.

Em face do exposto, partindo-se do pressuposto de que a presença das tecnologias na escola básica pressupõe o uso das mesmas pelo professor em situações de ensino e aprendizagem, e que esse uso, por sua vez, coloca a necessidade de formar professores, formação que pode ocorrer na licenciatura, concebida como aquela "que cria as bases sobre as quais esse profissional vem a ter condições de exercer a atividade educativa na escola" (GATTI; BARRETTO; ANDRÉ, 2011), apresenta-se este trabalho, estruturado em cinco seções, conforme segue.

1.5 Estrutura do trabalho

Nesta seção, intitulada "Introdução", encontram-se a origem deste trabalho, presente no texto que expõe a motivação para realizá-lo e em "Síntese da investigação de Mestrado da pesquisadora"; "Problematização do tema", que contém a questão à qual se busca responder; "Levantamento de estudos sobre formação do professor e tecnologias publicados entre 2001 e 2011", com pesquisas circunscritas ao campo investigado; "Relevância da pesquisa"; e "Estrutura do trabalho", ora apresentada, em que são informadas as seções que o compõem.

A seção "Referencial Teórico" é dedicada à explanação dos pressupostos que fundamentam este estudo, organizados em seis temáticas. A primeira consiste em tecnologias na sociedade e na Educação; a segunda, formação de professores; a terceira, ensino e aprendizagem sem/com tecnologias; a quarta, uso pedagógico das tecnologias; a quinta, abertura ou pré-disposição do professor para utilizá-las no ensino; a sexta, conhecimentos necessários a esse profissional para ensinar com TDIC. Esta última inclui paradigmas educacionais. Por se tratar da formação do professor de Matemática, cada temática comporta estudos da Educação Matemática.

A seção "Metodologia" tem início pela questão de pesquisa, à qual se seguem: esclarecimentos sobre o emprego dos termos "para o uso de" na expressão "formação para o uso das TDIC" e sobre a adoção das concepções como objeto de estudos; hipótese; objetivos;

conjecturas sobre a relação entre estudo de caso e este trabalho; procedimentos metodológicos em geral; procedimentos de análise dos dados.

Na seção “Análise e resultados”, os dados são investigados em quatro unidades, às quais se segue uma síntese dos resultados. A primeira diz respeito à articulação entre disciplinas como estratégia formativa dos cursos para o uso das TDIC; a segunda e a terceira são relativas às concepções dos sujeitos, primeiramente, dos alunos sobre ensino e aprendizagem com tecnologia, depois, dos professores e das coordenadoras sobre ensino com TDIC; a quarta unidade trata das situações que propiciaram a formação investigada aos licenciandos. Internamente, cada unidade é organizada em subseções.

Na seção “Considerações finais”, retomam-se objetivos e questão de pesquisa.

Às seções, seguem-se referências bibliográficas e apêndices, esses últimos indicados no sumário e disponibilizados em CD-ROM.

Prossegue-se com o referencial teórico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção é dedicada à explanação do referencial teórico, no qual se encontram os principais pressupostos que fundamentam esta investigação. Tais pressupostos estão reunidos em quatro temáticas: tecnologias na sociedade e na Educação; formação de professores; ensino e aprendizagem sem/com tecnologias; conhecimentos para aprender a ensinar com TDIC.

Em "Sociedade, tecnologias e Educação: novas ferramentas, novos cenários, novas práticas", encontram-se estudos sobre o impacto das tecnologias na Educação escolar. Primeiramente, busca-se configurar a sociedade atual, depois, trata-se das tecnologias, seu potencial, os novos cenários educacionais criados a partir das mesmas e suas implicações sobre a prática do professor.

Em "Formação de professores ontem e hoje", a temática é abordada sob dois enfoques, inicia-se pela formação para uso das tecnologias, passando, em seguida, à formação inicial no campo da Educação Matemática, com destaque para as concepções do futuro professor que exercerá a profissão nessa área do conhecimento.

Em "Ensino e aprendizagem sem/com tecnologias", o foco é colocado nas abordagens de ensino em instituições escolares; uso pedagógico das TDIC e seu papel como ferramenta mediadora; particularidades do processo de ensinar e aprender Matemática.

Finalizando, em "Conhecimentos para aprender a ensinar com tecnologia", trata-se dos conhecimentos necessários ao professor de Matemática para ensinar com TDIC, tais como o pedagógico do conteúdo e o didático-matemático, e de paradigmas educacionais e sua relação com o currículo dos cursos de licenciatura em geral e de Licenciatura em Matemática em particular.

2.1 Sociedade, tecnologias e Educação: novas ferramentas, novos cenários, novas práticas

Esta seção é dedicada à abordagem das tecnologias na sociedade e seu impacto na Educação, com foco na Educação formal, institucionalizada, a partir dos pressupostos de Coll e Monereo (2010), entre outros oportunamente referidos.

As TDIC são um diferencial da sociedade do século XXI, segundo Vilches (2006) e Castells (2006). Nessa perspectiva, discutindo a mediação tecnológica do conhecimento,

Martín-Barbero considera: "o que a revolução tecnológica introduz em nossas sociedades não é tanto uma quantidade inusitada de novas máquinas, mas, sim, um novo modo de relação entre os processos simbólicos" (2006, p. 54). Segundo o autor, "a tecnologia remete, hoje, não a alguns aparelhos, mas, sim, a novos modos de percepção e de linguagem, a novas sensibilidades e escritas"[9].

Para Vilches, na "nova era midiática", verifica-se

> [...] uma desterritorialização das redes eletrônicas tradicionais por parte das telecomunicações e da informática que já está gerando os primeiros sintomas de mudança do público de televisão aberta para outros meios. O público de televisão aberta marcha inexoravelmente em direção ao envelhecimento, enquanto cada dia aumentam os usuários mais jovens que se aderem às multimídias. (2006, p. 168).

Coerente com esses pressupostos, Castells afirma que a "era da informação é a nossa era", (2006, p. 225). Trata-se de um "período histórico caracterizado por uma revolução tecnológica centrada nas tecnologias digitais de informação e comunicação"[10]. Do ponto de vista do autor, "a capacidade de mudar o fluxo de informação a partir da capacidade autônoma de comunicação, reforçada mediante as tecnologias digitais de comunicação, realça substancialmente a autonomia da sociedade com respeito aos poderes estabelecidos" (2006, p. 231).

Essa nova forma de organização econômica, social, política e cultural é apontada também pelo relatório "Europa e a sociedade global de informação: recomendações ao Conselho Europeu"[11], ao qual se referem Coll e Monereo (2010). Para os autores, a sociedade se encontra atualmente diante de um novo paradigma, organizado em torno das tecnologias da informação, associado a transformações sociais, econômicas e culturais, do qual o fenômeno da Internet é uma manifestação.

> [...] a internet não é apenas uma ferramenta de comunicação e de busca, processamento e transmissão de informações que oferece alguns serviços extraordinários; ela constitui, além disso, um *novo e complexo espaço global para a ação social e, por extensão, para o aprendizado e para a ação educacional*. (2010, p. 16, grifos nossos).

---

[9] MARTÍN-BARBERO, 2006, loc. cit.
[10] CASTELLS, 2006, loc. cit.
[11] Relatório disponível em: <http://www.barcelonesjove.net/pafiledb.php?action=download&id=227>. Acesso em: 22 mai. 2014.

As TIC são conceituadas por Coll e Monereo como tecnologias relacionadas à capacidade de representar e transmitir informação, que "afetam praticamente todos os âmbitos de atividade das pessoas, desde as formas e práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e de transmiti-la para outras pessoas" (2010, p. 17). As variadas TIC têm em comum o uso de um sistema de signos, diferindo quanto às possibilidades e aos limites que cada uma tem para a Educação.

De acordo com os autores, as TIC evoluem. Sua evolução está relacionada à mudança do contexto social. Assim, tecnologias como mímica, relatos em prosa e verso, trovas e canções, vinculadas à linguagem oral e caracterizadas pela presença física dos interlocutores, proximidade espacial e temporal e ações simultâneas ou síncronas, são próprias das sociedades agrária, artesanal e estamental. As tecnologias escrita manual, prensa gráfica e correio postal, vinculadas à linguagem escrita e caracterizadas pela presença simbólica dos interlocutores, contiguidade espacial e temporal e ações assíncronas, são próprias das sociedades industrial, urbana e de massas. As tecnologias telégrafo, telefone, tevê, multimídia e Internet, vinculadas à linguagem virtual (analógica e digital) e caracterizadas pela representação simbólica dos interlocutores, independência espacial e temporal e ações síncronas e assíncronas, pertencem à sociedade audiovisual e da informação.

A cada fase evolutiva das tecnologias correspondem modalidades educacionais distintas. À primeira, imitação, recitação e aula magna; à segunda, textos manuscritos, livros didáticos e ensino por correspondência; à terceira, ensino à distância e audiovisual, ensino apoiado por computador e *e-learning*.

Coll e Monereo (2010) centram o foco nessa última fase. Resgatando o surgimento do computador na década de 1940, consideram que a interligação entre diferentes computadores digitais e a Internet possibilitou o surgimento da Sociedade da Informação (SI), que concebem como um novo estágio de desenvolvimento da sociedade humana, caracterizado pela capacidade de obter e compartilhar informação de modo instantâneo, a partir de qualquer lugar. Fundamentados em Ellerman (2007), os autores apontam a evolução da Internet, a partir de metáforas, ressaltando o surgimento e o desenvolvimento das redes sem fio e da Internet móvel.

Quadro 2 - Evolução da Internet

1992-1996	A Internet como "estrada" (*highway*)	Construir as infraestruturas requeridas para circulação rápida e fluida da informação
1993-1996	A Internet como "ciberespaço" (*cyberspace*)	Regulamentação, autorregulamentação ou controle do espaço "virtual" da Internet
Após 1996	A Internet "virtual" como imitadora da realidade	*Status* próprio da Internet como realidade paralela

Fonte: Ellerman (2007), citado por Coll e Monereo (2010).

Independentemente da imagem, para os autores, o importante é destacar que a interação entre a mente dos agentes educacionais e a Internet está modificando as ferramentas, os cenários e as finalidades da Educação neste início de século. Partindo desse pressuposto, fundamentados em Cebrián (1998), Coll e Monereo (2010) atribuem à SI as características abaixo referidas, compreendendo que elas formam o plano de fundo da Educação.

- Complexidade, interdependência e imprevisibilidade das atividades e relações dos indivíduos, grupos, instituições e países, juntamente com a globalização da economia.
- "Infoxicação", termo concebido como risco de manipulação, excesso de informação e intoxicação provocada por esse excesso; desafio de passar da informação ao conhecimento.
- Rapidez dos processos e suas consequências: a realidade submetida a um processo de mudança contínua e imprevisível, sob muitos aspectos.
- Escassez de espaços e de tempo para a abstração e reflexão: o indivíduo hoje precisa pensar mais rápido, mais do que pensar melhor, imerso em uma "cultura de mosaico", caracterizada pela superficialidade, padronização de mensagens e informação como espetáculo, entre outros aspectos.
- Preeminência da cultura da imagem e do espetáculo: as TIC, especialmente as tecnologias audiovisuais e multimídia, têm contribuído para configurar e consolidar a "cultura do espetáculo"[12].
- Transformação das coordenadas espaciais e temporais da comunicação: o espaço e o tempo deixam de ser condicionantes. O espaço virtual no qual ocorre a comunicação por redes (ciberespaço) visto como um "não lugar".
- Homogeneização cultural: a cultura globalizada.

[12] A cultura da imagem e do espetáculo consiste em novas formas de socialização, propiciadas pelas tecnologias, que afetam os modos de pensar e de aprender dos indivíduos (COLL; MONEREO, 2010). O termo "espetáculo" é empregado por Guy Debord, autor do livro "A sociedade do espetáculo", escrito em 1967 (BELLONI, 2002).

- Surgimento de novas classes sociais, os “inforricos” e os “infopobres”, na “sociedade dual”[13].

Tendo em vista essa configuração, Coll e Monereo (2010) concebem novas ferramentas, novos cenários e novas finalidades para a Educação. Ao tratar das ferramentas, ressaltam as características adaptabilidade (da acessibilidade e usabilidade à adaptabilidade), mobilidade (do *e-learning* ao *m-learning*) e cooperação (da competição individual à cooperação) como aquelas em torno das quais vêm sendo desenvolvidas as novas ferramentas de TIC, relacionadas à *Web 2.0*. A cooperação, por exemplo, mantém relações com o conceito de competência, evidenciando a contraposição entre ser competente na perspectiva do trabalho em grupo e ser competente na perspectiva da educação formal e escolar.

Quadro 3 – Duas perspectivas sobre competência

Competência na perspectiva do trabalho em grupo	Competência na perspectiva da educação formal e escolar
Ser competente dificilmente pode ser considerado um atributo individual, independente da competência de outros, que estejam direta ou indiretamente envolvidos na situação, influindo e condicionando processos e produtos.	Demonstrar a própria competência significa mostrar que se é competente em comparação ao resto dos aprendizes da mesma turma, da mesma escola ou do mesmo nível educacional, o que geralmente se traduz em entrar em competição com os demais.

Fonte: Coll e Monereo (2010).

A incorporação das TIC vem contribuindo para o surgimento de metodologias de ensino baseadas na cooperação. Em tarefas do tipo cooperativas, as competências são mais exercidas e distribuídas (simbolicamente, socialmente e fisicamente); a competência do grupo sobressai à competência individual de seus membros.

Ainda em relação às competências, Coll e Monereo resgatam o projeto *Definition and Selection of Competencies* (DeSeCo), da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)[14], que prevê macrocompetências, competências básicas ou competências-chave a serem adquiridas por todo cidadão, neste início de século. Fundamentados em Monereo e Pozo (2007), apontam como competências a serem utilizadas nos cenários educacional, profissional, comunitário e pessoal: atuar com autonomia; interagir

[13] A “sociedade dual” tem como principal característica ser composta por duas classes sociais emergentes na SI: os “inforicos” e os “infopobres”. A distância entre elas é uma das formas da chamada “brecha digital”. A diferença está em ter acesso ao uso construtivo, enriquecedor e criativo das tecnologias e não ter acesso ou acessá-las apenas como consumidor (COLL; MONEREO, 2010).

[14] *Definition and Selection of Competencies: theoretical and conceptual foundation*. Informações disponíveis em: <http://www.deseco.admin.ch/>. Acesso em 22 mai. 2014.

em grupos socialmente heterogêneos (inclui a capacidade de cooperar); utilizar recursos e instrumentos de modo interativo (inclui a capacidade de uso dos meios digitais), relacionada a *e-literacy* (alfabetização digital)[15].

Pressupondo o surgimento de uma "educação sem paredes", que se estende "para além das paredes da escola" (2010, p. 30), os autores salientam que já não se trata de questionar a presença das TIC nessa instituição, mas o sentido dessa presença.

> Não é a mesma coisa considerá-las como uma fonte de informação, como um laboratório no qual experimentar a manipulação de variáveis ou como uma ferramenta para construir conhecimento por meio da interação social. Também não é igual pensar no computador como um instrumento educacional, totalmente incorporado aos afazeres cotidianos de professores e alunos, e pensar nele como um passatempo à margem da atividade escolar. (2010, p. 39).

Para Coll e Monereo, os cenários educacionais emergentes, especialmente em função do caráter ubíquo[16] dos computadores, das tecnologias móveis e do *m-learning*, questionam o ponto em que exatamente começa e termina a ação de escolas e professores: "as paredes dos estabelecimentos escolares tendem a se tornar difusas" (2010, p. 39). Nesses cenários, o papel do professor passa a ser de seletor e gestor dos recursos disponíveis; tutor e consultor no esclarecimento de dúvidas; orientador e guia na realização de projetos; mediador de debates e discussões.

Nessa perspectiva, os autores prevêem o surgimento de três cenários paralelos e interdependentes:

- salas de aula e escolas cada vez mais virtualizadas, com mais e melhores infraestrutura e equipamentos tecnológicos e projetos pedagógicos, que busquem aproveitar suas potencialidades para o ensino e a aprendizagem;
- salas de aula e escolas que se expandem para outros espaços, tais como bibliotecas, museus e centros culturais, nos quais será possível realizar atividades com finalidades educacionais;

[15] Coll e Monereo conceituam *e-literacy* a partir de Gilster (1997), como "capacidade de compreender e usar a informação em múltiplos formatos e de fontes diversas quando apresentada por meio de computadores" (2010, p. 32).

[16] De acordo com o Wikidicionário, ubíquo significa onipresente, algo que está em toda parte, ao mesmo tempo. Na área computacional, indica a capacidade de estar conectado à rede e utilizá-la a todo o momento. Informação disponível em: <http://pt.wiktionary.org/wiki/ub%C3%ADquo>. Acesso em: 16 nov. 2014.

– “megaescola”, na qual a ubiquidade das TIC e o desenvolvimento das tecnologias móveis e das redes sem fio tornarão possível o aprendizado em qualquer lugar e situação.

Nesses novos cenários, o uso das TIC será definido em função das concepções epistemológicas sobre o ensino e a aprendizagem mantidas pelos atores e das finalidades educacionais. Esses usos contrastam entre si, conforme os elementos do processo educacional que focalizam.

Quadro 4 – Usos das TIC segundo os elementos educacionais que focalizam

Usos das TIC	Centrados nos conhecimentos e na atividade autônoma e autorregulada dos alunos	Atividades de indagação, exploração, experimentação etc.
	Centrados na apresentação, organização e exploração dos conteúdos da aprendizagem	Leituras, glossários, esquemas, mapas conceituais, simulações etc.
	Centrados na apresentação e transmissão de informação pelo professor ou por especialistas	Apresentações, demonstrações, conferências, videoconferências etc.
	Centrados na interação e na comunicação entre os participantes, professor e alunos	Análise colaborativa de casos, resolução colaborativa de problemas, desenvolvimento de projetos em grupo etc.

Fonte: Coll e Monereo (2010).

Ao tratar dos usos dessas tecnologias, Coll e Monereo destacam o potencial das mesmas para a Educação. Do ponto de vista dos autores

> As TIC em geral, e a internet em particular, proporcionam uma excelente oportunidade para se saltar em direção a uma educação de mais qualidade, baseada em princípios de solidariedade e igualdade. Contudo, se esse salto não for bem dimensionado, se não partirmos de diferentes realidades sociais e educacionais, com suas conquistas e suas carências, podemos acabar dando um salto no vazio e o avanço educacional esperado pode acabar não passando de mais uma operação econômica e comercial. (2010, p. 43).

Os pressupostos de Coll e Monereo (2010) são pertinentes a este trabalho, na medida em que evidenciam como a presença das TDIC (chamadas TIC pelos autores) afeta o meio educacional e, por conseguinte, aqueles que nele atuam, em particular, os professores, para os

quais são previstas novas posturas erigidas a partir de concepções ressignificadas (MIZUKAMI, 1996; GARCÍA, 1997).

Em face desses pressupostos, prossegue-se, abordando a formação de professores.

2.2 Formação de professores ontem e hoje

Há algum tempo, a formação de professores é objeto de estudos. Segundo Candau (1987), os primeiros cursos destinados a promovê-la em instituições de nível superior surgiram no Brasil na década de 1930, época em que a discussão se relacionava à oposição entre conteúdo e formação pedagógica, sendo o currículo orientado pela premissa de que "o que ensinar" preexistia, e de certo modo condicionava, o "como ensinar". Os cursos tinham um caráter excessivamente teórico e eram formatados no modelo "3 + 1", que consistia em acrescentar à formação de bacharéis um ano com disciplinas da área de Educação, para obtenção da licenciatura, então dirigida à formação de professores para o Ensino Secundário, segundo Gatti e Barretto. Como salientam as autoras,

> Qualquer inovação na estrutura de instituições e cursos formadores de professores esbarra nessa representação tradicional e nos interesses instituídos, o que dificulta repensar essa formação de modo mais integrado e em novas bases, bem como a implementação de fato de um formato novo que poderia propiciar saltos qualitativos nessas formações, com reflexos nas escolas [...]. (2009, p. 38).

Conforme esclarece Pérez Gómez, desde essa época, a formação de professores segue pautada numa "concepção linear e simplista dos processos de ensino" (1997, p. 98), que abrange dois componentes, um "científico-cultural" e outro "psicopedagógico", o primeiro destinado a assegurar o conhecimento do conteúdo a ensinar; o segundo, à aprendizagem do como atuar de modo eficaz em sala de aula.

> No componente psicopedagógico é preciso distinguir duas fases principais: na primeira, adquire-se o conhecimento dos princípios, leis e teorias que explicam os processos de ensino-aprendizagem e oferecem normas e regras para a sua aplicação racional; na segunda, tem lugar a aplicação na prática real ou simulada de tais normas e regras, de modo que o docente adquira as competências e capacidades requeridas para uma intervenção eficaz. (1997, p. 98).

Essa concepção de formação está assentada no paradigma da racionalidade técnica ou instrumental que, segundo o autor, impõe uma "relação de subordinação dos níveis mais

aplicados e próximos da prática aos níveis mais abstratos de produção do conhecimento" (1997, p. 97). De acordo com Mizukami et al, na perspectiva desse paradigma, a formação de professores é concebida "como aplicação de regras advindas da teoria e da técnica à prática pedagógica" (2002, p. 11).

A superação desse modelo é proposta pela racionalidade prática, que propõe formar o professor com foco na e sobre a prática (SCHÖN, 1997), sendo os cursos organizados em torno da solução de problemas que fazem parte do campo de trabalho em que o profissional irá atuar (SANTOS, L., 2002). Coerente com essa perspectiva é a proposta de Goded (1999), de formação em torno da problematização de situações do cotidiano do professor na escola.

Nas últimas décadas, variados pressupostos têm orientado a formação de professores, fato que Marcelo vê como um "incremento na preocupação de conhecer mais e melhor a maneira como se desenvolve o processo de aprender a ensinar" (1998, p. 51). A mudança de enfoque nesse campo é colocada pelo autor nos seguintes termos: se, inicialmente, a pergunta que se fazia era "o que é um ensino eficaz?", aos poucos apareceram outros questionamentos, como "o que os professores conhecem?", "que conhecimento é essencial para o ensino?" e "quem produz conhecimento sobre o ensino?"[17].

Nesse sentido, o autor aponta linhas de pesquisa que surgiram no campo da formação de professores: a primeira, com foco no "aprender a ensinar"; a segunda, no conhecimento prático; a terceira, no conhecimento didático do conteúdo. Ao tratar da formação inicial, confere destaque às investigações acerca dos estágios de ensino e seus efeitos sobre os professores em formação.

Neste trabalho, focaliza-se a licenciatura, curso de formação inicial de professores, compreendendo-a, com base em Mizukami et al, como um "continuum, ou seja, um processo de desenvolvimento para a vida toda" (2002, p. 13). Com respaldo em Gatti, Barretto e André, parte-se da premissa de que a formação inicial tem "importância ímpar" (2011, p. 89), por se tratar de um período no qual são criadas as bases para o exercício da atividade educativa na escola, as bases de sua profissionalidade e de sua profissionalização docente[18].

---

[17] MARCELO, 1998, loc. cit.

[18] Gatti, Barretto e André empregam os dois termos "profissionalidade" e "profissionalização", de modo a evidenciar a distinção entre ambos. Profissionalidade é concebida pelas autoras como "características de uma profissão que enfeixam a racionalização dos conhecimentos e das habilidades necessários ao exercício profissional" (2011, p. 93). Citando Ramalho, Nuñez e Gauthier (2003), atribuem à profissionalização o sentido de "obtenção de um espaço autônomo, próprio à sua profissionalidade, com valor claramente atribuído pela sociedade como um todo" (2011, p. 93).

Ao focalizar a licenciatura, pressupõe-se que a formação nesse período deva ter em vista a realidade do campo de atuação do professor, conforme prevê o Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001b), instituído pela Resolução CNE/CP 1/2002 (BRASIL, 2002a).

Com base em Pagotto (1995), concebe-se a "formação" como um processo situado, do qual se obtém apenas indícios, e a "formação de professores" como campo de investigação científica (ANDRÉ, 2011). A investigação aqui desenvolvida prioriza um aspecto particular da formação inicial, verificado na próxima seção.

2.2.1 Formação de professores para o uso das tecnologias

Compreende-se o tema desta seção como representativo das discussões que se trava em torno da formação de professores hoje. Realizando uma síntese sobre a formação de professores na década de 1990, André et al constataram serem "raros os trabalhos que focalizam o papel das tecnologias de comunicação, dos multimeios ou da informática no processo de formação" (1999, p. 309). No início do século XXI, o volume de pesquisas sobre o assunto aumentou, tornando o tema emergente, característica que mantém até os dias atuais (BARRETO, 2006; SANTOS, 2009; BASTOS, 2010).

Na década de 1990, estudos apontavam a necessidade de repensar a formação dos professores em função das mudanças na sociedade contemporânea, relacionadas, sobremaneira, à presença das tecnologias (KENSKI, 1998; ROSADO, 1998; VALENTE, 1999b; BELLONI, 1999). Destaca-se o de Kenski que, pressupondo o redimensionamento do espaço e do tempo pelas tecnologias digitais e o surgimento de um "estilo digital de apreensão de conhecimentos" (1998 p. 61), propõe formar professores para o uso das novas tecnologias, observando que "a diferença didática não está no uso ou não-uso das novas tecnologias, mas na compreensão das suas possibilidades" (1998, p. 70). Também Rosado entende que o professor precisa ser capacitado "para o uso de novas tecnologias em sua prática pedagógica" (1998, p. 218), entretanto

> [...] os cursos oferecem somente um grande volume de informações declarativas, não contextualizadas, e passadas a esses profissionais num intervalo de tempo bastante curto, sem levar em conta as necessidades dos docentes, seus conhecimentos anteriores e também suas fantasias sobre o espaço da tecnologia em seu papel como professor, bem como a realidade específica que enfrentam em salas de aula. (ROSADO, 1998, p. 218).

Por sua vez, Valente considera que "mudança é a palavra de ordem na sociedade atual" (1999b, p. 29), à qual denomina "sociedade do conhecimento". De acordo com o autor, no novo contexto,

> [...] a valorização do conhecimento demanda uma nova postura dos profissionais em geral e, portanto, requer o repensar dos processos educacionais, principalmente aqueles que estão diretamente relacionados com a formação de profissionais e com os processos de aprendizagem. (1999b, p. 29).

Valente aponta a formação do professor como fundamental no processo de introdução da Informática na Educação, com a ressalva de que, para isso, são necessárias soluções inovadoras e novas abordagens aos cursos. Do seu ponto de vista, a introdução da Informática no Brasil exige uma formação ampla e profunda dos professores. Segundo suas palavras,

> Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas sim auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. (1999b, p. 9).

Propondo formar professores parceiros, não executores, o autor esclarece que, no Brasil, essa formação passou por três fases: artesanal, realizada durante a implantação do Projeto EDUCOM[19]; em massa, que coincide com o aparecimento e a disseminação de microcomputadores do tipo MSX[20] nas escolas; para o uso de novas ferramentas tecnológicas, marcada pelo surgimento do *Windows* e pela popularização da Internet.

Centrando o foco na formação inicial, Belloni sublinha que cabe à licenciatura preparar os futuros professores para a "*inovação tecnológica* e suas *consequências pedagógicas* numa perspectiva de *formação ao longo da vida*" (1999, p. 85, grifos da autora). A autora destaca que "a integração de novas tecnologias à formação inicial de professores permanece uma grande dificuldade, já que exige grandes investimentos e profundas mudanças nos sistemas de ensino superior responsáveis por esta formação"[21].

No início do século XXI, a literatura educacional continua apontando a necessidade de formar professores para o uso das tecnologias (PONTE, 2000; KENSKI, 2001; TEDESCO,

---

[19] Projeto implantado na década de 1980, pela Secretaria Especial de Informática (SEI) e pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC). Informações disponíveis em: <http://pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao_detalhes.php?id=98>. Acesso em: 27 fev. 2013.

[20] Microcomputador criado na década de 1980. Informações disponíveis em: <http://www.mci.org.br/micro/outros/expert.html>. Acesso em: 27 fev. 2013.

[21] BELLONI, 1999, loc. cit.

2004). Analisando os desafios colocados pelas TIC à formação de professores, Ponte (2000) indica as atitudes que os professores têm com relação às tecnologias e considera que a apropriação das mesmas por esses profissionais envolve duas dimensões: uma tecnológica, outra pedagógica. Nessa direção, mantendo o foco na formação de professores, Kenski pressupõe a integração dos mesmos a uma "nova ação docente mediada pelas tecnologias" (2001, p. 74), para que saibam lidar com elas criticamente e utilizá-las pedagogicamente. Por sua vez, Tedesco ressalta que "a tecnologia deve estar a serviço da educação, e não o contrário" (2004, p. 100) e salienta a importância do envolvimento dos professores nesse processo.

Para além desses estudos, do início do século XXI aos dias atuais, pesquisas surgem nesse campo. Uma delas é a de Miskulin, que investigou a criação de ambientes interativos computacionais propícios ao estudo de conceitos matemáticos e a produção de pressupostos teórico-metodológicos a serem utilizados para a formação reflexiva e consciente dos futuros professores de Matemática. Atribuindo à universidade a função de introduzir tecnologia na sala de aula, a autora sugere aos cursos revisar sua estrutura arcaica, redimensionando e reavaliando conteúdos, objetivos e métodos, na perspectiva de um ensino democrático e em sintonia com a contemporaneidade. Sugere, assim, "um redimensionamento na concepção dos cursos de formação de professores visando a uma reflexão consciente e crítica sobre a tecnologia no processo educativo" (2003, p. 225).

Por sua vez, Ponte, Oliveira e Varandas (2003) relatam um trabalho que realizaram com TIC no interior de uma disciplina ministrada a alunos do quarto ano de um curso de formação de professores em Matemática, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, no qual tiveram por objetivo proporcionar uma experiência positiva de uso dessas tecnologias. Além disso, buscaram desenvolver nos alunos uma atitude favorável em relação às mesmas e competência de uso, numa perspectiva educativa. Para tanto, propuseram como atividade principal a criação, em grupo, de uma página na Internet, na qual fosse abordado um conteúdo matemático do currículo da Educação Básica, que pudesse interessar aos professores ou futuros professores da disciplina. Ao propor esse trabalho, partiram do pressuposto de que as tecnologias podem favorecer o desenvolvimento nos alunos de competências e atitudes mais positivas em relação à Matemática e ampliar sua visão sobre a natureza dessa ciência.

Sob outro enfoque, Costa buscou construir um método de uso das TIC, acreditando na possibilidade de essas tecnologias modificarem a comunicação unilateral na sala de aula e em contextos formativos, tendo como hipótese que as mudanças decorrentes da incorporação das TIC pelos professores poderiam trazer novo formato à cultura docente. Assim, realizou estudo

de caso com duas professoras de Matemática de uma escola de Ensino Fundamental, visando responder à seguinte questão: "o que acontece – em termos de indícios de uma nova cultura profissional – quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica?" (2004, p. 12).

O autor constatou que as TIC podem ser usadas "positivamente" na formação dos professores da Educação Básica e de seus alunos, desde que as condições de uso das mesmas na escola sejam favoráveis. Concluiu que aprender e ensinar com o auxílio dessas tecnologias, nas relações que se estabelecem com a máquina e com os outros, pode engendrar, a partir de práticas reflexivas e colaborativas, uma nova cultura docente e contribuir para a construção de uma escola voltada à edificação de uma sociedade mais justa e menos excludente. Finalizando, destacou que "as professoras escolares que se envolveram na presente pesquisa *não tiveram oportunidade*, em suas formações inicias, de refletir e incorporar a utilização das TICs na prática pedagógica" (2004, p. 176, grifo nosso).

No campo da formação inicial, Barcelos (2004) desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de analisar se e como as licenciaturas em Matemática, presenciais, estaduais e federais da Região Sudeste, propiciavam oportunidades de inclusão digital aos futuros professores, assegurando-lhes o desenvolvimento de competências e habilidades de uso das TIC, de forma inovadora, no processo de ensino e aprendizagem. A autora partiu da hipótese de que os cursos focalizados não estavam preparando adequadamente os egressos para o uso pedagógico e crítico das tecnologias em suas futuras práticas. Alunos, professores e coordenadores de curso foram sujeitos de sua pesquisa.

Dos resultados obtidos por Barcelos (2004), destacam-se a existência de uma quantidade reduzida de disciplinas obrigatórias que contemplavam o uso pedagógico das TIC; aproximadamente metade dos Institutos de Ensino Superior pesquisados dava ênfase à aprendizagem de Computação e/ou Informática; os coordenadores mostraram-se convencidos da importância de uso das TIC na formação dos futuros professores de Matemática, porém faltava inserir mais práticas que contribuíssem para o uso pedagógico dessas tecnologias. Em face dos resultados que obteve, a autora considerou o que segue.

> Certamente não serão todas as aulas das licenciaturas em Matemática que utilizarão as TIC, uma vez que essas possuem limites [...]. Porém, concordamos com D'Ambrosio quando afirma que os professores *tendem* a ensinar da forma como aprenderam. Se os professores das licenciaturas não usam (ou usam pouco) as TIC, na formação inicial, haverá menos chances

> de que seus alunos façam tal uso nas práticas docentes futuras. (2004, p. 113).

Nesse ponto, a perspectiva de Barcelos (2004) coincide com a de Marinho e Lobato (2008), quando esses consideram que, formados em espaços com pouco ou nenhum uso das TDIC, os futuros professores não levarão para a sua sala de aula da Educação Básica práticas que avancem no uso dos computadores e da Internet.

Outra pesquisa a mencionar é a realizada por Richt (2005), que utilizou o computador e o *software* Geometricks com alunos do primeiro ano de um curso de Licenciatura em Matemática, para abordagem de conteúdos da Geometria Analítica em projetos de trabalho. Nesse contexto, investigou a formação desses futuros professores para o uso de tecnologias informáticas. Ao concluir, propôs às Instituições de Ensino Superior incorporar atividades e disciplinas favoráveis à investigação das tecnologias informáticas aos seus currículos; dar condições de aquisição dos saberes de uso pedagógico das mesmas aos docentes e promover a integração destas às experiências educacionais dos futuros professores. Embasada na teoria construcionista, de Papert, Richt atribuiu aos cursos de licenciatura a tarefa de "munir o futuro professor de uma concepção pedagógica de uso das mídias informáticas, que seja favorável ao desenvolvimento pessoal e profissional do professor e a aprendizagem do aluno, além de ser norteadora de sua prática" (2005, p. 57).

Também no âmbito da formação inicial, Marcolla (2008) investigou como professores e alunos dos cursos de licenciatura de uma Universidade Federal do Rio Grande do Sul lidavam com o computador, suas interfaces e a Internet. Realizando pesquisa de campo com aplicação de questionário virtual, constatou que 75% dos docentes participantes do estudo informaram não usar tecnologias para ensinar, exceto para projetar conteúdos pelo *datashow*. Para esses professores, "trata-se basicamente de uma atividade que reforça os conteúdos vistos em sala de aula" (2008, p. 8).

Constatou ainda que, para os discentes, um dos grandes desafios à inserção das TIC na licenciatura é a distância entre o conteúdo ensinado em sala de aula e as necessidades cotidianas dos campos de formação e de atuação do professor. "Para eles, os conteúdos trabalhados na prática (no contexto dos laboratórios) estão, quase sempre, desligados da realidade escolar e têm pouca função após o término da disciplina, sendo considerados inúteis" (2008, p. 10). Em face dos resultados obtidos, ao concluir, Marcolla considerou ser "difícil pensar a introdução das TICs no espaço de formação docente, desvinculado de um

projeto maior de Estado e de um conjunto de políticas públicas para as Instituições Federais de Ensino Superior" (2008, p. 12).

Fundamentado em pressupostos vygotskyanos, Silva realizou uma pesquisa na qual teve por objetivos investigar os novos papéis do professor universitário frente às TIC e refletir sobre esses novos papéis sob a ótica da gestão universitária. Para tanto, partiu da hipótese de que esses novos papéis existem quando há espaço para reflexões no ambiente universitário, buscando responder à questão: "como a compreensão dos novos papéis do professor pode contribuir para o desenvolvimento da educação superior, tendo como base a pedagogia, a tecnologia e a gestão universitária?" (2009, p. 23). Os sujeitos de seu estudo foram professores de um centro universitário que vivenciavam o uso das TIC em suas práticas de ensino em ambientes híbridos (virtual e presencial).

Com base nos resultados obtidos, o autor atribui aos professores focalizados os papéis: "promover espaços de interação e constituir/manter vínculos entre pares e professor-aluno" (2009, p. 107); "buscar um aperfeiçoamento contínuo" (2009, p. 108); envolver-se com a gestão universitária. Ao longo do estudo, considera que "as práticas de ensino que utilizam as TIC precisam estar alinhadas com diretrizes/normas da universidade, caso contrário as TIC poderão ser consideradas como 'adornos em uma árvore de natal'" (2009, p. 106).

Em outro contexto, Velloso (2009) investigou como professores de duas escolas do município do Rio de Janeiro se relacionavam com as TIC em suas práticas pedagógicas. Embora não se trate de pesquisa sobre a formação inicial de professores, o estudo é relevante a este trabalho, na medida em que, ao evidenciar como o professor da Educação Básica está usando as tecnologias, fornece parâmetros para a formação no curso de licenciatura, conforme propõe o Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001b). Utilizando diário de campo e entrevistas, a autora constatou que os professores que utilizavam essas tecnologias na escola contavam com o auxílio de um "mediador externo". Desse modo, verificou que "o trabalho com as TIC na escola vai muito além de uma iniciativa individual" (2009, p. 4). Concluiu que, aliado às diferentes realidades vividas dentro e fora de cada escola pela comunidade que a frequenta, esse fator parece contribuir para explicar as dificuldades de utilização das TIC por professores e alunos dos grupos pesquisados.

Fundamentada na Teoria da Atividade de Leontiev, Marco realizou uma pesquisa com alunos da disciplina Informática e Ensino, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, por ela ministrada, tendo como objetivo geral "analisar as implicações didáticas que a vivência de atividades de ensino e as produções de atividades computacionais de ensino por licenciandos podem trazer para a formação do

futuro professor de matemática" (2009, p. 22). Tais "implicações didáticas" são entendidas pela autora conforme segue:

> [...] a forma como os licenciandos – responsáveis por organizar atividades de ensino – envolvem-se na vivência e na elaboração dessas atividades e como projetam esse seu envolvimento em seus futuros alunos, diminuindo sua ação gradualmente, para dar lugar às interações entre os alunos escolares. (2009, p. 21).

Os "alunos escolares" aos quais se refere Marco são aqueles que frequentam a escola da Educação Básica. A autora adotou como instrumentos metodológicos portfólios, relatórios, mapas conceituais, depoimentos e atividades computacionais produzidas pelos alunos. Sobre essas últimas, pontua que,

> [...] em um curso de Matemática, é importante os licenciandos terem a experiência de planejar; definir ações educativas; escolher instrumentos e *softwares* adequados que possibilitem a produção de uma atividade que gere uma necessidade e um motivo, no seu futuro aluno, para aprender e, em si mesmo, o motivo de formar-se. (2009, p. 183).

A "necessidade" e o "motivo" referidos na citação acima são concebidos dentro da Teoria da Atividade de Leontiev. Dos resultados obtidos, destaca-se a compreensão de Marco de que, apesar de a disciplina Informática e Ensino ser um "espaço tutelado" (2009, p. 188), exigido pelo currículo de formação inicial do professor de Matemática da referida universidade, no período em que a atividade de ensino e pesquisa foi realizada, tornou-se um "espaço reflexivo" (2009, p. 189), no qual os "protagonistas puderam experienciar atividades não convencionais para uma aula de matemática"[22]. Concluindo, Marco considera que, "estando no século XXI e diante do avanço tecnológico, a abordagem pedagógica tradicional precisa ser superada, pois a sua metodologia leva a um aprendizado mecânico do conceito" (2009, p. 193).

Focalizando a maneira como as tecnologias digitais estão presentes na formação de professores, Santos, analisou pesquisas apresentadas nos Grupos de Trabalho (GT) Formação de Professores e Educação e Comunicação, da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), entre 2000 e 2008. Citando Bonilha, a autora pressupõe que

> [...] as tecnologias são tão importantes no processo de formação de professores, quanto a língua materna, as metodologias, a psicologia, a

[22] MARCO, 2009, loc. cit. Protagonista é o nome atribuído pela autora aos sujeitos da pesquisa.

> sociologia, e todas as demais áreas que compõem o currículo de uma licenciatura em qualquer área do conhecimento, ou de um curso de formação continuada. (2009, p. 2).

De acordo com Santos, na Sociedade da Informação, o professor tem dificuldade de conceber as TIC "como condição de produção e, paradoxalmente, sintonizar-se com a cultura digital dos alunos" (2009, p. 2) que, "desde cedo, tornam-se ágeis desbravadores e compreendem com perspicácia a lógica da informática" (2009, p. 1-2).

Realizada a análise, a autora constatou que "a formação ainda não potencializa a exploração de possibilidades dos recursos tecnológicos para serem incorporados no processo de ensino-aprendizagem, comprometendo sua implementação no contexto escolar" (2009, p. 12), e os processos formativos ocorrem "à deriva de como os sujeitos aprendem e se sentem diante de recursos que não fizeram parte do seu processo formativo" (2009, p. 13). Finalizada a pesquisa, Santos coloca a seguinte consideração:

> [...] tive a sensação de estar dando um passo a cada início de leitura de uma nova pesquisa e voltar dez passos ao ver seus resultados, o que me leva a questionar: que formação sobre computador/internet dará conta de articular o instrumental e o pedagógico? Será o uso das tecnologias na prática pedagógica uma utopia? (2009, p. 11).

No âmbito da formação continuada, Souza (2010) e Silva (2011) realizaram pesquisas tendo como *lócus* instituições localizadas em cidades do interior paulista.

Souza teve como objetivo "investigar as concepções de professores de Matemática das escolas estaduais do município de Presidente Prudente, sobre o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática" (2010, p. 92). Fundamentada em Garnica (2008), adotou a abordagem indireta como procedimento investigativo. Desse modo, as concepções dos professores de Matemática sobre o uso das TIC foram evidenciadas a partir da análise de suas práticas com TIC. Sua análise contempla: tecnologias utilizadas pelos professores de Matemática; motivos que apresentaram para utilizá-las; atividades didáticas com TIC que desenvolveram; conteúdos matemáticos abordados nessas atividades; objetivos de uso dessas tecnologias; dificuldades enfrentadas pelos professores para utilizá-las. As práticas com tecnologia são analisadas à luz da teoria construcionista. Desse modo, constatou que

> [...] o uso que os professores fazem das TIC em suas práticas pedagógicas assume características da abordagem instrucionista, pois, o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido pelos docentes é baseado na

> transmissão do conhecimento, na qual o aluno, geralmente, aprende através da memorização dos conceitos. (2010, p. 150).

De acordo com Souza, a presença e o uso das TIC não afetam a concepção de que a teoria deve anteceder a prática, o que acaba por produzir um ensino transmissivo, tradicional, mesmo quando os alunos se utilizam das TIC. Os professores que investigou evidenciaram a concepção de que o uso das tecnologias consistia em um prolongamento de suas propostas didáticas, "algo a mais, uma alternativa a mais [...] um recurso extra, possivelmente dispensável" (2010, p. 151), um meio para motivar os alunos. Em face desses resultados, a autora concluiu que "a presença e uso das TIC no ambiente educacional não têm afetado significativamente o fazer docente e seus modelos de ensino" (2010, p. 152).

Priorizando outro objeto de estudos, Silva (2011) buscou identificar e analisar os pressupostos teórico-metodológicos que norteavam a prática de professores dos anos iniciais do município de São José do Rio Preto, São Paulo, no uso do computador, em processos de ensino e aprendizagem. Os dados foram coletados por questionário, observação e entrevista. A pesquisa ocorreu em duas etapas: a primeira correspondeu à aplicação do questionário a 42 professores do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, em seis escolas do referido município; a segunda, à observação e entrevista realizada com cinco professoras de uma das escolas inicialmente focalizadas.

Analisando os dados, a autora verificou que o "domínio técnico do computador se constitui importante para o professor ter segurança no exercício de sua função no processo de ensino e aprendizagem. A dificuldade em lidar tecnicamente com o computador pode restringir o seu uso pedagógico" (2011, p. 66). Silva constatou que, aos professores participantes da pesquisa, faltava "segurança técnica e pedagógica no uso do computador no processo de ensino e aprendizagem" (2011, p. 67). Referiu-se à infraestrutura e à formação docente nos seguintes termos:

> [...] considerando que em todas as escolas participantes da pesquisa existem laboratórios de informática em uso regular para fins de ensino e aprendizagem, temos um número significativo de professores (47,6%) que não receberam formação para aliar o computador à sua prática pedagógica. (2011, p. 68).

Entre outros aspectos, a autora analisou as representações dos professores sobre ensino, aprendizagem, e ensino e aprendizagem mediados por computador. Constatou que "os professores participantes expressam que a mudança no ensino com o uso do computador se dá

por este ser um elemento motivador no processo de ensino e aprendizagem" (2011, p. 88). Constatou também que prevalece a "percepção de que o aluno aprende mais com o uso do computador" (2011, p. 109).

A investigação em apreço evidencia que "o uso do computador no processo de ensino e aprendizagem é centrado no ensinar e não na criação e orientação de processos de aprendizagem" (2011, p. 120). De acordo com Silva, a formação dos professores participantes "não forneceu bases para o trabalho pedagógico com o computador" (2011, p. 129). Com relação aos pressupostos teórico-metodológicos que norteiam as práticas dos professores informantes, o estudo aponta a

> [...] percepção de uso do computador no processo de ensino e aprendizagem voltada ao construtivismo e ao sociointeracionismo. Temos também que o papel atribuído ao professor em ambientes de aprendizagem com o uso do computador é o de mediador em acordo com os pressupostos sociointeracionistas. No entanto, prevalece na prática docente a aproximação com o pressuposto comportamentalista. (2011, p. 130).

No que tange à literatura internacional, destaca-se a pesquisa de Drijvers et al (2010). Adotando a teoria da orquestração instrumental (*theory of instrumental orchestration*) como quadro interpretativo, os autores investigam que tipo de "orquestração" os professores desenvolvem quando usam tecnologia na aula e em que medida elas estão relacionadas às suas visões sobre Educação Matemática e sobre o papel da tecnologia. São questões colocadas pelos autores:

- Que tipo de orquestração instrumental pode emergir no ensino realizado em uma "sala de aula rica em tecnologias"?
- Em que medida os repertórios de orquestração dos professores se relacionam às suas visões sobre Educação Matemática e o papel da tecnologia?

Nesse estudo, a orquestração instrumental é definida como organização intencional e sistemática do professor no uso dos vários artefatos disponíveis em uma determinada situação matemática, constituídos pelos elementos: configuração didática, modo de exploração e desempenho didático. A configuração didática consiste no arranjo de artefatos no ambiente. O modo de exploração inclui decisões sobre como uma tarefa é introduzida e trabalhada, as possíveis funções dos artefatos a serem desenvolvidas e estabelecidas pelos alunos. Decisões sobre o modo de exploração podem ser vistas como parte do desenho da "trajetória hipotética da aprendizagem" (*Hypothetical Learning Trajectory*).

O desempenho didático, por sua vez, envolve decisões *ad hoc* tomadas pelo professor durante o ensino, a exemplo de como por em prática a configuração didática escolhida e o modo de exploração. Na metáfora da orquestração, o desempenho didático pode ser comparado ao desempenho musical, em que a interação entre o maestro e os músicos revela intenções e influi no sucesso do concerto. A orquestração instrumental tem também um componente global, na medida em que é parte das técnicas de ensino dos professores, e um incidental, relativo à adequação para um contexto didático específico e adaptação ao objetivo do grupo e às intenções didáticas.

De acordo com Drijvers et al (2010), apesar do reconhecido potencial das tecnologias para o ensino e a aprendizagem, sua integração à Educação Matemática está aquém das expectativas que pesquisadores e educadores têm há décadas. Para realizar a investigação, os autores analisaram 38 aulas ministradas por três professores, que também responderam a questionário e participaram de entrevista. A análise resultou em um inventário contendo seis tipos de orquestração[23].

As pesquisas acima referidas correspondem às indicadas na Introdução deste trabalho, no levantamento, ressalvadas as de Drijvers et al e de Miskulin (2003). Outras poderiam ser citadas, como as realizadas por Carneiro (2002) e Chaib (2002). Juntos, esses estudos conferem relevância ao tema investigado, como dito anteriormente, na seção relativa a esse aspecto.

Ao pesquisar a formação para o uso das TDIC, parte-se do pressuposto de que ela é relevante ao estudante de um curso de licenciatura que se prepara para exercer a docência na escola da Educação Básica, pressuposto partilhado pelos demais autores das pesquisas acima referidas, por dois motivos, prioritariamente:

- o *aluno* que o professor tem hoje em sala de aula, identificado por adjetivos como "multitarefas" (MARINHO; LOBATO, 2008) e "nativo digital" (FREITAS, 2009), que segundo Belloni (2001), espera por uma relação diferente com a escola, e que leva a retomar Tardif, quando diz que, "embora seja possível manter os alunos fisicamente presos numa sala de aula, não se pode forçá-los a aprender" (2002, p. 268);
- o *potencial das TDIC* para a aprendizagem, apontado por Fagundes (2008) e por Coll, Mauri e Onrubia (2010), abordado detidamente na seção "Tecnologias como ferramentas mediadoras em processos de ensino e aprendizagem".

[23] Os seis tipos de orquestração transcritos *ipsis litteris* são: 1) *techinal-demo*; 2) *explain-the-screen*; 3) *link-scree-board*; 4) *discuss-the-screen*; 5) *spot-and-show*; 6) *sherpa-at-work*.

No que diz respeito ao processo, pressupõe-se uma formação que, superando o modelo da racionalidade técnica (PÉREZ GÓMEZ, 1997), esteja voltada para a prática profissional, ocorra pela e na prática, não somente no final do curso, mas no decorrer do mesmo, para que os licenciandos possam, gradualmente, ressignificar suas concepções sobre ensino e aprendizagem, de modo a incluir nesse processo as tecnologias (ROSADO, 1998).

Vislumbra-se uma formação que, em atenção à simetria invertida (PIRES, 2002), seja protagonizada pelos futuros professores e mediada por professores formadores que não usem de modo restrito as tecnologias em suas aulas, por compreender que a sua prática, nas aulas de um curso de Licenciatura, também forma (GANDIN; GANDIN, 2003). Tal formação deve permitir ao futuro professor diferenciar o uso pedagógico de uma tecnologia no processo de ensino e aprendizagem de um uso qualquer da mesma em contextos variados.

Além disso, é preciso formar professores conscientes da realidade que os aguarda na escola, no que diz respeito às dificuldades para o desenvolvimento de práticas com TDIC, para que não se frustrem ou se sintam desmotivados quando confrontados com situações adversas; professores dispostos a assumir riscos e a abandonar a ilusória segurança das velhas práticas (PENTEADO, 2000). Por fim, pressupõe-se a formação de um futuro professor que, liberto da imagem de "professor sabe-tudo", detentor do conhecimento, possa assumir a postura de um "professor-aprendente", que tem humildade para aprender com os seus alunos nas aulas realizadas com tecnologias, privilegiando sempre a aprendizagem (PONTE, 2000; PAPERT, 1994).

Sobre a simetria invertida anteriormente mencionada, cumpre conceituá-la e situá-la na formação do futuro professor. Em linhas gerais, trata-se de um elemento da formação que se consubstancia na aula, na interação professor formador-licenciando, e diz respeito à influência exercida pelas práticas do primeiro sobre as futuras práticas do segundo. Tomando por empréstimo termos expressos no Parecer CNE/CP 9/2001,

> [...] a preparação do professor tem duas peculiaridades muito especiais: ele aprende a profissão no lugar similar àquele em que vai atuar, porém, numa situação invertida. Isso implica que deve haver coerência entre o que se faz na formação e o que dele se espera como profissional. (BRASIL, 2001b, p. 30).

De acordo com esse documento, o conceito de simetria invertida veicula a ideia de que a experiência do futuro professor como aluno, não somente no curso de licenciatura, mas ao longo de toda a sua trajetória escolar, é parte de sua constituição enquanto profissional. Nessa perspectiva, torna-se necessário que o licenciando vivencie como aluno aquilo que se pretende

que venha a concretizar em sua futura prática pedagógica como professor, ou seja, que haja coerência entre a formação que vivencia e a prática que se espera que venha a ter na escola.

Ao propor aos cursos de licenciatura levar em conta a simetria invertida, o Parecer CNE/CP 9/2001 apresenta a ressalva abaixo transcrita.

> A consideração da simetria invertida entre situação de formação e de exercício não implica em tornar as situações de aprendizagem dos cursos de formação docente mecanicamente análogas às situações de aprendizagem típicas da criança e do jovem na educação média. Não se trata de infantilizar a educação do professor, mas de torná-la uma experiência análoga à experiência de aprendizagem que ele deve facilitar a seus futuros alunos. (BRASIL, 2001b, p. 31).

A simetria invertida pode ser compreendida, segundo Pires, pela metáfora da imagem no espelho, "faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço" (2002, p. 47), mensagem subliminar veiculada a práticas pedagógicas contrárias ao discurso do professor em sala de aula. Ao tratar desse assunto, a autora ressalta que todos os professores do curso, independentemente da disciplina que ministrem, "precisam estar atentos ao fato de que estão formando professores e que, portanto, estão fornecendo 'modelos' do que é ser professor" (2002, p. 48).

Apresentados esses pressupostos sobre a formação de professores ontem e hoje, sendo o "hoje" concebido como indicativo da sociedade contemporânea que tem nas tecnologias seu traço definidor, dá-se continuidade, trazendo o olhar da Educação Matemática sobre a formação de professores, com foco na inicial, voltada ao preparo para o uso das TDIC.

2.2.2 A formação inicial de professores para uso das tecnologias na perspectiva da Educação Matemática

Ao investigar a formação do professor de Matemática, torna-se necessário concebê-la em sua especificidade, priorizando a inicial, no contexto das tecnologias. Desse modo, realiza-se um movimento que vai do geral (formação de professores) ao particular (formação inicial do professor de Matemática no contexto das TDIC) (KOSIK, 2002).

Conforme afirmam Borba e Penteado, no contexto da sociedade contemporânea, "o professor é desafiado constantemente a rever e ampliar seu conhecimento" (2010, p. 65). No caso do professor de Matemática, que há algum tempo se defronta com as dificuldades de

aprendizagem do conhecimento matemático nas instituições de ensino (TEIXEIRA, 2004), este quadro requer ainda mais atenção.

Aprender Matemática significa "aprender a observar a realidade matematicamente, entrar na lógica do pensamento e da linguagem matemática, usando as formas e os significados que lhe são próprios" (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 282). Esta aprendizagem parece distante daquela que se tem, atualmente, em da sala de aula. Ensinar Matemática é fazer ao aluno um convite à abstração, afirma Teixeira (2004). Se esta premissa se confirma, o rendimento dos alunos nessa área do conhecimento coloca duas possibilidades: esse convite não tem sido feito pelo professor ou, existindo, não vem sendo aceito pelos alunos.

Segundo Trabal (2011), a Matemática tem ocupado o lugar de disciplina mais detestada pelos estudantes, gerando um fenômeno chamado "matematofobia". Por motivos que não cabe aqui apontar, a maioria dos alunos não alcança o mínimo do conhecimento matemático necessário ao final da escolaridade obrigatória. Desse modo, a Matemática, "um dos conhecimentos mais valorizados e necessários nas sociedades modernas altamente tecnologizadas é, ao mesmo tempo, um dos mais inacessíveis para a maioria da população" (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 258).

Assim emoldurado, este quadro gera implicações sobre a formação de professores, especificamente a formação inicial do professor de Matemática, estruturada a partir da legislação educacional presente em documentos, tais como a Resolução CNE/CP 1/2002, (BRASIL, 2002a), a Resolução CNE/CP 2/2002 (BRASIL, 2002b) e o Parecer CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2001a).

Se a Matemática é difícil de aprender, o que se explicaria, segundo Teixeira (2004), por fatores como a natureza do conhecimento matemático, a natureza do ensino nessa área e os processos cognitivos do aluno, ela não é incompreensível, conforme salienta Gómez-Granell (2006). No processo de aprender Matemática, o professor pode fazer a diferença, contudo é preciso formá-lo para esse fim.

Se, como afirma Teixeira, "ensinar é negociar significados" (2004, p. 12), o professor precisa estar preparado para isso. Na perspectiva de Shulman (1986), para o exercício da profissão nesse domínio, é necessário dispor de uma base de conhecimentos, constituída por conhecimento do conteúdo específico (matéria a ensinar) (*content knowledge*), conhecimento curricular ou pedagógico geral (*curricular knowledge*) e conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*).

Ao discutir a formação inicial do professor de Matemática, García Blanco (2003) aponta como conhecimentos básicos ao estudante que se prepara para ser professor: conhecimento de Matemática, que engloba os conteúdos próprios dessa área, atividade e currículo matemático; conhecimento sobre a aprendizagem das noções matemáticas; conhecimento do processo instrutivo, que compreende planejamento de ensino, representações, recursos e rotinas instrucionais, características das interações e tarefas acadêmicas.

Nessa perspectiva, a autora propõe que os programas de formação de professores se articulem por meio da prática, de maneira que a atividade passe a ser

> […] o centro do processo de aprendizagem, considerada como uma forma de compreender o próprio contexto de onde se origina; a atividade vista como um conjunto de processos vinculados a uma situação problemática e que gera conhecimento, não só considerada como um conjunto de processos cognitivos individuais senão também contemplando aspectos sociais os quais têm origem quando um grupo tenta resolver uma situação. (2003, p. 77).

Do ponto de vista de García Blanco (2003), são aspectos essenciais ao estudante que se prepara para atuar como professor de Matemática: aprender mediante a participação ativa em um contexto e não pela assimilação passiva de princípios gerais e teorias; aprender num contexto definido por atividades significativas, "autênticas"; aprender participando dessas atividades sob a orientação de um professor formador; atribuir significado à atividade que está realizando, tendo como referência seu conhecimento e crenças prévias; modificar ou ampliar suas concepções como consequência de utilizá-las na resolução de situações-problema. A prática é concebida pela autora como meio no qual e para o qual é formado o professor de Matemática.

Do mesmo modo, Goded defende a ideia de que os professores aprendam pela investigação sobre problemas surgidos na ação, relevantes para a sua prática profissional. A autora pressupõe a existência de um saber organizado em torno de problemas da prática, considerando que o "tratamento do conhecimento escolar matemático na aula deve ser algo mais que uma mera simplificação do conhecimento matemático formal" (1999, p. 118).

> Isso implica que o professor deve entender e conhecer seu objeto de ensino, a Matemática, de forma diferente ao de uma adaptação do conhecimento formal ao contexto, de fato necessita de um conhecimento de índole didático-matemático, cuja estrutura e natureza distanciam-se muito da que apresenta o próprio conhecimento formal matemático. (1999, p. 118, tradução nossa).

Goded propõe que os problemas da prática "se convertam em objeto de estudo para o saber profissional" (1999, p. 119), centrando sua atenção no saber didático-matemático, constituído pelas dimensões curricular, cognitiva e epistemológica, abordadas de modo mais detido na seção "Conhecimento didático-matemático", deste referencial. Discutindo um saber próprio do professor de Matemática, a autora alerta para o que segue:

> […] se queremos que os professores vejam na matemática escolar um objeto de ensino e não um campo de conhecimento já elaborado, do qual somente têm de conhecer como ensiná-lo da forma mais simples e direta, é necessário fazer-lhes chegar a descobrir os problemas imersos no ensino do dito conhecimento, suas representações e suas práticas, sempre em relação direta com a atividade docente. (1999, p. 125, tradução nossa).

Um breve histórico da pesquisa internacional sobre a formação de professores de Matemática no período de 1960 a 1990 é apresentado por Ferreira. Com base no mesmo, a autora afirma que "aos poucos, a formação de professores passa a ser entendida como um processo contínuo por meio do qual o sujeito aprende a ensinar" (2003, p. 35). A tendência apontada por Ferreira (2003) é confirmada por Moral-Santaella (1998), no artigo *Formación para la profesión docente*: *nuevas metáforas para la formación del profesorado*, no qual discute a "formação para a profissão do ensino"[24], apresentando-a sob perspectivas que vão da racionalidade técnica à racionalidade prática e incluem as idéias de "professor investigador" e "professor reflexivo".

Os estudos da Educação Matemática mencionados até esse momento parecem indicar que, na Sociedade da Informação, aprender a ensinar Matemática torna-se uma necessidade e um desafio. Desses estudos, destacam-se aqueles que discutem a formação do professor no contexto das tecnologias. Sem a pretensão de esgotar o assunto e tendo em vista o objetivo deste trabalho, trata-se deste assunto a partir de Richt (2005), Ponte, Oliveira e Varandas (2003), Miskulin (2003) e Carneiro e Passos (2010), os primeiros já mencionados anteriormente.

Propondo a adoção de projetos e *softwares* de Geometria Dinâmica para a formação do professor de Matemática, Richt assinala que

> [...] a preparação do professor crítico, reflexivo e aberto a desafios deve se iniciar na licenciatura, de modo que além de se privilegiar a teoria e a prática nesta etapa de desenvolvimento, deve-se colocá-los em contato com

[24] Expressão empregada por Moral-Santaella (1998) para designar a formação de professores.

> os recursos tecnológicos disponíveis no seu contexto, fornecendo-lhes subsídios para utilizá-los em sua prática futura de forma favorável aos objetivos de um ensino comprometido com a aprendizagem do aluno. (2005, p. 40).

Por sua vez, pressupondo a existência de uma nova cultura profissional e de uma nova lógica que se impõe pela introdução e pela disseminação da tecnologia, Miskulin sugere revisar a "estrutura arcaica dos cursos de formação docente, com o redimensionamento e a reavaliação de conteúdos e métodos, sobretudo dos objetivos e valores a atingir, no contexto de um ensino democrático em sintonia com a modernidade" (2003, p. 224).

Nessa discussão, a experiência bem sucedida de um trabalho realizado numa disciplina ministrada de um curso de Matemática é descrita por Ponte, Oliveira e Varandas. De acordo com os autores,

> […] os cursos de formação inicial de professores devem levar em conta a importância do desenvolvimento nos respectivos formandos de diversas competências no que se refere ao uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem. Isso inclui, nomeadamente: a) usar software utilitário; b) usar e avaliar software educativo; integrar as TICs em situações de ensino e aprendizagem; d) enquadrar as TICs num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem; e) conhecer as implicações sociais e éticas das TICs. (2003, p. 166).

Num movimento que vai do campo de atuação ao de formação docente, Carneiro e Passos (2010) questionam quais as contribuições da Licenciatura em Matemática para o uso das TIC por professores em início de carreira. Constataram os autores que, motivar os alunos ao estudo de Matemática e promover inovação no processo de ensino e aprendizagem são as finalidades dos professores iniciantes ao usar as TIC. Este uso é dificultado pelo/a: visão dos alunos sobre o computador (para diversão, entretenimento); organização de grupos de alunos de uma mesma turma para uso da sala de Informática; tempo demandado pelas aulas com tecnologias; necessidade de cumprir o programa[25].

Os resultados obtidos por Carneiro e Passos (2010) parecem indicar a necessidade de (re)pensar a formação inicial, no que diz respeito aos subsídios fornecidos ao futuro professor de Matemática para uso das tecnologias em seu campo de atuação, numa perspectiva que supere a prática do ensino tradicional sob nova roupagem[26]. No ensino de Matemática, isso significa superar práticas oriundas de uma formação orientada pela racionalidade técnica (PÉREZ GÓMEZ, 1997), que não somente contribuem para que os computadores

[25] Algumas dessas dificuldades são também apontadas por Penteado (2000).
[26] O ensino tradicional sob nova roupagem é chamado "virtualização do ensino" por Valente (1999b).

permaneçam empoeirados na escola (COSTA, 2008), como limitam as chances de aprendizagem matemática (TEIXEIRA, 2004; GÓMEZ-GRANELL, 2006; TRABAL, 2011).

O exposto nesta seção sugere como possíveis elementos a serem considerados na formação para uso das tecnologias em um curso de Licenciatura em Matemática: *a natureza do conhecimento matemático* e suas implicações sobre o ensino e a aprendizagem desse conteúdo na Educação Básica e *o caráter institucional do curso*.

Esclarecendo melhor, a natureza do conhecimento matemático resulta da compreensão de que ensinar Matemática é diferente de ensinar outro conteúdo curricular, de maneira que as dificuldades em ensinar e aprender conceitos matemáticos geram a necessidade de lançar mão de recursos que facilitem a comunicação entre professor e aluno e a compreensão do conceito por este último (TEIXEIRA, 2004). Ampliando esse entendimento, juntamente com García Blanco, considera-se que "o que deve conhecer o professor de matemática está relacionado com os contextos e situações em que ele irá utilizar tal conhecimento" (2003, p. 71). Não se trata, assim, do conhecimento matemático em si mesmo, mas em contexto, situado social, histórica e culturalmente: a Matemática como prática social (MIGUEL et al, 2004).

Quanto ao caráter institucional, este pode ser compreendido no âmbito do currículo formal, no qual se trava a discussão sobre o modelo paradigmático a partir do qual o curso se constitui e é estruturado (PÉREZ GÓMEZ, 1997), e no âmbito do currículo oculto (APPLE, 1999), ao qual estão circunscritas práticas nem sempre coincidentes com as previstas nos documentos oficiais do curso (projeto pedagógico, programas de ensino etc.).

A natureza do conhecimento matemático e o caráter institucional do curso encontram-se reunidos em propostas como a de García Blanco (2003), que prevê o binômio "tarefa-atividade" como um dos pilares básicos dos programas de formação inicial de professores de Matemática, o que implica conceber o conhecimento do professor de Matemática como situado e seu processo de aprendizagem como *cognitive apprendiceship* e como participação em uma comunidade de prática[27]. Fundamentada no conceito de "cognição situada", a propositura de García Blanco (2003) aproxima-se da racionalidade prática (SCHÖN, 1997) e contempla atividades que levam em conta a especificidade do conhecimento a ser aprendido/ensinado. O mesmo se aplica à proposta de Goded (1999), de organizar a formação em torno de problemas concretos, reais, presentes no campo de atuação do professor de Matemática.

No que diz respeito às tecnologias, a questão colocada por Drijvers et al, qual seja, "na perspectiva do professor, o que dificulta integrar tecnologia no ensino de Matemática?"

[27] Comunidade de prática é entendida por García Blanco (2003) como grupo social cujos membros compartilham uma determinada atividade, com formas de participação diversas, em níveis distintos.

(2010, p. 214, tradução nossa), traduz uma preocupação frequente na literatura pertinente. Aliado ao exposto neste trabalho, tal questionamento sugere retomar García Blanco (2003) e Goded (1999). Inscritas no âmbito da racionalidade prática (SCHÖN, 1997), as propostas dessas autoras despontam como possibilidade para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC, de modo a contribuir para superar a "ignorância informática" de que muitos professores são vítimas, que "os levam a assumir uma atitude, muitas vezes, técnica e mecanicista em relação ao uso das tecnologias, em lugar de promover um uso crítico e não-alienante" (MISKULIN, 2003, p. 223).

Atendendo a uma das finalidades próprias da Educação Matemática, que consiste em produzir resultados práticos que ajudem a melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática (CRUZ, 1998), estudiosos como Richt (2005) e Ponte, Oliveria e Varandas (2003) apontam, por sua vez, outros caminhos, todos mediados por tecnologias.

Isso posto, volta-se o foco às concepções que subjazem às práticas, buscando compreendê-las no âmbito da Educação Matemática. Desse modo, percorre-se um caminho não linear que vai da formação à prática e desta às concepções, com o amparo de García (1997), para quem o que o professor pensa, orienta o que ele faz, numa relação dialética em que, conforme sublinha Schön (1997), ao tratar do "conhecimento tácito", o que o professor faz (re)constrói o seu pensar.

A inserção de uma subseção sobre concepções nesta seção, que trata da formação inicial do professor de Matemática no contexto das TDIC, vem lembrar e salientar as relações entre formação e concepção, de modo que a segunda sofre o impacto da primeira, ao mesmo tempo em que a segunda pode impedir a primeira de concretizar-se (TARDIF, 2002). Essa mesma "lógica" está presente nos objetivos desta pesquisa, em que se busca evidenciar a formação (objetivo geral) a partir das concepções dos sujeitos que a vivenciaram (dois dos quatro objetivos específicos).

2.2.2.1 Concepções do (futuro) professor de Matemática sobre elementos inscritos em seu campo de atuação e em sua prática

As concepções do professor e do futuro professor de Matemática são, aqui, concebidas na perspectiva de Canavarro, que investigou a relação entre as concepções e as práticas pedagógicas de professores de Matemática, descrevendo-as quanto à Matemática, ao ensino da mesma, ao uso do computador nesse processo e à profissão docente.

Ao tratar desse assunto, destaca a "importância de elementos do contexto social nas práticas dos professores" (1993, p. 43), considerando o que chama de "relação de

determinação inversa entre concepções e práticas" (1993, p. 44) e consiste na influência das práticas sobre as concepções. Sustentada por essa premissa, propõe substituir a ideia de uma "relação causal" entre as mesmas por outra, de uma "relação dialética".

A autora parte do pressuposto de que "as concepções que um professor sustenta jogam um papel fundamental na definição das suas práticas pedagógicas" (1993, p. 17).

No que tange ao uso do computador no ensino de Matemática, entende que

> [...] conhecer a relação entre concepções e práticas pedagógicas dos professores de Matemática que realizam experiências de utilização do computador no ensino da Matemática poderá contribuir para compreender como é que os professores lidam com processos inovadores, identificando fatores facilitadores ou inibidores da realização destas experiências. (1993, p. 18).

Destacando a falta de consenso na literatura sobre o termo "concepções" e o entendimento das mesmas a partir de um enfoque "extensivo" ou "compreensivo"[28], Canavarro as conceitua como "forma de conhecimento" (1993, p. 23), afirmando que

> [...] a literatura não oferece uma definição precisa e unânime do termo concepções. Em regra geral, identifica-as com conjuntos de elementos que incluem invariavelmente as crenças. As definições compreensivas perspectivam as concepções como uma estrutura base das interpretações dos indivíduos que influencia as suas ações. (1993, p. 25).

O enunciado pela autora sugere que, neste trabalho, prevalece o enfoque compreensivo sobre as concepções. Segundo Canavarro (2003), na origem desse enfoque estão conceitos de Ponte (1992), para quem as concepções têm caráter essencialmente cognitivo, atuando como uma espécie de "filtro", através do qual a informação é interpretada e processada, influenciando as ações dos indivíduos.

Partindo desse enfoque, Canavarro fornece uma definição mais ampla de concepções:

> [...] podemos considerar as concepções de um professor como um sistema organizativo algo difuso, que opera tácita e permanentemente sobre o conjunto de componentes que constituem as referências do professor – crenças, valores, conhecimento de várias naturezas e elementos afetivos – gerando e suportando os seus modos de ver e de atuar. (1993, p. 25).

[28] O enfoque é dado pelo modo que se define concepções. A definição pode ser "extensiva" ou "por extensão", quando se procede à "enumeração de um conjunto de aspectos constituintes das concepções" (1993, p. 24), ou "compreensiva", de caráter essencialmente compreensivo, elaborada por estudiosos portugueses.

As concepções dos professores sobre a Matemática são apresentadas pela autora a partir dos estudos de Lerman (1983), Copes (1979) e Ernest (1988). O primeiro identifica tais concepções como "absolutista" e "falibilista"; o segundo, a partir das categorias "absolutismo", "multiplismo", "relativismo" e "dinamismo"; o terceiro, como "visão da resolução de problemas", "visão platonista" e "visão instrumentalista". Este último é apontado por Canavarro como o que "melhor parece enquadrar os resultados encontrados nos estudos que têm procurado identificar as concepções que os professores sustentam sobre a Matemática" (1993, p. 28).

A autora afirma que os professores "sustentam concepções próprias e diferenciadas" (1993, p. 29) sobre o ensino e a aprendizagem matemática. Os elementos que contribuem para a composição das mesmas são

> [...] os objetivos da educação matemática que este considera desejáveis, a forma como ele encara o seu papel e o papel dos alunos no ensino/aprendizagem da Matemática, as atividades que considera adequadas para a aula, a abordagem pedagógica que enfatiza, os processos matemáticos que lhe parecem legítimos, e os resultados do ensino que realiza. [...] interfere também a visão que o professor tem sobre o conhecimento matemático do aluno, sobre a forma como eles aprendem Matemática e do papel e propósito da escola em geral. (1993, p. 29-30).

Além das concepções sobre a Matemática e o ensino da mesma, Canavarro investiga as relativas ao papel do computador nesse processo, apontando as que se seguem:

Quadro 5 – Concepções sobre o papel do computador no ensino de Matemática

O computador como elemento de animação	Caso em que "não tem implicações diretas ao nível das atividades matemáticas, nem das metodologias de trabalho. Caracteriza-se essencialmente por fazer o que já fazia antes, mas de modo diferente, mais aliciante" (1993, p. 36).
O computador como elemento de facilitação	Concepção caracterizada por "fazer o que já se fazia antes, mas de modo mais eficiente, mais rápido, mais rigoroso"[29].
O computador como elemento que permite equacionar a realização de atividades dificilmente concretizáveis de outras formas	Caracterizada, essencialmente, por "fazer novas coisas que anteriormente não eram feitas"[30].

Fonte: Canavarro (1993).

[29] CANAVARRO, 1993, loc. cit.
[30] CANAVARRO, 1993, loc. cit.

Cumpre esclarecer onde essas concepções estão presentes na análise dos dados. Nas unidades que compõem a seção "Análise e resultados", tais concepções são indicadas pelos papéis atribuídos por Valente (1993) ao computador: "meio didático", quando o uso é orientado pela abordagem instrucionista, e "ferramenta para a aprendizagem", em que a abordagem é a construcionista. Assim, "o computador como elemento de animação" e "o computador como elemento de facilitação" permitem entrever o papel de "meio didático", enquanto "o computador como elemento que permite equacionar a realização de atividades dificilmente concretizáveis de outras formas" corresponde ao papel de "ferramenta para a aprendizagem". Assim, no que diz respeito ao papel do computador no processo de ensino e aprendizagem, estabelece-se equivalência entre as concepções previstas por Canavarro (1993) e os conceitos de Valente (1993).

Quadro 6 – Duas perspectivas sobre o papel do computador no processo educativo

Concepções sobre o papel do computador no ensino segundo Canavarro (1993)	Papel que o computador pode ter na prática pedagógica segundo Valente (1993)
O computador como elemento de animação	Meio didático
O computador como elemento de facilitação	
O computador como elemento que permite equacionar a realização de atividades dificilmente concretizáveis de outras formas	Ferramenta para a aprendizagem

Fonte: Canavarro (1993) e Valente (1993).

Referindo-se à origem e à possibilidade de mudança das concepções do professor, a autora salienta que essas começam a se formar enquanto ele é aluno.

> [...] o conhecimento matemático que o professor tem – que na maior parte dos casos é exclusivamente produto da formação acadêmica – vai influenciar as suas concepções acerca da Matemática e do seu ensino, bem como as práticas letivas que vai levar a cabo com os seus alunos. (1993, p. 47).

Colocando o foco na licenciatura, considera que "os cursos são muito pouco eficazes em termos de alteração de concepções. [...] No entanto, alguns professores em formação inicial são sensíveis a ideais pedagógicos com os quais tomam conhecimento durante o período que antecede o seu primeiro ano na profissão" (1993, p. 50).

Além desse aspecto, Canavarro ressalta a influência do meio social sobre as concepções e práticas dos professores. Como exemplo, aponta a "participação em congressos, a vivência de processos de inovação, em particular, associados à utilização das novas

tecnologias, [...] situações que proporcionem ao professor um quadro cultural diferente daquele que constitui o seu padrão de referência" (1993, p. 49).

Esta pesquisa se propõe a analisar concepções de alunos, professores e coordenadores de curso sobre ensino e aprendizagem com TDIC, concebendo-as como formas particulares de interpretar e conceber que influenciam os modos de operar sobre a realidade (GARCÍA, 1997). Outros pressupostos sobre as mesmas encontram-se na seção Metodologia, no local em que se justifica porque investigá-las.

Do processo de formação do professor, no qual se encontram as concepções, destacam-se as práticas de ensino e aprendizagem sem e com tecnologia, abordadas a seguir.

2.3 Ensino e aprendizagem sem/com tecnologias em processos formativos de instituições escolares

Ensino e aprendizagem assumem diferentes formas, dependendo da perspectiva a partir da qual são concebidos. Partindo desse entendimento, busca-se, aqui, caracterizá-los no interior de abordagens pedagógicas específicas. As primeiras, tradicional e cognitivista, não prevêem ensino e aprendizagem com tecnologias, somente ensino e aprendizagem. As demais, instrucionista e construcionista, têm como característica definidora o ensino e a aprendizagem com tecnologias. Embora não tenham a tecnologia como atributo, as abordagens tradicional e cognitivista são trazidas para este referencial pela possibilidade de se encontrarem nas concepções e, por conseguinte, nos quadros referenciais dos futuros professores pesquisados, de maneira que, para analisar os dados fornecidos por eles, é preciso dispor das mesmas.

Cada abordagem pedagógica é caracterizada a partir dos elementos: a) ensino; b) aprendizagem; c) papel do professor. As instrucionista e construcionista incluem um quarto elemento, que consiste no papel atribuído à tecnologia.

2.3.1 Abordagem tradicional e abordagem cognitivista do ensino

Em "Ensino: as abordagens do processo", Mizukami (1986) apresenta abordagens pedagógicas distintas, caracterizando-as a partir dos princípios epistemológicos que as fundamentam. Das abordagens indicadas pela autora, destacam-se a tradicional e a cognitivista, ainda presentes nas instituições de ensino. Como tal, podem constituir os quadros

referenciais (MIZUKAMI, 1996) e, por conseguinte, as concepções dos professores e alunos que as frequentam.

A explanação tem início pela abordagem tradicional.

2.3.1.1 Abordagem tradicional

Nessa abordagem, os alunos são "instruídos" pelo professor, numa perspectiva em que a educação se subordina à instrução. Trata-se de um ensino "verbalista", caracterizado pela transmissão do conteúdo por meio de aulas expositivas e demonstrações do professor aos alunos. O uso frequente do método expositivo leva a conceber a docência como profissão centrada no professor. "No método expositivo como atividade normal, está implícito o relacionamento professor-aluno: o professor é o agente, o aluno é o ouvinte" (1986, p. 16), prevalecendo a ideia de que "o professor que *sabe* e que detém as informações transmite o conhecimento e as informações aos alunos que ainda *não sabem*" (1986, p. 113).

Em sala de aula, o assunto termina quando o professor conclui a exposição, prolongando-se por meio de exercícios de repetição, aplicação e recapitulação. O processo privilegia o verbal (escrito ou oral), as atividades intelectuais e o raciocínio abstrato. Concebido como transmissor do conhecimento, o professor tem seu papel estreitamente vinculado à transmissão de um conteúdo predefinido, que constitui o próprio fim da escola. Tem o papel de informar e conduzir os alunos em direção a objetivos externos, escolhidos por essa instituição ou pela sociedade. Assim, tende a tratar todos os alunos igualmente.

A didática, neste caso, consiste em "dar a lição" e "tomar a lição" (1986, p. 15), constituindo-se, essencialmente, de uma "prática transmitida de geração a geração" (1986, p. 18). Trata-se de um ensino verbalista, mecânico, mnemônico, voltado à reprodução do conteúdo transmitido pelo professor, com adoção do livro-texto ou didático e aula expositiva. Tem como vertente o "ensino intuitivo", caracterizado pelo uso do "método maiêutico", segundo o qual o professor conduz os alunos a um resultado desejado, por meio de sucessivas perguntas tidas como passos para atingir ao objetivo previsto.

O ensino tradicional está voltado mais à quantidade de conceitos ou informações e menos à formação do pensamento reflexivo; não varia entre as turmas, nem dentro de uma única, ignorando as diferenças individuais. O trabalho continua mesmo sem a compreensão do aluno. O produto da aprendizagem é o ponto fundamental do processo; a ênfase é colocada no produto, não no processo. A aprendizagem é concebida como um fim em si mesma e pressupõe um aluno passivo. As tarefas de aprendizagem tendem a ser padronizadas,

recorrendo-se à fixação de conhecimentos (conteúdos ou informações). Assim, prevê a reprodução dos conteúdos pelo aluno, de forma automática e sem variações, sendo a mesma considerada indicador de aprendizagem: "repetição automática dos dados que a escola forneceu ou a exploração racional dos mesmos" (1986, p. 15). O método expositivo pressupõe a aprendizagem a partir de exercícios. Desse modo, "inexiste a atividade do aluno com o objetivo de aprendizagem de conceitos, relações etc." (1986, p. 114).

Em consonância, a avaliação tradicional visa à reprodução do conteúdo exposto pelo professor em sala de aula. As notas atribuídas aos alunos funcionam como indicadores dos níveis de aquisição desse conteúdo. O aluno é avaliado pela quantidade e exatidão do que reproduz. Os instrumentos utilizados são: exame, chamada oral, testes e prova.

Em síntese, na abordagem tradicional,

> [...] a escola é o local da apropriação do conhecimento, por meio da transmissão de conteúdos e confrontação com modelos e demonstrações. A ênfase não é colocada no educando, mas na intervenção do professor, para que a aquisição do patrimônio cultural seja garantida. O indivíduo nada mais é do que um ser passivo, um receptáculo de conhecimentos escolhidos e elaborados por outros para que ele deles se aproprie. (MIZUKAMI, 1986, p. 18).

Caracterizada essa abordagem, prossegue-se com a cognitivista.

2.3.1.2 Abordagem cognitivista

Na abordagem cognitivista, o ensino está centrado no processo, não no produto da aprendizagem. Voltado ao desenvolvimento da inteligência, compreendida como "mecanismo de fazer relações e combinatórias" (MIZUKAMI, 1986, p. 77), prioriza atividades práticas, assumindo formas que variam de acordo com o desenvolvimento cognitivo do aluno, tais como:

- proposição e solução de problemas pelo aluno, que vão além da "aprendizagem de fórmulas, nomenclaturas, definições etc." (1986, p. 76);
- investigação, "situações que gerem investigação por parte do aluno" (1986, p. 82);
- jogos.

O trabalho em equipe é visto como estratégia formativa, uma vez que, sob a ótica piagetiana – Piaget é um expoente nessa abordagem –, "é decisivo no desenvolvimento intelectual do ser humano" (1986, p. 79).

Pressupõe que

> O ambiente no qual o aluno está inserido precisa ser desafiador, promovendo sempre desequilíbrios. A motivação é caracterizada por desequilíbrio, necessidade, carência, contradição, desorganização etc. Um ambiente de tal tipo será favorável à motivação intrínseca do aluno. (1986, p. 79-80).

A aprendizagem leva em conta o sujeito que aprende e como ocorre esse processo. Desse modo, toda proposta didática deve ser feita "a partir de uma sondagem do esquema prévio em que irá se apoiar: é necessário que se conheça as estruturas de conhecimento para que se possa construir uma sequência epistemológica" (MIZUKAMI, 1986, p. 80).

Dada a relevância da teoria piagetiana para a compreensão de como se caracteriza a aprendizagem nessa abordagem, retomam-se alguns conceitos básicos dessa teoria, com o respaldo de Davis e Oliveira (1994) e de Flavell (1996)[31]. Do ponto de vista de Piaget, o pensamento infantil segue uma lógica própria. Um dos principais conceitos de sua teoria é "equilibração", segundo o qual todo organismo vivo procura manter-se em estado de equilíbrio ou de adaptação ao meio, agindo de modo a superar perturbações nas relações que ele estabelece com o mesmo. O desenvolvimento cognitivo ocorre por constantes desequilíbrios e equilibrações. Os processos acionados para alcançar um novo estado de equilíbrio são "assimilação" e "acomodação", pelos quais se chega à "adaptação" do objeto aos "esquemas mentais" do sujeito, nos quais se encontram organizados seus conhecimentos.

Segundo a teoria piagetiana, os esquemas mentais permitem ao sujeito agir diante de uma situação imposta pelo meio, variando de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo no qual se encontra: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal[32]. A mudança de um estágio para outro depende de construções passadas, isto é, do conhecimento prévio do aluno, entre outros fatores. A aprendizagem ocorre quando

---

[31] Cumpre salientar que a teoria de Piaget é mais complexa e ampla do que o exposto neste trabalho, o qual contém apenas alguns conceitos que auxiliam na compreensão da aprendizagem segundo a abordagem cognitivista.

[32] Até dois anos de idade (sensório-motor), a criança age sobre os objetos de forma pré-lógica, definindo-o pelo uso, e elabora sua organização psicológica básica. Dos dois aos sete anos (pré-operatório), verificam-se: surgimento da função simbólica, falta de reversibilidade, animismo (atribuir características humanas a objetos inanimados), transdedutividade (o pensamento vai do particular para o particular) e pensamento egocêntrico. Dos sete aos 12 anos (operatório-concreto), adquire preponderância o pensamento lógico, as ações interiorizadas vão se tornando reversíveis e o pensamento menos egocêntrico, mas o sujeito ainda não pensa com base apenas em proposições e enunciados. Acima dos 12 anos (operatório-formal), o pensamento se torna livre das limitações da realidade concreta. O início e o término de cada um desses estágios pode variar de um sujeito para outro (DAVIS; OLIVEIRA, 1994; FLAVELL, 1998).

esse, tornando-se "essencialmente ativo" (1986, p. 78), constrói seu conhecimento em contextos desafiadores.

Nessa perspectiva, cabe ao professor "criar situações, propiciando condições onde possam se estabelecer reciprocidade intelectual e cooperação" (1986, p. 77). Em outras palavras, criar condições que favoreçam a aprendizagem (o professor não apresenta o conhecimento "pronto" ao aluno, mas cria condições para que seja construído pelo mesmo); evitar rotina, fixação de respostas e hábitos; propor problemas; provocar desequilíbrios, desafiar. Para tanto, necessita conhecer "igualmente o conteúdo de sua disciplina, a estrutura da mesma, caso contrário não lhe será possível propor situações realmente desequilibradoras aos alunos" (MIZUKAMI, 1986, p. 78).

Cabe ainda ao professor "orientar o aluno e conceder-lhe ampla margem de autocontrole e autonomia"[33]; fornecer a "orientação necessária para que os objetos sejam explorados pelos alunos, sem jamais oferecer-lhes a solução pronta" (1986, p. 78). Assim, assume "o papel de investigador, pesquisador, orientador, coordenador, levando o aluno a trabalhar o mais independentemente possível" (1986, p. 77-78).

Nessa abordagem, o rendimento do aluno é avaliado "de acordo com a sua aproximação a uma norma qualitativa pretendida" (1986, p. 83). Uma das formas de verificá-lo é por "reproduções livres, com expressões próprias, relacionamentos, reprodução sob diferentes formas e ângulos, explicações práticas, explicações causais, etc."[34]. As soluções erradas, incompletas ou distorcidas devem ser consideradas, partindo-se do pressuposto de que "a solução apresentada, num determinado ponto da ontogênese, é peculiar a esse estágio em que o aluno se encontra e às fontes de informação com as quais ele pode operar"[35].

Havendo apresentado, em linhas gerais, a abordagem tradicional e a cognitivista, passa-se àquelas que incluem a tecnologia no processo de ensinar e aprender.

2.3.2 Abordagem instrucionista e abordagem construcionista

Instrucionismo e construcionismo são conceitos de Papert (1994). Deles derivam as abordagens instrucionista e construcionista de Valente (1993, 1999b).

Assim, Papert pressupõe que "a tendência dominante a supervalorizar o abstrato é um importante obstáculo ao progresso na Educação" (1994, p. 123). Pressupõe também "uma

[33] MIZUKAMI, 1986, loc. cit.
[34] MIZUKAMI, 1986, loc. cit.
[35] MIZUKAMI, 1986, loc. cit.

inversão da ideia tradicional de que o progresso intelectual consiste em passar do concreto para o abstrato"[36]. Discutindo o conceito de "concretude" e tomando como referência a teoria piagetiana, conceitua os paradigmas instrucionismo e construcionismo, esclarecendo que, nesses nomes, a presença do sufixo "ismo" reflete uma "mudança de estilo intelectual" (1994, p. 124).

Esses paradigmas fundamentam as abordagens das quais se trata a seguir.

2.3.2.1 Abordagem instrucionista

Segundo Papert, a palavra "instrucionismo" deve ser considerada "num nível mais ideológico ou programático, como expressando a crença de que a via para uma melhor aprendizagem deve ser o aperfeiçoamento da instrução" (1994, p. 124).

Como dito, esse conceito está na base de outro, a abordagem instrucionista. Do ponto de vista de seus atributos, essa abordagem assemelha-se à tradicional, diferenciando-se pela presença do computador no processo educativo. Assim, o ensino é baseado em aulas expositivas e prevê a subutilização[37] do computador de modos variados: em processos denominados "virtualização do ensino"; em abordagens do tipo "*Computer literacy*"; em atividades extraclasse. Explicando melhor cada uma dessas formas, a virtualização do ensino consiste no ensino tradicional sob nova roupagem (VALENTE, 1999b), enquanto "*Computer literacy*" é o nome que Valente (1993) atribui ao ensino de Computação.

> No ensino de computação o computador é usado como objeto de estudo, ou seja, o aluno usa o computador para adquirir conceitos computacionais, como princípios de funcionamento do computador, noções de programação e implicações sociais do computador na sociedade. (1993, p. 1).

Divulgada nos Estados Unidos da América (EUA), a modalidade "*Computer literacy*" tem sido a solução encontrada por muitas escolas no Brasil para inserir o computador no processo ensino e aprendizagem. Segundo Valente (1999b), trata-se da "alfabetização em Informática".

Quando o uso do computador ocorre em atividades extraclasse, a Informática é inserida na escola sem modificar o tipo de ensino vigente.

---

[36] PAPERT, 1994, loc. cit.

[37] A subutilização é caracterizada do ponto de vista dos recursos que o computador oferece enquanto ferramenta de aprendizagem, ou seja, o computador é subutilizado quando nem todos os recursos dos quais dispõe como ferramenta de aprendizagem são utilizados (VALENTE, 1993).

> Certamente, essa abordagem não se encaixa no que entendemos como informática na educação. Em geral, essa atividade extraclasse é desenvolvida por um especialista em informática, cuja função é desenvolver alguma atividade de uso do computador na escola. Essa abordagem tem sido adotada por escolas que desejam ter o computador implantado nas atividades educacionais, mas não estão interessadas em resolver as dificuldades que a inserção do computador na disciplina normalmente acarreta, como a alteração do esquema de aulas, ou o investimento na formação dos professores das disciplinas. (VALENTE, 1999b, p. 1).

Segundo o autor, "diferentes modalidades de uso do computador na educação vão continuar coexistindo" (1993, p. 6) e não se trata de substituir uma pela outra, mas de compreender que cada uma tem características próprias, vantagens e desvantagens. De acordo com Valente, o "uso inteligente" (1997, p. 21) do computador não consiste na informatização do ensino que, assim como o ensino tradicional, prepara um "profissional obsoleto" (VALENTE, 1999b). A informatização é definida pelo autor nos seguintes termos: "tanto o professor quanto o computador são proprietários do saber, e assume-se que o aluno é um recipiente que deve ser preenchido. O resultado dessa abordagem é o aluno passivo, sem capacidade crítica e com uma visão de mundo limitada. (1997, p. 21). De outro modo, o "uso inteligente" do computador na Educação é concebido por Valente como "aquele que tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente, ao invés de colaborar com o professor para tornar mais eficiente o processo de transmissão de conhecimento" (1997, p. 19).

Na abordagem instrucionista, o aluno é instruído, aprende visualizando o conteúdo "projetado" na tela, em aulas expositivas, nas quais o professor fala e o aluno escuta. A aprendizagem pressupõe, assim, um aluno passivo, "sem capacidade crítica e com uma visão do mundo de acordo com o que foi transmitido" (VALENTE, 1999b, p. 107). Pressupõe, ainda, aprendizagem sobre o computador, não com ele ou por meio dele, conforme propõe Valente (1993).

Ao tratar desse assunto, o autor salienta que a Educação não pode continuar "baseada em um fazer descompromissado, de realizar tarefas e chegar a um resultado igual à resposta que se encontra no final do livro texto, mas do fazer que leva ao compreender, segundo a visão piagetiana" (1993, p. 31).

Assim como ocorre na abordagem tradicional, na instrucionista, o professor exerce o papel de transmissor da informação. Situando-se no centro do processo, usa a tecnologia em sala de aula para facilitar a "visualização" do conceito matemático. Como exemplo, tem-se o

GeoGebra[38], subutilizado em sala de aula, local em que somente o professor manipula o *software*, juntamente com computador e *datashow*, construindo o que antes desenhava na lousa, para os alunos observarem. Nesse caso, mantém o papel de "'entregador' da informação para o aprendiz" (VALENTE, 1999b, p. 109).

Na Educação, o computador pode ser usado de modos distintos, como "máquina de ensinar ou ferramenta", de acordo com Valente (1993, p. 28). A primeira opção é orientada pela abordagem instrucionista: "o uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais"[39]. Subutilizado, o computador pode assumir o papel de "meio didático" antes atribuído ao retroprojetor ou, ainda, de recurso para motivar, despertar a curiosidade e demonstrar fenômenos ou conceitos ao aluno. O "computador como agente motivador" pressupõe que a escola permaneça como é, sem mudança de paradigma ou de postura do professor. Quando o computador entra na escola como meio didático ou objeto com o qual o aluno deve se familiarizar, sem alterar o que acontece em sala de aula, não "é incorporado à prática pedagógica" (1993, p. 26). O autor observa que algumas características do computador contribuem para esse uso.

De acordo com Valente, existe uma tendência a manter o paradigma instrucionista, justificada por três fatores. O primeiro é de ordem histórica: educar como foi educado. O segundo consiste na falta de clareza sobre o que significa aprender. O terceiro é a falta de resultados que comprovem a efetividade educacional do paradigma construcionista. Com relação a esse último, se, por um lado, faltam resultados concernentes ao paradigma construcionista, por outro, a análise dos resultados do paradigma instrucionista é desoladora, ao indicar que "provocamos o êxodo do aluno da escola ou produzimos um educando obsoleto" (1993, p. 34).

Utilizado como meio para transmitir informação ao aluno ou informatizar o processo de ensino, o computador mantém a prática pedagógica vigente, o que tem facilitado sua implantação na escola, pois "não quebra a dinâmica tradicional já adotada. Além disso, não exige muito investimento na formação do professor" (VALENTE, 1999b, p. 1). Contudo, os resultados são questionáveis, do ponto de vista da adequação dessa abordagem à formação de cidadãos capazes de enfrentar as mudanças pelas quais passa a sociedade. Nesse sentido,

---

[38] GeoGebra é um *software* de modelagem, desenvolvido em 2001, pelo austríaco Marcus Hohenwarter, professor e pesquisador da área de Informática Aplicada à Educação Matemática. É gratuito e está disponível para *download* na Internet, podendo ser utilizado em computadores que tenham o sistema *Windows* ou LINUX. Permite abordar conteúdos matemáticos, como Geometria e Funções, e visualizar, simultaneamente, diferentes representações de um mesmo objeto (representação geométrica e representação algébrica) (FEITOSA; LOPES, 2011).

[39] VALENTE, 1993, loc. cit.

Valente salienta que o ensino tradicional e a informatização do mesmo preparam um "profissional obsoleto" (1999b, p. 2).

Assim, tem-se um contexto em que a tecnologia assume o papel de meio didático, o aluno participação passiva e o professor se mantém como detentor "da informação" – não do conhecimento, uma vez que, do ponto de vista de Valente (1999b), esse último não pode ser transmitido, somente construído pelo sujeito. Nesse contexto, a avaliação, sustentada por princípios análogos aos da abordagem tradicional – portanto, priorizando o produto –, pode ocorrer pelo uso de tecnologias como um *software* tutorial ou de exercício e prática, que apenas testa o aprendiz, indicando o que ele sabe ou não, medindo sua aprendizagem ou rendimento pelo número de erros e acertos (alternativas corretas ou incorretas assinaladas) que apresenta ao final do processo (período letivo).

2.3.2.2 Abordagem construcionista

O construcionismo é visto por Papert como "filosofia de uma família de filosofias educacionais" (1994, p. 124).

> A meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo ensino. Evidentemente, não se pode atingir isso apenas reduzindo a quantidade de ensino, enquanto se deixa todo o resto inalterado. A principal outra mudança necessária se assemelha a um provérbio popular africano: se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar. (1994, p. 125).

Pressupõe, assim, que não é dando o conhecimento pronto, isto é, transmitindo-o, que se ensina, mas ensinando a aprender, favorecendo a aprendizagem, propiciando ao aluno condições para esse fim. Destaca o autor que "o construcionismo é gerado sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo ('pescando') por si mesmas o conhecimento específico de que precisam" (1994, p. 125). Compreende que "o tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que lhes ajudará a obter mais conhecimento"[40].

Nesse contexto, as tecnologias assumem um papel, segundo Papert, quando se considera que, "além de conhecimento sobre pescar, é também necessário ter boas varas de pesca – motivo pelo qual precisamos de computadores"[41]. Do ponto de vista do autor, "se as crianças realmente desejam aprender algo e têm a oportunidade de *aprender em uso*, elas o

[40] PAPERT, 1994, loc. cit.
[41] PAPERT, 1994, loc. cit.

fazem mesmo quando o ensino é fraco" (1994, p. 125, grifo nosso). Nesse sentido, a aprendizagem informal, tida como "rica forma de aprendizagem natural" (1994, p. 127), depõe contra a natureza dos métodos da escola. A esse respeito, Papert esclarece que o ponto principal não é "o fracasso da escola, mas o sucesso das pessoas que desenvolveram seus próprios métodos para resolver estes problemas – não que a escola falhou em transmitir-lhes, mas o que elas construíram para si mesmas"[42].

O autor observa que, para muitos educadores e para todos os psicólogos cognitivistas, o nome "construcionismo" evoca o termo "construtivismo", que remete à teoria piagetiana, segundo a qual

> [...] o conhecimento simplesmente não pode ser "transmitido" ou "transferido pronto" para outra pessoa. Mesmo quando você parece estar transmitindo com sucesso informações contando-as, se você pudesse ver os processos cerebrais em funcionamento, observaria que seu interlocutor está "reconstruindo" uma versão pessoal das informações que você pensa estar "transferindo". (1994, p. 127).

Nesse sentido, Papert salienta que o construcionismo é sua reconstrução pessoal do construtivismo e tem como principal característica examinar "mais de perto do que outros *ismos* educacionais a ideia da construção mental" (1994, p. 127-128). Segundo suas palavras, esse paradigma "atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorreu na cabeça, tornando-se, desse modo, menos uma doutrina puramente mentalista" (1994, p. 128).

Partindo dessa premissa, apropria-se da palavra *bricolage*, que interpreta como "metáfora para os estilos do antigo João-faz-tudo, que bate de porta em porta oferecendo-se para consertar o que quer que esteja estragado"[43], concebendo-a como metodologia para a atividade intelectual que tem como princípios básicos "use o que você tem, improvise, vire-se"[44]. Prevê o desenvolvimento dessa metodologia por um *bricoleur* que, em sua "sacola", carrega ferramentas mentais "selecionadas durante um longo tempo através de um processo determinado por mais do que a utilidade pragmática" (1994, p. 128-129). Ao usar o conceito "*bricolage*", pretende que se torne "fonte de idéias e modelos para melhorar a habilidade de fazer – e de consertar e de melhorar – construções mentais" (1994, p. 129), pressupondo "que é possível trabalhar sistematicamente em direção a se tornar um melhor *bricoleur*"[45].

---

[42] PAPERT, 1994, loc. cit.
[43] PAPERT, 1994, loc. cit.
[44] PAPERT, 1994, loc. cit.
[45] PAPERT, 1994, loc. cit.

O autor critica a supervalorização do pensamento abstrato, pois, do seu ponto de vista, "a ênfase no conhecimento formal-abstrato é um impedimento direto à aprendizagem" (1994, p. 132). Voltando-se ao uso do computador em situações educacionais, sublinha que "nada poderia ser mais absurdo do que uma experiência na qual os computadores são colocados numa sala de aula onde nada mais é modificado" (1994, p. 133). Afirma, assim, que "os computadores servem quando permitem que *tudo* mude"[46] (grifo do autor).

Mantendo o foco no campo educacional, Papert aponta a necessidade de uma metodologia que permita permanecer perto das situações concretas. Retomando a teoria piagetiana, no que concerne aos estágios de desenvolvimento cognitivo e à passagem do plano concreto para o formal, considera que, enquanto a maioria dos adeptos dessa teoria na Educação busca acelerar ou consolidar a passagem da criança para além das operações concretas, sua estratégia é "fortalecer e perpetuar o processo concreto típico" (1994, p. 137).

Sustenta sua premissa o seguinte argumento

> Ao invés de pressionar as crianças a pensarem como adultos, poderíamos fazer melhor, lembrando-nos que elas são grandes aprendedores e tentar arduamente nos tornar mais parecidos com elas. Enquanto o ensino formal pode ser capaz de fazer grande parte do que ultrapassa o escopo de métodos concretos, os processos concretos possuem seu próprio poder. (1994, p. 138).

O construcionismo é abordado por Campos (2008), num estudo em que focaliza a prática educativa e as TDIC, a partir do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert. Segundo Campos, quando Papert e os pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) criam o LOGO, o computador passa a ser visto como instrumento potencialmente favorável à aprendizagem, na medida em que possibilita autonomia na construção e reconstrução do conhecimento, por meio de uma linguagem de programação acessível ao usuário comum, processo que possibilita ao aluno refletir sobre seu raciocínio.

Mantendo o foco na aprendizagem, Papert auxilia na compreensão de como as ideias se formam e se transformam em situações em que diferentes mídias são usadas em contextos distintos.

> […] projetar no ambiente externo nosso raciocínio e nossas ideias internas, por meio da construção e do desenvolvimento de algo concreto, é a chave para o aprendizado. O aprendizado torna-se tangível e compartilhado quando podemos exteriorizar nossas ideias e, inclusive, nos comunicar através de nossas expressões feitas no mundo real. (CAMPOS, 2008, p. 97).

[46] PAPERT, 1994, loc. cit.

De acordo com Campos, o construcionismo pressupõe que o uso da mediação e de um suporte externo deixa na mente do aprendiz o essencial para expandir seus potenciais, em qualquer nível de desenvolvimento. Pressupõe também que a ele deve ser dada a oportunidade de trabalhar com projetos "*hands-on*"[47] (práticos, experienciais) de seu interesse, explorando e testando suas ideias. As tecnologias vêm ao encontro dessa perspectiva, na medida em que permitem formular novas ideias e investigá-las. Nas palavras do autor, "segundo o construcionismo, quando os alunos estão engajados na construção e reconstrução permanente de seu conhecimento, podendo representá-lo no mundo de acordo com sua perspectiva, o processo de aprendizagem torna-se mais eficaz" (2008, p. 98).

Os princípios construcionistas ampliam as possibilidades de aprendizagem de alunos que apresentam dificuldades, quando permitem a cada um construir o caminho a ser percorrido nesse processo, seguindo seu próprio ritmo, engajado em projetos de interesse pessoal, e aprender sem se preocupar em "decorar temas para 'passar nas provas'" (CAMPOS, 2008, p. 99).

A teoria construcionista prevê que uma das etapas mais importantes do "crescimento mental" consiste em adquirir novas maneiras de usar aquilo que já se conhece. As "explosões de ideias" permitem ao aprendiz ver como e porque algo funciona. São enriquecedoras, quando formuladas por ele, a partir de seus próprios objetivos.

> O desenvolvimento intelectual dos aprendizes é considerado uma "explosão" quando criado individualmente e com significado em um contexto externo. As habilidades trabalhadas com o uso de computadores e das tecnologias digitais de informação e comunicação na educação estão encorajando os alunos a desenvolver projetos baseados na construção individual e coletiva do conhecimento por meio da representação no mundo exterior. (CAMPOS, 2008, p. 99).

Se uma criança aprende usando o computador, ela precisa adotá-lo como ferramenta para adquirir conhecimentos relevantes em seu dia a dia. Nessa perspectiva, as tecnologias mais efetivas para a aprendizagem são aquelas que tornam os conceitos evidentes, permitindo explorá-los e relacioná-los a outras redes de conhecimentos significativos (CAMPOS, 2008).

De acordo com Campos, no Brasil e no mundo, o construcionismo surgiu a partir do uso da linguagem LOGO, que permite ao aluno criar e representar suas ideias por meio do computador.

---

[47] Expressão traduzida como "experiência direta" ou "atividades práticas" (ACKERMANN, 1993).

> A utilização do LOGO permite ao aluno muito mais que a representação de suas ideias. Na verdade, o raciocínio do usuário é executado pelo computador ao mesmo tempo em que o programa é executado, produzindo um resultado. É nesse sentido que o resultado, quando comparado com a ideia original da resolução do problema, permite ao aluno reavaliar seus conceitos e, assim, melhorá-los ou construir novos conhecimentos. (2008, p. 102).

Pressupostos construcionistas fundamentam a "espiral da aprendizagem" conceituada por Valente. Inicialmente concebida como "ciclo de ações" (VALENTE, 1993), tem o nome de "espiral" porque "as ações podem ser cíclicas e repetitivas, mas a cada realização de um ciclo, as construções são sempre crescentes" (2002, p. 27).

A espiral da aprendizagem representa o processo de construção do conhecimento pelo aprendiz, composto por etapas contínuas e integradas, denominadas "descrição-execução-reflexão-depuração-descrição". Com relação a esse conceito, Valente salienta que, "terminado um ciclo, o pensamento nunca é exatamente igual ao que se encontrava no início de sua realização"[48], ou seja, "em cada ação do ciclo há incrementos de conhecimentos" (2002, p. 29). Considerando que na "execução", por exemplo, pode ocorrer também a "reflexão", isto é, o aprendiz pode também refletir sobre a ação realizada enquanto a desenvolve, o autor entende que a melhor representação para a espiral é a de um redemoinho, no qual as ações ocorrem simultaneamente.

Os referidos pressupostos estão subjacentes também às premissas de Ackermann sobre aprendizagem. Compreendendo que interatividade é essencial ao aprendizado, a autora afirma que as atividades práticas sozinhas ("*hands-on*") não contribuem para uma experiência significativa ou "aprendizado construtivo" (1993, p. 1). Sustenta, ainda, que o "trabalho prático ('*hands-on*') não é suficiente sem o raciocínio ('*heads-in*') e reprodução ('*play-back*'); experiência pessoal não é somente manipulação direta de objetos reais; concreto não é equivalente a físico" (1993, p. 3). Pressupõe Ackermann que a

> [...] "prática com raciocínio" ("*heads-on*" mais "*heads-in*") permanece também limitada se não for acompanhada pela habilidade de reproduzir, ou remodelar um evento, mesmo na cabeça de alguém, ou melhor, em algum substrato simbólico externo. As pessoas não só constroem e reconstroem seus mundos e auto-retratos através da interação direta, mas também descrevem e redescrevem o que acontece a elas. (1993, p. 5).

[48] VALENTE, 2002, loc. cit.

No que tange aos princípios epistemológicos, a abordagem construcionista assemelha-se à cognitivista. Sua ênfase está na aprendizagem, não no ensino, na construção do conhecimento pelo aluno, não na instrução em que o professor busca transmitir informação (VALENTE, 1993).

Em ambas as abordagens, o ensino consiste em criar condições de aprendizagem, entretanto a construcionista pressupõe aprendizagem "pelo" computador. Ao professor cabe integrar a máquina a ambientes favoráveis à construção do conhecimento pelo aluno, em situações desafiadoras, nas quais seja utilizada para aprender. Nesse sentido, Valente sugere ambientes baseados na resolução de problemas, observando que "o aprendizado baseado na resolução de problemas ou na elaboração de projetos não é novo e já tem sido amplamente explorado através dos meios tradicionais de ensino" (1993, p. 11), mas o computador coloca novas possibilidades. Nesses ambientes, o papel do professor é criar situações em que o aluno possa desenvolver seu raciocínio. Ao propor a resolução de problemas, o autor destaca que "até hoje a escola contribui muito pouco para o desenvolvimento do pensamento do aluno" (1993, p. 28).

No que diz respeito à aprendizagem, a abordagem construcionista pressupõe um aluno ativo, ao qual cabe "sair da passividade de quem só recebe, para se tornar ativo caçador da informação, de problemas para resolver e de assuntos para pesquisar" (VALENTE, 1993, p. 44).

Segundo Valente, Papert denominou construcionista a abordagem em que o aprendiz constrói seu próprio conhecimento utilizando o computador. Pelo termo "construcionista", Papert indica outro nível de construção do conhecimento, "que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador" (1993, p. 29).

Do ponto de vista de Valente, o referido termo veicula dois pressupostos que contribuem para que a construção do conhecimento no construcionismo seja diferente do previsto pelo construtivismo de Piaget. O primeiro é o do aprendizado por meio do "fazer", do "colocar a mão na massa"; o segundo, o fato de o aprendiz construir algo de seu interesse, para o qual está motivado, fundamentado na premissa de que "o envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa"[49]. Em síntese, "o que contribui para a diferença entre essas duas maneiras de construir o conhecimento é a presença do computador – o fato de o aprendiz estar construindo algo através do computador (computador como ferramenta)"[50].

[49] VALENTE, 1993, loc. cit.
[50] VALENTE, 1993, loc. cit.

O computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem, nos quais o aluno, interagindo com objetos do meio, tem a oportunidade de construir conhecimento, quando o utiliza como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1997, p. 20). De outro modo, o uso dessa tecnologia para auxiliar o aprendiz a realizar tarefas, sem compreender o que faz é "mera informatização do atual processo pedagógico" (VALENTE, 1999b, p. 107). O termo "máquina a ser ensinada" indica o papel que o computador deve assumir no processo educativo, a saber, o de ferramenta, caso em que deixa de ser "o instrumento que ensina o aprendiz"[51] (VALENTE, 1993, p. 10).

Nesse contexto, o papel do professor é o de facilitador ou "agente de aprendizagem" (VALENTE, 1999a).

> Caberá ao professor saber desempenhar um papel desafiador, mantendo vivo o interesse do aluno e incentivando relações sociais, de modo que os alunos possam aprender uns com os outros e saber como trabalhar em grupo. Além disso, o professor deverá servir como modelo de aprendiz. (VALENTE, 1993, p. 43).

A esses papéis acrescenta-se o de agente da mudança pedagógica. No que diz respeito à tecnologia, Valente entende que

> [...] o uso do computador como ferramenta é o que provoca maiores e mais profundas mudanças no processo de ensino vigente, como a flexibilidade dos pré-requisitos e do currículo, a transferência do controle do processo de ensino do professor para o aprendiz e a relevância dos estilos de aprendizado, ao invés da generalização dos métodos de ensino. (1993, p. 21).

Do seu ponto de vista, a maior contribuição do mesmo "advém do fato de o seu uso ter provocado o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados" (1993, p. 20).

Caracterizados o ensino e a aprendizagem sob a abordagem construcionista, resta tratar da avaliação, que mantém estreita relação com a concepção do que é aprender e qual a finalidade do ensino. Dados os princípios que a fundamentam, converge com os pressupostos da abordagem cognitivista, ao priorizar o processo. A diferença é que, na construcionista, tecnologias como o *software* de programação LOGO podem ser utilizadas como instrumento, na medida em que fornecem ao professor um *feedback* sobre o que o aluno está pensando ao desenvolver uma atividade ou resolver um problema proposto (VALENTE, 1999b).

---

[51] Quando o instrumento ensina o aprendiz, tem-se o que Valente (1993) chama de "máquina de ensinar", uso orientado pela abordagem "instrução auxiliada por computador". Para Skinner, idealizador da mesma, "uma máquina de ensinar é simplesmente qualquer artefato que disponha contingências de reforço" (1972, p. 63).

Em suma, o entendimento do que seja "ensinar com tecnologia" varia conforme o paradigma à luz do qual é concebido. Na abordagem instrucionista, consiste no uso da tecnologia pelo professor, como meio didático, para exibir ou mostrar conteúdos a alunos que participam do processo de modo passivo, restringindo suas ações a observar e a ouvir. Tome-se como exemplo uma situação em que o professor utiliza um *software* como o GeoGebra para tornar mais claro um conceito ao aluno, quando ele mesmo poderia chegar ao conceito por meio de situações práticas propostas pelo professor. Neste caso, por um lado, o professor entende que, para aprender, é preciso compreender o conceito, isto é, que a aprendizagem passa pela compreensão e, portanto, não consiste em memorização ou reprodução do conteúdo, por outro, que essa compreensão ocorre em aulas em que o aluno participa como ouvinte.

Na abordagem construcionista, ensinar com tecnologia significa facilitar a aprendizagem, criar situações em que o aluno a utilize para construir conhecimento. Neste caso, a tecnologia não é vista como meio didático, mas ferramenta para a aprendizagem (PAPERT, 1994; VALENTE, 1993).

As perspectivas de Papert (1994) e de Valente (1993, 1997, 1999b) encontram eco em outros estudos da área educacional, no que diz respeito à integração das tecnologias em processos de ensino e aprendizagem, conforme verificado adiante.

2.3.3 Outros pressupostos sobre ensinar e aprender com tecnologias

Para estudiosos como Fagundes (2008), não são os métodos e as técnicas de ensino que melhoram a aprendizagem, mas as atividades de troca, exploratórias, experimentais, de comunicação, interativas, de colaboração e cooperação entre os aprendizes e a comunidade que os cerca, entre eles e as fontes de informações.

Partindo do pressuposto de que "a aprendizagem é sempre personalizada" (2008, p. 10), a autora enxerga nas tecnologias digitais potencial para auxiliar o professor, na medida em que permite acessar produções de outros, interagir e praticar autoavaliações, avaliações compartilhadas, algo que não é possível no ensino tradicional, no qual "tudo fica centralizado no professor, que será sobrecarregado se desejar praticar atendimento individual" (2008, p. 11).

Ao tratar das tecnologias mantendo o foco na aprendizagem, Fagundes considera a contribuição das mesmas para o desenvolvimento da inteligência, ressaltando que "não tem valor para o aprendiz o que não desperta seu interesse" (2008, p. 10). Referindo-se a novas

concepções de ensino com tecnologias, considera que essas últimas "podem ser usadas como ferramentas para as concepções tradicionais equivocadas, em ambientes de transmissão passiva"[52]. Tendo essa possibilidade em vista, aponta como fundamental o desenvolvimento de novas concepções na cultura dos professores, com ou sem tecnologias, ressaltando que essas últimas podem propiciar a visibilidade de processos cognitivos que desconhecem.

Partindo do pressuposto de que a aprendizagem com tecnologia requer "professores atentos, que estimulem e orientem as mais variadas e naturais formas de interação" (2008, p. 10), Fagundes considera que "a função do professor não é transmitir verdades, mas ensinar a aprender, ajudar a pensar, aprender junto com o aprendiz e não sentir vergonha disso, porque os alunos o respeitarão mais por sua autenticidade e parceria" (2008, p. 13-14). Nesse sentido, observa que "a cultura digital pode representar perigos, mas a inclusão nela dos educadores sob um novo paradigma, com a concepção que privilegia a aprendizagem, é uma garantia para que ela apresente a produção de novos modelos de sociedade" (2008, p. 13).

O papel do professor previsto pela autora assemelha-se ao delineado por Ponte conforme segue: "ele se envolve na aprendizagem com o aluno, com os colegas e com outras pessoas da sociedade em geral, deixando de ser aquele que apenas ensina, para passar a ser, sobretudo, aquele que (co)aprende e promove a aprendizagem" (2000, p. 89).

> Tal como o aluno, o professor acaba por estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional). (2000, p. 76).

Ponte acredita que "as TIC podem contribuir de modo decisivo para mudar a escola e o seu papel na sociedade" (2000, p. 89). Partindo dessa premissa, considera que "criticar as TIC sem as compreender ou condicionado pelo receio será sempre inconsequente e ineficaz" (2000, p. 88). Acrescenta que "a capacidade crítica em relação às tecnologias pressupõe intimidade com as próprias tecnologias"[53].

Resgatando os modos de inserção das tecnologias na escola, o autor observa que, para utilizá-las, é necessário mais do que simples domínio instrumental, dado que "o uso fluente de uma técnica envolve muito mais do que o seu conhecimento instrumental, envolve uma interiorização das suas possibilidades e uma identificação entre as intenções e desejos dessa

[52] FAGUNDES, 2008, loc. cit.
[53] PONTE, 2000, loc. cit.

pessoa e as potencialidades ao seu dispor" (2000, p. 74). Além do referido domínio, é preciso "identidade cultural"[54].

Do mesmo modo, Kenski pressupõe mudanças, apontando o surgimento de novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender: "é preciso que se esteja em permanente *estado de aprendizagem e de adaptação ao novo*" (1998, p. 60, grifos da autora). De acordo com a autora, o "homem da era digital" (1998, p. 67) aprende e se relaciona com o conhecimento de modos diferenciados: as alterações na estrutura e na lógica desse último se colocam como "desafios para a educação e, sobretudo, requerem novas orientações para o que se vai ensinar, novas metodologias e novas perspectivas para a ação docente"[55]. Afirma Kenski que "o impacto das novas tecnologias reflete-se de maneira ampliada sobre a própria natureza do que é ciência, do que é conhecimento. Exige uma reflexão profunda sobre as concepções do que é o saber, e sobre as novas formas de ensinar e de aprender"[56].

Entende a autora que as tecnologias redimensionam o espaço da sala de aula em pelo menos dois aspectos. O primeiro "diz respeito aos procedimentos realizados pelo grupo de alunos e professores no próprio espaço físico da sala de aula" (1998, p. 70); o segundo, "é o próprio espaço físico da sala de aula que também se altera"[57]. Em decorrência, novas formas de organização se instalam nesse ambiente.

> Deslocamentos são necessários, momentos dos alunos diante das máquinas alternam-se com momentos em que discutem em equipe os resultados de suas interações com o ambiente tecnológico e com outros momentos em que refletem ou se concentram em atividades isoladas, sem os recursos tecnológicos. (1998, p. 70).

Centrando o foco na ação do professor, a autora sugere pensar "novas metodologias de ensino que correspondam à amplitude oferecida pelos novos ambientes tecnológicos" (2001, p. 81), partindo da compreensão de que "a ação docente mediada pelas tecnologias digitais requer 'outra maneira de fazer educação'"[58].

Enquanto Kenski (1998) focaliza a prática docente, Rosado centra sua atenção no que está subjacente à mesma em situações de aprendizagem, ressaltando o que segue:

---

[54] PONTE, 2000, loc. cit. A expressão "identidade cultural" é empregada pelo autor como contraponto ao simples domínio de uma técnica ou ferramenta. Ao utilizá-la, Ponte (2000) ressalta a necessidade de interiorização das possibilidades da ferramenta, assim como da identificação, pelo indivíduo, da relação entre seus objetivos e as potencialidades das quais dispõe o instrumento.
[55] KENSKI, 1998, loc. cit.
[56] KENSKI, 1998, loc. cit.
[57] KENSKI, 1998, loc. cit.
[58] KENSKI, 1998, loc. cit.

> [...] não basta que o professor tenha um conjunto de conhecimentos armazenados em memória acerca de "como" utilizar tais ferramentas, se ele não tiver trabalhado um conjunto de aspectos mais profundos ligados às concepções deste profissional na referida situação. Fala-se aqui de uma dimensão psicológica. (1998, p. 222).

A autora destaca o "*status*, o lugar desses recursos dentro do ensino-aprendizagem na concepção do professor" (1998, p. 223). Esta e outras concepções, que conferem sentido ao ensinar e ao aprender, têm reflexos no uso das tecnologias, de maneira que "as ações propostas pelo professor de utilização do recurso pelos alunos estarão marcadas por suas concepções de aprendizagem, de aluno, da função atribuída à linguagem audiovisual no processo ensino-aprendizagem" (1998, p. 228). Partindo dessa premissa, Rosado sugere levar em conta o universo do professor, que

> [...] longe de ser visto como vítima do progresso, precisaria ser simplesmente encarado como uma pessoa que vive um processo de transformação de natureza pessoal, psicossocial, sendo chamado a atuar como ator principal, embora muitas das condições para o adequado desempenho desse papel não sejam atualmente definidas com clareza e detalhe. (1998, p. 229).

Ao tratar desse assunto, considera-se também Tedesco, no ponto em que, referindo-se à equidade no acesso às tecnologias, destaca "a utilização de metodologias pedagógicas que propiciam o trabalho em equipe para o planejamento e desenvolvimento de projetos" (2004, p. 103) e aponta a necessidade de capacitar professores para o uso das tecnologias, com a finalidade de que, assim, possam "transformar sua prática" (2004, p. 105). Salienta o autor que "transformar a prática profissional docente é uma tarefa difícil e toma tempo" (2004, p. 106).

Os apontamentos de Tedesco (2004) remetem aos estudos de Miskulin, para quem "as novas tecnologias devem estar disponíveis aos futuros professores, [...] de modo a utilizarem-nas consciente e criticamente em suas práticas pedagógicas" (2003, p. 225). O papel das mesmas no processo de ensino e aprendizagem é visto pela autora conforme segue:

> [...] a tecnologia não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem suas aulas; consiste, sobretudo, em um meio poderoso que pode propiciar aos alunos novas formas de gerar e disseminar o conhecimento, e, consequentemente, propiciar uma formação condizente com os anseios da sociedade. (2003, p. 226).

Os estudos apresentados nesta seção sugerem que, em si mesmas, as tecnologias têm "potencial pedagógico", umas mais, outras menos. Contudo, para que aconteçam na aula, esse potencial depende do professor e de sua prática, o que remete à formação desse profissional e às instâncias que a promovem.

A prática pedagógica na Educação Matemática é o assunto da próxima seção.

2.3.4 Ensinar e aprender Matemática

Aos pressupostos sobre ensino e aprendizagem matemática anteriormente apresentados neste trabalho, tais como os de Teixeira (2004) e de Gómez-Granell (2006), acrescentam-se outros, na tentativa de ampliar e aprofundar o explicitado, tendo como referência as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática (*National Council of Teachers of Mathematics – NCTM*) (1998), D'Ambrósio (2012) e Ponte (2005).

De acordo com as referidas Normas, desde 1960, o ensino de Matemática é objeto de atenção e estudos. Em 1980, emerge a compreensão de que "a competência matemática deixou de se reduzir ao simples domínio de técnicas de cálculo para passar a incluir de modo decisivo a compreensão dos conceitos" (1998, s/p) [59].

> Na década de oitenta, a atenção deslocou-se dos conteúdos matemáticos propriamente ditos para a forma como eles são ensinados. Saltaram para o primeiro plano os aspectos problemáticos desta disciplina, dando-se especial ênfase à resolução de problemas e às formas mais elaboradas da actividade matemática, como a modelação de situações da vida real e o processo de desenvolvimento do saber por conjecturas, provas e refutações. Para além da reprodução de conhecimentos previamente adquiridos por parte dos alunos, passou a estar igualmente em foco a sua capacidade de raciocinar e de enfrentar situações problemáticas. (1998, s/p).

Aos professores, concebidos como "principais protagonistas na mudança dos processos pelos quais a Matemática é ensinada e aprendida nas escolas" (1998, p. 2), cabe implementá-la. Entre os obstáculos estão as crenças e concepções que alunos e professores levam para a aula, bem como pressupostos das autoridades escolares, dos pais e da sociedade sobre o currículo e o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Segundo as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática, ensinar requer do professor variados conhecimentos. "É preciso conhecer os alunos, saber matemática e saber ensiná-la e ter oportunidade de aplicar estes conhecimentos numa grande variedade de cenários pedagógicos" (1998, p. 125). Além disso,

---

[59] Esta citação e a próxima encontram-se na quinta página de apresentação das Normas Profissionais para o Ensino de Matemática, não numerada. A numeração inicia na Introdução da obra.

> [...] requer uma compreensão profunda do efeito que têm, no ambiente de aprendizagem, fenômenos tão diversos como o nível sócio-econômico, a herança cultural, as atitudes e as concepções e o clima político. Acima de tudo, é um trabalho que implica o conhecimento crescente de si próprio, que alie sensibilidade e responsabilidade para com os alunos com o conhecimento, as capacidades, o discernimento e a predisposição para ensinar Matemática. (1998, p. 125).

Ao tratar do que é necessário para ensinar Matemática, as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática ressaltam que todos que exercem essa profissão "transportam consigo a sua própria experiência como alunos de Matemática, desde o ensino básico até ao fim da sua formação universitária"[60]. Em outras palavras, "os professores são influenciados pelo ensino que observaram e de que foram alvo" (1998, p. 126). Sua formação é vista como processo permanente, que comporta "necessidades específicas para os diferentes níveis de ensino" (1998, p. 126-127).

O objetivo do ensino de Matemática, segundo o referido documento, é dar condições ao aluno de "desenvolver o poder matemático" (1998, p. 2), que

> [...] engloba a capacidade de explorar, conjecturar e raciocinar logicamente, bem como a capacidade de usar com eficiência uma variedade de métodos matemáticos para resolver problemas não rotineiros e a autoconfiança. [...] Inclui igualmente ser capaz de formular e resolver problemas, de julgar o papel do raciocínio matemático numa situação da vida real e de comunicar matematicamente. (1998, p. 21).

Pressupõem, ainda, o documento que, no ensino dos conceitos dessa área, "o raciocínio matemático, a resolução de problemas, a comunicação e as conexões devem ser centrais"[61]. Além disso, considera que "ser matematicamente culto inclui ter uma apreciação do valor e da beleza da Matemática, bem como ter capacidade e tendência para apreciar e usar informação quantitativa"[62]. As dimensões essenciais desse processo se encontram no quadro que se segue.

[60] NCTM, 1998, loc. cit.
[61] NCTM, 1998, loc. cit.
[62] NCTM, 1998, loc. cit.

Quadro 7 – Dimensões do ensino de Matemática

Dimensão	Descrição
Atividades	Projetos, questões, problemas, construções, aplicações e exercícios em que os alunos se envolvem.
Discurso	Formas de representar, pensar, falar, concordar ou discordar que professores e alunos usam para se envolver nas atividades.
Ambiente	Contexto da aprendizagem.
Análise	Reflexão sistemática em que os professores se envolvem. Implica observação contínua da aula.

Fonte: NCTM (1998, p. 22).

Essas quatro dimensões ou "áreas principais do trabalho do professor" (1998, p. 22) encerram normas fundamentadas nos pressupostos abaixo.

> 1. O objetivo do ensino da Matemática é ajudar todos os alunos a desenvolver poder matemático.
> 2. O QUE os alunos aprendem está fundamentalmente relacionado com o COMO aprendem.
> 3. Todos os alunos podem aprender a pensar matematicamente.
> 4. Ensinar é uma prática complexa e, consequentemente, não é redutível a receitas ou prescrições. (1998, p. 23-24, destaques das NCTM).

Um resgate histórico sobre o ensino de Matemática no Brasil é apresentado por D'Ambrósio. Dos eventos apontados pelo autor desde o período colonial, destaca-se o Movimento da Matemática Moderna, ocorrido na década de 1960, pela "importância na identificação de novas lideranças na educação matemática e na aproximação dos pesquisadores com os educadores, sobretudo em São Paulo" (2012, p. 53).

> Se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar – sem dúvida, para melhor – o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos.[63]

Atualmente, a Matemática passa por transformações, afirma D'Ambrósio, em função de fatores como a mudança do rigor científico e a diversidade cultural. Ao tratar dessa mudança, o autor se volta para a formação de professores, afirmando o que segue.

> Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o

[63] D'AMBRÓSIO, 2012, loc. cit.

> rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes. (2012, p. 55).

Segundo D'Ambrósio, vive-se hoje na "era dos computadores, das comunicações e da informática em geral"[64] e, nesse contexto, cabe aos professores "adotar a teleinformática sem restrições, como o normal no momento, pois de outra maneira se distanciarão da realidade vivida pelos alunos" (2012, p. 56). Apesar disso, "lamentavelmente, ainda há alguns que só praticam o falar"[65], nisto consistindo o seu ensino.

Pressupondo um novo papel para o professor, D'Ambrósio destaca a importância do mesmo no processo educativo, afirmando que

> [...] o professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos. (2012, p. 73).

O autor discute o que faz de um professor um bom professor, apontando três categorias nas quais sintetiza as qualidades deste: "1. emocional/afetiva; 2. política; 3. de conhecimentos" (2012, p. 77). Em face das mesmas, aponta um exemplo de professor que não considera educador.

> Há professores que ministram muito bem suas aulas, têm uma classe ótima e com bom rendimento, mas que não contam aquele truquezinho que se usa num certo tipo de equação. Deixam para pedir na prova justamente esse tipo de equação. E, satisfeitos, pensam: "Agora consegui pegar esses alunos que se julgam tão sabidos. Agora eles estão em minhas mãos". [...] Sua fama de "duro" corre; outros admiram "o quanto ele sabe" e alguns poucos, que têm um talento natural para matemática e que conseguem desvendar o truque, sentem-se realizados. (2012, 77-78).

Concebendo educar como um ato político, D'Ambrósio chama atenção para a cidadania, compreendendo que a preparação para a mesma requer "o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo atual" (2012, p. 79). Nesse sentido, ressalta que "muitos perguntam o que significa em matemática uma dimensão política [...] e muitos defendem ser a matemática independente do contexto cultural" (2012, p. 80).

---

[64] D'AMBRÓSIO, 2012, loc. cit.
[65] D'AMBRÓSIO, 2012, loc. cit.

Ao tratar do ensino de Matemática e do papel do professor, o autor aponta a formação desse último como um dos grandes desafios para o futuro. Citando Beatriz S. D'Ambrósio[66], sublinha que o professor de Matemática do século XXI deverá ter visão do que vem a ser a Matemática e do que constitui a atividade e a aprendizagem nessa área do conhecimento, assim como visão do que constitui um ambiente propício a aprendizagem matemática.

Em se tratando de ensino e a aprendizagem de Matemática, consideram-se, também, os pressupostos de Ponte (2005). Embora não trate das tecnologias, o autor permite entrever qual poderia ser o lugar das mesmas nesse processo. Do seu ponto de vista, há duas estratégias ou modalidades básicas no ensino de Matemática: o "ensino direto" ou "ensino expositivo" e o "ensino-aprendizagem exploratório", também conhecido como "ensino por descoberta" ou "ensino ativo".

Quadro 8 – Ensino direto ou expositivo em Matemática

Ensino	O professor assume papel fundamental, como elemento que transmite informação, apresenta exemplos e comenta situações.
Aprendizagem	O aluno aprende ouvindo e fazendo exercícios, com o objetivo de mobilizar conceitos e técnicas explicados e exemplificados pelo professor. Além dos exercícios, suas principais tarefas são prestar atenção ao que o professor diz e, eventualmente, responder às suas perguntas.
Atividades	Exposição da matéria pelo professor. Realização de exercícios pelos alunos.

Fonte: Ponte (2005).

Ao caracterizar o ensino direto, referindo-se a uma de suas principais atividades, Ponte salienta que, "muitas vezes, a resolução de exercícios ganha mesmo o lugar central, de tal modo que, para o aluno, aprender é, sobretudo, 'saber como se fazem' todos os tipos de exercícios suscetíveis de saírem em testes ou exames" (2005, p. 13).

O ensino-aprendizagem exploratório, por sua vez, é concebido pelo autor conforme segue.

[66] D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio, *Pro-Posições*, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

Quadro 9 – Ensino-aprendizagem exploratório ou ensino por descoberta/ativo

Ensino	O professor não explica tudo; deixa uma parte significativa do trabalho de construção do conhecimento para os alunos realizarem. Valoriza mais os momentos de reflexão e de discussão com a turma.
Aprendizagem	A ênfase é deslocada do "ensino" para "ensino-aprendizagem". Os alunos aprendem a partir da reflexão que realizam sobre o que fizeram durante as atividades.
Atividades	Atividades de exploração, incluindo investigação e projetos.

Fonte: Ponte (2005).

O autor observa que entre o ensino direto e o ensino-aprendizagem exploratório existem versões intermediárias, esclarecendo que "ensino-aprendizagem exploratório não significa que tudo resulta da exploração dos alunos, mas sim que esta é uma forma de trabalho marcante na sala de aula" (2005, p. 14). Nesse sentido, aponta como elementos que definem uma modalidade de ensino: o modo como a informação é introduzida; a natureza das tarefas propostas aos alunos e da atividade delas decorrente. Na tentativa de tornar mais clara essa ideia, Ponte contrapõe o ensino direto ao ensino-aprendizagem exploratório, nos seguintes termos:

> [...] uma estratégia de ensino-aprendizagem de cunho exploratório dará ênfase a atividades de exploração, incluindo possivelmente também algumas investigações, projetos, problemas e exercícios. Uma estratégia de ensino direto dará mais ênfase à resolução de exercícios, podendo ainda incluir um ou outro problema, projeto ou investigação. Uma estratégia de ensino direto dará ênfase à introdução de "matéria nova" como primeira etapa no estudo de um novo assunto, feita, sobretudo, pelo professor ou por este em diálogo com os alunos. Uma estratégia de ensino-aprendizagem exploratória valorizará mais os momentos de reflexão e discussão com toda a turma, tendo por base o trabalho prático já previamente desenvolvido, como momentos por excelência para a sistematização de conceitos, a formalização e o estabelecimento de conexões matemáticas. (2005, p. 15-16).

Esta pesquisa trata de concepções e práticas de ensino e aprendizagem com TDIC. Na análise (seção Análise e Resultados), os pressupostos sobre ensino e aprendizagem em Matemática, especificamente, são representados pelas abordagens pedagógicas previstas por Mizukami (1986) e por Valente (1993). Por exemplo, o "ensino direto ou expositivo" indicado por Ponte (2005) tem representatividade na abordagem tradicional, quando não inclui tecnologia, e na instrucionista, quando inclui. O mesmo se aplica ao "ensino-aprendizagem exploratório ou ensino por descoberta/ativo", representado pela abordagem cognitivista ou pela construcionista.

Mantendo-se o foco no processo de ensino e aprendizagem, prossegue-se tratando do uso pedagógico das tecnologias.

2.4 Uso pedagógico das TDIC

Esta pesquisa parte do pressuposto de que o uso das tecnologias em situações de ensino e aprendizagem é pedagógico, mas não incondicionalmente, conforme indicam os pressupostos de Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) e Bastos (2010).

Ao apresentar uma pesquisa realizada no Quebec (Canadá) com futuros professores, professores em exercício e supervisores de estágio, na qual buscaram responder à questão "será que os docentes que estão sendo formados no Quebec estão prontos para integrar as TIC num contexto escolar?", Karsenti, Villeneuve e Raby fornecem elementos para caracterizar "uso pedagógico". Por exemplo, no momento em que, referindo-se às tecnologias, consideram que "os professores ainda não as usam regularmente em sala de aula, nem as integram ao currículo" (2008, p. 867), sinalizam para três características desse uso: 1) regular; 2) em sala de aula; e 3) integrado ao currículo.

Também Bastos faz referência a essas características.

> [...] nos países em que a informatização das escolas alcançou maiores resultados – casos do Chile, Costa Rica, Brasil e México – o processo encontra-se no estágio de "integração", isto é, aquele em que as escolas contam com os recursos tecnológicos, foram estabelecidos processos de capacitação e integrado o uso das TIC no currículo, mas as tecnologias ainda não foram assimiladas ao processo de ensino/aprendizagem. (2010, p. 38).

Além de ocorrer regularmente em sala de aula e estar integrado ao currículo, o uso pedagógico tem como característica a intencionalidade: trata-se do uso para um fim específico, em um contexto determinado. A esse respeito, Karsenti, Villeneuve e Raby, tratando da "difícil penetração das TIC nas práticas pedagógicas" (2008, p. 869), observam que "o uso pedagógico das TIC em contexto escolar nunca deixou de representar um imenso desafio"[67]. Desse modo, destacam que o uso pedagógico ocorre em sala de aula, integrado aos fins do ensino e da aprendizagem, e se distingue de outros, tais como o que se segue: "a pesquisa mostra que existe um uso importante das TIC pelos futuros professores, mas que este

[67] KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008, loc. cit.

se situa essencialmente fora da sala de aula, em particular para se comunicar, planejar seu ensino e buscar informações" (2008, p. 883).

Na literatura educacional, estudos referem-se ao uso pedagógico das tecnologias, confirmando as características atribuídas ao mesmo nesta pesquisa. Um deles é o de Alonso, para quem "a utilização educativa/pedagógica das TIC, vistas como recurso e material, seria congruente com a necessidade de incorporar aos processos de ensino/aprendizagem codificações diferentes" (2008, p. 755). Com foco nas tecnologias, a autora pressupõe que "quando são integradas ao fazer pedagógico, necessitam ser significadas" (2008, p. 754).

Recorrente – em alguns casos, com variações quanto aos termos – o uso pedagógico é mencionado também por Silva e Campos, num artigo em que apresentam reflexões sobre as dificuldades de implementação das tecnologias em escolas públicas, relacionadas às condições estruturais da escola e à formação docente. Afirmam as autoras que "a formação docente para o uso pedagógico das TIC precisa ser repensada, no sentido da ênfase à aprendizagem e à construção do conhecimento, trazendo a integração entre informática e educação" (2010, p. 152).

Do mesmo modo, "uso educativo" e "valor pedagógico" são expressões utilizadas por Ribeiro e Ponte, num artigo em que tratam de formação, práticas e concepções docentes na Educação Matemática, concluindo que

> [...] o uso da tecnologia no ensino da Matemática questiona a capacidade do professor para conseguir definir, não só como e quando usar a tecnologia, mas, também, porquê e para quê. O seu uso educativo ganhará sentido e consistência à medida que o professor se questionar e questionar os outros, se informar e comunicar com os outros, se flexibilizar e personalizar as suas actividades com as tecnologias. (2000, p. 19).

Ribeiro e Ponte (2000) apontam um uso que o professor constrói na prática, em interação, "em contexto" (sala de aula). O valor pedagógico, por sua vez, diz respeito ao modo como o professor (ou futuro professor) vê a tecnologia, positiva ou negativamente.

De acordo com Bastos, "a formação de formadores no uso pedagógico das TIC é uma das questões a ser enfrentada no Brasil e nos outros países da América Latina que têm a intenção de incorporar as novas TIC em sua prática educacional" (2010, p. 20). A esse respeito, a autora salienta que

> [...] se grande proporção das escolas na América Latina já dispõe de computadores e algumas de conectividade permitindo aos alunos familiarizarem-se com essas tecnologias e desenvolverem as habilidades

> necessárias para seu manuseio, pouco se sabe sobre o uso pedagógico que é dado a essas potencialmente poderosas ferramentas de aprendizagem. (2010, p. 32).

Conforme evidenciam os pressupostos anteriormente citados, o uso pedagógico das TDIC não é simplesmente uma prática pedagógica, embora esteja inscrito nesse plano. Do mesmo modo, não é apenas uso em contextos de ensino e aprendizagem, embora seja esta uma de suas características fundamentais. A literatura pertinente ao assunto indica que, em função de suas próprias características, esse uso demanda mudanças, ressignificações. Como exemplo, tem-se Brandão, que relata resultados de uma pesquisa em que investigou práticas de uso das tecnologias por professores formadores em cursos de Licenciatura em Matemática.

> O que vimos foi a utilização de alguns *softwares* de maneira expositiva ou em cursos intensivos para o manuseio do mesmo, sem a devida preocupação com a discussão da melhor maneira de utilizá-lo frente às necessidades dos alunos da educação básica no ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática. (2005, p. 83).

O uso de uma tecnologia requer conhecimentos. O uso pedagógico de uma tecnologia requer esses conhecimentos e outros específicos, tal como o conhecimento pedagógico do conteúdo, conceituado por Shulman (1986), e não somente esse, quando se considera que deverão ser mobilizados numa situação singular dentro do contexto de ensino e aprendizagem. Por envolver um fenômeno educativo multifacetado, do qual trata Mizukami (1996), e o conhecimento plural dos professores, ao qual se refere Tardif (2002), com o acréscimo de que inclui tecnologias, sendo este o elemento que suscita mudanças, o uso pedagógico, tem em sua constituição mais do que os termos que o identificam podem traduzir.

Algumas das principais características que lhe foram atribuídas e que o tornam efetivo e situado são:

- Integrado ao currículo (efetivo no processo)
- Regularmente utilizado em sala de aula (integrado à prática pedagógica)
- Inscrito no processo de ensino e aprendizagem (contexto delimitado)
- Detentor de intencionalidade pedagógica (finalidade específica)

Resta considerar que é também político, de maneira que não está restrito ao âmbito do pedagógico ou da prática entendida como "saber fazer", quando se pressupõe, com o respaldo de Veiga (2003) que, no campo educacional, político e pedagógico não se dissociam.

Preparar para o uso pedagógico das TDIC é tarefa dos cursos de formação de professores. Segundo Bastos,

> [...] enquanto a formação inicial dos docentes não for capaz de incorporar o uso pedagógico das TIC – e as habilidades e destrezas em seu manejo, para gerações "imigrantes digitais" ou vítimas do hiato digital – sua mobilização para o ensino/aprendizagem nas escolas será sempre um "enxerto" de algo estranho ao processo e feito de fora para dentro. (2010, p. 33).

Apresentados pressupostos sobre abordagens pedagógicas de ensino e aprendizagem sem/com tecnologias, tema que inclui o uso pedagógico das mesmas, prossegue-se, tratando do papel das tecnologias como ferramentas mediadoras para a aprendizagem.

Na seção Análise e Resultados, esses pressupostos sustentam a interpretação dos dados sobre o uso de pedagógico das tecnologias, sobre os quais foram questionados os alunos.

2.4.1 Tecnologias como ferramentas mediadoras em processos de ensino e aprendizagem

Esta seção é escrita com base em Coll, Mauri e Onrubia (2010). A relevância desse estudo para este trabalho está no fato de os autores conceberem as tecnologias como ferramentas mediadoras no processo de ensino e aprendizagem e tratarem do contexto em que modos de pensar e de usar tecnologia se constituem, com destaque para a relação entre esse contexto (realidade) e a incorporação das TIC à Educação escolar (expectativa).

De acordo com os autores, o potencial das tecnologias "pode ou não vir a ser uma realidade, e pode tornar-se realidade em maior ou menor medida, em função do contexto no qual as TIC serão, de fato, utilizadas" (2010, p. 66).

> […] a incorporação das TIC na educação formal e escolar é frequentemente justificada, exigida ou promovida, dependendo do caso, pelo argumento de sua potencial contribuição para o aperfeiçoamento da aprendizagem e da qualidade do ensino. Contudo, esse argumento até agora não encontrou um apoio empírico suficiente. (2010, p. 68-69).

Salientam os autores que "os argumentos a favor da incorporação das TIC na educação formal e escolar passam a ser, na verdade e com muita frequência, um axioma" (2010, p. 69). Focalizando os usos que professores e alunos fazem dessas tecnologias, apontam fatores que surgem com mais frequência, quando se busca explicar o uso escasso e restrito das possibilidades oferecidas pela Internet: "infraestrutura de apoio limitada, dificuldades para

incluir a internet no currículo escolar e falta de um desenvolvimento profissional adequado do professorado" (2010, p. 71)[68].

Questionamentos sobre o uso dessas tecnologias na educação escolar e seus resultados são colocados e discutidos por Coll, Mauri e Onrubia: "os alunos aprendem mais e melhor com as TIC? As TIC fizeram com que aparecessem novos métodos de ensino? A cooperação entre as escolas e as famílias melhorou com as TIC?" (2010, p. 72). Para respondê-los, comentam estudos, segundo os quais "os usos que são dados às TIC na sala de aula são, com frequência, 'periféricos' aos processos de ensino e aprendizagem"[69].

Tratam, assim, da implantação e do uso das TIC em escolas de Ensino Fundamental e Médio na Espanha, no período 2005-2006, focalizando frequência e tipos de uso por alunos e professores, com destaque para os aspectos abaixo indicados:

- infraestrutura, "ainda é necessário melhorar muito no que se refere ao número de salas de aula com computadores com conexão à internet" (2010, p. 73);
- finalidades de uso das tecnologias, "pouco utilizadas com fins especificamente educacionais nas escolas e, principalmente, nas salas de aula"[70];
- usos mais frequentes por professores e alunos, relacionados à busca e ao processamento da informação;
- usos mais e menos frequentes pelos professores. Os mais frequentes estão "situados no âmbito do trabalho pessoal (busca de informação na internet, utilizando do editor de textos, gerenciamento do trabalho pessoal, preparação das aulas)"[71]. Os menos frequentes "são os de apoio ao trabalho docente nas salas de aula (apresentações, simulações, utilização de *software* educacional, etc.) e os relacionados com a comunicação e o trabalho colaborativo entre os alunos"[72];
- defasagem entre atitudes/valorização e uso das TIC pelos professores, "há uma defasagem considerável entre a atitude positiva e a elevada valorização que o professorado expressa e tem das TIC e o uso limitado que dá a elas em sua prática docente"[73];

[68] A esse respeito, citam o relatório *E-learning Nordic 2006*, que trata do impacto das TIC sobre a Educação na Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia (*Ramboll Management*, 2006). Disponível em: <http://www.oph.fi/download/47373_media10114.pdf> (versão em sueco). Acesso em: 23 mai. 2014.
[69] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.
[70] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.
[71] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.
[72] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.
[73] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.

- defasagem entre a comodidade dos alunos e a dos professores frente às tecnologias, "em geral, os alunos afirmam que se sentem muito mais cômodos e têm um sentimento de autocompetência significativamente mais alto que o professorado"[74];
- defasagem entre os conhecimentos e as capacidades que os alunos dizem ter sobre as TIC e o aproveitamento das mesmas na escola e na sala de aula.

Afirmam os autores que a defasagem entre expectativas e realidade não é devida apenas às dificuldades de acesso às tecnologias, pois "mesmo quando se dispõe de um equipamento e de uma infraestrutura que garanta o acesso às TIC, professores e alunos frequentemente fazem um uso limitado e pouco inovador dessas tecnologias" (2010, p. 74).

A frequência de uso das tecnologias na sala de aula está relacionada a "fatores como o nível de domínio das TIC pelos professores – ou que é atribuído a eles – a formação técnica e, principalmente, pedagógica que receberam neste campo e suas ideias e concepções prévias sobre a utilidade educacional das tecnologias" (2010, p. 74-75). Afirmam, ainda, que "os professores tendem a dar às TIC usos que são coerentes com seus pensamentos pedagógicos e com sua visão dos processos de ensino e aprendizagem" (2010, p. 75). Desse modo,

> [...] com uma visão mais transmissiva ou tradicional do ensino e da aprendizagem, tendem a utilizar as TIC para reforçar suas estratégias de apresentação e transmissão de conteúdos, enquanto aqueles que têm uma visão mais ativa ou "construtivista" tendem a utilizá-las para promover as atividades de exploração ou indagação dos alunos, o trabalho autônomo e o trabalho colaborativo. (2010, p. 75).

Ressaltando que "a simples incorporação ou o *uso em si* das TIC não gera, inexoravelmente, processos de inovação e melhoria do ensino e da aprendizagem e que somente determinados *usos específicos* das TIC parecem ter a capacidade de desencadear esses processos" (2010, p. 75, grifos dos autores), Coll, Mauri e Onrubia observam que a incorporação dessas tecnologias tem se traduzido em reforço, não transformação das posturas e práticas dos professores.

> As TIC podem ser utilizadas no marco de posturas pedagógicas e práticas de aula muito diferentes entre si; sua incorporação na educação escolar não comporta necessariamente a colocação em marcha de inovações profundas nos postulados e práticas nos quais elas estão inseridas. Na verdade, o que indicam os resultados da pesquisa é que essa incorporação se traduz, em geral, em mais um reforço das posturas e práticas já existentes do que na mudança ou transformação destas. (2010, p. 75-76).

[74] COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010, loc. cit.

Do ponto de vista dos autores, o que justifica o uso das tecnologias na escola é seu potencial como ferramenta mediadora, argumento sustentado pela "natureza simbólica das tecnologias da informação e da comunicação em geral, e das tecnologias digitais em particular" (2010, p. 76).

Embasados em Coll e Martí (2001), Coll, Mauri e Onrubia apontam como potencial das "TIC digitais"

> [...] criar ambientes que integram os sistemas semióticos conhecidos e ampliam até limites inimagináveis a capacidade humana de (re)apresentar, processar, transmitir e compartilhar grandes quantidades de informação com cada vez menos limitações de espaço e de tempo, de forma quase instantânea e com um custo econômico cada vez menor. (2010, p. 76).

Os autores atribuem a essas tecnologias um "potencial semiótico", enquanto instrumentos psicológicos[75] em processos intra e interpsicológicos envolvidos no ensino e na aprendizagem.

A capacidade mediadora das TIC em processos de ensino e aprendizagem pode ocorrer nas relações entre os participantes e os conteúdos de aprendizagem e nas interações e trocas comunicacionais entre os primeiros. Esse potencial mediador torna-se efetivo quando essas tecnologias são usadas de modo a gerar mudanças nos processos psicológicos que se corporificam no ensino e na aprendizagem.

> O potencial mediador das TIC somente se atualiza, somente se torna efetivo, quando essas tecnologias são utilizadas por alunos e professores para planejar, regular e orientar as atividades próprias e alheias, introduzindo modificações importantes nos processos intra e interpsicológicos envolvidos no ensino e na aprendizagem. (2010, p. 76).

Ao propor encarar as TIC como ferramentas mediadoras que exercem o papel de instrumentos psicológicos no processo de aprendizagem, os autores ressaltam que essa capacidade é uma "potencialidade", isto é, não é intrínseca às tecnologias, depende de condições favoráveis para manifestar-se, podendo "tornar-se efetiva em maior ou menor medida nas práticas educacionais que transcorrem nas salas de aula em função dos usos que

[75] Instrumento psicológico é um conceito da teoria de Vygostky relacionado a outro, de "mediação", que consiste, basicamente, em um processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação entre sujeito e objeto que, desse modo, deixa de ser direta e passa a ser mediada por instrumentos mediadores, que podem ser materiais ou psicológicos, a exemplo dos signos. Sobre este assunto, conferir Oliveira (1995). OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky*: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2003. Conferir também: OLIVEIRA, M. K. Pensar a educação: contribuições de Vygotsky. In: CASTORINA, J. A. *Piaget-Vygotsky*: novas contribuições para o debate. São Paulo: Editora Ática, 1995, p. 51-83.

os participantes fazem delas" (2010, p. 77). A capacidade mediadora está vinculada aos usos, dos quais depende para concretizar-se (por isso existe em potencial).

Ao discutir os desafios para incorporação das TIC à educação escolar, Coll, Mauri e Onrubia relacionam a visão sobre as tecnologias ao modo de incorporá-las em processos de ensino e aprendizagem, condicionando a incorporação ao uso e este à visão que se tem sobre as TIC. Assim, pressupõem existir três modos ou possibilidades de incorporação, que variam conforme o papel atribuído às tecnologias. O primeiro deles concebe as TIC como conteúdos curriculares.

> Se as TIC são vistas como ferramentas de busca, acesso e processamento de informações, cujo conhecimento e domínio é absolutamente necessário na sociedade atual, ou seja, se são vistas como *conteúdos curriculares*, como objeto de ensino e aprendizagem, a avaliação é relativamente positiva e as perspectivas de futuro são otimistas. (2010, p. 87, grifo dos autores).

A segunda possibilidade de incorporação atribui às tecnologias o papel de ferramentas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

> [...] as TIC em geral, e a internet em particular, ainda são pouco utilizadas – pouquíssimo, na maioria das salas de aula – e que, quando utilizadas, tanto pelos professores, quanto pelos alunos, com frequência é para *fazer o que já se fazia sem elas*: buscar informação para preparar as aulas, escrever trabalhos, fazer apresentações em sala de aula etc. (2010, p. 87, grifo nosso).

Neste segundo modo de incorporação, as TIC tendem a se tornar elementos que reforçam as práticas educacionais existentes, "o professorado em geral tende a adaptar o uso das TIC às suas práticas docentes" (2010, p. 87).

A terceira possibilidade de incorporação tem as TIC como instrumentos mediadores dos processos intra e interpsicológicos psicológicos envolvidos no ensino e na aprendizagem. Neste caso, busca-se empregar o potencial dessas tecnologias na promoção de novas formas de aprender e ensinar.

> Não se trata, assim, de utilizar as TIC para fazer a mesma coisa, porém melhor, com maior rapidez e comodidade ou mesmo com mais eficácia, mas para fazer coisas diferentes, para pôr em marcha processos de aprendizagem e de ensino que não seriam possíveis se as TIC fossem ausentes. (2010, p. 88).

As três possibilidades de incorporação das tecnologias à Educação escolar são sistematizadas, para melhor visualização, conforme segue.

Quadro 10 - Possibilidades de incorporação das tecnologias à Educação escolar

Papel das TIC: fator que distingue entre uma possibilidade e outra	1ª	As TIC como conteúdos curriculares
	2ª	As TIC como ferramentas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem
	3ª	As TIC como instrumentos mediadores de processos intra e interpsicológicos envolvidos no ensino e na aprendizagem

Fonte: Coll, Mauri e Onrubia (2010).

O potencial das tecnologias como instrumento psicológico ou ferramenta mediadora é o que justifica sua incorporação à educação escolar, do ponto de vista de Coll, Mauri e Onrubia. Referindo-se ao argumento da presença das tecnologias na SI, os autores consideram que

> [...] não há muito sentido em promover a incorporação das TIC na educação escolar apenas pelo argumento de seu protagonismo ou papel central na SI e, ao mesmo tempo, continuar mantendo um currículo e uma organização do sistema educacional que respondem, em conjunto, a necessidades e modos de aprendizagem e de acesso ao conhecimento que em grande medida não são próprios da SI. (2010, p. 88).

Pressupondo (co)existirem usos potenciais (possíveis, veiculados ao potencial das TIC), usos previstos (planejados, que constam nos projetos pedagógicos) e usos efetivos (concretos, que ocorrem no plano da prática pedagógica), os autores sugerem *centrar os processos de formação dos professores nos usos efetivos em sala de aula*, mais do que nas potencialidades das tecnologias, priorizando usos transformadores e inovadores, entendidos como "aqueles que permitem desenvolver atividades de ensino e aprendizagem que não seriam possíveis sem essas tecnologias" (2010, p. 90). Esta perspectiva tem paralelo com o proposto por Goded (1999) para a formação do professor de Matemática.

Em resumo, Coll, Mauri e Onrubia (2010) partem do pressuposto de que o uso das TIC na Educação escolar é justificado por seu potencial como ferramenta mediadora e que esse potencial deve ser considerado em sua relação com a escola, de maneira que a formação do professor privilegie os usos efetivos das tecnologias na sala de aula. Explicitados esses

pressupostos, dá-se prosseguimento, voltando o foco aos conhecimentos necessários para aprender a ensinar com TDIC.

Compreendido como "aquele que faz a diferença", o "uso efetivo", ao qual se referem Coll, Mauri e Onrubia (2010), remete à concepção de Canavarro do computador como elemento que permite equacionar a realização de atividades dificilmente concretizáveis de outras formas, em outras palavras, "fazer novas coisas que anteriormente não eram feitas" (1993, p. 36). No caso de Valente (1993), trata-se do uso da tecnologia como ferramenta para a aprendizagem.

Além disso, o uso da tecnologia como ferramenta mediadora proposto por Coll, Mauri e Onrubia (2010) pressupõe a participação ativa do aluno no processo, atribuindo à tecnologia o papel de instrumento mediador entre o objeto (no caso, conhecimento) e o aluno. Assim compreendido, não tem semelhança com o previsto pela abordagem instrucionista, mas sim pela construcionista. Neste ponto, cabe observar que, entre os princípios dessa última, estão pressupostos vygotskyanos (ALMEIDA, 2000) que fundamentam as ideias dos autores sobre o papel da tecnologia.

2.5 Abertura para usar tecnologias no ensino

Ao tratar da formação inicial do professor, com foco na Licenciatura em Matemática, e tendo em vista o foco em como esta ocorre no que diz respeito ao preparo para o uso das TDIC, este trabalho investiga as concepções dos sujeitos envolvidos nesse processo, buscando apreendê-las quanto aos aspectos "abordagem pedagógica" e "abertura". Esta seção focaliza essa última, concebida como predisposição para a realização de uma ação, no caso, o uso das tecnologias, significado conferido ao termo pelo projeto pedagógico de um dos cursos focalizados.

Conforme verificado na seção Metodologia, adiante apresentada, a abertura é concebida a partir dos conceitos de Chaib sobre as imagens otimista, realista e pessimista que o professor tem sobre a presença da tecnologia no processo educativo. Ao tratar do assunto, o autor compara o computador em sala de aula com o monstro criado por Frankenstein[76], explicando essa analogia conforme segue: "a pergunta sempre foi se as pessoas responsáveis por criarem em tais sofisticados dispositivos de comunicação, realmente podem controlar seus possíveis abusos" (2002, p. 48-49).

[76] Sobre Frankenstein, conferir: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Frankenstein>. Acesso em: 04 jul. 2014.

Em seu estudo, Chaib analisa "prováveis conflitos que emergem entre as representações sociais de ensino tradicional e as que serão impostas aos professores na marcha para a nova Sociedade da Informação"[77]. Tendo como sujeitos 11 professores, investiga o impacto da Informática sobre os mesmos, sendo essa última entendida como "uso de modernos dispositivos de comunicação como o computador e a Internet" (2002, p. 49) e como construção social. Sua hipótese é que esses sujeitos detenham representações distintas, dependentes dos fatores: experiência docente, idade e experiência pessoal com o computador.

Fundamentado em König (1997), Chaib (2002) analisa afirmações feitas por professores sobre o computador e seu uso no ensino, classificando-as como otimista, pessimista e realista, esclarecendo que, "quando se fala sobre o uso do computador, um mesmo professor pode expressar visões diferentes sobre ele" (2002, p. 55).

Iniciando pelos pessimistas, considera que eles "acreditam que o computador constitui uma invasão em seu papel tradicional como professores. Basicamente esses professores têm uma suspeita fundamental sobre o computador. Eles o vêem como um dispositivo incontrolável e que deve ser evitado, negado"[78]. Acreditam que o computador ameaça seu papel tradicional; suspeitam do mesmo e o concebem como dispositivo incontrolável, que deve ser evitado e negado; têm medo dos malefícios que pode causar; temem suas consequências nas relações humanas, acreditam que seu uso pode acarretar a perda do contato humano; demonstram aversão pelo mesmo; temem mudanças organizacionais na escola, assumindo o papel de guardiões daqueles que vêem como valores básicos da Educação; relutam em reconhecer o valor pedagógico da tecnologia; entendem que ela pode gerar a perda da capacidade de aprendizagem do aluno, inibir sua iniciativa e criatividade.

Segundo Chaib (2002), na otimista, o professor se mostra seguro com relação ao computador; encara-o como um desafio; acredita que é preciso dominá-lo; demonstra interesse pelo mesmo; concebe-o como facilitador que pode ajudar em situações como as que envolvem dificuldades de aprendizagem; concebe-o como dispositivo que permite maior liberdade ao indivíduo; reconhece seu valor pedagógico. O otimista "mostra uma 'atitude firme' para com o computador. Ele acredita que a tarefa e dominar a nova tecnologia da mesma forma que uma pessoa tem que dominar a habilidade para dirigir um carro" (2002, p. 57).

Já na realista, o professor encara o computador como ferramenta inevitável para o ensino atual; aceita a máquina por acreditar que ela é o futuro e veio para ficar; aceita-a como

[77] CHAIB, 2002, loc. cit.
[78] CHAIB, 2002, loc. cit.

consequência da troca de paradigma da sociedade, mas não gostaria de vê-la como uma nova disciplina ou conteúdo autônomo da Educação escolar; aceita-a como dispositivo que pode ajudar, mas não está convencido de sua eficácia no ensino; concebe o computador como ferramenta para a mudança, mas não como dispositivo revolucionário; entende que é preciso aprender a controlar a máquina, como se faz com qualquer outro recurso tecnológico; mantém o foco nos resultados, não nos meios (tecnologias) que utiliza para obtê-los. Os realistas "expressam o ponto de vista de que o computador e uma ferramenta inevitável para o ensino moderno" (2002, p. 58).

Ao concluir, Chaib chama a atenção para os valores culturais básicos a partir dos quais os professores ensinam, afirmando que

> [...] os professores estão fortemente presos a uma concepção de ensino como sendo, principalmente, um ato de comunicação. No uso de papel e lápis, e no decorrer de conversações entre os professores e estudantes, a realidade e mantida e recolocada dentro da sala de aula através de uma comunicação cara a cara. (2002, p. 61).

Para ensinar com tecnologia superando a abordagem tradicional da qual se tratou anteriormente, o professor e o futuro professor necessitam de conhecimentos, sendo este o assunto da próxima seção.

Antes de passar à mesma, partindo dos pressupostos de Chaib (2002), considera-se que a abertura, aqui compreendida como "predisposição" ou "mostrar-se favorável à adoção de uma nova ideia ou prática", encontra-se sem restrições na concepção otimista e com restrições na realista. Em outras palavras, o otimista está "aberto" ao uso da tecnologia, enquanto o realista está "parcialmente aberto": de um lado, enxerga possibilidades, de outro, riscos na presença das mesmas no ensino.

2.6 Conhecimentos para aprender a ensinar com tecnologia

Neste trabalho, os conhecimentos para aprender a ensinar com tecnologias são concebidos a partir dos pressupostos de Shulman (1986), com foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; Pérez Gómez (1997), com relação ao modelo de formação subjacente à prática pedagógica, veiculado à concepção de prática pedagógica e ao papel do professor, este último abordado antes, ao tratar das abordagens pedagógicas; Perrenoud (1999) e seu conceito de competência, que pressupõe mobilização dos saberes do professor, chamando-se a atenção para o fato de que, além de conhecer, o professor precisa mobilizar

seu conhecimento ao utilizá-lo em um contexto específico, o que adquire pela prática; Santos L. (2002), sobre a constituição dos cursos de formação de professores, com foco na orientação paradigmática subjacente à estruturação dos mesmos.

Esboçado esse percurso, inicia-se pelo conhecimento pedagógico do conteúdo.

2.6.1 Conhecimento pedagógico do conteúdo

Os conhecimentos dos quais necessita um professor para o exercício da profissão são categorizados por Shulman (1986) em *content knowledge* (conhecimento do conteúdo ou conhecimento do conteúdo específico), *curricular knowledge* (conhecimento curricular ou conhecimento pedagógico geral) e *pedagogical content knowledge* (conhecimento pedagógico do conteúdo). Juntos, constituem a base de conhecimentos para a docência, concebida como repertório profissional com os conhecimentos que um professor necessita para promover a aprendizagem de seus alunos.

A esses conhecimentos está subjacente o pressuposto de que os professores devem encontrar formas de comunicar ideias aos outros. Discorre-se sobre os mesmos a partir de Wilson, Shulman e Richert (1987), Mizukami (2004), num artigo em que aponta as contribuições de Shulman para a docência, e Simião e Reali (2002), autores de uma pesquisa fundamentada no conceito de base de conhecimentos.

O foco deste trabalho está no conhecimento pedagógico do conteúdo, o qual se entende ser necessário ao professor para usar tecnologias no processo de ensino e aprendizagem escolar. Trata-se de um tipo de conhecimento que "incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinentes à capacidade de ensinar" (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

Para Wilson, Shulman e Richert (1987), os professores usam variados tipos de conhecimento quando estão tomando decisões em sala de aula. Deles, destacam-se: o "saber pedagógico geral", sobre princípios e técnicas pedagógicas; "saber sobre os alunos", que inclui conhecimentos sobre as características dos mesmos, cognição, aspectos motivacionais e sobre como aprendem; "saber curricular", programas e materiais previstos para o ensino dos temas em cada nível. Todos constituem o "saber sobre o conteúdo pedagógico", relativo ao/à: aluno, currículo, contexto e pedagogia.

Citando Shulman (1986), os autores conceituam o saber sobre o conteúdo pedagógico como aquele que envolve os aspectos mais relevantes da prática de ensino, assim como os modos de representar e formular o conteúdo de ensino, com vistas a torná-lo compreensível aos outros. Envolve também a compreensão das concepções e pré-concepções que alunos de

faixa etária distintas levam consigo para a sala de aula, que tornam fácil ou difícil a aprendizagem de temas específicos.

Nas palavras de Shulman,

> Dentro da categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo eu incluo, para os tópicos regularmente ensinados em uma área específica, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações – em uma palavra, as formas de representar e formular o assunto que o torna compreensível para os outros. Como não existem formas únicas mais potentes de representação, o professor deve ter em mãos um arsenal verdadeiro de formas alternativas, algumas das quais derivam de pesquisas, enquanto outras se originam da sabedoria da prática. (1986, p. 9, tradução nossa).

Shulman centra sua atenção em como se desenvolve e amplia o conhecimento do professor, categorizando esse conhecimento em tipos que variam de acordo com o conteúdo. Ao evidenciar a complexidade dos conhecimentos que constituem o professor enquanto profissional e orientam suas ações no campo de atuação, o autor questiona o aforismo de George Bernard Shaw: "Quem pode, faz. Quem não pode, ensina" (1986, p. 4, tradução nossa).

Dos três tipos de conhecimento, Shulman destaca aquele que representa e mantém relação estreita com a especificidade da profissão docente.

> O conhecimento pedagógico do conteúdo também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem de um tópico específico fácil ou difícil: as concepções e pré-concepções que estudantes de diferentes idades e conhecimentos prévios trazem para a aprendizagem das lições frequentemente ensinadas. Se essas pré-concepções são concepções errôneas, frequentemente são, os professores precisam conhecer estratégias mais fecundas que possibilitem a reorganização da compreensão dos alunos, porque esses alunos não são folhas em branco. (1986, p. 9-10, tradução nossa).

O saber sobre o conteúdo pedagógico facilita o desenvolvimento do "raciocínio pedagógico", segundo Wilson, Shulman e Richert (1987). Reorganizando os saberes acima explicitados, os autores os categorizam conforme segue:

- "saber pedagógico geral" – inclui conhecimento de teorias e princípios de ensino e aprendizagem, conhecimento sobre os alunos e conhecimento sobre princípios e técnicas de comportamento e gerenciamento de sala de aula;

- "saber sobre o conteúdo" – compreende as estruturas essenciais e sintáticas da disciplina;
- "saber sobre o conteúdo pedagógico" – comporta a compreensão sobre o que significa ensinar um tema, conhecimento sobre os princípios e técnicas requeridas para esse fim.

Retomando o conceito "base de conhecimentos para a docência", segundo Mizukami, essa consiste em um repertório profissional subjacente à compreensão que um professor necessita para promover a aprendizagem dos alunos.

> A base de conhecimentos para o ensino consiste em um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições, necessário ao professor para propiciar processos de ensinar e de aprender em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. (2004, p. 4).

Trata-se de uma base construída gradualmente pelo professor, a partir de quatro fontes básicas: 1) conteúdos das áreas específicas de conhecimento; 2) materiais e estruturas organizacionais; 3) literatura referente a processos de escolarização, ensino e aprendizagem, desenvolvimento humano, fundamentos normativos, filosóficos e éticos da Educação; 4) sabedoria da prática.

No que tange ao conhecimento pedagógico do conteúdo, ele é visto como aquele que o professor constrói.

> Trata-se de um novo tipo de conhecimento, que é construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria e que é enriquecido e melhorado quando se amalgamam outros tipos de conhecimentos explicitados na base. É uma forma de conhecimento do conteúdo. Inclui compreensão do que significa ensinar um tópico de uma disciplina específica assim como os princípios e técnicas que são necessários para tal ensino. (2004, p. 6).

Ainda sobre esse conhecimento, ele "emerge e cresce quando professores transformam seu conhecimento do conteúdo específico considerando os propósitos do ensino" (2004, p. 6), sendo influenciado tanto pelo conhecimento da matéria, quanto pelo conhecimento pedagógico. Trata-se de um conhecimento construído pelo professor na prática (no caso do futuro professor, nas situações práticas vivenciadas no curso), nem por isso prescinde dos conhecimentos oriundos de outras fontes, como cursos, estudos, teorias etc.

Na base do conhecimento pedagógico do conteúdo encontra-se o "raciocínio pedagógico", referido anteriormente a partir de Wilson, Shulman e Richert (1987). Estreitamente relacionado à base de conhecimentos para a docência, esse raciocínio envolve processos inerentes à ação educativa, constituindo-se em modelo do raciocínio pedagógico do professor, que retrata como seus conhecimentos são acionados, relacionados e construídos no processo de ensinar e aprender.

Enquanto modelo que representa o processo de construção do conhecimento de como ensinar, o raciocínio pedagógico é composto pelos processos: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão, dos quais se destacam compreensão e transformação.

Compreensão é um processo fundamentado na premissa de que os professores precisam mais do que uma compreensão pessoal da matéria que ensinam; necessitam ter uma compreensão especializada do conteúdo e da área de conhecimento, para criar condições de aprendizagem. Esse processo questiona como aprender algo de modos distintos. Pressupõe que os professores devem encontrar modos alternativos de ensino, tais como: ilustrações, metáforas, exemplos, experimentos, dramatizações, músicas, filmes, casos de ensino etc., a partir da premissa de que seus alunos têm conhecimentos prévios, habilidades e estilos de aprendizagem distintos.

Ao processo "compreensão", segue-se outro, "transformação", constituído pelos subprocessos: interpretação crítica, representação, seleção e adaptação.

- Interpretação crítica: consiste na revisão crítica dos materiais a serem utilizados no ensino.
- Representação: diz respeito ao uso de um repertório representacional (analogias, metáforas, exemplos, dramatizações etc.).
- Seleção: implica em escolher o modo mais adequado para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem, algo que requer do professor um repertório instrucional de abordagens ou estratégias de ensino, que deve conter não apenas as alternativas convencionais, como leitura, demonstração e trabalho individual, como outras formas de aprendizagem, a exemplo do método de projetos.
- Adaptação e consideração das características dos alunos: prevê considerar concepções, pré-concepções, concepções equivocadas, dificuldades, motivações, interesses etc. dos alunos, turmas e contextos específicos.

Da combinação entre esses subprocessos emergem estratégias para uma aula, unidade ou curso.

As estratégias (modos de transformação) utilizadas pelo professor para possibilitar a compreensão de outros (seus interlocutores) partindo de sua compreensão pessoal constituem a essência do raciocínio pedagógico que, como dito, compõe o conhecimento pedagógico do conteúdo, um dos componentes da base de conhecimentos para a docência, prevista por Shulman (1986).

Tais conhecimentos fundamentam uma pesquisa realizada por Simião e Reali, que teve como objetivo compreender o "processo de formação de professores na construção de conhecimentos para o uso do computador como recurso pedagógico" (2002, p. 134). A investigação comporta a análise de dados coletados em duas "experiências didáticas"[79], realizadas com alunos de cursos de Licenciatura em Matemática, de uma universidade pública. Como resultados, os autores apontam as dificuldades que os futuros professores apresentaram em usar *softwares* educacionais em contextos de ensino: "os alunos demonstraram ter dificuldades sobre o funcionamento dos *softwares*, sobre a compreensão dos erros que cometeram nas atividades propostas, ou até mesmo no entendimento do conteúdo" (2002, p. 146).

Apontam também aspectos concernentes às condições de realização das situações de aprendizagem com *softwares*, tais como o papel do professor (exercido pelos futuros professores) e do aluno (escolar). Segundo suas palavras, "os alunos mantiveram-se, na maior parte do tempo, passivos em relação aos conteúdos e [...] os futuros professores apresentaram dificuldades em trabalhar sob a perspectiva acima explicitada" (2002, p. 146-147). A perspectiva à qual se referem Simião e Reali é a do professor facilitador. Com relação ao uso de *software* pelo professor, consideram os autores que "o *software* educativo por si só não garante um bom ensino. A forma como o professor utiliza os seus conhecimentos pedagógicos e de conteúdo específico na elaboração de situações de aprendizagem parece ser aspecto relevante no ensino" (2002, p. 147).

Concluída a pesquisa, Simião e Reali sugerem reformulação curricular para o curso de Licenciatura em Matemática e demais cursos de formação de professores e ressaltam que "auxiliar os professores a aprenderem a ensinar com o uso da tecnologia de maneira eficiente

[79] SIMIÃO; REALI, 2002, loc. cit.

pode ser o passo mais importante para garantir que o computador possa contribuir na melhoria da qualidade de ensino"[80].

O conhecimento pedagógico do conteúdo, chamado "PCK" por Jaworski e Gellert (2003, p. 844), é um dos sete elementos da base do conhecimento profissional para a docência conceituada por Shulman, a saber, conhecimento: do conteúdo, "substantivo" e "sintático"; pedagógico geral, com princípios gerais de manejo da sala de aula; sobre o currículo, que abarca materiais e programas; pedagógico do conteúdo, para um assunto específico, inclui formas de representação dos conceitos, analogias úteis, exemplos e demonstrações; dos aprendizes; dos contextos educacionais, comunidades e culturas; de propostas educacionais e valores.

Retomando Shulman (1986) e Richert (1987), Jaworski e Gellert consideram que, para ensinar Matemática, os professores precisam saber os conteúdos dessa área de conhecimento específica, mas isso não é suficiente para que sejam capazes de ensiná-lo. Assim, consideram "difusa" (2003, 844) a diferença entre o *content Knowledge* e o PCK, em Matemática.

Os autores discutem a aprendizagem de futuros professores para ensinar Matemática na escola e como a ela se relacionam as dimensões teoria e prática, apresentando quatro modelos distintos entre si, categorizados de acordo com o grau de integração entre essas duas dimensões: 1) sem formação específica; 2) teoria e prática tratadas separadamente; 3) início da integração entre teoria e prática; 4) formação pelo modo teoria/prática/teoria/prática e, assim, sucessivamente[81].

Concebendo o ensino como uma atividade altamente complexa, os autores propõem formar o professor pela reflexão sobre a prática, em atividades organizadas em torno de problemas do ensino de Matemática, aproximando-se, assim, da perspectiva de Goded (1999).

Os conhecimentos necessários ao professor para ensinar com TDIC devem ser mobilizados em contextos de ensino e aprendizagem singulares. A isto se denomina "competência", da qual se trata a seguir.

---

[80] SIMIÃO; REALI, 2002, loc. cit.

[81] Primeiro modelo: s*em formação específica* – tanto no ensino primário, quanto no secundário, sem preparação específica, os professores seguem as práticas predominantes na escola em que ensinam e, sobretudo, ensinam do modo como foram ensinados. Segundo modelo: *teoria e prática tratadas separadamente* – o conhecimento teórico é transmitido aos futuros professores em instituições de Educação Superior antes de serem expostos à prática escolar. Terceiro modelo: *início da integração entre teoria e prática* – teoria e prática não estão mais separadas, a formação fornece mais oportunidades para o futuro professor tornar-se um prático reflexivo. Quarto modelo: *formação pelo modo teoria/prática/teoria/prática* – prevê plena integração entre teoria e prática, um ideal que, provavelmente, não existe, embora alguns educadores e instituições trabalhem nessa direção.

2.6.2 Competência para ensinar com TDIC

Ao investigar o aprender a ensinar com tecnologias, mantém-se o foco no campo de atuação do professor e, portanto, na prática, perspectiva que coincide com a orientação dada pelo Parecer CNE/CP 9/2001, ao salientar "é preciso que a formação de professores seja orientada por situações equivalentes de ensino e aprendizagem" (BRASIL, 2001b, p. 14). Desse modo, ao partir do pressuposto de que o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986) corresponde àquele do qual necessitam os professores para ensinar com as TDIC, não se pode deixar "escapar" o fato de que esse conhecimento será utilizado no plano concreto da sala de aula, em situações distintas para cada professor. Consequentemente, precisará ser "mobilizado" para esse fim. Esse entendimento encontra respaldo na Resolução CNE/CP 1/2002 (Artigo 3º, Inciso III), segundo a qual "ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento" (BRASIL, 2002a, p. 2).

Em um estudo em que aponta novas competências para ensinar, Perrenoud inclui entre as mesmas o uso de tecnologias. Ao apresentá-la, afirma que "nada a dizer a respeito das novas tecnologias em um referencial de formação contínua ou inicial seria indefensável" (2000, p. 126). Não se trata aqui dessa competência específica apontada pelo autor, mas do conceito de competência propriamente dito subjacente à mesma, definido como "capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles" (1999, p. 7).

Salienta Perrenoud (1999) que a construção de competências é inseparável da formação de "esquemas de mobilização" de conhecimentos. Seus pressupostos permitem compreender competência como conhecimento em ação ou conhecimento mobilizado na e para a ação, que pode ser caracterizado como "saber ensinar o conteúdo de ensino em um contexto singular", capacidade que engloba "saber o conteúdo de ensino" e "saber ensinar o conteúdo de ensino". Competência é o que permite ao professor fazer uso de seus conhecimentos numa determinada situação de ensino e aprendizagem. Assim concebida, adquire forma nas palavras de Karsenti, Villeneuve e Raby, quando apontam como uma das 12 competências profissionais que envolvem o uso pedagógico das TIC pelos professores: "integrar as tecnologias da informação e da comunicação para o preparo e a 'pilotagem' de atividades de ensino-aprendizado, gestão do ensino e desenvolvimento profissional" (2008, p. 870).

Neste referencial, não se pretende aprofundar esse conceito, que é trazido apenas para complementar os pressupostos sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo, tornando mais clara e evidente a perspectiva de que, conforme salienta Mizukami (1996), a prática coloca ao professor desafios constantes, na maioria das vezes imprevisíveis. Competência surge no espaço situado entre o conhecimento que o professor tem e a realidade sobre a qual atua e que aguarda pelo futuro professor. Competência não é, aqui, concebida no passado, nem no futuro, mas no presente, como conhecimento em ação.

Considerando que este estudo privilegia a formação de futuros professores de Matemática, cumpre trazer a esse texto conhecimentos próprios desse campo.

2.6.3 Conhecimento didático-matemático

Dos conhecimentos apontados pela literatura da Educação Matemática ao professor que leciona nessa área do conhecimento, privilegia-se o "didático-matemático", conforme concebido por Goded (1999), em um artigo em que discute a natureza, as fontes, a organização e o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor de Matemática, a partir de sua experiência no grupo *Desarrollo Profesional del Docente* e no Projeto Curricular *Investigación y Renovación Escolar* (IRES).

A autora sustenta a premissa de que os professores aprendem pela investigação sobre problemas surgidos na ação, relevantes para a sua prática profissional. Assim, ressalta a natureza prática e a complexidade desse conhecimento.

> Dada a complexidade das situações nas quais se desenvolvem os processos de ensino e aprendizagem, este conhecimento é multiconceitual, multiprocedimental e transdisciplinar; é uma composição peculiar de conhecimentos teóricos e práticos com uma estruturação complexa elaborada através de um longo processo de formação, no qual ocupa um lugar significativo a informação procedente da experiência profissional. (1999, p. 114).

Mantendo o foco no saber profissional do professor de Matemática, Goded afirma que esse "não pode ser identificado com nenhuma disciplina, nem é produto do conhecimento experiencial ou cotidiano, nem reflete simplesmente uma ideologia; é uma síntese singular de toda essa informação"[82].

Esse saber profissional também é prático, sendo a "prática" concebida não com o sentido de simples atuação, "de um saber-fazer irreflexivo ou inconsciente" (1999, p. 115),

[82] GODED, 1999, loc. cit.

mas de *práxis*, de ação fundamentada e transformadora, voltado à ação reflexiva, autônoma e crítica, que deve ir da lógica disciplinar à lógica didática.

> É precisamente a interação entre informações de natureza muito diferente a que permite a transformação da lógica disciplinar à lógica didática e permite situar o conhecimento profissional em um plano epistemológico intermediário entre o saber acadêmico (natureza teórica) e o saber experiencial (natureza empírica), constituindo-se em um saber de natureza prática, integrador de outros muitos conhecimentos, que se caracteriza pela elaboração de umas 'teorias práticas' que são as que orientam e dirigem sua ação. (1999, p. 114-115).

As principais fontes do conhecimento prático do professor são as de caráter disciplinar, metadisciplinar e fenomenológico. As fontes disciplinares relacionam-se ao conhecimento da matéria a ensinar, no caso, a Matemática. "O tratamento do conhecimento escolar matemático na aula deve ser algo mais que uma mera simplificação do conhecimento matemático formal" (1999, p. 118). Envolve um

> [...] saber complexo, integrado por algo mais que um adequado conhecimento da matéria e organizado sob uma lógica disciplinar não como uma mera acumulação de experiências, mas em torno da reflexão e interação com problemas relevantes que surgem desde o próprio ensino da matemática"[83].

Necessário ao professor de Matemática para ensinar, esse saber pressupõe "autonomia intelectual para avaliar criticamente as propostas oficiais e tomar suas próprias decisões" (1999, p. 120) e é constituído pelas dimensões visualizadas no quadro abaixo.

Quadro 11 - Dimensões do saber didático-matemático

Dimensão curricular	Implicada na linha de ação a desenvolver na aula para tratar do conhecimento matemático no contexto em que está imerso
Dimensão cognitiva	Relativa à aprendizagem dos alunos, seu desenvolvimento, suas dificuldades, atividades e tarefas adequadas
Dimensão epistemológica	Constitui o significado que o conhecimento matemático escolar tem para o professor e o contraste com outras interpretações

Fonte: Goded (1999).

Assim constituído, deve permitir ao professor de Matemática organizar o currículo a partir de outras perspectivas que simplesmente a disciplinar, o que remete à formação desse

[83] GODED, 1999, loc. cit.

profissional, para a qual "se deve considerar como informação fundamental e como ponto de partida imprescindível as ideias e concepções dos professores" (1999, p. 128).

Retomando o parágrafo anterior, com foco nas concepções, a autora descreve um saber, que denomina didático-matemático, em termos das dimensões que o constituem, apontando-o como necessário ao professor para a mudança em sua prática pedagógica, num processo que requer formação e atenção às suas concepções. Mudança da qual trata, por exemplo, Valente (1999b), concebida como o maior objetivo de todas as ações dos projetos de Informática na Educação, que não depende simplesmente da instalação dos computadores na escola.

Ao focalizar as concepções, Goded afirma que "*conhecer as concepções, ideias e práticas dos professores é uma peça-chave para o formador no momento de projetar e desenvolver processos de formação* cujo objetivo seja a construção de um conhecimento profissional significativo sobre a Educação Matemática" (1999, p. 128, grifos da autora). Pressupõe que as concepções atuam como "filtro" a partir do qual o sujeito "percebe e interpreta as informações e o ambiente no qual está imerso"[84].

Pressupondo que o conhecimento do professor é gerado em um contexto concreto, Goded propõe uma estratégia formativa centrada em um problema inicial relacionado ao ensino, com vistas a afetar as dimensões atitudinal e ética do conhecimento e promover o desenvolvimento profissional.

A seção que se segue é dedicada aos paradigmas educacionais que orientam os currículos dos cursos de formação de professores e às formas de aprender a ensinar previstas pelos mesmos.

2.6.4 Racionalidade técnica e racionalidade prática

Os paradigmas educacionais racionalidade técnica e racionalidade prática são abordados a seguir com base em Pérez Gómez (1997) e em Mizukami et al (2002). Inicia-se pela racionalidade técnica, embora o foco esteja na racionalidade prática e suas contribuições para compreender o processo de aprender a ensinar. Os referidos paradigmas são abordados quanto à concepção de prática, perfil do professor, conhecimentos e formação correspondente.

A racionalidade técnica ou instrumental é concebida por Pérez Gómez como "concepção epistemológica da prática, herdada do positivismo, que prevaleceu ao longo de

[84] GODED, 1999, loc. cit.

todo o século XX, servindo de referência para a educação e socialização dos profissionais em geral e dos docentes em particular" (1997, p. 96). Tem como característica a hierarquia dos níveis de conhecimento, subordinando os aplicados e próximos da prática aos abstratos.

Na perspectiva desse paradigma, a prática é "instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas"[85], enquanto o professor é visto como "técnico-especialista que aplica com rigor as regras que derivam do conhecimento científico"[86].

Ao "professor técnico-especialista" está prevista uma formação por competências, que abrange os componentes: "científico-cultural" e "psicopedagógico", o primeiro, privilegia "o que ensinar"; o segundo, o "como ensinar". De acordo com Pérez Gómez, "a maioria dos programas de formação de professores integram-se dentro deste esquema" (1997, p. 98).

Do ponto de vista do autor, a racionalidade técnica é um paradigma a ser superado, na medida em que propõe a "aplicação do conhecimento e do método científico à análise da prática e à construção de regras que regulem a intervenção do professor" (1997, p. 99). Tem como limitação o fato de a realidade social não se deixar encaixar em esquemas preestabelecidos, pois os fenômenos práticos têm como características a complexidade, incerteza, instabilidade e singularidade (SCHÖN, 1997). Por isso, "os problemas da prática social não podem ser reduzidos a problemas meramente instrumentais, em que a tarefa profissional se resume a uma acertada escolha e aplicação de meios e procedimentos" (1997, p. 100).

Nesse sentido, Pérez Gómez afirma que, "na prática não existem problemas, mas sim situações problemáticas, que se apresentam frequentemente como casos únicos que não se enquadram nas categorias genéricas identificadas pela técnica e pela teoria existentes"[87]. Dois fatores impedem a racionalidade técnica de se constituir como solução geral para os problemas educativos, primeiro, o fato de toda situação de ensino ser incerta, única, variável e complexa; segundo, a inexistência de uma teoria única que permita uma identificação inequívoca de meios, regras e técnicas a serem utilizadas na prática.

Contudo, salienta o autor, não se propõe o abandono desse paradigma na prática educativa, mas a superação do mesmo, uma vez que não se pode considerar a atividade do professor como sendo exclusiva e prioritariamente técnica.

---

[85] PÉREZ-GÓMEZ, 1997, loc. cit.
[86] PÉREZ-GÓMEZ, 1997, loc. cit.
[87] PÉREZ-GÓMEZ, 1997, loc. cit.

Discutindo a formação de professores na perspectiva do referido paradigma, Mizukami et al consideram que a concepção do conhecimento profissional como um "conjunto de fatos, princípios, regras e procedimentos que se aplicam diretamente a problemas instrumentais" (2002, p. 13) é compatível com a visão do saber escolar como um "conhecimento que os professores possuem e que deve ser transmitido aos alunos"[88]. Desse modo, continuam os autores, "é compreensível que esse conhecimento seja apropriado pelo professor em momentos determinados e posteriormente aplicado à prática profissional, já que o conjunto de teorias adquiridas naqueles momentos constituiria poderoso guia da prática futura" (2002, p. 14).

O modelo da racionalidade técnica falha ao desconsiderar a complexidade dos fenômenos educativos, as múltiplas situações divergentes com as quais o professor se defronta no cotidiano da sala de aula. O conceito de formação como um *continuum* supera esse modelo (MIZUKAMI et al, 2002).

Passa-se, assim, à racionalidade prática, paradigma que nega a existência de uma "relação linear e mecânica entre o conhecimento científico-técnico e a prática na sala de aula" (PÉREZ GÓMEZ, 1997, p. 102) e considera as situações de incerteza, instabilidade e singularidade próprias da prática.

Sob essa perspectiva, o professor é visto como prático, que reflete, toma decisões e cria durante a sua ação. Seu êxito depende do "conhecimento prático" do qual dispõe, concebido como a capacidade para manejar a complexidade e resolver problemas imediatos, pela integração entre conhecimento e técnica: "a vida quotidiana de qualquer profissional prático depende do conhecimento tácito que mobiliza e elabora durante a sua própria acção" (PÉREZ GÓMEZ, 1997, p. 102).

A atividade do "profissional prático" está centrada na reflexão. Enquanto conceito, "reflexão" não é apenas um processo psicológico, mas "a imersão consciente do homem no mundo da sua experiência" (1997, p. 103). Em outras palavras, "a reflexão não é um conhecimento 'puro', mas sim um conhecimento contaminado pelas contingências que rodeiam e impregnam a própria experiência vital"[89]. Esse conceito está vinculado a outros que compõem o "pensamento prático" do professor e, contrariando a "prática instrumental", pré-concebida, linear e imutável, comportam a ideia de uma "prática reflexiva", mediada e modificada pela reflexão[90].

---

[88] MIZUKAMI et al, 2002, loc. cit.
[89] PÉREZ-GÓMEZ, 1997, loc. cit.
[90] O "conhecimento na ação" compreende o "saber fazer" e o "saber explicar o que se faz", enquanto "reflexão na ação" consiste em pensar sobre o que se faz ao mesmo tempo em que se atua, e "reflexão sobre a ação e sobre

Segundo Mizukami et al, na racionalidade prática, a formação do professor é vista segundo um

> [...] modelo reflexivo e artístico, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o professor se defronta, entendendo que ele constrói seu conhecimento profissional de forma idiossincrática e processual, incorporando e transcendendo o conhecimento advindo da racionalidade técnica. (2002, p. 15).

Esse modelo comporta o "processo prático de formação de professores" ou "aprendizagem baseada na reflexão prática", segundo Pérez Gómez (1997, p. 111). Algumas de suas características são: a prática como eixo central do currículo; negação da separação entre teoria e prática; estudo e análise do ato de ensinar no início do processo de formação; a prática como processo investigativo e não contexto de aplicação[91]; a prática como atividade criativa; a ideia de que "o pensamento prático do professor não pode ser ensinado, mas pode ser aprendido" (1997, p. 112); reflexão do professor formador sobre a sua atuação. Resumindo, "na perspectiva de um ensino reflexivo que se apóia no *pensamento prático* do professor, a *prática* e a figura do formador são a chave do currículo de formação profissional dos professores" (PÉREZ GÓMEZ, 1997, p. 113, grifos do autor).

Subjacente a esse modelo está a crítica à racionalidade técnica, colocada nos termos que se seguem: "só uma concepção rígida e monolítica da ciência, baseada em posições do mais ultrapassado positivismo, pode ignorar ou recusar o estudo das situações incertas, únicas e conflituosas da sala de aula" (PÉREZ GÓMEZ, 1997, p. 113).

Discutindo a formação inicial de professores à luz desses paradigmas, Mizukami et al a caracterizam na perspectiva de um e de outro modelo. Assim, "do ponto de vista da racionalidade técnica, institucionalizada no currículo profissional, o verdadeiro conhecimento reside nas teorias e técnicas da ciência básica e aplicada" (2002, p. 19). Em decorrência, na organização curricular desses cursos, a regra é ciência básica e aplicada antes e habilidades de aplicação na prática (aos problemas do mundo real) depois, sequência baseada numa suposta relação mecânica e linear entre o conhecimento científico e técnico e a prática da sala de aula. Contrariamente, a racionalidade prática propõe a formação do professor como prático reflexivo: "a formação básica deve incluir o *practicum* reflexivo, que diz respeito a um espaço

---

a reflexão na ação" implica em uma análise realizada pelo professor, *a posteriori*, sobre as características e o processo de sua ação. Estes são conceitos de Schön, citados por Pérez Gómez (1997).

[91] Consiste na ideia de que apoiar-se na prática não significa reproduzir acriticamente esquemas e rotinas que as regem cotidianamente e são transmitidas de uma geração para outra, como resultado da socialização profissional (PÉREZ GÓMEZ, 1997).

de formação em que o futuro professor tem oportunidade de refletir constantemente sobre os problemas e a dinâmica gerados por sua atuação cotidiana" (2002, p. 20)[92].

Ao tratar da formação inicial sob a ótica dos paradigmas que a orientam, Mizukami et al observam que,

> [...] se é verdade que a formação inicial sozinha não dá conta de toda a tarefa de formar os professores, como querem os adeptos da racionalidade técnica, também é verdade que ocupa um lugar muito importante no conjunto do processo total dessa formação, se encarada na direção da racionalidade prática. (2002, p. 23).

Os paradigmas racionalidade técnica e racionalidade prática prevêem modelos distintos para a formação de professores, no caso, para a formação inicial. Nessa discussão, a formação para o uso das tecnologias, isto é, o "aprender a ensinar com tecnologias", está enredada na constituição do currículo formal e também do currículo oculto, no que concerne às práticas pedagógicas do curso. Na perspectiva da racionalidade técnica, a configuração dessa formação seria uma, na perspectiva da racionalidade prática, outra. A diferença estaria, por exemplo, em como a formação se encontra nos componentes curriculares (disciplinas, práticas como componente curricular, estágio curricular supervisionado), em quais e em que período letivo (se permeia o curso ou está concentrada no final ou isolada neste, restrita a uma disciplina). No caso do currículo oculto, nas disciplinas envolvidas com a referida formação, a prática de uso das tecnologias pelo professor formador, que pode ser instrumental ou reflexiva, constituir-se-ia em indício, para o futuro professor, de como ensinar com tecnologia e qual o papel dela na aula. Além desses, também a formação vivenciada nessas disciplinas (não a prevista no plano de ensino) pode conter traços da racionalidade técnica ou da racionalidade prática, neste caso, o referencial é o uso das TDIC pelo professor formador, os modos de integração delas nas aulas do curso.

No próximo segmento, aborda-se a estrutura curricular do curso de formação inicial na perspectiva desses paradigmas.

2.6.5 Paradigmas educacionais no currículo da formação inicial de professores

Caracterizadas a racionalidade técnica e a racionalidade prática, com vistas à contribuição desses pressupostos para a compreensão de como pode se configurar a formação

[92] Dados os seus objetivos, este trabalho não prevê aprofundamento sobre o tema "professor reflexivo e sua formação". Para este fim, sugere-se conferir Schön (1997).

para o uso das TDIC nos cursos pesquisados, passa-se à relação entre esses paradigmas e a estrutura do currículo formal do curso de licenciatura, o que se faz com base em Santos L. (2002).

De acordo com a autora, a prática dos professores exige variadas competências acionadas simultaneamente durante o exercício da profissão, que articulam saberes dos variados campos de conhecimento e experiências diversificadas. Apesar disso,

> [...] a estrutura do currículo dos cursos de formação inicial mostra que eles estão organizados de forma fragmentada, ou seja, por disciplinas. Nessas disciplinas, de um modo geral, procura-se trabalhar com conhecimentos sobre o conteúdo do ensino (o currículo), o local onde ele ocorre (a escola) e sobre o sujeito da aprendizagem (o aluno). (2002, p. 94).

No que diz respeito ao currículo, Santos L. considera que a formação dos futuros professores ocorre, em geral, a partir de dois blocos de disciplinas: de um lado, são trabalhados conteúdos das áreas específicas do conhecimento; de outro, são discutidas as formas de ensinar esses conteúdos, "o que fica evidenciado, sobretudo, na forma como estão estruturados os cursos de licenciatura" (2002, p. 94). Esta estrutura contraria o modo como, na prática, os conhecimentos se interrelacionam, "o professor não pode pensar em um conteúdo sem considerar o processo de ensino e aprendizagem, assim como não separa este último do primeiro, durante o planejamento de seu trabalho e na condução das atividades em sala de aula"[93].

Tais evidências levam Santos L. a concluir que os professores são formados por cursos que tratam de modo compartimentado aspectos ou dimensões de sua futura prática, deixando pouco espaço para vivências em situações nas quais esses fatores se interpenetram e exigem respostas imediatas. Tem-se, assim, um problema cuja origem está "na estrutura curricular dos cursos de formação, nos quais as reestruturações empreendidas não conseguem superar a estrutura disciplinar" (2002, p. 95). Ao invés disso, a cada "reforma", são introduzidas novas disciplinas em busca de trazer para o curso conhecimentos das novas áreas de investigação. Para superar esse "problema" (termo empregado pela autora), "seria necessário reformar o currículo observando-se a integração das disciplinas, em íntima conexão com a prática"[94].

[93] SANTOS L., 2002, loc. cit.
[94] SANTOS L., 2002, loc. cit.

Entretanto, essa não é uma tarefa fácil, sequer possível em alguns casos, pois tais propostas "vão de encontro às divisões e hierarquias acadêmicas"[95].

Contribui para a manutenção desse quadro o fato de os cursos do Ensino Superior, especificamente aqueles que formam professores, conservarem-se formatados de acordo com o modelo da racionalidade técnica. Confirmando os pressupostos de Pérez Gómez (1997) e de Mizukami et al (2002), Santos L. caracteriza a formação inicial conforme segue.

> De acordo com esse modelo, o currículo dos cursos profissionais é estruturado de tal forma que os conhecimentos teóricos e as técnicas das ciências básicas e aplicadas antecedem as atividades centradas na habilidade em usar teorias e técnicas para solucionar problemas práticos. (2002, p. 92)

Trata-se de um modelo arraigado nas práticas pedagógicas e institucionais, que permeia todo o contexto da vida profissional, uma vez que está presente na organização curricular da formação inicial, assim como nas relações entre pesquisa e prática ou ensino. Entretanto, existem alternativas, segundo a autora: "Schön propõe que os cursos de formação profissional se organizem em torno da solução de problemas que fazem parte do campo de trabalho em que o profissional irá atuar" (2002, p. 93).

Os pressupostos de Santos L. (2002) colocam a necessidade de se considerar que a formação para o uso das TDIC não ocorre no vazio, mas num contexto sócio-histórico e cultural que tem reflexos nas práticas, geralmente cristalizadas, que o constituem. A estrutura e organização dos cursos têm história, e essa história reflete na formação inicial dos professores em todas as suas dimensões, além disso, é situada, pois ocorre num contexto específico, com configuração própria e práticas que tendem a permanecer talvez até cristalizadas.

2.6.6 Paradigmas educacionais no currículo da formação inicial do professor de Matemática

Após conceituar os paradigmas educacionais que orientam os cursos de formação inicial de professores e relacioná-los à estrutura e organização do currículo formal desses cursos, focaliza-se o de Licenciatura em Matemática, na tentativa de situá-lo nesse contexto e, assim, melhor compreender sua constituição, tendo como fundamento estudos da literatura da Educação Matemática, anteriormente referidos neste trabalho.

---

[95] SANTOS L., 2002, loc. cit.

Inicia-se retomando Miskulin, que questiona como conceber a formação sob um novo paradigma, propondo que os cursos que formam o professor de Matemática revisem sua "estrutura arcaica" (2003, p. 224), redimensionando conteúdos e métodos, objetivos e valores.

A necessidade de mudança apontada pela autora não é isolada. Discutindo a formação inicial do professor de Matemática, também Blanco propõe fundamentos para a definição de um novo currículo, orientado não mais pela racionalidade técnica, mas pela racionalidade prática, voltado para o campo de atuação desse professor. Pois, para Blanco, no que diz respeito à aprendizagem, "o conhecimento é inseparável dos contextos e das atividades nos quais se desenvolve" (2003, p. 66). Partindo dessa premissa,

> [...] os programas de formação de professores deveriam criar experiências que os capacitassem para se defrontarem com problemas fundamentais, usando investigações e destrezas de resolução de problemas, que, em nosso caso concreto, seriam problemas pedagógicos e ferramentas conceituais do professor de matemática. (2003, p. 68).

A descrição fornecida pela autora permite entrever que subjacente à sua proposta está um paradigma que concebe a prática como inscrita em um meio complexo e mutável, que requer decisões imediatas do professor. Esse paradigma é a racionalidade prática. Alguns temas são sugeridos por Blanco para essa formação, com vistas a ampliar o conhecimento sobre a Matemática: resolução de problemas, raciocínio e comunicação nessa área; conexões com o mundo real dentro da disciplina de Matemática.

O paradigma pressuposto nas palavras de Blanco (2003) está presente também na propositura de Goded (1999). A autora entende que a organização e a elaboração do conhecimento profissional desse professor estão vinculadas aos problemas práticos. Do seu ponto de vista, no que concerne à vertente didático-matemática, esse conhecimento "deve integrar diferentes informações que orientem aos professores quando pensar sobre os conteúdos matemáticos e seu ensino e que permitam organizar o currículo a partir de outras perspectivas que simplesmente a disciplinar" (1999, p. 120). As palavras de Goded (1999), nesse ponto, vêm ao encontro dos pressupostos de Pérez Gómez (1997) sobre a busca por superação do paradigma da racionalidade técnica.

Pelo que enunciam os autores citados até esse momento, nesta seção, em Educação Matemática, existe a busca por um currículo pautado na racionalidade prática, para o que se torna necessária a superação de outro, ainda orientado pela racionalidade técnica. Busca que se reflete, por exemplo, nas Normas Profissionais para o Ensino da Matemática – NCTM (1998), que vêm ao encontro de mudanças curriculares anteriormente propostas pelas

Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar)[96]. Tais normas (a anterior e a atual) propõem mudanças no currículo, destacando o papel do professor nesse processo. Remetem, assim, a Nóvoa (1997), confirmando o pressuposto do autor de que o professor é fundamental a toda e qualquer inovação que se pretenda na Educação.

No que tange às tecnologias, em um currículo de Licenciatura em Matemática estruturado de acordo com a racionalidade técnica, parece não haver lugar à tecnologia "como ferramenta para aprendizagem", papel conferido à mesma por Valente (1999b), tampouco para o professor (co)aprendente vislumbrado por Ponte (2000) e o aluno que constrói conhecimento colocando "a mão na massa" ou usando o computador como "máquina a ser ensinada" (PAPERT, 1994; VALENTE, 1999b).

Se esta interpretação se confirma, é preciso investir na superação desse quadro, evitando formar profissionais "obsoletos" (VALENTE, 1999b), que concluem a licenciatura sem noções básicas sobre o potencial e os limites das tecnologias no ensino e, assim, tornam-se "eternos iniciantes" no uso das mesmas. Pois, se os alunos são outros, como evidenciam Kenski (1998) e Palfrey (2011), no sentido de terem alterados o seu modo de pensar e de agir, não parece coerente ensiná-los como antes, sob pena de esbarrar nas considerações de Tardif (2002), quando afirma que é possível manter os alunos "presos" (termo empregado pelo autor) numa sala, mas não forçá-los a aprender, especialmente quando se trata de Matemática.

[96] As Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar apresentam "o que os professores devem conhecer para que o seu ensino se dirija aos novos objectivos da educação matemática e como o ensino deve ser avaliado com o propósito do seu aperfeiçoamento" (NCTM, 1998, p. viii/Apresentação).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção é dedicada à metodologia, compreendida, aqui, como "maneira de se fazer ciência", com o respaldo de Martins (2004, p. 291). Sua estrutura é composta por questão de pesquisa, hipótese, objetivos e delineamento metodológico.

3.1 Questão de pesquisa

Como dito na Introdução, a questão desta pesquisa encontra-se formulada nos seguintes termos: *como ocorre a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções inferidas dos dados fornecidos pelos que a protagonizam e as práticas declaradas pelos mesmos?*

No enunciado da questão acima, o pronome "como" não deve ser entendido como indicador de processo, mas de estado: como se configura, que forma tem ou, ainda, que contornos assume a formação para o uso das TDIC nos cursos focalizados, do ponto de vista dos sujeitos participantes da pesquisa.

3.1.1 Por que formação para o uso das TDIC

Destaca-se a expressão "formação *para o uso das* TDIC", justificando, aqui, não o objeto, mas a forma como é enunciado. Embora possa soar pragmática, especialmente pela presença dos termos em itálico, tal expressão compõe a investigação por corresponder ao – e traduzir com fidedignidade o – delineado pelos cursos em seus projetos pedagógicos, especificamente no perfil do egresso.

De determinado ponto de vista, tal expressão poderia ser interpretada, e sugerir, prioridade nos "meios", concepção instrumental da prática pedagógica (PÉREZ GÓMEZ, 1997), contrária à ideia de formação para o uso das TDIC que fundamenta esta pesquisa, explicitada na seção "Referencial teórico", coerente com os pressupostos da racionalidade prática. Entretanto, do ponto de vista da *práxis* (VÁSQUEZ, 1968), prática e teoria coexistem numa relação dialética, é partindo desse pressuposto que empregamos os termos "para o uso" das TDIC.

Ao utilizar esses termos, não se priorizam os "meios" em detrimento dos "fins" da prática pedagógica, dado que, do ponto de vista de Saviani (2003) e de Veiga (2003), isto

sequer seria possível, pois nenhuma prática é neutra e carrega em si determinações políticas. Como toda ação pedagógica, é complexa, segundo Schön (1997) e Mizukami (1996), e comporta intencionalidade, portanto, “fins”.

3.1.2 Por que o estudo de concepções

No delineamento da pesquisa, pode-se questionar por que o estudo de concepções, quando se tem como objeto a formação inicial de professores para o uso das TDIC.

Afinal, ao invés de concepções, por que não "saberes relacionados às tecnologias", expressão empregada por Gatti e Barretto (2009, p. 119) para indicarem algo exterior ao sujeito, presente no currículo formal dos cursos de licenciatura? Ou, então, por que não seguir o caminho trilhado por Simião e Reali, que investigaram “conhecimentos para o uso do computador” (2002, p. 134) em um curso de Licenciatura em Matemática, fundamentados no conceito de base de conhecimentos para a docência, de Shulman (1986)? Em atenção a essas questões, seguem-se argumentos a favor das concepções neste estudo.

Ao colocar o foco nas concepções, parte-se do entendimento de que elas são de cada um, individualmente, e de um grupo, submetido a um mesmo processo formativo chamado “licenciatura”, traduzindo apropriações de conhecimentos externos. Por meio e a partir delas, o sujeito “percebe e interpreta as distintas informações e o ambiente no qual está imerso” (GODED, 1999, p. 128).

Ao usar o termo “concepções”, não se faz referência à concepção em sentido amplo, tal como o veiculado às expressões “concepção de homem” ou “concepção de mundo”, mas à concepção de um único sujeito, de um único grupo de sujeitos que protagonizaram, na condição de aluno ou de professor, um curso específico, numa instituição singular, na qual partilharam um mesmo processo formativo, num tempo e espaço definidos.

Ao privilegiar concepções, a pesquisa se situa no campo epistemológico do “paradigma do pensamento do professor”, no qual pesquisadores procuram “compreender o tema – a licenciatura, uma determinada disciplina ou ainda uma estratégia ou tecnologia – a partir da visão, da opinião, das concepções, das crenças e das representações dos licenciandos e dos professores envolvidos” (FERREIRA, 2003, p. 32).

Concepções constituem o sujeito e orientam suas ações (MARCELO, 1998). De acordo com Thompson (1992), modos desejáveis de ensinar e de aprender Matemática são influenciados por concepções sobre a Matemática. Assim compreendidas, aproximam-se do

sentido conferido por Brown (2003), de estrutura organizada, a partir da qual o professor vê, interpreta e age no ambiente de ensino.

Cientes de que as concepções investigadas não são construídas somente nos anos de licenciatura (GODED, 1999), busca-se investigá-las a partir de dados coletados unicamente nessa etapa da formação, valendo-se do princípio presente em Kosik (2002), de que a parte carrega em si o todo, o qual constitui e pelo qual é constituída.

Do mesmo modo, respeitando o pressuposto de que, para compreender as concepções de um sujeito sobre algo, é preciso interpelá-lo sobre as suas práticas (GARNICA, 2008), busca-se na Linguística (MILNER, 1987) respaldo para a ideia de que as concepções se manifestam não somente nas ações dos sujeitos, mas também em sua linguagem oral e escrita, explícita ou implicitamente, na forma de mensagem subliminar, perspectiva que autoriza adotar questionário e entrevista como instrumentos metodológicos.

As concepções são, assim, compreendidas como indícios de um processo mais amplo, que é a formação no curso de licenciatura: as concepções dos alunos carregam marcas dos anos na universidade, nos quais se preparam para o exercício da profissão docente, enquanto as concepções dos professores formadores informam práticas que podem influenciar o *fazer* pedagógico dos futuros professores (BRASIL, 2001b; PIRES, 2002; KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008; MARINHO; LOBATO, 2008). As concepções dos coordenadores, por sua vez, podem contribuir para explicar a postura dos professores frente às TDIC, além de permitir entrever o contexto no qual se desenvolve a formação pesquisada e se inscrevem os dados coletados junto aos alunos e professores.

Cabe a ressalva de que este estudo não se restringe às concepções dos sujeitos sobre ensino e aprendizagem com tecnologias, investigando também vivências e práticas declaradas pelos mesmos, além de outros elementos, como a articulação entre disciplinas, conforme mostram os objetivos da pesquisa. A esse respeito, observa-se que os dados sobre vivência com tecnologia no estágio curricular supervisionado ou em disciplina de prática como componente curricular, fornecidos pelos alunos, ou sobre os usos das TDIC, informados pelo professor formador, não são concepções. Os usos das tecnologias podem informá-las, conter pistas ou indícios daquelas que os orientam, mas, em si mesmos, não são concepções. Nos instrumentos de coleta, há perguntas cujas respostas veiculam concepções. Por exemplo: “Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?” ou “Você concorda com a afirmação: o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino?”.

Destaca-se que concepções são vistas pela literatura educacional (MIZUKAMI, 1996; GARCÍA, 1997; ROSADO, 1998) como aquelas que estão subjacentes a práticas pedagógicas que influenciam (caso dos professores formadores) ou sofrem a influência (caso dos egressos da licenciatura) da formação de que tratam a questão e o objetivo geral desta pesquisa.

Embora não se restrinja à busca por concepções, esta pesquisa atribui lugar central às mesmas, como evidencia seu título. Visando a, uma vez mais, justificar esse foco, retoma-se Silva (2003) e sua definição de currículo como aquele que veicula conhecimentos e tem identidade própria. Esta definição remete à finalidade da formação de professores, que é preparar para o exercício da profissão, algo que pressupõe reestruturação cognitiva do sujeito (FLAVELL, 1996), dimensão na qual se situam as concepções, enquanto formas de pensar que permitem agir sobre (e relacionar-se com) o meio.

No que diz respeito à relação entre concepções e formação docente, isto é, a relação entre as concepções de professores e alunos e o modo como, nos cursos de licenciatura, os alunos são formados para o uso das TDIC, ao propor investigar concepções pressupondo que possam evidenciar a formação para o uso das TDIC, toma-se como fundamento García (1997, p. 56), para quem "o que o professor pensa sobre o ensino influencia a sua maneira de ensinar, pelo que se torna necessário conhecer as concepções dos professores sobre o ensino".

Conforme propõem os objetivos, pretende-se investigar não somente as concepções de estudantes, mas também de professores que lhes tenham ministrado disciplinas envolvidas na formação para uso das TDIC. Ao investigar as concepções do professor, direciona-se o foco ao impacto de suas práticas sobre os alunos nas aulas do curso de licenciatura, partindo-se do pressuposto de que elas também formam, conforme aponta a literatura educacional (GANDIN; GANDIN, 2003; MARINHO; LOBATO, 2008; KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008). Nessa perspectiva, os dados coletados junto aos professores podem contribuir para a interpretação dos dados coletados junto aos alunos. Investigam-se, ainda, as concepções dos coordenadores sobre ensinar com TDIC, dada a função que exercem nos cursos e sua visão sobre a formação investigada.

Obviamente, parafraseando Kilpatrick (1998), não se tem a pretensão de dar conta da história toda, uma vez que toda análise é parcial e carrega em si a ineliminável presença do individual (CAPRETINI, 2008). Além disso, conforme salienta Sacristán (1983), a realidade detectada não é senão a porção da realidade que o método empregado permite enxergar.

Por fim, ainda tratando do assunto concepções, cabe distinguir os termos "concepção" e "prática pedagógica" e explicar porque são analisados separadamente nesta pesquisa. Conforme verificado acima, pelos pressupostos de García (1997), Goded (1999), Garnica

(2008) e outros, concepções e práticas coexistem, por exemplo, na ação de ensinar, mas não se confundem. Concepções são ideias que se realizam por ações ou práticas. Aqui, as concepções são o foco. Para chegar a elas, analisamos as práticas declaradas. Contudo, também as concepções são um "caminho" para aceder à formação para o uso das TDIC investigada. Desse ponto de vista, as práticas são analisadas quanto à sua contribuição para a mesma.

Justificado o foco nas concepções, passa-se à hipótese da pesquisa.

3.2 Hipótese

Fundamentada na pesquisa de Mestrado (LOPES, 2010b), que evidencia descompasso entre o projeto pedagógico e o programa de ensino das disciplinas, esta pesquisa tem como hipótese a possibilidade de que *a formação para o uso das TDIC apresente configurações distintas no plano documental e no plano da prática declarada pelos sujeitos*. Esse descompasso e a falta de coerência entre o plano documental e a realidade dos cursos de licenciatura são apontados também por Gatti e Barretto (2009).

Além de apresentar uma configuração distinta, a formação pesquisada pode se mostrar mais complexa do que permitem supor os projetos pedagógicos dos cursos. Essa hipótese está fundamentada nas dificuldades encontradas por professores para o uso das tecnologias em contextos de ensino e aprendizagem, há algum tempo apontadas pela literatura (PENTEADO, 2000; VELOSO, 2009; CARNEIRO; PASSOS, 2010), dificuldades que se estendem ao professor do Ensino Superior em cursos de licenciatura (MARCOLLA, 2008).

Esclarecendo melhor, não se tem por objetivo investigar se a formação prevista no projeto coincide com a que os alunos vivenciaram, mas como acontece e se configura na realidade do curso. Retomando Gatti e Barretto (2009) e Lopes (2010b) e seus estudos sobre o currículo formal das licenciaturas, talvez seja o caso de perguntar se a formação que consta no projeto do curso pode ser verificada no plano real do mesmo. Como dito, a hipótese é que *a formação para o uso das tecnologias existe no plano real, porém não exatamente como delineada no projeto pedagógico dos cursos pesquisados*.

Apresentada a hipótese, expõem-se os objetivos almejados.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo geral

Investigar a formação para o uso das TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo.

3.3.2 Objetivos específicos

- Analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presente nos projetos pedagógicos dos cursos, destinada a formar para o uso das TDIC.
- Identificar as concepções dos licenciados sobre ensino e aprendizagem com TDIC.
- Evidenciar as concepções dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC.
- Investigar situações que, do ponto de vista dos sujeitos, propiciaram formação para o uso das tecnologias.

3.4 Pesquisa de cunho qualitativo com traços de estudo de caso

Esta pesquisa não se define, a princípio, como um estudo de caso. Entretanto, seu delineamento metodológico parece conter traços desse tipo de estudo. Para ampliar a compreensão a esse respeito, nesta seção, com o respaldo da literatura pertinente, buscam-se possíveis relações entre esta pesquisa e estudo de caso, iniciando pela conceituação e caracterização desse tipo de estudo. Antes, cabe justificar seu cunho qualitativo.

3.4.1 Pesquisa de cunho qualitativo

Entende-se que esta pesquisa tem cunho qualitativo, por comportar características coincidentes com as apontadas por Bogdan e Biklen (1994) para a investigação qualitativa em Educação.

A primeira prevê que, “na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (1994, p. 47). Em atenção à mesma, considera-se que, embora a pesquisadora não tenha adotado observação

como técnica ou instrumento, realizou pesquisa de campo, portanto, investigou o "ambiente natural" no qual os sujeitos vivenciavam a formação focalizada. Nas ocasiões de coleta dos dados, esteve no local (dois institutos e uma faculdade), interagiu com os sujeitos, para aplicar o questionário e realizar as entrevistas.

Sustentam essa perspectiva, as palavras dos autores

> [...] mesmo quando se utiliza o equipamento, os dados são recolhidos em situação e complementados pela informação que se obtém através do contacto direto. Além do mais, os materiais registrados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-48).

A segunda característica corresponde ao caráter descritivo do trabalho. Conforme afirmam Bogdan e Biklen, "a investigação qualitativa é descritiva" (1994, p. 48). Como explicitado anteriormente, a análise descritiva é parte de um processo mais amplo de análise dos dados, vista como um segundo momento do que Bardin (2009) chama de "leitura flutuante" e um primeiro passo na eleição das categorias em cada unidade de análise.

A terceira característica está em priorizar o processo. De acordo com os autores, "os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos" (1994, p. 49). Retomando o objetivo geral, que consiste em "investigar a formação para o uso das TDIC ocorrida em cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo", e a questão de pesquisa, assim enunciada "como ocorre a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos das licenciaturas em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções e as práticas declaradas daqueles que a protagonizam?", deles destacam-se os termos "formação" e "como" que sugerem processo. Entretanto, não se trata de apreender esse último, mas de caracterizá-lo em seus elementos constitutivos, a partir dos sujeitos.

A quarta característica apontada pelos autores é que "os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva" (1994, p. 50). A esse respeito, esclarecem:

> [...] não se trata de montar um quebra-cabeça cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo. (1994, p. 50).

A premissa de Bogdan e Biklen (1994) leva a resgatar o processo de análise desta pesquisa, composto por momentos como as pré-análises, a análise descritiva, a categorização e posterior interpretação dos dados. Parafraseando os autores, antes de eleger as categorias, "as coisas estavam abertas", tornando-se "mais fechadas" após a definição das mesmas.

A quinta e última característica diz respeito ao significado. Segundo Bogdan e Biklen, "o significado é de importância vital na abordagem qualitativa" (1994, p. 50). Salientam os autores que "os investigadores qualitativos fazem questão de se certificarem que estão a apreender as diferentes perspectivas adequadamente." (1994, p. 51). Essa característica parece contemplada pelas três categorias de sujeitos desta pesquisa, quais sejam, alunos, professores e coordenadores de curso, com vistas ter um mesmo objeto concebido sob distintos pontos de vista, fornecidos por sujeitos que vivenciaram um mesmo processo.

Ao contemplar as características apontadas por Bogdan e Biklen (1994), esta pesquisa se inscreve no campo das investigações qualitativas em Educação.

3.4.2 Estudo de caso

Nas palavras de André, estudo de caso não é um método de pesquisa, mas o "exame aprofundado e sistemático de uma instância" (1984, p. 53), que tem como característica básica a ênfase no particular. Pressupõe a representação dessa instância por meio de uma linguagem simples, privilegiando "formas de representação que evoquem os processos de julgamento que as pessoas usualmente empregam para compreender a vida e as ações sociais que as cercam" (1984, p. 54), e a contextualização das informações e situações retratadas. Por isso, deve ser elaborado "de modo a permitir interpretações alternativas e generalizações naturalísticas" (1984, p. 54), cujas bases são estabelecidas na medida em que o leitor percebe a equivalência entre um caso particular e outros casos ou situações por ele vivenciadas, a partir de seu conhecimento tácito. "O estudo de caso supõe que o leitor vá usar esse conhecimento tácito para fazer as generalizações e para desenvolver novas ideias" (1984, p. 52).

Confirmando essa perspectiva, Lüdke e André sublinham que um estudo de caso busca compreender uma instância singular, tratando o objeto de estudo como único e nisso se diferencia de outros tipos de pesquisa, "estudo de caso é o estudo de *um* caso" (1986, p. 17), que se destaca "por se constituir numa unidade dentro de um sistema mais amplo" (1986, p. 17). Cada caso é tratado como tendo um valor intrínseco, o que torna inadequada a questão de

o caso ser ou não "típico", isto é, empiricamente representativo de uma determinada categoria. Sua finalidade é "retratar uma unidade em ação" (1986, p. 22).

Priorizando o estudo de caso qualitativo ou "naturalístico", as autoras apontam as características fundamentais do mesmo. Visam à descoberta – o pesquisador mantém-se atento a novos elementos que podem emergir durante o estudo e compor o quadro teórico inicial; enfatizam a interpretação em contexto – para uma apreensão mais completa do objeto, é preciso levar em conta o contexto no qual ele se situa, assim como as ações, percepções, comportamentos e interações dos sujeitos devem ser relacionados à situação em que ocorrem ou à problemática à qual se relacionam; buscam retratar a realidade de forma completa e profunda - enfatizando a complexidade de uma situação, evidenciando a multiplicidade de dimensões e a interrelação entre os componentes que a constituem.

Além dessas, estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação – o pesquisador recorre a dados coletados em diferentes momentos, situações diversificadas e vários tipos de informantes; permitem generalizações naturalísticas - feita pelo leitor, a partir de seu conhecimento tácito, propiciadas pelo relato das experiências do pesquisador; procuram representar diferentes pontos de vista presentes em uma situação social - trazer para o estudo pontos de vista divergentes sobre o objeto estudado; usam uma linguagem acessível ao leitor na redação dos relatórios de pesquisa - adoção de um estilo que se aproxime da experiência pessoal do leitor.

Estabelecendo um paralelo entre os pressupostos de André (1984) e Lüdke e André (1986) e a pesquisa, considera-se que, no estudo de caso, para permitir a "generalização naturalística", o aprofundamento, a imersão do pesquisador no contexto de coleta de dados, é fundamental. Esta pesquisa não prevê esse aprofundamento, não busca "retratar a realidade de forma completa e profunda", tampouco seu delineamento metodológico, que busca apreender o objeto na perspectiva dos sujeitos a partir do uso de questionário e entrevista, o permitiria. Das características fundamentais de um estudo de caso apontadas pelas autoras, a variedade de fontes de informação, no caso, de informantes, é contemplada pela pesquisa.

Na busca por elementos que permitam compreender o estudo de caso e relacioná-lo a esta pesquisa, de modo a evidenciar a similaridade entre ambos, considera-se André (2008). A autora apresenta a visão de estudos de caso nas décadas de 1960 e 1970, época em que surgiu na Educação, em manuais de metodologia de pesquisa, como estudo descritivo de uma unidade (escola, professor, grupo de alunos, sala de aula etc.), com o papel de instrumento que permitia levantar informações para estudos futuros. Nesse período, o estudo de caso era concebido como fase preparatória para um trabalho posterior e mais completo de pesquisa.

Buscando conceituá-lo, André ressalta a diferença entre "estudos de um caso", pontuais, que abordam porções reduzidas de uma realidade e se limitam a retratá-la superficialmente, nos quais "há pouca exploração dos dados em termos de suas relações com o contexto em que foram produzidos e dos significados a eles atribuídos pelos sujeitos envolvidos" (2008, p. 14) e "estudos de caso".

Além desse aspecto, outro destacado pela autora é não confundi-lo com modelos pré-existentes de pesquisa, porque o conhecimento gerado por um estudo de caso tem valor em si mesmo, "estudo de caso não é um método específico de pesquisa, mas uma *forma particular de estudo*" (2008, p. 16, grifo nosso). Nesse sentido, observa que um estudo não é definido pelas técnicas que adota, mas pelo conhecimento que gera.

Citando Merrian (1988), André (2008) considera que o conhecimento gerado por um estudo de caso é mais concreto (experiência); mais contextualizado (contexto); mais voltado para a interpretação do leitor; baseado em populações de referência determinadas pelo leitor (população que o leitor tem em mente, ao generalizar). Nessa perspectiva, quatro características seriam essenciais em um estudo de caso qualitativo: particularidade – foco em um fenômeno particular; descrição – descrição densa do objeto de estudo como produto final; heurística – compreensão do leitor sobre o fenômeno estudado; e indução – lógica indutiva.

Fundamentada em Stake (1995), André (2008) classifica os estudos de caso em: intrínseco – interesse num caso particular; instrumental – interesse numa questão que um caso particular contribuiu para elucidar; e coletivo – interesse em vários casos. Desses, destaca-se o instrumental, exemplificado pela autora com uma pesquisa sobre o processo de apropriação da reforma educacional no cotidiano escolar, na qual o foco não está na escola selecionada em si, mas nos *insights* que o estudo exaustivo de uma unidade pode trazer para o entendimento daquilo que se investiga.

Esta pesquisa parece encaixar-se na descrição de "estudo de caso instrumental", no que diz respeito a realizar o estudo em uma unidade com vistas à compreensão de um objeto vinculado à mesma, dado que os cursos de Licenciatura em Matemática não são o foco, mas o local no qual se investiga a formação para o uso das TDIC, selecionado pela presença dessa formação nos projetos pedagógicos dos mesmos. Contudo, o "estudo exaustivo", ao qual a autora se refere, parece ambicioso demais para aquele que os instrumentos metodológicos aqui adotados permitem alcançar.

Os estudos de caso também são classificados por André (2008) a partir de Stenhouse, em: etnográfico – voltado à compreensão dos atores do caso e à busca de explicações sobre padrões causais ou estruturais; avaliativo – visa ao fornecimento de informações que auxiliem

no julgamento do mérito ou do valor de políticas, programas ou instituições; educacional – busca compreender a ação educativa; e ação – busca contribuir para o desenvolvimento do caso, fornecendo informações para revisão ou aperfeiçoamento de uma ação.

Também Gil conceitua estudo de caso, definindo-o como um "delineamento de pesquisa", de natureza holística. Por ser "adotado tanto por pesquisadores orientados pela perspectiva positivista, quanto interpretativista e dialética" (2009, p. 33), é visto como "transparadigmático" ou "interparadigmático". Sua classificação pode ser feita a partir de três critérios: objetivos, enfoque disciplinar e quantidade de casos.

Do ponto de vista dos objetivos, um estudo de caso pode ser exploratório, descritivo, explicativo ou avaliativo. O estudo de caso *exploratório* é usado para ampliar o conhecimento acerca de fenômenos pouco conhecidos e subsidiar pesquisas futuras, enquanto o *descritivo* procura descrever o fenômeno pesquisado sob diversas formas e variados pontos de vista. Por sua vez, o estudo de caso *explicativo* busca identificar fatores que influenciam o fenômeno e construir teorias que possam explicá-lo em um determinado contexto, ao passo que o *avaliativo* envolve descrição, explicação e julgamento. De acordo com o autor, a maioria dos estudos de caso se encaixa nos estudos de caso descritivos.

Do ponto de vista do enfoque disciplinar, o estudo de caso pode ser etnográfico, histórico, psicológico ou sociológico. O estudo do tipo etnográfico confere ênfase à cultura de grupos e organizações. O histórico, por sua vez, estuda a evolução de grupos, organizações e comunidades ao longo do tempo ou analisa o contexto histórico em que se manifesta um fenômeno. Enquanto o psicológico enfatiza o indivíduo, o sociológico põe o foco nos processos e instituições sociais.

Do ponto de vista da quantidade de casos, um estudo de caso pode ser único ou múltiplo. O estudo de caso único refere-se a um único indivíduo, grupo, organização ou fenômeno. Pode ser adotado, por exemplo, quando se tem um "caso raro", um "caso extremo" ou um "caso discrepante" (2009, p. 51). O estudo de caso múltiplo consiste no estudo de mais de um caso ao mesmo tempo, para investigar determinado fenômeno. Não deve ser confundido com *estudos de caso único com múltiplas unidades de análise*, "quando, por exemplo, o caso em estudo refere-se a uma universidade e são estudadas as faculdades que a compõem, estas constituem unidades de análise e não casos" (2009, p. 52).

A seleção do caso pode seguir parâmetros diferenciados, privilegiando amostragens distintas. Quando ocorre com base em um critério prévio, tem-se uma "amostragem por

critério"[97] (2009, p. 54). A opção por realizá-lo deve estar pautada nos objetivos da pesquisa, bem como nos meios dos quais dispõe o pesquisador para esse fim. Os principais motivos que determinam sua realização são: adequação metodológica (quando outras modalidades não são aplicáveis à pesquisa); busca por profundidade (profundidade requerida pela pesquisa); conhecimento da realidade do ponto de vista dos sujeitos (conhecer o fenômeno do ponto de vista dos próprios sujeitos); análise do processo de mudança (foco no processo); ênfase na totalidade; visão de mundo e de ciência do pesquisador (menos recorrente) (GIL, 2009).

O estudo de caso tem como vantagens: possibilitar o estudo de um caso em profundidade; enfatizar o contexto em que ocorrem os fenômenos; garantir a unidade do caso; ser flexível; estimular o desenvolvimento de novas pesquisas; favorecer a construção de hipóteses; possibilitar o aprimoramento, a construção e a rejeição de teorias; possibilitar a investigação em áreas inacessíveis por outros procedimentos; permitir investigar o objeto pelo "lado de dentro"; favorecer o entendimento do processo; ser aplicado a partir de diferentes enfoques teóricos e metodológicos. Tem como limitações: ser de difícil replicação, quando usados instrumentos de coleta não padronizados; sua execução demanda longo período de tempo; não favorece a generalização; o processo de análise é complexo; exige múltiplas competências do pesquisador; sua validade e fidedignidade são passíveis de críticas (GIL, 2009). Tais vantagens e limitações estão relacionadas às próprias características definidoras desse tipo de estudo.

Não existem normas para o planejamento e a execução de um estudo de caso, segundo Gil, contudo, para garantir a "profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados" (2009, p. 55), preservar o caráter unitário do caso e a não separação do mesmo de seu contexto, é preciso identificar, descrever e analisar o local em que ocorre o fenômeno, os atores, os eventos e os processos, pelo uso de múltiplas técnicas de coleta de dados.

Do mesmo modo, não há consenso sobre os procedimentos a serem adotados na análise e interpretação dos dados, construídas em um processo interativo que tem início na primeira entrevista. "Cada *insight*, palpite, pressentimento ou hipótese emergente direciona a

[97] Ao tratar da seleção de casos, fundamentado em Patton (1990), Gil (2009) apresenta vários tipos de amostragem: amostragem de casos extremos; amostragem de casos intensivos; amostragem de variação máxima; amostragem de casos homogêneos; amostragem de caso típico; amostragem de caso crítico; amostragem "bola de neve"; amostragem de casos confirmadores ou desconfirmadores; amostragem de casos politicamente importantes; amostragem de conveniência; amostragem propositadamente estratificada; amostragem de casos selecionados aleatoriamente; amostragem fundamentada em teorias; amostragem de casos oportunísticos; combinação de amostragens.

nova etapa do processo de coleta de dados, que vai conduzindo ao sucessivo refinamento ou reformulação das questões de pesquisa" (2009, p. 92).

Ao discorrer sobre a condução de um estudo de caso, Gil (2009) aponta procedimentos possíveis, iniciando pela codificação, que pode ser dedutiva ou indutiva. Na "codificação dedutiva", as categorias são definidas a partir de conceitos identificados na questão de pesquisa, nos objetivos ou no arcabouço teórico; na "codificação indutiva", emergem dos dados coletados.

A codificação indutiva dos dados é realizada em três etapas: "codificação aberta", "codificação axial" e "codificação seletiva". Na codificação aberta são feitas comparações e perguntas sobre os dados que podem indicar a necessidade de um retorno ao campo, em busca de novos elementos de análise. Na codificação axial são estabelecidas relações entre categorias e subcategorias, com vistas a reorganizar os dados e aprimorar um modelo capaz de identificar uma ideia central e suas subordinações. Na codificação seletiva é realizada a integração e o refinamento das categorias.

Após a codificação, delimitam-se as categorias de análise[98], para o que se pode recorrer à comparação sucessiva dos dados. As categorias criadas devem: refletir os objetivos da pesquisa; formar um sistema coerente, como segmentos de um conceito mais amplo; ser mutuamente exclusivas (uma unidade de dado pode ser colocada em apenas uma categoria) ser exaustivas (nenhuma unidade pode ficar fora da análise). Segundo Gil, "a forma tradicional de análise dos estudos de caso consiste na identificação de alguns tópicos-chave e na consequente elaboração de um texto discursivo" (2009, p. 104).

A análise e a interpretação dos resultados do estudo de caso podem beneficiar-se da triangulação, que implica em "confrontar a informação obtida por uma fonte com outras, com vistas a corroborar os resultados da pesquisa" (2009, p. 114). A mais utilizada é a de métodos.

O tratamento genérico dado pelos manuais de métodos e técnicas de pesquisa aos procedimentos operacionais desse tipo de estudo requer mais decisões do pesquisador, que "precisa estar apto para desenvolver um trabalho cujas etapas não são previamente definidas" (2009, p. 08).

Se por um lado, não há normas para o planejamento e a execução de um estudo de caso e falta consenso quanto aos procedimentos a serem usados na análise e interpretação de dados, por outro, os resultados obtidos estão sujeitos aos critérios de rigor científico:

[98] Categorias são "conceitos que expressam padrões que emergem dos dados e são utilizadas com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam. São obtidas graças a um processo intuitivo, mas sistemático, orientado pelos objetivos da pesquisa, pela orientação e conhecimentos prévios do pesquisador e também pelos conhecimentos obtidos ao longo da coleta de dados" (GIL, 2009, p. 103).

objetividade, precisão, operacionalidade, operacionalidade, credibilidade, transferibilidade e fidedignidade.

No que tange à objetividade, Gil (2009) propõe ao pesquisador reconhecer suas limitações e buscar meios para contorná-las. Quanto à precisão, considera que os estudos de caso não tratam de variáveis, mas de atributos, por isso, em geral, não prevêem o uso de instrumentos que possibilitem mensurar conceitos. No tocante à operacionalidade, a validade do constructo pode ser verificada pela análise de vários casos que investigam um mesmo constructo ou pelo uso de múltiplas técnicas de coleta de dados. Um estudo de caso tem credibilidade ou validade "quando há coerência interna entre suas proposições iniciais, desenvolvimento e resultados" (2009, p. 37). Em outras palavras, "quando seus resultados correspondem a alguma realidade reconhecida pelos próprios participantes, e não apenas a uma interpretação do pesquisador" (2009, p. 37). A transferibilidade, por sua vez, implica em uma generalização analítica, em que o pesquisador reúne dados referentes ao fenômeno pesquisado, compara, identifica regularidades e generaliza a uma teoria mais abrangente.

Tomando por base os pressupostos de Gil (2009) sobre o que é um estudo de caso e os aspectos envolvidos em seu desenvolvimento no campo científico, poder-se-ia considerar que esta pesquisa se aproxima de um estudo de caso do tipo descritivo, ao buscar caracterizar a formação para o uso das tecnologias que existe no "currículo em ação", conforme conceituado por Sacristán e Pérez Gómez (1998), dos cursos investigados, cada qual com suas particularidades. A pesquisa não tem, pois, a pretensão de explicar os motivos que fazem com que a formação pesquisada nesses cursos se apresente desta ou daquela forma, mas evidenciar qual é essa forma a partir de indícios fornecidos textual ou oralmente por alunos, professores e coordenadores.

Além dos elementos que parecem aproximar esta pesquisa de um "estudo de caso do tipo descritivo", ao priorizar dois cursos (CM1 e CM2) de unidades universitárias distintas de uma mesma instituição (I1 e I2), ela tende a assumir contornos de um estudo de caso único com múltiplas unidades de análise, conforme conceituado acima, selecionado por critério prévio ou, tomando por empréstimo as palavras de Gil "amostragem por critério" (2009, p. 54). Sintetizando, ter-se-ia um estudo de caso único (universidade focalizada) com múltiplas unidades de análise (I1/CM1 e I2/CM2), do tipo descritivo (busca evidenciar a formação para o uso das TDIC sob a ótica daqueles que a vivenciam), tendo sido o caso selecionado a partir de critérios oriundos da investigação de mestrado da pesquisadora.

Contudo, o aspecto "profundidade", apontado por Gil (2009) como atributo de um estudo de caso, ao se referir às múltiplas técnicas de coleta de dados, não parece contemplado

nesta pesquisa, cujos objetivos prevêem a caracterização da formação para o uso das TDIC segundo aqueles que a vivenciaram, não necessariamente o estudo dessa formação "em profundidade", que pressupõe explicar aquilo que esta investigação busca apenas evidenciar. Além disso, a pesquisa tem como técnicas questionário e entrevista que, quantitativamente, podem não corresponder às "múltiplas técnicas de coleta de dados" às quais se refere o autor. Para obter a profundidade necessária, própria de um estudo de caso, mesmo em face de objetivos que não prevêem explicação do fenômeno, seriam necessárias, talvez, outras técnicas, por exemplo, observação em sala de aula, no interior de disciplinas nucleares na formação pesquisada, e entrevista ou grupo de discussão com os alunos que responderam ao questionário.

Prosseguindo na busca por elementos que esclareçam se esta pesquisa pode ou não ser considerada estudo de caso, considera-se a investigação realizada por Gatti, Barretto e André (2011), com os objetivos de: levantar e analisar políticas voltadas aos docentes no Brasil; mapear e analisar políticas relativas à formação inicial e continuada, carreira e avaliação de docentes, subsídios ao trabalho docente, visando à melhoria do desempenho escolar dos alunos; contribuir para os debates sobre as políticas docentes e subsidiar ações mais integradas que ajudem a superar os entraves identificados, com vistas à valorização dessa categoria profissional e à melhoria da qualidade da Educação e da condição de exercício de cidadania de crianças, jovens e adultos em processo de formação nas redes de ensino do país.

Em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Ministério de Educação e Cultura (MEC), e contando com o apoio do Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), as autoras realizaram um levantamento seguido de estudos de caso. O levantamento foi feito com base em informações e documentos provenientes de órgãos gestores das políticas educacionais nas esferas federal, estadual e municipal, Instituições de Ensino Superior (IES) e outras entidades ou órgãos de pesquisa; os estudos de caso ocorreram em 15 secretarias municipais e estaduais de Educação. Por meio deles, buscaram aprofundar a compreensão sobre as referidas políticas e sua implementação.

O percurso da pesquisa de Gatti, Barretto e André (2011) parece ter alguma semelhança com o caminho trilhado por esta, da qual trata este trabalho, quando considerada a trajetória que vai do Mestrado ao Doutorado. No Mestrado, restrita ao âmbito documental, a pesquisa visou à análise de um contingente maior, constituído por 123 cursos de formação inicial de professores das três universidades estaduais paulistas, para responder se os cursos de licenciatura estavam formando professores para utilizar TDIC nas escolas da Educação

Básica. Constatada a presença da referida formação nos projetos pedagógicos de dois desses cursos, no Doutorado, traçou-se como meta investigar a formação propiciada por ambos, não mais no âmbito documental, mas na perspectiva daqueles que o vivenciam (alunos, professores e coordenadores de curso). Passou-se, assim, do geral para o particular, como ocorreu com as autoras, que foram do levantamento ao estudo de caso, com a ressalva de que o fizeram no interior de uma única pesquisa.

Esclarecendo melhor, em seu estudo, Gatti, Barretto e André (2011) realizaram um levantamento inicial, um mapeamento, depois estudos de caso que permitiram verificar a implementação das políticas investigadas. Passaram, assim, de um plano macro a um plano micro. De modo análogo, ao investigar a formação para o uso das TDIC, passou-se de um contingente de 123 cursos, para outro com apenas dois, mantendo o objetivo, pesquisando cursos presentes no plano inicial, num movimento que permite aprofundar os resultados da pesquisa anterior, com a diferença de, no caso das autoras, sua pesquisa traz os estudos de caso delineados de antemão, ou seja, houve a intenção de realizá-los desde o início. O mesmo não ocorreu nas pesquisas de Mestrado e Doutorado, uma vez que a atual não se coloca como continuidade da anterior, embora possa ser vista como tal. Em suma, a semelhança parece estar no fato de a pesquisa de Doutorado permitir aprofundar a de Mestrado, assim como ocorreu nas etapas inicial e final da pesquisa de Gatti, Barretto e André (2011).

Se, por um lado, o percurso metodológico da pesquisa realizada por Gatti, Barretto e André (2011) permite pensar esta investigação, sobre formação para o uso de TDIC, como um estudo de caso, no que diz respeito à passagem de um plano macro para um plano micro, quando considerada a trajetória que vai do Mestrado ao Doutorado, por outro, o estudo de Neves (2011) não permite, pelo aspecto "densidade".

Em sua pesquisa, a autora traça um perfil da "dona Clair" e também da "escola-da-dona-Clair", a partir do que vê e ouve no local. Trata-se de um relato detalhado, em que a autora descreve local, sujeitos, ações, interações, compondo um cenário que vai ao encontro do objetivo de seu estudo, qual seja, "entender que sentidos tem a instituição para a comunidade, o que poderia explicar o bom desempenho" (2011, p. 560). Para tanto, utiliza técnicas variadas, às quais denomina "técnicas etnográficas", como observação participante, análise documental, entrevistas biográficas e questionário, além disso, integra-se ao contexto, o que lhe permite apresentar uma reconstrução acurada do mesmo.

Diferentemente da pesquisa de Neves (2011), a pesquisa sobre a formação para o uso das TDIC não tem como objetivo compreender determinada realidade e sua relação com os resultados a ela vinculados e dela depreendidos, mas sim evidenciar essa formação a partir das

falas de professores e coordenadores em entrevistas semiestruturadas e das respostas dadas por alunos concluintes em um questionário. Embora esses dados contenham elementos que apontem a formação vivenciada nos dois cursos focalizados, vindo, assim, ao encontro dos objetivos traçados, eles permitem apenas inferências sobre o contexto, não a reconstrução do mesmo, tampouco o estudo se propõe a isso, entendendo por contexto o plano de fundo em que os cursos ocorrem.

Desse modo, não se dispõe de elementos que permitissem, por exemplo, traçar um perfil do alunado, dos professores e coordenadores, tampouco da universidade pública, do instituto, do curso, enfim, uma descrição pormenorizada de toda a trama na qual a formação pesquisada está inserida. Mas esta, que poderia ser entendida como uma limitação, não traz prejuízo à pesquisa, uma vez que não busca explicar os motivos que conferem ao objeto de estudo determinada forma, apenas evidenciar essa forma, que pode ou não coincidir com a prevista nos projetos pedagógicos dos cursos pesquisados. O estudo de caso desenvolvido por Neves (2011) é do tipo etnográfico, o que explica o modo como foi desenvolvido. No caso desta investigação, o estudo de caso, se confirmado, certamente seria de outro tipo, a exemplo do apontado anteriormente a partir dos pressupostos de Gil (2009).

Os pressupostos acima indicam que esta pesquisa tem potencial para um estudo de caso. Considerando-os, verifica-se que não tem os atributos da realizada por Neves (2011), mas esta última é um estudo de caso etnográfico. Nesse sentido, a falta dos referidos atributos apenas permite afirmar que não se trata de um estudo caso etnográfico. Parece corresponder aos estudos de caso intrínseco e instrumental, apontados por André (2008); único e descritivo, indicados por Gil (2009). Entretanto, essa mesma literatura coloca como características comuns aos estudos de caso em geral: várias técnicas; aprofundamento; contextualização; envolvimento do pesquisador (apêndice X). Cumpre, pois, averiguar se esta investigação as contempla.

Com relação às técnicas, neste trabalho, elas consistem em questionário e entrevista. Este poderia ser um fator limitante, se considerado que não se pode tomar “duas” técnicas por “várias”. Entretanto, segundo André (2008), um estudo de caso não se define pelas técnicas que adota e sim pelo conhecimento produz. Retomando Lüdke e André (1986), o caso é construído “durante o processo de estudo” e só se materializa como tal no relatório final, no qual fica evidente se realmente se trata de um. Estes pressupostos conduzem à seção Análise e Resultados, na qual se verifica que o texto não comporta os elementos apontados por André (1984) e de Lüdke e André (1986) para o relatório final, diferentemente do que se encontra em Costa (2004), por exemplo. Um deles é permitir ao leitor generalizações naturalísticas, propiciadas pelo relato das experiências do pesquisador (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Quanto ao aprofundamento, esta pesquisa sozinha não parece contemplá-lo. Poderia, talvez, juntamente com a do Mestrado.

A contextualização, por sua vez, compreendida como a ação de situar a parte (concepções, práticas declaradas, formação evidenciada) no todo do qual é retirada, de modo interpretar os resultados a partir do contexto em que emergem, não compõe a pesquisa, conforme evidencia a metodologia. Para isso, seria necessário um incremento, talvez a adoção de técnicas como observação ou resgate histórico do curso, desde a origem, e da instituição, talvez até priorizar um único curso, dado o volume de dados gerados por dois, a partir de dois instrumentos e três categorias de sujeitos.

Por fim, no que diz respeito ao envolvimento do pesquisador, pressupõe-se que esteja presente em toda pesquisa científica, em graus distintos. Nesta, apesar de as entrevistas com os professores ainda estar "viva" na memória da pesquisadora, como se tivesse acabado de ocorrer, de terem sido marcantes os momentos com os professores e as coordenadoras, essa "experiência" – termo empregado pelos autores supracitados – sucumbiu ao compromisso com a objetividade e a tentativa de evitar impressões que poderiam "contaminá-los".

O exposto acima apresenta elementos que esclarecem porque não é possível categorizar esta pesquisa como um estudo de caso.

A próxima seção traz os procedimentos metodológicos da pesquisa, incluindo sujeitos e instrumentos de coleta de dados.

3.5 Delineamento metodológico e constituição do *corpus*

O delineamento metodológico que se segue está embasado nos pressupostos de Laville (1999), Lüdke e André (1986), Cervo (1996), Barros e Lehfeld (2000) e Bogdan e Biklen (1994). Além desses, também são considerados Gil (2011), Moreira e Caleffe (2008) e Rosa e Arnoldi (2008). Tem início com os locais de coleta.

3.5.1 Locais de coleta de dados

Os locais de coleta dos dados são dois institutos de uma universidade pública do Estado de São Paulo, aqui nomeados Instituto 1 (I1) e Instituto 2 (I2), localizados em cidades distintas. Neles, investigam-se o CM1[99], do I1, e o CM2, do I2.

[99] Os nomes relativos às siglas que identificam os cursos encontram-se na Introdução deste trabalho.

Antes de passar à explanação dos sujeitos deste trabalho, cumpre fazer referência a uma característica própria da organização curricular dos CM1 e CM2.

3.5.1.1 Organização curricular dos cursos investigados

Nos currículos dos cursos pesquisados, as disciplinas são agrupadas em "blocos" ou "núcleos" com finalidades específicas. Essa organização curricular em blocos (no caso do CM1) e em núcleos (no caso do CM2) segue o proposto no Programa de Formação de Professores (PFP) da universidade, documento que contém os "eixos norteadores para a proposição dos projetos a serem desenvolvidos nas unidades" (SÃO PAULO, 2004, p. 4), que apresenta como estrutura curricular mínima para os cursos de formação de professores a matriz visualizada no quadro a seguir, extraída do PFP *ipsis litteris*.

Observa-se que o nome "núcleo", empregado pelo CM2, tem o sentido atribuído pelo PFP ao termo "bloco". Em outras palavras, são formas distintas que veiculam um mesmo significado, tendo em vista que todos os cursos de licenciatura da universidade pesquisada, sem exceção, são orientados pelo referido Programa.

Quadro 12 – Organização curricular mínima prevista no PFP

Bloco I	Formação específica	Disciplinas e atividades diretamente relacionadas aos conhecimentos da área específica
Bloco II	Iniciação à licenciatura	Disciplinas e atividades introdutórias à formação
Bloco III	Fundamentos teóricos e práticos da Educação	Disciplinas e atividades relacionadas à formação pedagógica em geral
Bloco IV	Fundamentos metodológicos do ensino	Disciplinas e atividades relacionadas ao ensino das áreas específicas

Fonte: São Paulo (2004).

Sem pretender aprofundar esse assunto[100], dados os fins almejados neste trabalho, considera-se que essa organização é o plano de fundo da articulação entre disciplinas, estratégia comum aos cursos, pela qual pretendem formar o egresso para o uso das tecnologias.

Em cada projeto pedagógico, a articulação envolve três disciplinas, que variam quanto ao *status* (obrigatória ou optativa) e ao tipo de conhecimento veiculado (conhecimento do conteúdo específico ou conhecimento pedagógico do conteúdo). No CM1, essas disciplinas

[100] Os blocos de disciplinas que compõem o CM1 estão disponíveis em Lopes (2010b), páginas 107 e 108. Do mesmo modo, os núcleos que compõem o CM2 encontram-se na página 123 da referida obra.

são: Introdução à Computação (obrigatória), Laboratório de Computação (optativa) e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador (optativa). No CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias (obrigatória a partir de 2011), Introdução à Ciência da Computação I (obrigatória) e Introdução à Programação de Computadores (obrigatória).

Quadro 13 - Blocos ou núcleos de disciplinas envolvidas na articulação

Curso	Bloco ou Núcleo	Disciplinas
CM1	Bloco Computação e Matemática Aplicada	- Laboratório de Computação - Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador
	Bloco Curricular I	- Introdução à Computação
CM2	Núcleo Formação Básica em Informática	- Introdução à Programação de Computadores - Introdução à Ciência da Computação I
	Núcleo Formação Pedagógica Ligada ao Ensino de Matemática	- Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias

Fonte: Lopes (2010).

Além da organização das disciplinas em blocos ou núcleos, outros dois aspectos característicos dos cursos focalizados são: a constituição total ou parcial da carga horária das disciplinas por horas de prática como componente curricular e/ou horas de estágio curricular supervisionado e os créditos-trabalho.

Exemplos de disciplinas cuja carga horária é composta totalmente por horas de prática como componente curricular são Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, Análise de Textos Didáticos e Seminário de Resolução de Problemas, com sessenta horas cada, e Metodologia do Ensino de Matemática I e Metodologia do Ensino de Matemática II, com carga horária de cento e vinte horas, sendo sessenta atribuídas ao estágio curricular supervisionado, vinte à prática como componente curricular e quarenta aos conteúdos curriculares de natureza científico-cultural. Também as disciplinas Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II, com carga horária de 165 horas cada, têm cento e cinquenta atribuídas ao estágio curricular supervisionado e 15 à prática como componente curricular.

O crédito-trabalho, por sua vez, compõe as "atividades acadêmico-científico-culturais", com carga horária de duzentas horas, conforme prevê a Resolução CNE/CP 2/2002 (BRASIL, 2002b). A matriz curricular dos cursos pesquisados comporta "disciplina de crédito-trabalho", destinada a promover e sistematizar o "contato dos alunos com a utilização

dos recursos culturais oferecidos pela cidade em que vivem, na perspectiva crítica de sua eventual contribuição para a formação do professor em sua área específica" (SÃO PAULO, 2004, p. 32)[101].

3.5.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa tem como sujeitos 25 alunos[102] matriculados em disciplinas do último ano, formandos em 2011, identificados como Aluno 1 (A1), Aluno 2 (A2), Aluno 3 (A3) e, assim, sucessivamente, distribuídos em três turmas. No CM1, tem-se a Turma 1 (T1), com oito alunos, do período diurno, e a Turma 2 (T2), com sete alunos, do período noturno, que correspondem ao Curso de Matemática 1 do diurno (CM1d) e ao Curso de Matemática 1 do noturno (CM1n), respectivamente. No CM2, a Turma 3 (T3), com dez alunos. Por haver mais de uma turma, no decorrer da análise, os alunos são indicados como Aluno 1 da Turma 1 (A1T1), Aluno 1 da Turma 2 (A1T2), Aluno 1 da Turma 3 etc. Ressalta-se que os caracteres A1, A2, A3 e afins são comuns para as três turmas, T1, T2 e T3, sendo por essas últimas diferenciados, de modo que se tem, como dito acima, A1T1, A1T2, A1T3, A2T1, A2T2, A2T3 e, assim, por diante.

Além dos alunos, são sujeitos 14 professores: Professor 1 (P1), entrevistado na aplicação-piloto[103]; Professor 2 (P2), Professor 3 (P3) e demais, que ministraram disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC aos alunos que responderam ao questionário. Desses, nove lecionam no CM1 (P1, P4, P5, P6, P7, P11, P12, P13, e P14) e cinco no CM2 (P2, P3, P8, P9 e P10)[104].

Também foram entrevistadas três coordenadoras de curso, nomeadas Coordenadora 1 (C1), Coordenadora 2 (C2) e Coordenadora 3 (C3), as duas primeiras do CM2, a terceira do CM1. Em um curso foi entrevistada uma, em outro, duas. Essa diferença se explica pelo fato de a pesquisa prever entrevistas com coordenadores que estavam em exercício na época em que os alunos que responderam ao questionário frequentavam o curso. A partir desse critério,

---

[101] O PFP aponta como possíveis atividades para esse componente: visita a museus, centros específicos, exposições de arte, usinas, fábricas, observatórios astronômicos, teatros etc.

[102] Esse total não inclui os 11 que participaram da aplicação-piloto do questionário.

[103] Professor da disciplina Cálculo Numérico e suas Aplicações, indicado por C3.

[104] A sequência verificada na identificação dos professores dos cursos CM1 e CM2 segue a ordem temporal em que foram realizadas as entrevistas: ora eram entrevistados professores de um curso, ora de outro, o mesmo ocorrendo com as coordenadoras dos cursos. Ao longo da análise, emprega-se o termo "professor" ao sujeito do sexto masculino e "professora" ao do sexo feminino, por compreender que assim não se está ferindo o compromisso de preservar suas identidades.

no CM2, foi necessário entrevistar a ex-coordenadora e a coordenadora, porque ambas fizeram parte da trajetória acadêmica dos mesmos.

O Quadro 14 apresenta uma síntese dos 41 sujeitos da pesquisa, em três grupos distintos (alunos, professores e coordenadores).

Quadro 14 – Sujeitos da pesquisa

41 sujeitos						
25 alunos			13 professores		03 coordenadoras	
CM1d (T1)	CM1n (T2)	CM2 (T3)	CM1	CM2	CM1	CM2
08	07	10	08	05	01	02
A1T1... A8T1	A1T2... A7T2	A1T3... A10T3				

Fonte: Elaboração própria.

Desse modo, a formação para uso das TDIC é investigada na perspectiva desses três grupos distintos de sujeitos, contemplando um conjunto de saberes que, segundo Tardif (2002), constituem a formação em um curso de licenciatura. Do ponto de vista da Didática da Matemática, trata-se de considerar os sujeitos envolvidos no contrato didático, conforme definido por Brousseau (1996).

Ao eleger alunos, professores e coordenadores como sujeitos, parte-se do entendimento de que são aqueles que estão diretamente envolvidos com o curso. Os professores foram selecionados para que a pesquisa não se limitasse à perspectiva dos alunos, o mesmo ocorrendo com os coordenadores, que permitem enxergar a formação sob outro ângulo. Desse modo, tem-se mais de um olhar sobre um mesmo objeto, em outras palavras, tem-se um objeto visto na perspectiva de sujeitos de grupos distintos, sem os quais a formação pesquisada não teria sentido.

As coordenadoras foram selecionadas como sujeitos da pesquisa, por entender que a Coordenação de Curso é parte do processo de formação em uma licenciatura, desempenhando papel singular, com atribuições específicas, que lhe conferem àqueles que a exercem um olhar diferenciado sobre a mesma. Ao incluí-las, partilha-se da premissa de Sudan, de que ao coordenador cabe a "organização didático-pedagógica dos cursos de graduação sob sua responsabilidade" (2010, p. 48). Além disso, nenhum curso de Graduação é desprovido de coordenação, desconsiderá-la seria negar seu lugar no mesmo. A fala do coordenador pode contribuir para interpretar, de modo mais acurado, a dos professores, permitindo enxergar a formação numa perspectiva ampliada.

Aos alunos, foi aplicado questionário, aos professores e coordenadores, entrevistas, instrumentos sobre os quais se discorre a seguir.

3.5.3 Instrumentos de coleta de dados

A pesquisa adota questionário e entrevista como instrumentos metodológicos, tendo em vista os objetivos e a questão anteriormente explicitados. De acordo com Cervo, esses instrumentos têm vantagens e limitações e são de "largo uso" na pesquisa científica (1996, p. 135). A opção pelos mesmos está respaldada em Barros e Lehfeld, para quem a escolha do instrumento de pesquisa depende "do tipo de informação que se deseja obter ou do tipo de objeto de estudo" (2000, p. 89). Está pautada também no critério "exequibilidade", no que tange à abertura, acessibilidade e disponibilidade dos sujeitos para a coleta de dados. Além disso, mostram-se adequados à investigação das "práticas declaradas" pelos sujeitos.

Conforme esclarece Cervo, "há diversas formas de coleta, todas com as suas vantagens e desvantagens" (1996, p. 135), sendo o questionário a "mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com melhor exatidão o que se deseja" (1996, p. 138). Em face das limitações deste instrumento, adota-se também a entrevista, com a finalidade de que venha a "completar dados extraídos de outras fontes" (CERVO, 1996, p. 137).

A entrevista é definida por Gil como "técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação" (2011, p. 109). Trata-se, segundo o autor, de uma forma de interação social, "de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação"[105].

Essa técnica é vista por Moreira e Caleffe como uma forma de interação social. Para os autores, o tratamento dado à mesma varia de acordo com a natureza das perguntas, o número de participantes e a posição que ocupa no delineamento da pesquisa (2008, p. 166). Desse modo, pode ser classificada conforme a "forma de operacionalização" (BARROS; LEHFELD, 2000).

Em termos de classificação, esta pesquisa adota a entrevista semiestruturada, conceituada por Lüdke e André como aquela que "se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações" (1986, p. 34). Ao adotá-la, considera também os pressupostos de Moreira e

[105] GIL, 2011, loc. cit.

Caleffe, que a vêem como um "meio-termo entre a entrevista estruturada e a entrevista não-estruturada" (2008, p. 169), e de Rosa e Arnoldi (2008), que a apontam como um dos principais tipos de entrevista qualitativa em Educação.

Uma das vantagens da entrevista semiestruturada é a possibilidade de inclusão ou reelaboração de perguntas durante a execução do roteiro (BARROS; LEHFELD, 2000). Sobre esse último, Gil observa que sua montagem "depende da definição do tipo de entrevista a ser adotado" (2011, p. 115). Por sua vez, Rosa e Arnoldi entendem que as perguntas nele inclusas devem ser formuladas de forma a "permitir que o sujeito discorra e verbalize seus pensamentos, tendências e reflexões sobre os temas apresentados" (2008, p. 30-31). Essas perguntas podem ser de variados tipos, segundo Moreira e Caleffe (2008), devendo-se evitar: perguntas duplas, posições opostas, perguntas limitadoras, perguntas indutivas e perguntas com carga emocional. De acordo com Gil, "as perguntas devem ser padronizadas na medida do possível a fim de que as informações obtidas possam ser comparadas entre si" (2011, p. 117).

Para registro dos dados, o autor indica a gravação eletrônica, concebendo-a como "o melhor modo de preservar o conteúdo da entrevista" (2011, p. 119). Nas palavras de Lüdke e André, "a gravação tem a vantagem de registrar todas as expressões orais, imediatamente, deixando o entrevistador livre para prestar toda a sua atenção ao entrevistado" (1986, p. 37). Trata-se, segundo Rosa e Arnoldi (2008), do meio mais utilizado atualmente. Respaldada nesses pressupostos, a pesquisa adota gravação como forma de registro.

O quadro a seguir exibe a relação entre os sujeitos e os instrumentos de coleta de dados, na sequência em que foram aplicados.

Quadro 15 – Sujeito, instrumento de coleta de dados e sequência de aplicação

	Instrumento	Sujeitos
1º	Questionário	Alunos de dois cursos de Licenciatura em Matemática, formandos em 2011
2º	Entrevista semiestruturada	Professores que ministraram disciplinas envolvidas na formação para uso das TDIC aos referidos alunos
3º	Entrevista semiestruturada	Coordenadoras de curso

Fonte: Elaboração própria.

Entende-se, pois, que o questionário e a entrevista permitem acesso não à formação investigada propriamente, mas à perspectiva dos sujeitos sobre a mesma. Trata-se, assim, da formação percebida pelo sujeito, algo não menos relevante do que a realidade percebida pelo pesquisador pelo uso de um instrumento como observação, por exemplo. Parte-se aqui do pressuposto de que, para além do currículo, a formação é aquilo que ela representa (significa) para os sujeitos que a protagonizam. Parafraseando Nóvoa, para quem os professores são "produtores da sua profissão" (1997, p. 28), nesta pesquisa, os futuros professores são vistos como co-produtores de sua formação, condição a partir da qual são interpelados.

Ao adotar os instrumentos acima referidos, opta-se pelo uso das linguagens escrita (questionário) e oral (entrevista), cientes das limitações e possibilidades dessa opção. A principal limitação do questionário, segundo Barros e Lehfeld é relativa à devolução do mesmo pelos sujeitos. Além dessa, os autores apontam o grau de confiabilidade das respostas obtidas, que "pode diminuir em razão de que nem sempre é possível confiar na veracidade das informações" (2000, p. 91), e formular perguntas que sejam mais bem compreendidas pelos sujeitos. Em atenção a essas dificuldades, a pesquisadora aplicou o questionário presencialmente, reformulando-o após a aplicação-piloto.

3.5.2.1 Como alcançar aos objetivos específicos a partir de questionário e entrevista

O primeiro objetivo específico consiste em analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC, como dito anteriormente. Conforme explicitado na Introdução deste trabalho, a referida articulação está presente nos projetos pedagógicos dos dois cursos pesquisados. Por meio dela, buscam formar o egresso para o uso das TDIC. Ocorre entre disciplinas obrigatórias, que veiculam somente conhecimentos sobre o computador, e disciplinas optativas, que veiculam conhecimentos pedagógicos do conteúdo (SHULMAN, 1986). Embora esteja presente no projeto, está ausente dos programas de ensino das disciplinas envolvidas e não há elementos suficientes no projeto a respeito de como ocorre, motivo que levou a investigá-la (LOPES, 2010b). Para evidenciar essa articulação, aplica-se questionário aos alunos. A entrevista, por sua vez, fornece dados de sujeitos que ocupam posições distintas no processo, propiciando uma visão mais ampla sobre a mesma.

Com relação ao último objetivo específico, "investigar situações que propiciaram formação para o uso das tecnologias aos licenciandos", torna-se necessário esclarecer que não se investigou tais situações *in loco*, indo às instituições e presenciando-as, mas identificando-

as nas respostas dos estudantes, bem como nas falas dos professores e coordenadores entrevistados.

Os demais objetivos específicos devem ser alcançados conforme proposto no apêndice A – no qual também constam o primeiro e o último objetivo, acima referidos –, em que são confrontados objetivo, sujeito, instrumento e formatação do instrumento, com vistas a assegurar a adequação entre instrumento e objetivo.

Esse procedimento permitiu ter clareza sobre o potencial de cada pergunta do questionário para gerar dados que viessem ao encontro dos objetivos previstos. Do mesmo modo, possibilitou vislumbrar o alcance de cada instrumento para atendê-los, indicando qual seria contemplado por um e outro.

3.5.2.2 Contribuição dos dados para responder à questão da pesquisa

Retoma-se a questão desta pesquisa, anteriormente explicitada, "como ocorre a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos das licenciaturas em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções e práticas declaradas daqueles que a protagonizam?". Os dados levantados na coleta realizada por questionário e entrevista semiestruturada contribuíram para respondê-la, na medida em que os sujeitos questionados são aqueles que vivenciaram a formação (alunos) ou trabalharam para que ela acontecesse (professores e coordenadores).

Os dados obtidos por entrevista, além de contribuírem para a interpretação dos dados oriundos do questionário, possibilitaram ampliá-los e ressignificá-los, quando necessário. Além disso, foram fornecidos por sujeitos que representavam o saber disciplinar e o saber curricular (TARDIF, 2002) presentes e constitutivos da formação inicial do professor de Matemática.

A seguir, os instrumentos de coleta de dados são abordados detidamente, iniciando pelo questionário.

3.5.3 Questionário: estrutura, conteúdo e aplicações

Esta seção é dedicada à descrição do questionário, quanto à estrutura, conteúdo e aplicações.

Desde o início, a extensão desse instrumento foi uma preocupação. Segundo Gil, "o número de questões depende da extensão dos objetivos e da complexidade do assunto" (2011,

p. 127). Contudo, salienta o autor, convém priorizar as questões rigorosamente necessárias para atendê-los, porque os sujeitos podem não querer responder a muitas questões ou se sentirem desestimulados a fazê-lo.

Em termos de conteúdo, o questionário, disponível no apêndice C, contempla aspectos como: uso do computador e da Internet pelo aluno para realizar atividades acadêmicas na universidade; aprendizagens sobre/com tecnologias em componentes curriculares (disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à formação para o uso das TDIC, estágio curricular supervisionado e prática como componente curricular); possíveis usos das tecnologias pelo professor formador nas aulas do curso; disposição do futuro professor para ensinar utilizando-as e dificuldades que poderá encontrar para esse fim; conhecimentos sobre *softwares* educacionais (tipos e avaliação pelo professor) e sobre uso pedagógico das TDIC (distinção entre um uso qualquer e o uso pedagógico das mesmas); papel atribuído às tecnologias no ensino; concepções sobre ensinar e aprender com as mesmas, sendo solicitado ao aluno o esboço de uma aula com tecnologia.

Foram realizadas duas aplicações do questionário, a primeira em 2010, piloto, a segunda em 2011, efetiva. Ambas presencialmente pela pesquisadora, em local, data e horário indicados pelo "professor colaborador" do curso, que cedeu parte de sua aula para a aplicação, permanecendo no local. O contato com esses professores foi mediado pelas coordenadoras dos cursos.

Não houve dificuldade para marcar as aplicações, tampouco para realizá-las. Em cada ocasião, o procedimento consistiu em, primeiramente, apresentar breves esclarecimentos sobre a pesquisa, quanto à origem e utilização dos dados, e o preenchimento do questionário. Em seguida, assinar ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice D) e anotar, em folha avulsa, nome, endereço, telefone e *e-mail* dos sujeitos. A aplicação teve duração média de uma hora.

Dadas essas considerações gerais, prossegue-se tratando especificamente da aplicação-piloto.

3.5.3.1 Aplicação piloto do questionário

A aplicação-piloto foi realizada em setembro de 2010, com 11 alunos que cursavam o último ano do CM2, partindo-se do pressuposto de que "submeter o instrumento a um pré-teste para detectar possíveis reformulações ou correções, antes de sua aplicação" é parte do processo de elaboração de um questionário (CERVO, 1996, p. 136).

Nessa versão preliminar do questionário, prevaleciam as perguntas fechadas, de múltipla escolha (apêndice B). Uma desvantagem desse tipo de pergunta é limitar a resposta do sujeito às alternativas dadas pelo pesquisador ou fornecer alternativas a um sujeito que nada teria a escrever sobre o assunto (BARROS; LEHFELD, 2000). O resultado da aplicação confirmou esse pressuposto. Tome-se como exemplo a pergunta que indagava o sujeito a respeito daquilo que mais teria contribuído para as suas aprendizagens sobre tecnologias. Ao respondê-la, um dos alunos acrescentou às alternativas dadas: "atividades desenvolvidas durante as disciplinas – fora da sala de aula – créditos trabalhos". Na pergunta que questionava se o sujeito pretendia ou não usar tecnologias em suas aulas, esse mesmo aluno escreveu: "quando possível". Também naquela que indagava sobre os usos do computador no processo de ensino e aprendizagem, ao lado das alternativas dadas, outro aluno inseriu as palavras: "para ajudar na visualização, para contextualização, para atividades investigativas, ex. utilizando um *software* para ensinar funções" [106].

Além disso, ao permitir que o sujeito assinale mais de uma alternativa por pergunta, existe a possibilidade de que ele, na dúvida, assinale todas aquelas que não sejam mutuamente excludentes. Isto foi verificado, por exemplo, na pergunta dez, que questionava se os professores formadores utilizavam tecnologias nas aulas do curso. Em resposta, os sujeitos assinalaram quase todas as alternativas. Neste caso, a resposta dada pelo sujeito podia não corresponder àquilo que ele pensava ou sabia sobre determinado assunto ou o que vivenciou no curso, em termos de formação para o uso das TDIC.

O levantamento dos dados obtidos nessa aplicação, seguido por uma pré-análise dos mesmos, permitiu constatar incoerências entre as respostas dadas pelos sujeitos a perguntas distintas, tais como a 23 e a 28. Em resposta à pergunta 23, que questionava se o estudante se sentia seguro para utilizar *softwares* educativos em sua futura prática pedagógica, oito dos 11 alunos responderam afirmativamente, mas apresentaram dificuldades para esboçar uma aula com TDIC para Ensino Fundamental ou Médio, solicitada na pergunta 28, evidenciando, assim, dissonância entre a segurança que informaram ter e os conhecimentos dos quais dispunham para esse fim.

Os resultados da aplicação-piloto permitiram reelaborar o questionário. Levando em conta os objetivos da pesquisa e o resultado obtido pelas *perguntas fechadas com respostas múltiplas*, algumas perguntas foram reformuladas, outras inseridas e outras, ainda, eliminadas, por já estarem contempladas nas incluídas ou reformuladas. O apêndice E ilustra o

[106] Alunos identificados na ocasião como A3 e A2, respectivamente.

procedimento adotado para análise dos dados dessa aplicação, com vistas a manter ou modificar as perguntas inclusas nesse instrumento.

Tal procedimento consistiu em, primeiramente, retomar a pergunta e suas respectivas alternativas, em seguida, justificar sua relevância, após, levantar os dados obtidos e, com base neles, indicar o próximo passo, se manter, reformular ou revisar a pergunta. Em caso de reformulação, propor novo enunciado. Desse modo, as perguntas passaram a ter como alternativas "sim" ou "não", tornando-se *fechadas com alternativas dicotômicas*, conforme categorizadas por Barros e Lehfeld (2000). Aquelas que solicitaram justificativa para a alternativa assinalada combinaram pergunta aberta e fechada, sendo esta uma possibilidade apontada pelos referidos autores. Tomando por empréstimo uma expressão de Gil (2011), trata-se de "perguntas dependentes" ou secundárias, em alguns casos, terciárias, vinculadas a uma principal ou primária.

3.5.3.2 Aplicação do questionário a alunos matriculados em disciplinas do último ano de curso em 2011

No ano seguinte ao da aplicação-piloto, o questionário foi aplicado às T1, T3 e T2, nessa ordem, sempre com a colaboração de um docente. Nesse ponto, cabe ressaltar o apoio constante dado pelas coordenadoras dos cursos à pesquisa, mediando, sempre que possível ou necessário, o contato entre a pesquisadora e os professores. A seguir, relata-se, brevemente, como ocorreu em cada turma.

Durante a aplicação na T1, os comentários e as dúvidas dos alunos não indicaram falta de compreensão das perguntas, mas indecisão sobre o que responder. Nas iniciais, relativas às disciplinas obrigatórias e optativas em que teriam estudado sobre ou com tecnologias, em alguns momentos, trocaram informações entre eles, para confirmar se determinada disciplina correspondia ao perguntado ou se podiam indicá-la quando se tratava, por exemplo, de "disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" ou "disciplinas obrigatórias nas quais foram usados recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática".

A aplicação com os alunos da T3 ocorreu no período vespertino. Os procedimentos iniciais foram semelhantes aos utilizados na T1. Durante a mesma, alguns alunos manifestaram dúvidas sobre determinadas perguntas, relacionadas, em geral, ao significado de

algumas palavras. Quando isso ocorria, a pesquisadora esclarecia. Chamou atenção a dúvida de um deles: não sabia se uma atividade envolvendo o uso do *PowerPoint* era uma resposta pertinente à pergunta "Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios obrigatórios realizados na escola de Ensino Fundamental ou Médio?". Não cabe, neste momento, analisar este dado, que parece ser um indício relacionado à compreensão sobre o uso de tecnologia no ensino.

A aplicação na T2 ocorreu no período noturno, nas aulas da disciplina "Teoria dos Conjuntos", indicada por C3. Os procedimentos iniciais de aplicação foram os mesmos utilizados nas T1 e T3. Diferentemente dos alunos das demais turmas, os da T2 não fizeram perguntas, não apresentaram dúvidas, apenas preencheram o questionário.

Em suma, nas três turmas, as aplicações aconteceram conforme previsto, sem quaisquer transtornos.

A seguir apresenta-se a análise preliminar do questionário aplicado a essas turmas, que permitiu identificar as disciplinas indicadas pelos alunos como envolvidas em sua formação para o uso das TDIC. Com base nos resultados da mesma, foram contatados, posteriormente, os professores.

3.5.3.3 Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista

Apresenta-se uma análise descritiva, iniciando-se pela categorização das disciplinas indicadas aos alunos no questionário, fundamentada em Schön (1997) e em Gatti e Barretto (2009). Comporta disciplinas que se diferenciam quanto ao *status*, sendo obrigatória ou optativa, e ao tipo de conhecimento que veicula: na prática ou sobre a prática. Em seu conjunto, contempla aspectos e dimensões que constituem a formação para o uso das TDIC.

- Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação.
- Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.
- Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

- Disciplinas obrigatórias nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática;
- Disciplinas optativas nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática.
- Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias.

A análise descritiva consistiu em verificar as disciplinas indicadas pelos alunos em cada categoria (apêndice F)[107]. Nos quadros que se seguem, verificam-se as disciplinas envolvidas na formação para o uso das tecnologias, apontadas pelos alunos no questionário. Com relação aos dados observados nos mesmos, cada sujeito que respondeu afirmativamente apontou uma, duas, três ou mais disciplinas, de maneira que o total de ocorrências não coincide com o total de alunos.

Quadro 16 – Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação

Turma	Disciplina	Ocorrência
T1	Introdução à Computação	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	01
T2	Didática	01
	Estatística para Licenciatura I	01
	Estatística para Licenciatura II	01
	Introdução à Computação	01
	Metodologia do Ensino de Matemática I	01
	Metodologia do Ensino de Matemática II	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	03
T3	Análise Crítica de Livros Didáticos	01
	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	07
	Prática de Ensino de Matemática I	01
	Prática de Ensino de Matemática II	01

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

[107] Ao realizá-la, adotou-se como critério a exclusão de indicações com as seguintes características: nome incompleto ou inexistente na grade curricular e/ou no sistema *on-line* da instituição, a exemplo de "Metodologia" (A4T2) ou "Cálculos" (A7T3) ou "Psicologia" (A3T2)[107]. Nesse grupo, está "Optativa em estatística", não encontrada na grade curricular do curso, apontada por um aluno da T2, ao responder sobre disciplinas optativas nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática. Também foram desconsideradas ocorrências em que o aluno respondeu afirmativamente, mas não informou o nome da disciplina (A7T2).

Essas disciplinas foram apontadas por 16 dos 25 alunos (dois da T1, seis da T2 e oito da T3). Os demais alunos (seis da T1, um da T2 e dois da T3) informaram que não tiveram tais disciplinas no curso.

Quadro 17 – Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio

Turma	Disciplina	Ocorrência
T1	Análise de Textos Didáticos	02
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	02
	Seminário de Resolução de Problemas	01
T2	A Matemática na Educação Básica	01
	Didática	01
	Metodologia de Ensino de Matemática I	01
	Metodologia de Ensino de Matemática II	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	02
	Seminário de Resolução de Problemas	01
T3	Análise Crítica de Livros Didáticos	01
	Didática	02
	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	01
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	01
	Matemática no Ensino Básico: abordagem crítica	01
	Prática de Ensino de Matemática I	04
	Prática de Ensino de Matemática II	01
	Prática de Geometria e Desenho Geométrico	01
	Psicologia da Educação	03

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

O questionário também indagou sobre disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio. Dos 25 sujeitos, 19 (cinco da T1, cinco da T2 e nove da T3) indicaram as disciplinas a seguir e seis (três da T1, dois da T2 e um da T3) responderam negativamente.

A mesma pergunta foi feita com relação às disciplinas optativas. Os dados obtidos são apresentados a seguir.

Quadro 18 – Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio

Turma	Disciplina	Ocorrência
T1	Geometria Não-Euclidiana	02
	Introdução aos Estudos da Educação: enfoque histórico	01
	Introdução aos Estudos da Educação: enfoque sociológico	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	01
T2	Análise de Textos Didáticos	02
T3	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	06

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Dos 25 respondentes, 13 (quatro da T1, três da T2 e seis da T3) indicaram disciplinas e 12 (quatro alunos por turma) não, assinalando não as ter cursado.

Também se perguntou se cursaram disciplinas em que usaram computador e *softwares* para aprender Matemática.

Quadro 19 - Disciplinas obrigatórias nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática

Turma	Disciplina	Ocorrência
T1	Cálculo Numérico para Geociências	01
	Estatística para Licenciatura II	01
	Introdução à Computação	03
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	01
T2	Didática	01
	Estatística para Licenciatura II	01
	Introdução à Computação	03
	Metodologia do Ensino de Matemática I	01
	Metodologia do Ensino de Matemática II	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	02
T3	Cálculo I	02
	Cálculo Numérico I	03
	Cálculo Numérico II	03
	Geometria Analítica	02
	Introdução à Ciência da Computação I	02
	Introdução à Ciência da Computação II	02

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Dos 25 sujeitos, 17 responderam afirmativamente (cinco da T1, seis da T2 e seis da T3) e oito (três da T1, um da T2 e quatro da T3) negativamente. Desses, seis indicaram Introdução à Computação (três alunos da T1 e três da T2).

O quadro a seguir comporta disciplinas semelhantes às do anterior, porém optativas.

Quadro 20 – Disciplinas optativas nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática

Turma	Disciplina	Ocorrência
T1	Geometria Não-Euclidiana	01
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	01
T3	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	02
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	01

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Tais disciplinas foram indicadas por dois alunos da T1 e três da T3. Os demais responderam que não tiveram disciplinas com esse perfil. Observa-se que Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, indicada por A3T3, embora tenha sido apontada como optativa, é obrigatória, conforme consta na grade curricular do curso.

Por fim, perguntou-se sobre vivências em situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso das TDIC em disciplinas compostas por horas de prática como componente curricular. Alunos da T3 e da T1 responderam afirmativamente, com a diferença de que esses alunos não informaram as disciplinas.

Quadro 21 - Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso das TDIC[108]

Turma	Disciplina	Ocorrência
T3	Análise Crítica de Livros Didáticos	03
	Didática	02
	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	01
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	02
	Prática de Ensino de Matemática I	03
	Prática de Ensino de Matemática II	02
	Psicologia da Educação	02

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Nessa categoria, os alunos não incluíram disciplinas que indicaram em outras e que são compostas por horas de prática como componente curricular. Por exemplo, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, Análise de Textos Didáticos, Seminário de Resolução de Problemas, Metodologia do Ensino de Matemática I e Metodologia do Ensino de Matemática II, Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II.

[108] Nos cursos pesquisados, as quatrocentas horas de prática como componente curricular, previstas na Resolução CNE/CP 2/2002 (BRASIL, 2002b), encontram-se distribuídas entre as disciplinas do curso, compondo a carga horária das mesmas, conforme prevê o PFP (SÃO PAULO, 2004) da universidade focalizada. Por exemplo, "Análise para Licenciatura", disciplina com carga horária de noventa horas, tem trinta atribuídas à prática como componente curricular.

Este parece ser um indício de que o conjunto visualizado no quadro acima pode ser mais amplo.

Com base no conteúdo dos quadros anteriores, elaborou-se o que se segue, chamado "quadro-síntese", que reúne as disciplinas que comparecem no maior número de categorias[109]. Em outras palavras, do total, selecionaram-se as que se encontram em um maior número de categorias, critério que excluiu, por exemplo, Estatística para Licenciatura I, Estatística para Licenciatura II e Psicologia da Educação, cujos professores não foram entrevistados.

Quadro 22 – Disciplinas indicadas em um maior número de categorias

Disciplina	Categoria em que é apontada
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	04
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	04
Análise Crítica de Livros Didáticos	03
Didática	03
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	03
Metodologia do Ensino de Matemática I	03
Metodologia do Ensino de Matemática II	03
Prática de Ensino de Matemática I	03
Prática de Ensino de Matemática II	03

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Observa-se que as disciplinas visualizadas no quadro-síntese têm como característica comum o "pedagógico", segundo Shulman (1986), conhecimentos pedagógicos gerais, como Didática e Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, e conhecimentos pedagógicos do conteúdo, como Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Estas últimas constam nos projetos pedagógicos como parte da articulação entre disciplinas, pela qual os cursos buscam formar os egressos para o uso das TDIC, analisada na seção "Análise e resultados", relativa ao primeiro objetivo específico desta pesquisa.

Cumpre esclarecer que a análise relativa ao número de indicações das disciplinas por categoria, que culmina no quadro-síntese, foi necessária para a seleção daquelas que deram margem à entrevista com os professores.

[109] Ao todo são quatro categorias. Aquelas que se diferenciam quanto ao *status* são consideradas uma única. Cada ocorrência representa a presença da disciplina em uma categoria. Este é o caso das disciplinas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio e disciplinas nas quais usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática.

3.5.4 Entrevista semiestruturada com professores e coordenadoras de curso

Feito o levantamento das disciplinas apontadas pelos alunos como envolvidas em sua formação para o uso das TDIC, passou-se à próxima etapa, que consistiu em entrevistar os professores e coordenadores dessas disciplinas e das indicadas nos projetos pedagógicos como envolvidas na referida articulação.

3.5.4.1 Entrevista com professores

Para a entrevista, foram selecionados professores que ministraram disciplinas envolvidas na formação para o uso das tecnologias aos alunos que responderam ao questionário (Grupo 01) e professores que ministraram disciplinas apontadas nos projetos pedagógicos dos cursos como aquelas que, articuladas, propiciariam essa formação (Grupo 02). Como dito, a análise preliminar dos dados obtidos pelo questionário permitiu chegar aos professores do Grupo 01.

O Quadro 23 identifica os professores entrevistados, relacionando-os com as disciplinas que ministraram e a indicação para a escolha, por alunos ou pelo projeto pedagógico do curso.

Quadro 23 – Professores entrevistados por curso/disciplina

Curso	Disciplina	Professor	Indicada por
CM1	Didática	P6, P14	Alunos
	Introdução à Computação	P12, P13	Alunos/Projeto
	Metodologia do Ensino de Matemática I	P5	Alunos
	Metodologia do Ensino de Matemática II	P4	Alunos
	Metodologia do Ensino de Matemática I e II	P11	Alunos
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	P7	Alunos/Projeto
CM2	Análise Crítica de Livros Didáticos	P3	Alunos
	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	P2, P3	Alunos/Projeto
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	P9	Alunos
	Introdução à Programação de Computadores	P8, P10	Alunos/Projeto
	Prática de Ensino de Matemática I	P3	Alunos
	Prática de Ensino de Matemática II	P2	Alunos

Fonte: Elaboração própria.

As entrevistas foram realizadas presencialmente pela pesquisadora, no segundo semestre de 2012, entre os meses de setembro e dezembro, na sala de cada docente contatado, exceto a primeira, ocorrida em local público[110], a pedido do professor. As datas e os horários foram escolhidos pelos entrevistados, ocorrendo no período da manhã ou da tarde. Cada entrevista durou em média uma hora. Foram gravadas, para que a pesquisadora tivesse mais tempo e disponibilidade para interagir com o entrevistado e não corresse o risco de perder dados, por esquecimento ou falta de atenção, ou interromper a fala do mesmo, com solicitação de pausa ou perguntas sobre suas respostas.

O roteiro de entrevista, disponibilizado no apêndice G deste trabalho, contemplou um texto curto, introdutório, intitulado "fala inicial do pesquisador", com informações básicas sobre a pesquisa e a entrevista, às quais se seguiram perguntas agrupadas em blocos voltados a atender, cada qual, determinados objetivos específicos da pesquisa, nomeados: 1) Currículo, 2) Práticas e 3) Concepções. A primeira, Introdutória (I), foi formulada de modo que o entrevistado conseguisse respondê-la prontamente, sentindo-se confiante para prosseguir, enquanto a última, de Encerramento (E), tinha a função de permitir ao entrevistado elaborar uma síntese ou dispor de um "espaço aberto" para falar o que não disse antes.

A entrevista piloto permitiu ajustar o roteiro, refletir sobre aspectos concernentes à interação com o entrevistado, à postura do pesquisador durante a aplicação do instrumento e ao uso do gravador. Na revisão, foram considerados aspectos como: a) relevância da pergunta aos objetivos específicos a serem atendidos pelo instrumento, b) compreensão do enunciado da pergunta pelo entrevistado e c) extensão. Esta tarefa demandou o "detalhamento" de cada objetivo específico, com vistas a definir de modo mais preciso os elementos contemplados em cada um (apêndice H). Demandou também a especificação dos "focos de análise" de cada objetivo e a inclusão do "referencial teórico de análise" (apêndice I), focos que dão origem às Unidades de Análise, adiante apontadas. Com esses procedimentos, buscou-se garantir que cada conjunto de perguntas estivesse articulado e atendesse a um objetivo específico da pesquisa. O roteiro reformulado foi comum a todos os professores (apêndice J).

Concluída essa tarefa, o segundo passo foi enviar aos professores, individualmente, uma "carta-convite", por *e-mail*. Alguns responderam, outros não. Dos que responderam, alguns aceitaram, outros aceitaram sem marcar a data e outros, ainda, recusaram com justificativa. Ao professor que aceitou, mas não marcou a data, novos *e-mails* foram enviados, o mesmo ocorrendo com aqueles que recusaram com justificativa, sendo fornecidas, para esses últimos, informações adicionais sobre a pesquisa e salientada a relevância de sua

[110] A entrevista piloto foi realizada em uma cantina, localizada em área pertencente à universidade.

participação na mesma. Aos professores que não responderam, inicialmente, foram enviados novos *e-mails*. Após várias tentativas, recorreu-se ao telefone. Nos casos em que não houve retorno por *e-mail*, nem por telefone, o convite foi feito pessoalmente. Ao *e-mail* enviado foram anexados uma autorização assinada pela coordenadora do curso, para a coleta de dados pela pesquisadora, e um ofício, no qual se esclareciam os objetivos da pesquisa e o motivo que levou à seleção da disciplina e a contatar o professor.

Para organizar a agenda de entrevistas, foi criado um cronograma, contendo: data, horário e local das mesmas, nomes das disciplinas e dos professores ministrantes. Conseguir a entrevista não foi uma tarefa fácil. Em alguns casos, foi necessário tempo, tato e persistência; em outros, persuasão, flexibilidade e determinação. Elas não foram agendadas todas de imediato. À medida que se realizavam umas, agendavam-se outras.

Agendada a entrevista, o terceiro passo consistiu em realizá-la. Na data e horário agendados, a pesquisadora dirigia-se à sala do professor, levando roteiro, gravador e TCLE. Em todas elas, a execução transcorreu conforme previsto, nenhum professor deixou de comparecer, em nenhuma ocasião houve falta de tempo para a conclusão do roteiro, ao contrário, em todos os casos foram feitas mais perguntas do que as previstas. Novas perguntas tornavam-se necessárias sempre que as respostas "pediam" complemento ou se mostravam distantes do que foi perguntado. Quando necessário, a pesquisadora fornecia esclarecimentos sobre uma pergunta ou a reformulava, para que fosse compreendida pelo entrevistado.

A experiência de realização das entrevistas é digna de registro. Primeiro vieram as "dificuldades técnicas", relativas ao uso do gravador, localização do aparelho, ambiente adequado, fechado, silencioso, sem ruídos (o ruído de um ar condicionado antigo, por exemplo, mostrou ser um problema no momento da transcrição). Depois, as "dificuldades operacionais e de execução". Realizada na sala do docente, a entrevista estava sujeita a interferências externas, gerando preocupação quanto a interrupções repentinas, por aluno, telefone, secretária etc. Além desse risco, a interação com o entrevistado exigia cuidados constantes, pois o menor gesto da pesquisadora, a exemplo de desviar o olhar para o gravador na tentativa de ver se estava funcionando adequadamente, parecia impactar em sua fala. Se, de um lado, esses fatores tornavam tenso o ato de entrevistar, de outro, a proximidade com o objeto da pesquisa permitia superar qualquer obstáculo.

A tarefa de entrevistar mostrou-se complexa. Na instituição focalizada, uma mesma disciplina é ministrada por vários professores, em um mesmo período letivo, a exemplo de Didática, com 14 professores[111], conforme se constatou antes de contatar o professor da

[111] Informação dada pela secretária da Faculdade de Educação.

mesma. A variação se estende também às turmas, de modo que alunos de uma mesma turma podem cursar uma mesma disciplina com professores distintos. Isto demandou novas estratégias, mostrando que era preciso informar-se não sobre qual professor havia ministrado determinada disciplina aos alunos de cada turma, mas com quais professores os alunos de uma turma haviam cursado determinada disciplina. Esta característica dos cursos gerou a necessidade de entrevistar mais de um professor por disciplina, a exemplo de Metodologia do Ensino de Matemática I e II, do CM1, para a qual foram entrevistados três.

Para conseguir os nomes daqueles que ministraram aula aos respondentes do questionário nas disciplinas que eles indicaram, a pesquisadora recorreu aos próprios alunos, contatando-os por *e-mail* e telefone. Contudo, nem todos os *e-mails* e números de telefone informados na ocasião da aplicação estavam atualizados. Assim, foi preciso recorrer à Seção de Graduação, solicitando auxílio para a verificação dos dados. Este procedimento, de entrar em contato com os alunos para obter informação sobre o nome do(s) professor(es) ministrante(s) de uma disciplina, foi necessário apenas no I1, uma vez que, no I2, a coordenadora do curso forneceu, por *e-mail*, os nomes dos professores das disciplinas indicadas pela pesquisadora. A esse respeito, cabe observar que, embora ambos sejam unidades universitárias, no I2, a possibilidade de os alunos de uma mesma turma cursarem uma mesma disciplina com professores distintos existe, mas é remota, o que poderia ser explicado, por sua infraestrutura e localização.

Dos professores contatados, apenas uma, de Didática, recusou-se a participar. Dos professores selecionados para a entrevista, apenas uma, também de Didática, não foi encontrada. Segundo informaram funcionários da secretaria do departamento responsável pela disciplina, ela havia se aposentado.

Realizada a entrevista, o quarto passo foi transcrever a gravação. A pesquisadora redigiu cada transcrição em duas versões. A primeira, sem cortes, com marcas de oralidade, tais como pausa e sobreposição de vozes, respaldada em Preti e Urbano (1990), identificação do sujeito e do local de coleta. A segunda, com cortes, que consistiram na retirada das marcas de oralidade e na substituição dos nomes do professor e das instituições citadas por caracteres, preservando a identidade dos mesmos. A versão revisada da transcrição foi enviada ao professor entrevistado, por *e-mail*, para apreciação. Dos professores participantes, apenas um solicitou revisão, sendo, então, informado que poderia efetuar mudanças quanto à forma, não ao conteúdo da transcrição. Os demais professores não se manifestaram. O quadro a seguir exibe uma síntese do percurso acima descrito.

Quadro 24 – Etapas do processo de realização da entrevista com professores

Etapa	Atividade desenvolvida
1ª	Elaboração do roteiro de entrevista
2ª	Agendamento das entrevistas (*e-mail*, telefone, pessoalmente)
3ª	Entrevistas com os docentes
4ª	Transcrição das entrevistas gravadas

Fonte: elaboração própria.

Concluídas as entrevistas com os professores, passou-se ao planejamento e execução das mesmas com as coordenadoras de curso, das quais se trata a seguir.

3.5.4.2 Entrevista com coordenadoras de curso

As entrevistas com as coordenadoras dos cursos ocorreram entre os meses de novembro e dezembro de 2012. O procedimento adotado para realizá-las foi o mesmo utilizado com os professores: entrevista presencial, gravada, com data, horário e local marcados pelo sujeito. Todas ocorreram no período vespertino, variando quanto à duração: a entrevista com a ex-coordenadora C2 foi mais curta, aproximadamente cinquenta minutos, enquanto as demais tiveram duração média de uma hora e vinte minutos.

Assim como ocorreu com os professores, para entrevistar as coordenadoras foi elaborado um roteiro, com a diferença de que, neste caso, formulou-se um para cada curso, tendo em vista que se partiu de uma pré-análise dos dados da entrevista com os professores, à qual consistiu na leitura das transcrições com foco em aspectos reincidentes e naqueles que o coordenador poderia tornar mais claros.

O roteiro priorizou o objetivo específico "evidenciar a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC", além de aspectos oriundos da referida pré-análise. Sua estrutura é composta por uma "fala inicial" seguida das perguntas. Tal fala contém introdução, na qual são mencionados nome do entrevistado, data e horário da entrevista, breves esclarecimentos sobre a origem e os objetivos da pesquisa e agradecimentos ao participante. As perguntas totalizam 18, com subitens, ou, parafraseando

Gil (2011), "perguntas dependentes"[112]. A tentativa de reduzir o roteiro em extensão, tendo em vista o tempo previsto para a duração da entrevista (cinquenta minutos), foi inútil. Dada a complexidade do assunto, a cada revisão, tendia-se a ampliá-lo. No corpo do mesmo, as perguntas foram organizadas em dois eixos[113]:

- Concepções do coordenador – composto por oito perguntas relativas a um dos objetivos específicos da pesquisa, que trata da Coordenação do Curso.
- Atuação do coordenador – composto por dez perguntas que visavam à complementação ou aprofundamento do conteúdo das entrevistas com alunos e professores.

As perguntas do primeiro eixo não variavam do coordenador de um curso para o de outro, já as do segundo variavam, em função do que lhes deu origem. No primeiro, consistiam em: objeto investigado, pressuposto da pesquisadora sobre esse objeto e indicadores, cada qual contemplado em uma ou mais perguntas; no segundo, em: "foco", que pode ser currículo, prática ou concepções. Uma mesma pergunta podia comportar de um a três focos, cada qual com especificações.

Quadro 25 – Parâmetros de elaboração do roteiro de entrevista com as coordenadoras

Pré-análise	Foco	Pergunta
Indícios de que o professor do curso sabe apenas o que ocorre no interior da disciplina que ministra, não do curso como um todo (P4), assumindo o lugar de executor de uma ementa ou programa pré-existente e uniforme (P1, P12, P13).	Currículo. Autonomia do professor e do coordenador no curso, mantendo o foco na formação pesquisada.	a) No curso de Licenciatura em Matemática, como são propostas e decididas as mudanças curriculares? Em outras palavras, quando ocorrem e por quem são implementadas? Qual a participação dos professores e do coordenador nas decisões sobre o currículo do curso? b) Durante a sua gestão como coordenadora, participou de alguma discussão sobre a integração das tecnologias ao currículo?

Fonte: Elaboração própria.

No exemplo acima, o foco é o "Currículo" e a especificação a "autonomia do professor e do coordenador no curso" (a especificação é uma particularidade do foco).

[112] Ao tratar da forma das questões do questionário em uma pesquisa científica, Gil (2011) apresenta o que chama de "questão dependente", cuja característica é ser secundária ou subordinada à principal.
[113] O nome "eixo" indica o tema principal das perguntas.

Além do foco, a formulação das perguntas do segundo eixo teve como parâmetro a pré-análise mencionada. O esquema de estruturação desse roteiro está disponível, na íntegra, no apêndice K. No apêndice L, encontra-se uma planilha contendo a relação entre as perguntas contempladas no roteiro de entrevista com as coordenadoras e os objetivos específicos da pesquisa.

Formulado o roteiro, buscou-se agendar as entrevistas, contatando as coordenadoras por *e-mail*. Assim como os professores, elas foram convidadas por uma "carta-convite". O retorno foi positivo. A aplicação ocorreu conforme o previsto. Relatam-se particularidades de cada uma.

Dois fatos marcaram a entrevista com C1. Primeiro, foi entrevistada antes como professora (P2), pois tanto ministrou disciplinas aos alunos que responderam ao questionário, indicadas por eles, quanto passou a coordenar o curso em 2011, quando ainda o frequentavam. Segundo, durante o evento, as perguntas que visavam sua experiência e vivências nessa função demandaram a formulação imediata de outras "dependentes" (GIL, 2011) e correlatas (a mesma pergunta dita de outro modo). Algumas foram incorporadas às entrevistas com C2 e C3, posteriormente.

A entrevista com C2 foi realizada no mesmo dia, algumas horas depois de finalizada a de C1. Suas respostas, embora curtas, trouxeram elementos complementares à fala dessa última, em alguns pontos.

As entrevistas com C1 e C2 foram realizadas no I2, enquanto a empreendida com C3 ocorreu no I1. Cumpre destacar a vasta experiência de 17 anos dessa última como coordenadora e seu envolvimento com o curso, evidenciado em sua fala, sobre situações vividas na década de 1990, por exemplo, como se fossem recentes.

Em suma, as entrevistas com C1, C2 e C3 se colocaram como um convite à reflexão e uma amostra de como o professor do Ensino Superior assume o compromisso de ser coordenador.

A entrevista com C3 encerrou o trabalho de coleta de dados. Contudo, as possibilidades, nesse âmbito, não se esgotaram. O contato mantido com os alunos por telefone sinalizou que seria possível uma nova interação com eles, algo que somente ocorreria se os dados obtidos se mostrassem insuficientes para atender aos objetivos desta pesquisa.

Os dados obtidos pela entrevista e pelas perguntas abertas do questionário foram analisados com o respaldo de estudos sobre análise do conteúdo, sendo este o assunto da próxima seção.

3.5.5 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo é aqui abordada a partir de Laville (1999), Franco (2008) e Bardin (2009) [114].

Iniciando por Laville (1999), o autor a define como "conjunto de vias possíveis, nem sempre claramente balizadas, para a revelação — alguns diriam reconstrução — do sentido de um conteúdo" (1999, p. 216). Aplica-se a materiais variados e objetos de investigação diversos. Pressupõe a eleição de "categorias significativas" [115]. Não é um método rígido, "no sentido de uma receita com etapas bem circunscritas, que basta transpor em uma ordem determinada para ver surgirem belas conclusões"[116]. Tem como princípio "desmontar a estrutura e os elementos desse conteúdo para esclarecer suas diferentes características e extrair sua significação" (1999, p. 214).

Segundo Laville, o primeiro passo para realizá-la é recortar conteúdos, delimitando os elementos que vão constituir as "unidades de análise", também conhecidas como "unidades de classificação" ou "unidades de registro"[117], sendo o termo "unidade" empregado para indicar que cada fragmento de conteúdo deve ser completo em si mesmo, quanto ao sentido. O tamanho, os critérios e modalidades de determinação de uma unidade são variáveis.

O segundo passo, de acordo com o autor, é definir as categorias analíticas, tendo como opção os modelos aberto, fechado e misto. No modelo aberto, as categorias não são fixadas no início e adquirem forma no decorrer da análise. No modelo fechado, são definidas *a priori*. No modelo misto, as categorias definidas no início podem ser modificadas ao longo da análise, em função dos apontamentos desta.

Nesse processo, o terceiro e último passo consiste na escolha da modalidade de análise e de interpretação, que pode ser quantitativa ou qualitativa. Esta última tem como estratégias possíveis: emparelhamento, análise histórica e construção iterativa de uma explicação.

Ao tratar desse assunto, Franco aponta a mensagem como ponto de partida da análise de conteúdo, diferenciando "significado" de "sentido". Segundo suas palavras, "o significado de um objeto pode ser absorvido, compreendido e generalizado a partir de suas características definidoras e pelo seu *corpus* de significação" (2008, p. 13). Diferentemente, o sentido implica a "atribuição de um significado pessoal e objetivado que se concretiza na prática

[114] Ao tratar de análise de conteúdo, cita-se Laville (1999) e Franco (2008) antes de Bardin (2009) porque se explica o uso desse método nesta pesquisa a partir dessa última.
[115] LAVILLE, 1999, loc. cit.
[116] LAVILLE, 1999, loc. cit.
[117] LAVILLE, 1999, loc. cit.

social e que se manifesta a partir das representações sociais, cognitivas, subjetivas, valorativas e emocionais, necessariamente contextualizadas"[118].

Nessa perspectiva, "uma informação puramente descritiva não relacionada a outros atributos ou às características do emissor é de pequeno valor. Um dado sobre o conteúdo de uma mensagem deve, necessariamente, estar relacionado, no mínimo, a outro dado" (2008, p. 16). A autora aponta a contextualização como "um dos principais requisitos, e mesmo como o pano de fundo para garantir a relevância dos sentidos atribuídos às mensagens" (2008, p. 16-17). Reforçando essa ideia, considera que "toda a análise de conteúdo implica comparações contextuais" (2008 p. 20), concebendo a contextualização como "pano de fundo" que pode "garantir a relevância dos resultados a serem divulgados e, de preferência, socializados" (2008, p. 28).

A análise de conteúdo é definida por Franco como "procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem" (2008, p. 23). Três pressupostos a asseguram: toda mensagem carrega informação sobre seu autor; o autor é um "selecionador" (2008, p. 25) e sua seleção não é arbitrária; a teoria do autor (sujeito) orienta sua concepção da realidade. Uma de suas finalidades é a produção de "inferência", compreendida como a "razão de ser da análise de conteúdo" (2008, p. 29, tradução nossa), procedimento intermediário, situado entre as fases de "descrição" e de "interpretação" dos dados, que pressupõe comparações. Por exemplo, "o investigador, ao ler ou ouvir um discurso sobre *o papel do educador*, deve ser capaz de poder compatibilizar o conteúdo do discurso (lido ou ouvido) com alguma, ou algumas, teorias explicativas" (2008, p. 30).

Apontando os conceitos de "conteúdo manifesto" e "conteúdo latente", a autora considera que a análise começa pelo primeiro, que é explícito e tem como ponto de partida a identificação do material coletado, e pode contemplar o segundo, que é oculto e tende a "valorizar o material a ser analisado" (2008, p. 28).

Para realizá-la, o primeiro passo é definir as "unidades de análise", que se dividem em "unidades de registro" e "unidades de contexto", a primeira correspondente a menor parte do conteúdo, a segunda, à parte mais ampla do mesmo, presidida pelos critérios "custo" e "pertinência". Com relação a essa, novamente, a autora destaca a importância de deixar claro o contexto a partir do qual as informações foram elaboradas, vivenciadas e transformadas em discurso (oral ou escrito) pelos sujeitos.

---

[118] FRANCO, 2008, loc. cit.

O segundo passo consiste na organização da análise, que compreende pré-análise, apontada por Franco como "a fase de organização propriamente dita" (2008, p. 51), composta pelas atividades: leitura "flutuante"; escolha dos documentos (inclui as regras de "exaustividade", "representatividade" e "homogeneidade"); formulação de hipóteses; referência aos índices.

O terceiro e último passo é a categorização, que pode ocorrer de dois modos: categorias criadas *a priori* e categorias não definidas no início. Em um, "as categorias e seus respectivos indicadores são pré-determinados em função da busca a uma resposta específica do investigador" (2008, p. 60); no outro, "emergem da 'fala', do discurso, do conteúdo das respostas e implicam constante ida e volta do material de análise à teoria" (2008, p. 61). Para que seja satisfatória, a criação de categorias deve atender às regras: exclusão mútua e pertinência.

A análise de conteúdo é perspectivada também por Bardin. A autora a define como conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam ao discurso; esforço de interpretação baseado na dedução (inferência), que oscila entre a objetividade e a subjetividade; tarefa de "desocultação" (2009, p. 11); técnica que pressupõe atitude interpretativa.

Na origem da análise de conteúdo está H. Lasswell e suas análises de imprensa e de propaganda, realizadas por volta de 1915. Algumas décadas depois, entre 1940 e 1950, era definida por Berelson como "técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação" (2009, p. 20). Nesse período, deixou de ser considerada sob um enfoque *descritivo* e a "inferência" passou a ser seu principal objetivo. Entre os anos de 1960 e 1970, três acontecimentos afetaram a compreensão sobre essa técnica: o recurso ao computador; o interesse pelos estudos da comunicação não verbal; a inviabilidade de precisão dos trabalhos linguísticos.

Segundo Bardin, historicamente, dois objetivos impulsionaram o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dessa análise: "superação da incerteza", traduzida na questão "o que julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta 'visão' muito pessoal ser partilhada por outros?" (2009, p. 31), e "enriquecimento" da leitura, representado pela pergunta "não poderá uma leitura atenta aumentar a produtividade e a pertinência?"[119].

Trata-se de um método empírico, "dependente do tipo de 'fala' a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo" (2009, p. 32). Em decorrência, "a técnica de análise de conteúdo adequada ao domínio e ao objetivo pretendidos tem de ser

[119] BARDIN, 2009, loc. cit.

reinventada a cada momento, exceto para usos simples e generalizados, como é o caso do escrutínio próximo da decodificação e de respostas a perguntas abertas de questionários" (2009, p. 32).

O processo compreende a delimitação de "unidades de codificação" ou de "registro" e "unidades de contexto", estas últimas necessárias "quando existe ambiguidade na referenciação do sentido dos elementos codificados" (2009, p. 38). A delimitação dessas unidades compõe o processo de "análise categorial". O "método das categorias", também chamado "método taxonômico", é conceituado pela autora como uma "espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem" (2009, p. 39). Quando se seguem regras como as de associação, de equivalência e de exclusão, tem-se a "análise de contingência" ou "análise estrutural" (2009, p. 40).

Assim como Franco (2008), Bardin refere-se à inferência, concebendo-a como "conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (2009, p. 40). Salienta que o objetivo da análise de conteúdo é "a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)" (2009, p. 40), de natureza semântica ou linguística. Inferir significa "deduzir de maneira lógica" (2009, p. 41). A inferência é vista como procedimento intermediário entre a "descrição" (inicial) e a "interpretação" (final), que se constitui sob determinadas "condições de produção" ou "variáveis".

Quando se realiza uma análise, busca-se "correspondência entre as estruturas semânticas ou linguísticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas (por exemplo: condutas, ideologias e atitudes) dos enunciados" (2009, p. 43). Nessa perspectiva, "a leitura efetuada pelo analista, do conteúdo das comunicações, não é, ou não é unicamente, uma leitura 'à letra', mas antes o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano"[120]. Em outras palavras, "não se trata de atravessar significantes, para atingir significados, à semelhança da decifração normal, mas atingir através de significantes, ou de significados (manipulados), outros 'significados' de natureza psicológica, sociológica, política, histórica etc."[121].

Em linhas gerais, análise de conteúdo é definida por Bardin como

[120] BARDIN, 2009, loc. cit.
[121] BARDIN, 2009, loc. cit.

> [...] conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (2009, p. 44).

Para efetuá-la, o analista ou pesquisador tem à sua disposição ou cria "todo um jogo de operações analíticas, mais ou menos adaptadas à natureza do material e à questão que procura resolver" (2009, p. 44).

Tratando especificamente de entrevistas, a autora considera que, nessas, "a subjetividade está muito presente: uma pessoa fala" (2009, p. 89), pois "cada pessoa se serve dos seus próprios meios de expressão para descrever acontecimentos, práticas, crenças, episódios passados, juízos..." (2009, p. 90). Tem-se, assim, um "discurso marcado pela multidimensionalidade das significações exprimidas, pela sobredeterminação de algumas palavras. Em muitos casos, uma entrevista é polifônica"[122]. Seu conteúdo prevê análise em duas fases sucessivas, imbricadas, de modo que uma enriqueça a outra. A primeira consiste na "decifração estrutural", centrada em cada entrevista; a segunda, na "transversalidade temática", que comporta a leitura "sintagmática" e a "paradigmática".

A organização da análise de conteúdo comporta: pré-análise, compreendida como a fase de organização propriamente dita, que tem a "leitura flutuante" como primeira atividade; exploração do material, fase longa, que consiste, essencialmente, em "operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas" (2009, p. 127); tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

À organização, segue-se a "codificação" ou tratamento do material, em que os dados brutos são transformados ou agregados em unidades. Em atenção a esses pressupostos, nesta pesquisa, foram eleitas quatro unidades de análise.

Cada unidade corresponde a um objetivo específico, porque os dados coletados permitiram essa organização, pela qual prontamente se identifica o objeto e se tem uma representação fidedigna da busca empreendida.

As unidades de análise são apresentadas no Quadro 26.

[122] BARDIN, 2009, loc. cit.

Quadro 26 – Unidades de análise

	Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4
Unidade de análise	A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC	Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática	O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC	Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores
Origem dos dados	Questionário Entrevista	Questionário	Entrevista	Questionário Entrevista
Sujeito(s)	Aluno Professor Coordenador	Aluno	Professor Coordenador	Aluno Professor Coordenador

Fonte: Elaboração própria.

A pré-análise desta investigação não ocorreu em um momento isolado, foi um processo em que cada nova etapa de coleta partiu da pré-análise de dados anteriormente obtidos. Isto ocorreu com o roteiro de entrevista dos professores e depois, com o roteiro de entrevista das coordenadoras. A primeira pré-análise foi realizada sobre os dados coletados por perguntas do questionário relativas às disciplinas envolvidas na formação do egresso para o uso das TDIC, a partir das categorias explicitadas em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista". A segunda, sobre os dados fornecidos pelos professores, possibilitando a elaboração do roteiro de entrevista com as coordenadoras.

Segundo Bardin (2009), à pré-análise, segue-se a exploração do material. Nesta pesquisa, esta etapa consistiu na manipulação dos dados. Iniciando pelo questionário, os dados oriundos das perguntas fechadas foram acondicionados em "grelhas", termo empregado por Gil (2011), que permitiram quantificá-los – por exemplo, quanto ao percentual de alunos que responderam sentirem-se seguros para ensinar Matemática usando computador – e organizá-los, agrupando-os por semelhança, caso das disciplinas obrigatórias e optativas envolvidas na formação investigada, apontadas pelos sujeitos. Um segundo procedimento foi "recombinar" os dados, dispondo-os de modos distintos no que se chamou de "planilhas", para melhor visualizá-los, na tentativa de enxergar o Franco (2008) denomina "conteúdo latente", antes mesmo de iniciar a "interpretação". Aliás, compreende-se, aqui, que a fase de exploração dos dados carrega em si, de certo modo, interpretação, quando se considera que o

olhar do pesquisador é guiado ou orientado por pressupostos teóricos e "leituras" são feitas sobre aquilo que se observado.

Após, seguiu-se a "categorização", concebida por Bardin como "operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto", (2009, p. 145), a partir de critérios semânticos, sintáticos, lexicais ou expressivos. Nesse sentido, a autora observa que "classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com os outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles" (2009, p. 146).

A composição de cada categoria é apresentada e explicada na seção Análise e Resultados, no iniício de cada unidade. Nos quadros a seguir, buscou-se sintetizar a composição das mesmas, apresentando as categorias e os pressupostos que as determinaram e que fundamentaram a análise em cada unidade.

Quadro 27 – Categorias e pressupostos da Unidade 1

Unidade 1	Categorias	Principais pressupostos	
A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC	Confirmação	Possibilidade de a articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos não se confirmar fora desses.	Candau (1987, 1997) Pérez Gómez (1997) Santos L. (2002) Shulman (1986)
	Configuração	Como ocorre a articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos, sendo ela confirmada ou não; mesmo confirmada, os projetos não trazem elementos suficientes para compreender como se realiza nos cursos.	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 28 – Categorias e pressupostos das Unidades 2 e 3

Unidades 2 e 3	Categorias	Principais pressupostos	
Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC	Abordagem pedagógica	Atribui-se à "abordagem pedagógica" o sentido de conjunto de princípios epistemológicos que orientam a ação ou prática pedagógica do professor no processo de ensino e aprendizagem; "abordagem" significa forma de tratamento conferida a uma ação ou situação inscrita no plano da prática. Assim compreendida, ainda que declarada, carrega elementos que permitem inferir as concepções dos sujeitos, tais como o papel conferido à tecnologia. Parte-se do pressuposto de que a prática carrega em si concepções, sendo por elas orientada, num movimento dialético em que a primeira afeta essas últimas. Nessa perspectiva, ao investigar concepções a partir da prática declarada, torna-se fundamental analisar a abordagem pedagógica que a orienta, com foco nos elementos que a constituem.	Canavarro (1993) Chaib (2002) Mizukami (1986) Valente (1993, 1999)
	Abertura	O termo "abertura", por sua vez, vem dos projetos pedagógicos. Tem o sentido de "pré-disposição", "posicionamento" do egresso para a "incorporação do uso de novas tecnologias". Mantém relação com abordagem pedagógica, na medida em que é determinada pelo mesmo conjunto de princípios que orientam sua prática ou seu pensar sobre a prática, distinguindo-se por consistir na postura que o futuro professor assume quando se trata do uso das tecnologias no ensino. Nos dados, emerge das respostas abertas dos alunos e das falas dos professores e das coordenadoras.	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 29 – Categorias e pressupostos da Unidade 4

Unidade 4	Categorias	Principais pressupostos	
Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores	Aprender sobre o uso de tecnologias Aprender com o uso de tecnologias Aprender a ensinar com tecnologias Ensinar com tecnologias	Inscritas no plano concreto dos cursos, as categorias foram criadas a partir do pressuposto de que a incorporação da tecnologia ao ensino pode ocorrer de modos distintos, mobilizando processos de aprendizagem igualmente distintos, na medida em que prevêem a participação ativa ou passiva do aluno. Nessa perspectiva, tornou-se necessário não tomar uma situação pela outra, mas distinguir "aprender sobre", "aprender com", "aprender a ensinar com" e "ensinar com", para melhor caracterizar ou configurar a formação vivenciada e, assim, atender aos objetivos da pesquisa, que indagam "que formação é essa?", "como ocorre" (no plano concreto dos cursos).	Coll e Monereo (2010) Gatti e Barretto (2009) Papert (1994) Pires (2002) Ponte (2005) Valente (1993, 1999)

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 30 traz os indicadores de uma das categorias das unidades de análise.

Quadro 30 – Indicadores e categorias por unidade de análise

Unidades de análise	Categorias	Indicadores
A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC	Confirmação	Ausência de menção ao projeto pedagógico e à articulação investigada, pelos professores e coordenadoras.
	Configuração	Distintas articulações apontadas pelos professores e coordenadoras, nenhum convergente com a prevista nos projetos; há as situações vivenciadas pelos alunos e descritas pelos professores como aquelas em que ocorreu formação para o uso das TDIC; utopia, conceito que emerge da realidade (histórica) dos cursos de licenciatura.
Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática	Abordagem pedagógica	Abordagem pedagógica: papel conferido ao aluno, ao professor e à tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, entre outros; "alfabetização informática" ou *Computer Literacy*. Abertura: riscos, ressalvas e dificuldades apontadas por professores e coordenadoras, dificuldades e possibilidades vislumbradas nas TDIC apontadas pelos alunos; *bricolage*, compreendido como postura assumida pelo professor formador no uso das tecnologias em contextos de ensino.
	Abertura	
O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC	Abordagem pedagógica	
	Abertura	
Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores	Aprender sobre o uso de tecnologias	Discussão na aula sobre as tecnologias no ensino ou na Educação; discussão na aula em que as tecnologias aparecem como parte de um tema mais amplo, que é o foco.
	Aprender com o uso de tecnologias	Atividades de programação; atividades de aprendizagem de conteúdo matemático (Matemática do Ensino Superior) ou computacional pelo uso da tecnologia, realizadas pelos alunos; uso de *PowerPoint* (ou *Prezi*) pelos alunos em sala de aula e em atividades extraclasse.
	Aprender a ensinar com tecnologias	Uso da tecnologia na aula, pelo aluno, em atividades de elaboração de um plano de aula sobre conteúdo matemático para alunos do Ensino Fundamental ou Médio ou de planos de aula de Matemática com uso de tecnologia.
	Ensinar com tecnologias	Virtualização do ensino; uso da tecnologia na aula pelo professor formador; uso de tecnologias na aula pelo professor formador, como vídeo, documentário e *PowerPoint*; inclusão da tecnologia entre os temas de um trabalho a ser realizado pelos alunos para a disciplina.

Fonte: Elaboração própria.

A interpretação teve início com uma análise descritiva, que privilegiou o "conteúdo manifesto" e permitiu aproximações ao "conteúdo latente" (FRANCO, 2008) almejado, privilegiado na análise posterior, feita a partir das categorias de análise. Comportou também o que se chamou de "cruzamento" ou "confronto" de dados, procedimento que consistiu em olhar simultaneamente o resultado da análise de dados distintos, fornecidos por um mesmo sujeito em mais de uma resposta, de modo a verificar se um confirmava ou refutava o outro e assim compor um "perfil" de cada futuro professor com foco no processo de formação para o uso das TDIC que teria vivenciado.

Explicando melhor, os dados foram analisados, primeiramente, por objeto, após, por sujeito. Por exemplo, na unidade que privilegia as concepções dos alunos sobre ensinar e aprender com TDIC, inicialmente, consideram-se os dados relativos a temas específicos, como "O que pensava no início e no final do curso sobre o uso de tecnologias na escola", depois, os dados da unidade em geral. Isto se verifica, por exemplo, no ponto em que se analisa a aula de Matemática com tecnologia esboçada pelos alunos, momento em que se resgatam respostas fornecidas por eles, individualmente, de modo a ter uma visão mais ampla sobre o que informaram na totalidade das respostas relativas a um mesmo assunto. Este procedimento parece aproximar-se do que Bardin (2009) propõe como "decifração estrutural" e "transversalidade temática".

Esse procedimento, que privilegiou dados distintos fornecidos por um mesmo sujeito em determinado instrumento, no caso, o questionário, não foi o único. Além dele, um mesmo objeto foi analisado a partir dos dados fornecidos por mais de um sujeito, em alguns casos, aluno e professor, em outros, aluno, professor e coordenador, conforme se verifica em "Aprender com o uso de tecnologias" (unidade "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores").

Explicitadas as unidades de análise, suas categorias e respectivos indicadores, abordam-se os procedimentos adotados em cada uma.

3.6 Procedimentos adotados nas unidades de análise

Cada unidade comporta categorias de análise próprias, definidas depois de iniciado o processo de análise e no decorrer do mesmo, à medida que esse processo avançava, em função do que continham os dados. Portanto, embora tenham sido criadas a partir da literatura educacional, fundamentadas na mesma, as categorias não foram definidas *a priori*, uma vez que não existiam antes dos dados, não sendo pré-existentes aos mesmos, mas definidas após

as primeiras leituras, identificadas nesse contingente, numa ação semelhante ao que Bardin (2009) chama de "leitura flutuante". Algumas categorias parecem aproximar-se do que Laville (1999) define como "modelo misto" de análise do conteúdo, pela mudança que sofreram no decorrer do processo, a exemplo das que representam as concepções. Inicialmente havia as concernentes apenas à abordagem pedagógica, depois, por sozinhas não traduzirem o que os dados apontavam, surgiram outras, relativas à abertura.

Organizada em torno de um dos objetivos específicos da pesquisa, cada unidade tem procedimentos específicos e delineamento próprio. Torna-se, pois, necessário explicitá-los, evidenciando como a análise é conduzida em cada uma (o que é priorizado, que dados são focalizados etc.), com a ressalva de que, no início de cada seção em que a análise é desenvolvida, também são explicitados procedimentos, com a função de introdução à mesma. Aqui são apresentados aqueles que não se encontram nos referidos locais ou simplesmente uma síntese do que neles se verifica.

Oportunamente, observa-se que os dados transcritos no corpo do texto, especialmente as respostas dos alunos, sofreram alterações quanto à redação (ortografia e gramática), sendo revisadas pela pesquisadora para facilitar a leitura e a interpretação das mesmas. No original, apresentam inadequações[123] como: "p/" (para), "n^{os}" (números), "≠s" (diferentes), "c/" (com), "s/" (sem), entre outras.

Cumpre, ainda, esclarecer que, em citação direta retirada do programa de ensino da disciplina, não é indicada referência, nem o endereço de acesso do mesmo na Internet, em função do compromisso de preservar a imagem da instituição envolvida na pesquisa. Este procedimento se aplica a todos os programas mencionados ao longo da seção "Análise e resultados".

3.6.1 Unidade "A articulação entre disciplinas curriculares distintas como estratégia para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC"

A articulação entre disciplinas é analisada a partir dos dados obtidos junto aos alunos, professores e coordenadores, por questionário e entrevistas.

No questionário, não foi inclusa uma pergunta específica e direta sobre a referida articulação, porque se considerou que os alunos poderiam não saber respondê-la. Se isto ocorresse, não seria possível reformulá-la durante a aplicação, como se faz, por exemplo,

[123] Trata-se de inadequações da linguagem escrita, tidas como tal pela norma culta da Língua Portuguesa (PÉCORA, 1992).

numa entrevista semiestruturada. Contudo, as perguntas a seguir, que questionam sobre as disciplinas obrigatórias e optativas cursadas pelo estudante, cujo levantamento é apresentado ao longo desta seção, permitem verificar se as disciplinas envolvidas nas articulações previstas nos projetos pedagógicos do CM1 e CM2 estão entre as citadas pelos alunos como envolvidas em sua formação para o uso das TDIC e de que modo comparecem.

- Em seu curso, as disciplinas nas quais você estudou sobre o uso de tecnologias na Educação foram ministradas em que ano?
- Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
- Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
- Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática?
- Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática?
- No curso, você escolheu cursar disciplinas optativas que tratassem do assunto "tecnologias na Educação"?
- Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias em disciplinas com carga horária de prática como componente curricular?
- Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola de ensino fundamental ou médio?

Além dessas, há a pergunta aberta "No curso, o que mais contribuiu para que você aprendesse a ensinar usando tecnologias?", cuja resposta pode conter menção a uma ou mais disciplinas, inclusive as envolvidas na articulação investigada.

Já no roteiro de entrevista com os professores, a primeira pergunta indaga diretamente sobre esse assunto, sendo formulada nos seguintes termos: "A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias? Se sim, qual (quais) foi (foram) a(s) disciplina(s) e como ocorreu essa articulação?".

Além dessa, integram o *corpus*:

- Professor, em que período ou semestre do curso a disciplina [nome da disciplina] é ministrada aos alunos de Licenciatura em Matemática? Com que regularidade o senhor ministra a disciplina?

- No plano de ensino da disciplina que ministrou, no qual se encontram objetivos, conteúdo programático, metodologia e bibliografia, está prevista a formação para o uso de tecnologias?
- Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?

Do mesmo modo, no roteiro de entrevista com as coordenadoras do CM2, foi inserida uma pergunta específica sobre a articulação, formulada conforme segue: "No curso, existe articulação entre disciplinas distintas com o objetivo de formar o egresso para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas isso ocorre?". As demais colocaram situações relacionadas a esse objeto, de modo a verificar possíveis referências à articulação e/ou às disciplinas nela envolvidas. Consistem em:

- Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?
- A formação para o uso das tecnologias ocorre no curso como um todo ou no interior de uma disciplina?
- A disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias era optativa e passou a ser obrigatória. Em que ano isto ocorreu? Por que houve essa mudança?

Em função das respostas dadas pelos professores do CM1, no roteiro de entrevista com C3 não foi colocada uma pergunta específica sobre a articulação, dado que a entrevista com a coordenadora deveria complementar os dados obtidos pela entrevista com os professores, do mesmo modo que a entrevista com esses últimos destinava-se a complementar os dados obtidos pelo questionário aplicado aos alunos. Contudo, são potencialmente favoráveis ao assunto as perguntas:

- Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?
- Formar o futuro professor de Matemática para uso das tecnologias na escola básica é uma preocupação do curso? Se sim, como isso foi feito na época em que foi coordenadora?
- No curso, em quais disciplinas poderia ocorrer a formação para o uso das tecnologias? Em outras palavras, quais são favoráveis a essa formação? Por quê? Dessas disciplinas, qual se destaca? Por quê?
- Durante o período em que foi coordenadora, a disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador deixou de ser obrigatória e passou a ser optativa.

Por que isto ocorreu? A senhora poderia falar um pouco sobre o que levou a esta mudança?

As perguntas feitas às coordenadoras em geral que contribuem para a análise do objeto privilegiado nesta unidade são indicadas no apêndice L, que contém uma planilha em que se relacionam as perguntas inclusas nos roteiros das coordenadoras do CM1 e do CM2 aos objetivos específicos da pesquisa.

Cabe a ressalva de que a análise prioriza as perguntas acima referidas, entretanto não exclui as demais, trazidas ao texto sempre que oportunas. Desse modo, a articulação é analisada, primeiramente, na perspectiva dos alunos, tendo como fonte os dados do questionário, depois dos professores e, em seguida, das coordenadoras do curso, com base nas entrevistas. Nesse percurso, os planos de ensino das disciplinas focalizadas são abordados sempre que necessário[124]. A análise privilegia os aspectos confirmação e configuração, tomados como categorias.

Embora se privilegie o estudo da articulação na perspectiva de cada categoria de sujeitos, primeiramente alunos, depois professores e, após, coordenadoras, em alguns pontos, esse procedimento cede lugar ao "cruzamento de olhares", aqui concebido como a visão de sujeitos distintos sobre um mesmo objeto, conforme orienta a literatura sobre a análise de conteúdo. Procedimento semelhante se aplica quanto aos sujeitos de uma mesma categoria, nos casos em que se pretendia analisar dados de alguns professores e se acaba por incluir os de outros.

3.6.2 Unidade "Concepções de futuros professores de Matemática sobre ensino e aprendizagem com TDIC"

O foco desta unidade são as concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC dos licenciandos, partindo-se do pressuposto que comportam indícios da formação para o uso das tecnologias vivenciada por esses sujeitos no curso. Os dados aqui analisados são oriundos do questionário. Foram coletados pelas perguntas abaixo explicitadas.

- Sobre o uso de tecnologias na escola, o que você pensava no início do curso e o que pensa hoje?

[124] Com base em Gil (2011), considera-se que a simples manipulação dos planos de ensino com finalidade de confirmação ou refutação de inferências não configura análise documental, porque não investiga de modo aprofundado o conteúdo dos mesmos.

- Quando for professor, pretende utilizar tecnologias em suas aulas? Se você assinalou "sim", responda com que frequência, de que modo e para que?
- Você se sente seguro para ensinar matemática usando o computador? Justifique sua resposta.
- Você utiliza recursos tecnológicos como computador e Internet nas atividades acadêmicas que desenvolve na universidade?
- Cite os *softwares* que conhece para ensinar matemática na escola básica. Há algo que um professor de matemática deva avaliar em um *software* que pretende usar no ensino fundamental ou médio? Se você respondeu "sim", indique o que deve ser avaliado.
- Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias? Justifique sua resposta.
- Você concorda com a afirmação: "o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino"? Justifique sua resposta.
- Pense em uma aula de Matemática a ser desenvolvida no Ensino Fundamental ou Médio, na qual você, como professor, trabalharia determinado conteúdo com os seus alunos utilizando tecnologias. Em seguida, escreva o que pensou, explicitando: nível em que ocorreria (se Fundamental ou Médio); conteúdo matemático; objetivo(s), desenvolvimento (como começaria, desenvolveria e concluiria), avaliação (como avaliaria), seu papel na aula.

Os dados são analisados separadamente, de modo que cada seção privilegia uma pergunta, sendo "cruzados" na última (sétima, acima indicada). Em relação a esse procedimento, cabe observar que, analisados isoladamente, permitiram inferências que não seriam obtidas, por exemplo, pelo "contraste" entre eles, no final. Constatou-se a importância de analisar os mesmos dados de dois modos distintos.

Os apêndices M e N permitem vislumbrar o tratamento conferido aos dados relativos às concepções dos alunos do CM2 e do CM1, respectivamente.

3.6.3 Unidade "Concepções de professores e coordenadores de curso de Licenciatura em Matemática sobre ensino com TDIC"

As concepções são também o objeto de análise desta última unidade, porém aqui os sujeitos são professores formadores e coordenadores. Ao investigá-las, pressupõe-se que, assim como as práticas informam concepções subjacentes, ainda que declaradas, essas, por sua vez, contêm indícios da formação vivenciada pelos sujeitos no curso de licenciatura.

O *corpus* analisado é constituído por dados da entrevista com os professores e as coordenadoras. As perguntas que o originaram encontram-se a seguir, iniciando pelas pertinentes aos professores.

- O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?
- Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?
- Na sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?
- No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?
- Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?

Também constituem o *corpus* as respostas fornecidas pelas coordenadoras às perguntas a seguir.

- A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?
- Na aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor?
- Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?
- Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?
- É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?

Em seu conjunto, tais perguntas são relevantes à análise do objeto privilegiado nesta unidade, uma vez que indagam os sujeitos, indiretamente, sobre o que pensam acerca de assuntos relacionados ao objeto investigado. Em todas, busca-se evidenciar se, ao tratar do assunto, o professor ou a coordenadora fornece indício de suas concepções sobre ensino com TDIC no curso e quais são elas. Para tanto, focaliza-se o papel que atribuem às tecnologias, ao professor e ao aluno, tomando-se esses papéis como indícios da abordagem pedagógica, e o que dizem sobre a presença e o uso das tecnologias no ensino como indício da abertura.

O tratamento dos dados está disponível nos apêndices O e P, intitulados “Mapeamento das concepções encontradas no *corpus* fornecido pelos professores e coordenadoras” do CM2 e do CM1, respectivamente.

3.6.4 Unidade “Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores”

Os dados analisados nesta unidade são oriundos do questionário e das entrevistas. As perguntas que constituem o *corpus* encontram-se no apêndice Q, organizadas do seguinte modo: perguntas por instrumento e perguntas por categoria/objeto de análise. Não são aqui indicadas, a exemplo do que é feito na primeira unidade, pela extensão do *corpus* e pela necessidade de um espaço diferenciado na página (configuração no modo paisagem) para a organização do contingente, pela qual se pretendeu para facilitar a visualização.

No referido apêndice, as perguntas por instrumento estão organizadas em: questionário; entrevista com professor; entrevista com coordenador de um curso e de outro, separadamente e em conjunto. Já as perguntas por categoria/objeto, encontram-se distribuídas em:

- Aprender sobre o uso de tecnologias;
- Aprender com o uso de tecnologias;
- Aprender a ensinar com tecnologias;
- Ensinar com tecnologias;
- Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso;
- Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso.

Essa organização contempla as categorias eleitas para a unidade (quatro primeiros itens) e elementos que contribuem para melhor interpretar as situações analisadas (dois últimos).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, tem-se por objetivo analisar e discutir os dados coletados no I1 e no I2. A análise é desenvolvida em quatro unidades que correspondem aos objetivos específicos. Em cada uma, primeiramente, são tratados os dados do CM2, depois do CM1. Como dito na seção Metodologia, cada unidade tem categorias de análise próprias.

4.1 A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC

Nesta seção, analisam-se dados relativos ao primeiro objetivo específico da pesquisa, que consiste em investigar se ocorre e como se configura a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas destinada a formar para o uso das TDIC, prevista nos projetos pedagógicos dos cursos focalizados. Para tanto, foram criadas as categorias visualizadas no quadro a seguir, às quais correspondem questões norteadoras.

Quadro 31 – Questões norteadoras da análise sobre articulação e respectivas categorias

Categoria	Questões norteadoras correspondentes
Confirmação	Existiu ou não? Se existiu, em quais disciplinas? Corresponde à prevista nos projetos? Se não corresponde, de que articulação se trata? As disciplinas implicadas na articulação que capacitaria o egresso para usar tecnologia na escola básica foram apontadas pelos alunos como envolvidas nessa formação?
Configuração	Retomando a última questão da categoria anterior, caso afirmativo, quais disciplinas? Que formação para o uso das TDIC houve no interior das mesmas, segundo seus professores? Que formação houve no interior das mesmas segundo as coordenadoras dos cursos? A articulação (meio) fez parte dessa formação (processo)?

Fonte: Elaboração própria.

As categorias foram definidas com foco no objeto de análise e o respaldo de estudos que tratam dos elementos que historicamente caracterizam e constituem a licenciatura, como os de Candau (1984, 1997) e de Santos L. (2002); dos modelos que orientam essa formação, com destaque para Pérez Gómez (1997); dos conhecimentos que constituem a docência, entre

os quais se encontram aqueles que permitem ensinar com tecnologias, concebidos a partir de Shulman (1986); dos conhecimentos privilegiados na formação investigada e sua relação com a prática, considerando-se Schön (1997).

Tais categorias foram criadas com vistas a investigar o que está previsto nos projetos pedagógicos do CM1 e do CM2, relativamente a uma estratégia formativa comum, que consiste na articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas, que veiculam conhecimentos distintos, com a finalidade de capacitar o egresso para o uso de tecnologias na escola. No CM1, essas disciplinas são Introdução à Computação, Laboratório de Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. No CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Ciência da Computação e Introdução à Programação de Computadores. Essa articulação foi evidenciada pela análise documental realizada na pesquisa de Mestrado (LOPES, 2010b).

No quadro acima, a categoria "Confirmação" consiste na verificação da existência da articulação, enquanto "Configuração" diz respeito à forma da mesma. Assim formuladas, indicam que se pretende investigar se houve articulação "e" como ocorreu. No imbricamento de ambas, está a possibilidade de que exista, mas não conforme prevista nos projetos.

As questões vislumbradas na segunda coluna do referido quadro são respondidas num percurso que tem início com a articulação segundo os alunos, prossegue com a articulação segundo os professores, continua com a articulação segundo as coordenadoras dos cursos e finaliza com síntese e reflexão sobre o curso para o qual foi pensada.

A análise contempla tanto as disciplinas apontadas pelos alunos, quanto as indicadas pelos projetos pedagógicos como envolvidas na formação para o uso das TDIC, com foco nessas últimas.

4.1.1 A articulação no CM2

No CM2, a articulação envolve as disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Ciência da Computação e Introdução à Programação de Computadores. Detalhes sobre a mesma encontram-se nas seções Introdução (em "Síntese da investigação de Mestrado da pesquisadora") e Metodologia (em "Organização curricular dos cursos investigados") deste trabalho. A análise que segue é orientada pelas categorias e questões indicadas no quadro acima.

4.1.1.1 A articulação segundo os alunos

As perguntas do questionário que dão origem ao *corpus* analisado nesta seção encontram-se explicitadas na Metodologia, em "Procedimentos adotados nas unidades de análise".

Segundo nove alunos da T3, em sua formação para o uso das TDIC prevaleceram "disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio".

Além dessas, compuseram-na outras, a saber: "disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação", "disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais ocorreram situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias", "disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio" e "disciplinas optativas que abordaram o tema 'tecnologias na Educação'", todas com mais de cinco indicações. A única com valor inferior a esse é "disciplinas optativas nas quais se usou computador e *software* para aprender Matemática".

Tabela 1 – Formação para o uso das TDIC nas disciplinas do CM2

Categoria	Alunos que responderam afirmativamente
Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	08
Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	09
Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	06
Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	06
Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	03
Disciplinas optativas que abordaram o tema "tecnologias na Educação"	06
Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias	07
Total	45

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

As categorias acima, que identificam as disciplinas segundo sua principal característica, têm sua constituição explicitada na seção Metodologia, em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista". Conforme se verifica, nenhuma

delas contempla estágio curricular supervisionado, pois “disciplinas com carga horária de estágio como componente curricular” foram identificadas como tal após a aplicação do questionário, entre as apontadas pelos alunos.

Os dados observados na segunda coluna correspondem às indicações dos alunos por categoria, isto é, quantos dos dez da T3 informaram haver cursado disciplinas de uma ou outra. Verifica-se que aquelas que concentram o maior número de indicações têm em comum o “aprender sobre” o uso de tecnologias. Trata-se de “Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio” e “Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação”, com nove e oito, respectivamente.

O terceiro maior valor (sete) corresponde às “Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias”. Ocupando a quarta posição (com seis indicações), encontram-se três categorias: “Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio”, “Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática” e “Disciplinas optativas que abordaram o tema “tecnologias na Educação”. O menor valor (três) encontra-se em “Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática”.

De modo geral, esses valores parecem indicar que, do ponto de vista dos alunos, do conjunto de disciplinas que compuseram a formação para o uso das TDIC, destacam-se aquelas em que aprenderam sobre esse uso. Porém, não foram as únicas, uma vez que em todas as demais categorias verificam-se alguma indicação, com destaque para as duas optativas indicadas por seis sujeitos, também inscritas no plano do “aprender sobre”.

As disciplinas que têm como característica o “aprender com” o uso de tecnologia apresentam seis e três indicações, sendo obrigatória e optativa, respectivamente. Nesse grupo não se encontra a categoria “Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias”, com sete, por entender que entre essas situações pode estar, por exemplo, discussão sobre o uso das TDIC.

Voltando o foco para a articulação, das disciplinas envolvidas na mesma, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores estão entre as apontadas pelos alunos (apêndice R). Esta última comparece em “Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática”. A primeira também foi indicada nessa categoria e em “Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software*

para aprender Matemática", o que se explica pela mudança de *status* que sofreu durante o período em que os alunos respondentes frequentaram o curso.

A disciplina Introdução à Ciência da Computação I, que compõe a tríade da articulação, foi indicada pelos alunos como "Disciplina obrigatória na qual usou computador e *software* para aprender Matemática". Contudo, segundo C1, não havia professor a entrevistar, porque essa disciplina "não é do perfil do CM2", sendo cursada pelos alunos somente quando não conseguem se matricular em Introdução à Programação de Computadores. Ao encontro da informação dada pela coordenadora vem o fato de essas disciplinas serem ambas apontadas pelos alunos como "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática".

O desencontro entre o que apontaram os alunos e o que informou C1 sobre Introdução à Ciência da Computação I parece explicar-se pela composição flexível das turmas no CM2, evidenciada na fala da coordenadora, ao tratar de uma das tarefas do coordenador no âmbito pedagógico.

> [...] com relação à gestão do currículo, se o aluno tem problema em conseguir aprovação em muitas disciplinas, o coordenador também faz uma orientação pedagógica sobre quais disciplinas ele deve cursar primeiro, porque existe uma grade curricular já indicada, mas nem sempre o aluno consegue executar e, quando começa a ter esses problemas, o coordenador vai orientando pedagogicamente em relação à articulação das disciplinas numa sequência que seja factível para ele. (Transcrição da entrevista com C1, p. 19).

Do ponto de vista do que está previsto no projeto pedagógico, verifica-se que, mesmo sendo apontada pelos alunos, Introdução à Ciência da Computação I, uma das disciplinas envolvidas na articulação, não está assegurada no curso, tampouco é "do curso".

De modo geral, os valores vislumbrados na tabela anterior parecem indicar que a formação para o uso das TDIC existiu para os alunos da T3 e não foi pontual, visto que envolve disciplinas variadas e parece efetiva.

Do ponto de vista curricular, não se pode dizer que esteja centrada em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, apesar de essa comparecer em seis das sete das categorias de disciplinas envolvidas em sua formação para o uso das TDIC, tendo em vista que disciplinas não envolvidas na articulação prevista no projeto do CM2 também foram indicadas pelos alunos.

Com relação às disciplinas apontadas pelos alunos, cumpre destacar uma característica peculiar: dessas, três são ministradas por P3 e duas por P2. Esta característica poderia ser vista como indício de que existe uma articulação no CM2, que propicia formação para o uso das TDIC, porém não se trata daquela que o currículo formal prevê.

Quadro 32 - Disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM2

Disciplina	Professor ministrante	Apontada pelos alunos	Indicada no projeto pedagógico
Análise Crítica de Livros Didáticos	P3	x	
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	P9	x	
Prática de Ensino de Matemática I	P3	x	
Prática de Ensino de Matemática II	P2	x	
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	P2, P3	x	x
Introdução à Programação de Computadores	P8, P10	x	x

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Conforme verificado, as disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores tanto compõem a articulação prevista no projeto pedagógico do CM2, quanto foram apontadas pelos alunos como parte de sua formação para o uso das TDIC, sendo comuns a ambos.

A figura a seguir busca ilustrar essa convergência.

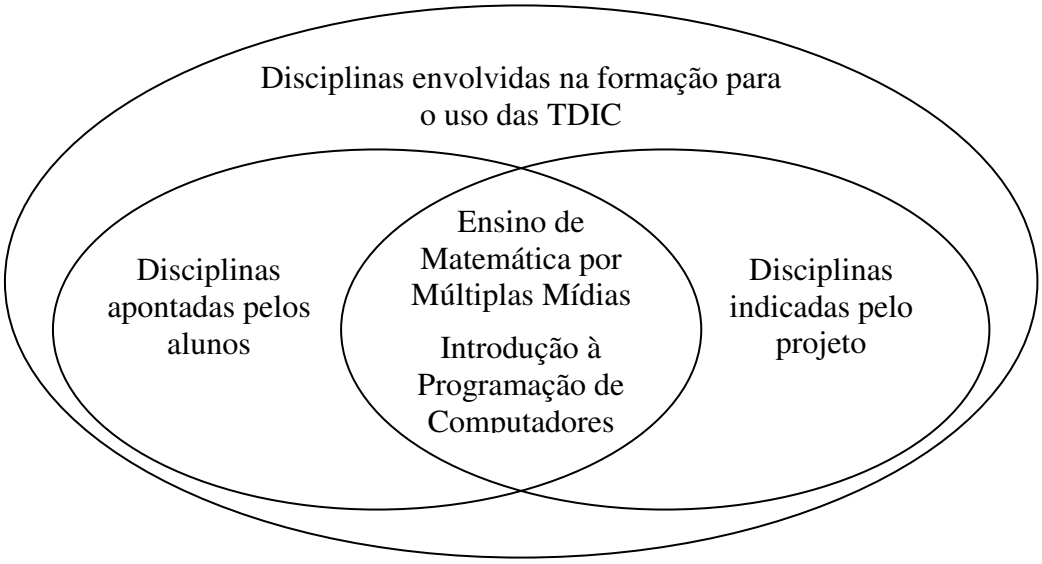

Figura 1 – Disciplinas apontadas no projeto e pelos alunos do CM2.

Além das disciplinas observadas no quadro acima, os alunos apontaram outras, como Cálculo Numérico I e II e Geometria Analítica, na categoria "Disciplinas obrigatórias nas quais foram usados recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática", as primeiras indicadas por três dos respondentes, a segunda por dois.

Do mesmo modo, foram indicadas Didática e Psicologia da Educação, ambas nas categorias "Disciplinas obrigatórias nas quais foi discutido o uso de TDIC no Ensino Fundamental e/ou Médio" e "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso das TDIC". No primeiro grupo, Didática comparece com duas indicações e Psicologia da Educação com três; no segundo, cada uma é apontada por dois alunos.

Os professores que ministraram tais disciplinas não foram entrevistados dados os critérios explicitados na seção Metodologia. Contudo, este dado sugere que, do ponto de vista dos alunos, a formação para o uso das TDIC no CM2 ocorreu em um número maior de disciplinas do que o previsto no projeto pedagógico. Obviamente, trata-se, aqui, da concepção desses sujeitos sobre essa formação. Ao apontar tais disciplinas, indicam o que entendem por formação para o uso das TDIC ou como, para eles, ela se configura.

Sintetizando o exposto, em atenção às categorias "Confirmação" e "Configuração", a análise evidencia que, do ponto de vista dos alunos, as disciplinas envolvidas na articulação compõem a formação para o uso das TDIC. Confirmam a presença das mesmas nessa formação, mas não a articulação propriamente. Das três disciplinas, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias comparece em um maior número de categorias, mostrando-se mais efetiva. Das categorias, as mais indicadas são as que se caracterizam pelo "aprender sobre" o uso de tecnologias. Entretanto, todas as categorias foram indicadas, sugerindo que a formação abrangeu não somente o "aprender sobre", mas o "aprender com" o uso das TDIC.

4.1.1.2 A articulação segundo os professores

Passando aos dados da entrevista, consideram-se as disciplinas do CM2 cujos professores foram entrevistados, portanto não somente as envolvidas na articulação, observando-se que foram entrevistados professores das disciplinas indicadas no projeto pedagógico e das apontadas pelos alunos.

Questionados sobre a regularidade com que ministraram as disciplinas envolvidas na formação para o uso das tecnologias, dos cinco professores do CM2, dois disseram que não o faziam regularmente.

> Os cursos de Matemática nossos e esse de licenciatura têm duas disciplinas de Computação, Introdução à Programação de Computadores e Projeto de

> Algoritmos[125]. Eu ministrei duas vezes Projeto de Algoritmos, que é uma continuidade da Introdução à Programação de Computadores. Ela normalmente é oferecida para o segundo semestre do primeiro ano. Eu ministrei duas ou três vezes nos últimos anos. (Transcrição da entrevista com P8, p. 1).

> [...] para o curso de licenciatura, para dizer a verdade, eu só ministrei uma vez essa disciplina. Atualmente ela está mais a cargo dos professores ***. Nos últimos dois semestres, foram eles que a ministraram. (Transcrição da entrevista com P10, p. 1).

Os demais professores ministram regularmente as disciplinas sobre as quais foram entrevistados: P2 e P3 anualmente e P9 duas vezes por ano. A professora P2 explica que é distinta a regularidade com que ministra duas das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC.

> [...] a Prática de Ensino II é ministrada no segundo período, todos os anos, e eu ministro geralmente a cada ano ou ano e meio [...], mas já ministrei diversas vezes. No ano passado, por exemplo, em 2011, eu ministrei no segundo semestre [...]. A disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias faz algum tempo que não ministro, talvez vá pegar no próximo semestre. (Transcrição da entrevista com P2, p. 1).

O quadro a seguir sintetiza o que disseram os professores a esse respeito.

Quadro 33 – Regularidade com que o professor do CM2 ministrou a disciplina envolvida na formação para o uso das TDIC aos alunos da T3

Disciplina	Professor	Ministra regularmente a disciplina	
		Sim	Não
Análise Crítica de Livros Didáticos	P3	x	
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	P9	x	
Prática de Ensino de Matemática I	P3	x	
Prática de Ensino de Matemática II	P2	x	
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	P2	x	
	P3	x	
Introdução à Programação de Computadores	P8		x
	P10		x

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

[125] Projeto de Algoritmos não compõe a articulação prevista no projeto, tampouco se encontra entre as disciplinas indicadas pelos alunos da T3. Comparece neste trabalho porque foi mencionada por um dos professores ministrantes de Introdução à Programação de Computadores como uma das disciplinas da área da Computação ministradas aos alunos de Licenciatura em Matemática do I2. Compõe a grade curricular do curso, localizando-se no segundo período, com carga horária de cento e vinte horas. Tem como pré-requisito Introdução à Programação de Computadores.

Além de falar sobre regularidade, esses professores responderam a uma pergunta direta sobre a articulação prevista no projeto pedagógico, formulada nos seguintes termos: "A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias?". Tendo em vista o objeto de análise desta seção, suas respostas são analisadas a partir da categoria "Confirmação".

Quadro 34 – A articulação no CM2 segundo os professores

Disciplina	Professor	Houve articulação		Corresponde à prevista no projeto[126]	
		Sim	Não	Sim	Não
Análise Crítica de Livros Didáticos	P3	x			x
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	P9		x	-	-
Prática de Ensino de Matemática I	P3	x			x
Prática de Ensino de Matemática II	P2	x			x
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	P2	x			x
	P3	x			x
Introdução à Programação de Computadores	P8	x			x
	P10	x			x

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

Ao falar sobre o assunto, todos os professores "das disciplinas envolvidas na articulação" (P2, P3, P8 e P10) responderam afirmativamente, porém nenhum mencionou a prevista no projeto pedagógico ou esse último. De suas falas, emergiram as formas de articulação vislumbradas no quadro a seguir.

Quadro 35 - Tipos de articulação apontados pelos professores do CM2

Tipo[127]	Descrição	Professor
Articulação metodológica	Entre conhecimentos de disciplinas distintas, realizada no interior de uma única	P2, P3
	Problemas matemáticos que o professor traz para aulas de uma disciplina da área computacional	P8
Articulação por pré-requisito	Entre disciplinas curriculares oferecidas em semestres distintos: a condição para matricular-se em uma, é ter cursado outra(s) anterior(es)	P10

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

[126] Nesse quadro, o hífen indica ausência de análise. No caso, a professora P9 disse que não houve articulação na disciplina Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, tornando desnecessário verificar se corresponderia à prevista no projeto.

[127] Os nomes que identificam as formas de articulação apontadas pelos professores foram criados pela pesquisadora a partir da descrição dada pelos mesmos.

A articulação metodológica é apontada por três professores. Ocorre no interior de uma disciplina, para a qual o professor traz conhecimentos de outras. É dita "metodológica" porque ocorre nesse âmbito. As palavras de P2 permitem compreender o emprego desse adjetivo.

> [...] Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias tem o foco no uso das tecnologias e outras mídias mais antigas, vamos dizer assim, que não sejam necessariamente a Internet e o computador, e tem como foco articular as práticas de ensino com o uso de tecnologias especificamente. A disciplina de Múltiplas Mídias faz essa articulação. (Transcrição da entrevista com P2, p. 2).

> Ela [Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias] propõe atividades em que os alunos vão ensinar algum tópico de Matemática necessariamente usando alguma mídia, seja Internet, computador, calculadoras, vídeo, revistas e jornais escritos também, mas, como os alunos gostam muito da parte de computação e Internet, eles acabam usando bastante essas aí, então fazem *blogs*, *WebQuests*, outros usam *softwares* específicos de Matemática, tudo articulando com Prática de Ensino. (Transcrição da entrevista com P2, p. 2).

Verifica-se que P2 descreve uma articulação promovida pelo professor, que permite aos alunos fazerem uso pedagógico das tecnologias para ensinar Matemática, uso aqui concebido consoante Karsenty, Villeneuve e Raby (2008). Trata-se de uma formação propiciada não por disciplinas que se articulam conforme prevê o projeto pedagógico, mas por uma disciplina no interior da qual as atividades realizadas envolvem conhecimentos de outras, o que não ocorre apenas em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

> *Dentro da Prática de Ensino, eles articulam conhecimentos das disciplinas de Didática, de Psicologia da Educação e da própria legislação educacional*, que eles vêem na Estrutura e Funcionamento de Ensino, e eles também têm que fazer planos de ensino dentro da disciplina de Múltiplas Mídias, justamente para preverem todos os recursos que eles vão ter que usar e como eles vão usar esses recursos. Então não é uma disciplina assim em que eles fazem somente atividades isoladas. Eles têm os planos de ensino que dão uma diretriz também no que eles estão fazendo. (Transcrição da entrevista com P2, p. 2, grifo nosso).

A distribuição das disciplinas às quais se referiu P2 na grade curricular do CM2 contribui para compreender a relação entre as mesmas: para cursar Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino de Matemática I e II, situadas nos sétimo e oitavo períodos, o aluno deve ter uma bagagem conceitual composta por conhecimentos obtidos em Didática, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio e Psicologia da

Educação, alocadas nos quinto e sexto períodos. Esta condição faz lembrar a articulação por pré-requisito.

Ao encontro dessa interpretação vem uma consulta feita à matriz curricular do curso em setembro de 2012, pela qual se constatou que Psicologia da Educação é pré-requisito para Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, do mesmo modo que Didática é para Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II, todas situadas nos dois últimos semestres do curso.

Embora a articulação por pré-requisito seja atribuída a P10, a descrita por P2 se aproxima da mesma, na medida em que as disciplinas que menciona mantêm uma relação pautada em pré-requisito. Em outras palavras, a articulação interna à qual se refere P2 envolve conhecimentos externos, de disciplinas relacionadas por pré-requisito, mas não os professores das mesmas, conforme evidencia P3.

> [...] têm que fazer plano de aula, então está interligado com a disciplina de Didática, com a disciplina de Prática de Ensino, em que eles têm que pegar um conteúdo de Matemática, *tem que pegar os aportes do que viram antes*, estudaram dos parâmetros curriculares, da Proposta Curricular do Estado de São Paulo, *coisas que viram em outras disciplinas pedagógicas*. Mas instrumentação para o uso de tecnologias a única que tem é Múltiplas Mídias. (Transcrição da entrevista com P3, p. 2, grifos nossos).

O supracitado indica que, no interior de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a articulação é realizada pelos alunos, durante o desenvolvimento de uma atividade específica, como a elaboração de um plano de aula, proposta pelo professor. Para realizar a atividade ou "tarefa" – termo empregado por P3 no decorrer da entrevista –, eles necessitam de conhecimentos próprios de disciplinas que cursaram antes da acima referida ou no mesmo período, caso de Prática de Ensino de Matemática II. Essa articulação interna a uma disciplina que na matriz curricular se configura como articulação por pré-requisito não corresponde à prevista no projeto pedagógico.

A articulação metodológica emerge também da fala de P8, ocorrendo na disciplina Introdução à Programação de Computadores, ministrada por esse professor. Consiste em um procedimento que utiliza sem a finalidade de formar para o uso das TDIC, mas sim tornar familiar um conteúdo que é estranho ao aluno de Licenciatura em Matemática.

> [...] um comportamento muito usual dos nossos alunos de Matemática é ter um repúdio inicial às aulas de Computação, porque a gente exige que eles programem, que façam coisas mais avançadas e eles ficam com esse questionamento de "para que estou fazendo isso? [...] eu não quero

> programar, eu não quero usar essas coisas computacionais" e a gente tem que vencer essa barreira. Uma das formas de vencer a barreira é fazendo essa articulação com as outras disciplinas e trazendo problemas para mostrar para eles que aquilo é do mundo deles: "olha, existe problema real que vocês vão precisar tratar um dia". (Transcrição da entrevista com P8, p. 2).

O professor P8 fala em articulação com outras disciplinas, esclarecendo que se trata de disciplinas da Matemática, como Álgebra, Cálculo, Geometria Analítica, e que "é uma forma de você garantir mais motivação e envolvimento dos alunos" (Transcrição da entrevista com P8, p. 2). Entre as disciplinas que menciona não se encontra Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

Do ponto de vista de P3, a articulação descrita por P8 não se confirma, porque "nas disciplinas que eles [os alunos] fazem da Computação, eles não vêem como utilizar o programa, eles aprendem a programar, não tem nada a ver com o ensino de Matemática". (Transcrição da entrevista com P3, p. 2). Supondo que essa visão corresponda ao que de fato ocorre na disciplina, a perspectiva de que toda prática pedagógica é singular (CUNHA, 1989) permite considerar o trabalho realizado na disciplina ministrada por P8 como exceção ao apontado por P3.

Enquanto P8 aponta o que aqui se está concebendo como "articulação metodológica", P10, que também ministrou Introdução à Programação de Computadores, descreve outra, por pré-requisito, que não ocorre em sala de aula, em função das opções metodológicas do professor, portanto não decorre de sua iniciativa, nem depende de sua prática pedagógica, mas acontece entre disciplinas curriculares oferecidas em semestres distintos do curso: a condição para matricular-se em uma é ter cursado a outra.

> [...] essa disciplina é a base, a fundamentação computacional, de programação, que é usada em várias outras disciplinas, por exemplo, nesse semestre eu estou ensinando Cálculo Numérico. Nessa disciplina, a gente usa também programação para exemplificar, para fazer os trabalhos e tudo o mais e assume como pré-requisito a disciplina de Introdução à Programação. (Transcrição da entrevista com P10, p. 2).

A articulação mencionada por P10 não envolve Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, nem tem como finalidade formar o egresso para o uso das TDIC. Ocorre por pré-requisito, conforme confirma a matriz curricular do CM2, sendo a aprovação em Introdução à Programação de Computadores condição para a matrícula em Cálculo Numérico I e II, no quarto e no quinto períodos.

Em suma, os dados analisados evidenciam que não há articulação entre Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores, mas articulações isoladas em uma e em outra, nenhuma delas correspondente à prevista no projeto pedagógico do CM2. Aquelas que ocorrem em Introdução à Programação de Computadores não têm como finalidade formar para o uso das TDIC. O projeto não prevê "articulações" isoladas, mas uma "articulação" entre determinadas disciplinas, tendo em vista os conhecimentos que são próprios de cada uma, tanto assim que são articuladas aquelas que se encontram em "núcleos" curriculares distintos (conferir seção Metodologia, "Organização curricular dos cursos investigados"). Além disso, em nenhuma das apontadas verifica-se articulação entre Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores.

Persistindo na investigação desse objeto, perguntou-se também aos professores o que segue: "No plano de ensino da disciplina que ministrou, no qual se encontram objetivos, conteúdo programático, metodologia e bibliografia, está prevista a formação para o uso de tecnologias?". Além do aspecto "intencionalidade" (a formação como meta), inscrito na categoria "Configuração" e retomado na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores"[128], analisou-se se os professores fizeram referência à articulação, ao falar sobre o assunto.

Em Introdução à Programação de Computadores, não há articulação conforme prevista no projeto pedagógico; em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, também não. A fala dos professores que as ministraram sugere que entre ambas existe um vínculo.

> [...] eles [os alunos] têm uma disciplina básica, duas disciplinas básicas, que são Introdução à Programação de Computadores, IPC, e Projeto de Algoritmos, onde usam computadores, e toda a parte de comunicação interna do Instituto com eles e deles entre si é feita através do uso da Internet, então indiretamente também eles aprendem a usar *e-mail*, a usar a página do Instituto, a fazer buscas e eles aprendem muito manipulando na prática também, mas essas disciplinas de IPC e Projeto de Algoritmos são mais teóricas e trazem, além de atividades práticas de programação, teoria de programação. (Transcrição da entrevista com P2, p. 4).

O vínculo consiste em que o professor de uma, no caso, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, ao ministrá-la, supõe que os alunos detenham um conhecimento (computacional) adquirido na outra, cursada antes. Esta relação entre disciplinas tem

[128] Nesta seção, intencionalidade é um aspecto tratado na perspectiva da articulação, objeto aqui investigado. Na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores", o foco está na formação de modo mais amplo.

semelhança com a que ocorre por pré-requisito na medida em que ambas supõem a existência de um conhecimento prévio do qual não se prescinde – e se parte – para o ensino de um novo conteúdo curricular. Contudo, formalmente, Introdução à Programação de Computadores não é pré-requisito para cursar Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Esta relação se estabelece, portanto, em outro plano, do currículo oculto, que extrapola os limites do que está previsto no documental.

Com relação à intencionalidade, três professores responderam afirmativamente. Segundo P2, esse "é o foco da disciplina" (Transcrição da entrevista com P2, p. 3). Sua fala é confirmada e complementada por P3.

> [...] na de Múltiplas Mídias, a gente trabalha não só com a questão de computador, mas com o uso de jogos, jogos em computador e jogos que não são de computador, a gente trabalha com o uso de vídeos, então aprende a recortar, aprende a baixar esses vídeos, a gente trabalha com o uso de *softwares* – *softwares* livres apenas –, então *software* de animação, geométrico, a gente trabalha com os *softwares* e trabalha também com o uso do jornal, porque são várias mídias que a gente trabalha, então, no plano de curso, está lá que a gente vai ter toda essa formação para trabalhar com essas coisas. (Transcrição da entrevista com P3, p. 2).

A repetição da palavra "uso" no enunciado de P3 remete ao "aprender fazendo" pressuposto por Papert (1994), assim como a expressão "a gente" parece indicar a professora e os alunos. Do ponto de vista da articulação, a descrição dada por P3 sugere uma formação que ocorre integralmente na disciplina, sem articulação com outra. As professoras sinalizam no sentido de que a formação para o uso das TDIC existe em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no plano de ensino e na concretude do curso, mas não ocorre como prevista no projeto.

O consenso entre P2 e P3 sobre a formação para o uso das TDIC em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias não é verificado entre P8 e P10, no que tange à formação delineada no plano de ensino de Introdução à Programação de Computadores.

> Essa pergunta é difícil... Não está escrito que você tem que preparar os alunos para usarem tecnologias em sua futura carreira de professor, a gente assume que está fazendo isso ao ensinar aquelas coisas para eles. [...] Eu acredito que a gente acaba habilitando eles para usarem essas coisas todas, mas não é o primeiro objetivo dessa disciplina. É mais introduzir o aluno no mundo da Computação. (Transcrição da entrevista com P8, p. 3).

> [...] essencialmente uso de linguagem de programação, uso de gerenciamento de arquivos, esse tipo de coisa. A gente mostra como usar essas novas

> tecnologias de forma geral, não focado em Educação. (Transcrição da entrevista com P10, p. 2).

Embora P10 tenha respondido "sim" quando questionado se o plano de ensino da disciplina prevê a formação para o uso das TDIC, verifica-se que o fez por considerar esse uso em um contexto geral, não especificamente educacional. Desse ponto de vista, sua resposta coincide com a de P8.

Após responderem sobre a formação no plano documental, tratando do programa de ensino, os professores falaram sobre aquela que ocorre no plano concreto do curso, do currículo em ação, a partir da pergunta: "Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?". Concebendo-se a articulação como parte desse processo, analisa-se o *corpus* em busca de referências à mesma, observando-se que a prevista no projeto pedagógico pressupõe a formação como meta.

Em resposta, todos os professores informaram que, nas disciplinas que ministraram, houve formação para o uso das TDIC, porém somente Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias a teve como meta. Constata-se, pois, que, em Introdução à Programação de Computadores, não houve a intenção de promovê-la, confirmando o que disseram P8 e P10 na citação anterior.

> [...] quando você me fala de tecnologia, especificamente é só Múltiplas Mídias, porque Análise Crítica de Livros Didáticos só se você considerar como uso de tecnologias fazer as apresentações em *PowerPoint*, fazer as buscas, é a única coisa que a gente usa. (Transcrição da entrevista com P3, p. 7).

> Na disciplina de Prática de Ensino, os alunos que fizeram Múltiplas Mídias incorporam isso nas regências que vão dar. Então vão trabalhar com alguma coisa de Geometria, eles levam o GeoGebra ou o iGeom, alguma coisa desse tipo. (Transcrição da entrevista com P3, p. 4).

> A gente espera que o aluno saia dali sabendo usar melhor esses recursos, mas a nossa meta é ensiná-lo a programar, a usar os *softwares*, não pensando somente na profissão deles, mas num contexto mais geral, envolvendo mercado de trabalho e coisas assim. (Transcrição da entrevista com P8, p. 4).

> [...] a disciplina foca basicamente em ensino de linguagens e técnicas de programação. Isso se estende para outros tipos de tecnologias também, por exemplo, como essas linguagens, que são o que a gente chama de linguagens interpretadas, que são MATLAB, linguagem R, todas elas assumem que a pessoa tem noções de programação, então, neste caso, eu considero que a resposta é sim, se preparou para essas outras disciplinas e para uso de outras tecnologias. (Transcrição da entrevista com P10, p. 3).

Os fragmentos acima sugerem um aprofundamento que se encontra em "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores", no que diz respeito ao que vivenciaram os alunos nas disciplinas das quais tratam os professores, por exemplo, em Análise Crítica de Livros Didáticos.

Mantendo o foco na articulação, as falas supracitadas permitem entrever uma formação não intencional em cinco disciplinas[129], ou seja, em todas, exceto Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

Permitem, ainda, vislumbrar um quadro em que, num extremo, estão as disciplinas que propiciaram formação para o uso das TDIC sem a intenção de fazê-lo, a saber, Análise Crítica de Livros Didáticos, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática I e II; no outro, aquela que intencionalmente a promoveu, embora de modo diferente do previsto no projeto do curso.

> [...] em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, existe uma formação sim, existem algumas aulas onde os alunos têm contato com *softwares* específicos do ensino de Matemática, com o uso de planilhas eletrônicas, uso de calculadoras e também uso da Internet. (Transcrição da entrevista com P2, p. 3).

Prossegue-se analisando o objeto privilegiado nesta seção a partir das falas de C1 e C2.

4.1.1.3 A articulação segundo as coordenadoras do curso

Algumas das perguntas feitas às coordenadoras do CM2 constituem o *corpus* analisado nesta seção. Como dito, (conferir Metodologia, "Procedimentos adotados nas unidades de análise"), embora o roteiro elaborado a esses sujeitos tenha privilegiado o quarto objetivo específico, cuja análise se encontra em "Concepções de professores e coordenadores de curso de Licenciatura em Matemática sobre ensino com TDIC", algumas mantêm relação com o primeiro, que trata da articulação (apêndice L), uma delas diretamente.

Assim procedendo, constatou-se que disciplinas envolvidas na mesma foram mencionadas pelas coordenadoras, ao falarem sobre experiências bem sucedidas de uso de tecnologia por professores do curso, atribuindo-se a "bem sucedidas" o sentido de

[129] Não inclui Introdução à Ciência da Computação I, pelo motivo explicitado anteriormente.

"experiências que se destacaram positivamente, obtendo êxito na finalidade à qual se destinou o uso da tecnologia".

> Eu acho que a experiência mais bem sucedida, que já é regular no curso, é Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias que, no caso, a professora *** tem desenvolvido, ela tem feito um trabalho muito bom, mas existem outras muito boas também. [...] Por exemplo, na disciplina de Introdução à Programação de Computadores, eu sei que os alunos fazem algumas programações de situações simuladas interessantes, nas disciplinas de Cálculo Numérico também eu sei que alguns professores dão umas simulações de situações de otimização e resolução de equações que são interessantes. [...] a Múltiplas Mídias, que já é focada nisso, as Práticas de Ensino e aquela disciplina para alunos com necessidades especiais, que tem um apelo forte do uso do computador também e da Internet. (Transcrição da entrevista com C1, p. 8-9).

Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias é apontada por C1 e também por C2 como disciplina que se destaca nesse aspecto, com a diferença de que, para a primeira, existem outras: Introdução à Programação de Computadores, Cálculo Numérico, Prática de Ensino de Matemática I e II e Ensino de Matemática para Alunos com Necessidades Especiais (optativa), citada acima como "aquela disciplina para alunos com necessidades especiais".

As envolvidas na articulação, a saber, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores, são abordadas isoladamente por C1, com ênfase na primeira, sinalizando que não houve articulação entre ambas.

> Essa é uma experiência que tem o foco na formação do professor com a tecnologia, por isso eles têm um uso mais acentuado, mais contínuo e aprendem a fazer essas críticas todas que eu estou falando aqui para você, então eu acho que essa é um destaque do curso, mas nas outras também os professores têm um uso muito bom. (Transcrição da entrevista com C1, p. 8).

Apesar do destaque conferido a Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, C1 observa que ela não é a única do curso em que o professor utiliza tecnologia.

> No nosso curso ela [formação] é mais espalhada, acho que ela é esparsa, tem diversos momentos que favorecem o uso, mas não é em todas as disciplinas, é claro. Acho que tem boa parte das disciplinas que ainda não integra nenhum uso mais intencional, mas, como falei, pelo menos o uso da Internet para disponibilização de materiais, troca de informações, isso já é uma coisa comum em praticamente todas as disciplinas, mas um uso didático-pedagógico durante a aula já é mais restrito, mas não só numa disciplina. (Transcrição da entrevista com C1, p. 10).

Ao falar a respeito, C1 e C2 permitem entrever certa articulação que envolve Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, distinta da prevista no projeto pedagógico do CM2, semelhante à apontada por P2 e P3.

Questionadas sobre a mudança de *status* dessa disciplina, as coordenadoras respondem sem mencionar a articulação e/ou as disciplinas envolvidas na mesma.

> Ela passou a ser obrigatória em 2011 e a mudança foi por uma solicitação dos alunos, porque eles achavam que era uma disciplina importante no currículo para a formação de todos os professores, a coordenação também tinha essa mesma visão, mas havia uma reticência grande dos envolvidos no departamento, porque quando você torna uma disciplina obrigatória às vezes você tem que tirar o espaço de outra que precisa ser realocada dentro da grade curricular. [...] A justificativa é que eles entendem que as tecnologias são importantes na formação do professor e que precisa ter um momento de discussão específico para o ensino de Matemática usando essas tecnologias. (Transcrição da entrevista com C1, p. 15-16).

> Acho que foi no ano de 2011, na estrutura curricular do ano passado [...]. Foi, porque nós fizemos um *workshop* e os alunos levaram várias sugestões, uma delas foi que eles achavam muito importante essa disciplina e achavam que todos os alunos deveriam fazer [...]. Porque todo ano nós temos a discussão da estrutura curricular, em que a coordenação faz a proposta para o departamento, solicita eventuais mudanças e, nesse ano, no *workshop*, os alunos pediram. Então as ideias que foram sugeridas pelos alunos foram levadas pela coordenação e uma delas era essa. (Transcrição da entrevista com C2, p. 11).

A relevância de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias na formação para o uso das TDIC vai se confirmando a cada fala, refletindo um trabalho que, segundo C1, teve início na década de 1990: “quando propus essa disciplina, em 1998, ministrei-a vários semestres seguidos, por alguns anos, mas, depois, com a contratação da professora ***, ela passou a ministrá-la e, desde então, não tive mais contato”. (Transcrição da entrevista com P2, p. 1). Na mesma medida, a possibilidade de a formação propiciada por essa disciplina ocorrer conforme previsto no projeto, isto é, pela articulação com Introdução à Programação de Computadores e Introdução à Ciência da Computação, vai se tornando mais remota.

Questionadas diretamente sobre a articulação, as coordenadoras confirmam a inexistência da mesma no curso como vislumbrada no projeto pedagógico. Às “extra-oficiais” (“metodológica” e “por pré-requisito”) apontadas pelos professores, acrescentam a “sequencial” e a “informal”.

> Tem um trabalho *sequencial*, mas não é coletivo. Então tem uma articulação curricular que vai auxiliar os alunos, o professor sabe dessa sequência, o que o outro professor fez, mas não existe um planejamento coletivo assim entre diversas disciplinas. [...] Geralmente há um diálogo informal, para ver se o professor conseguiu cumprir os objetivos, mas específico para uso das tecnologias eu acredito que não. (Transcrição da entrevista com C1, p. 14, grifo nosso).

> Sim, eu acho que nas disciplinas que eu já citei [...], porque essas disciplinas são dadas pelo grupo de Educação Matemática aqui do Instituto e esses professores se revezam, então não é um professor que dá Prática de Ensino todo semestre. Todos se revezam nessas disciplinas, então eu acho que isso facilita essa articulação que você está falando. [...] Acho que de maneira *informal*. (Transcrição da entrevista com C2, p. 9, grifo nosso).

A fala de C1, assim como as de P2 e de P3, aponta no sentido de que existe uma articulação entre disciplinas no CM2, mas ela não corresponde à prevista no projeto pedagógico do curso, tampouco tem como meta formar para o uso das TDIC, embora, nesse bojo, essa formação pareça contemplada.

4.1.1.4 Síntese dos resultados sobre a articulação no CM2

A análise gerou algumas constatações. No que diz respeito à existência da articulação, nenhum dos sujeitos – alunos, professores e coordenadoras – fez referência a que se encontra no projeto pedagógico do CM2. Os alunos apontaram Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Programação de Computadores e Introdução à Ciência da Computação I como disciplinas presentes na formação para o uso das TDIC, com destaque para a primeira, na qual parecem ter aprendido sobre e com tecnologia. Os professores, por sua vez, excetuando-se P9, não negaram a existência de uma articulação nas disciplinas que ministraram a esses alunos, contudo as que descreveram não correspondem à prevista no projeto pedagógico. O mesmo ocorre com as coordenadoras, que apontam articulações distintas da que se encontra no referido documento.

Desse modo, a articulação "existe e não existe", visto que há articulações no curso, apontadas pelos professores e pelas coordenadoras, mas nenhuma delas envolve as disciplinas arroladas na mesma, conforme prevê o projeto. Cabe destacar que, segundo uma das coordenadoras, Introdução à Ciência da Computação não é do perfil do curso, portanto uma articulação que a envolvesse não poderia ocorrer.

Do ponto de vista da configuração, os alunos permitem entrever uma articulação que consiste tão somente na presença das disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias,

Introdução à Programação de Computadores e Introdução à Ciência da Computação I na formação para o uso das TDIC. Quanto aos professores, alguns se referem à articulação que ocorre no interior de uma única disciplina, desencadeada por uma "tarefa" proposta aos alunos, cuja realização requer conhecimentos adquiridos por esses últimos em disciplinas anteriormente cursadas. Outros apontam articulação por pré-requisito, em que o aluno somente se matricula em uma disciplina depois de ter sido aprovado em outra. As coordenadoras, por sua vez, falam de uma articulação entre os professores, que informalmente trocam informações sobre as disciplinas que ministram. Uma delas aponta especificamente aqueles que compõem o grupo da Educação Matemática. Essas articulações que variam quanto à forma têm em comum o fato de não ter como finalidade formar o egresso para o uso das TDIC.

Sintetizando, a articulação prevista no projeto pedagógico do CM2 não é confirmada por nenhum dos 17 sujeitos. Em seu lugar, emergem outras, assentadas no *fazer* pedagógico de cada professor, restritas ao âmbito de cada disciplina. Não foi verificada, portanto, articulação "entre disciplinas". Nesse sentido, o que apontaram as coordenadoras, C1 e C2, foi um "diálogo" mantido entre os professores do grupo da Educação Matemática, para a formação no curso em geral, não para o uso das tecnologias em particular.

Indo além, ainda que à palavra que a designa estivesse vinculado o sentido de "articulação por pré-requisito", esta não existiria de fato, porque as disciplinas envolvidas não mantêm entre si essa relação na grade curricular do curso.

Esses resultados colocam a seguinte questão: articulação para que curso? Elementos como a fragmentação entre as áreas do conhecimento e a relação entre teoria e prática, parecem negar a articulação em sua origem. Tais elementos emergiram dos dados, impondo-se à medida que transcorria a análise, de maneira que não se poderia finalizá-la sem abordá-los.

Questionado sobre a regularidade com que ministra Introdução à Programação de Computadores, o professor P8 remete a um aspecto há algum tempo apontado e discutido pela literatura educacional (CANDAU, 1987).

> [...] a disciplina é ministrada para cursos na mesma sala. Eu ministrava aula para eles na sala com turmas dos outros cursos de Matemática, do Bacharelado, da Matemática Aplicada, mas eles estavam lá. (Transcrição da entrevista com P8, p. 1).

Sendo a formação para o uso das TDIC específica da/para a licenciatura, a questão que o fragmento citado levanta é se essa formação poderia ocorrer em uma disciplina ministrada,

indistintamente, a vários cursos ou a modalidades distintas de um curso. Não se trata aqui da "leitura" do curso a partir de uma disciplina, até porque a articulação investigada envolve apenas três disciplinas segundo o projeto pedagógico, mas de chamar a atenção para o fato de que uma delas apresenta tal característica.

As coordenadoras foram indagadas a esse respeito, sendo a pergunta formulada conforme segue: "A formação para o uso pedagógico das tecnologias poderia ocorrer em uma disciplina cuja turma é composta por alunos de modalidades distintas de um curso, por exemplo, licenciatura e bacharelado, ou cursos variados?". A resposta de C1 permite vislumbrar o que poderia ser a ideia por trás da proposta de articulação ou a concepção que a sustenta.

> Acho que a formação para uso pedagógico passa por uma formação básica, aí, nessa parte básica, eu acho que não tem problema você envolver alunos de outros cursos, aliás, aqui a gente faz junto, nós temos um núcleo básico, então essas disciplinas de programação de computadores, de introdução, de projeto de algoritmos, cálculo numérico, elas usam computador, fazem uma discussão sobre o uso do computador para o desenvolvimento de problemas matemáticos, de outros problemas, independentemente se é para formação pedagógica ou não, que pode ser também olhado para a formação pedagógica do professor, então, nesse caso, eu acho que não tem problema. (Transcrição da entrevista com C1, p. 14).

De acordo com o supracitado, o papel de disciplinas como Introdução à Programação de Computadores é propiciar "formação básica", para o uso das tecnologias em quaisquer contextos, inclusive o educacional, que consiste em aprender "sobre o computador", abordagem que Valente (1999b) nomeia "*Computer literacy*". Esse papel é confirmado por P8 e P10. Considerando que a articulação prevista no projeto envolve três disciplinas e que duas delas são vistas como de "formação básica", à terceira caberia partir da mesma para atingir os objetivos previstos em seu programa de ensino, que consistem em:

> [...] proporcionar ao licenciando uma visão geral de múltiplas ferramentas de informação que podem ser usadas para o Ensino da Matemática, como o jornal, o vídeo, a TV, a internet e outros. Desenvolver a capacidade crítica no uso destas ferramentas, tendo em vista os aspectos pedagógicos que visam à aprendizagem significativa dos conteúdos tratados por estes meios. (Programa de Ensino, p. 01).

Se essa interpretação se confirma, este seria o sentido da articulação prevista no projeto pedagógico do CM2.

Retomando os elementos que constituem o lugar para o qual foi pensada a articulação, no que tange à especificidade da licenciatura, acima referida, os estudos de Candau (1987, 1997) e de Santos L. (2002) permitem situar a questão na discussão mais ampla da fragmentação do saber, refletida no currículo e nas práticas. Essa fragmentação, que tem origem nas formas de organização social do trabalho (KUENZER, 2001), pode ser inferida do que disse C1, ao falar sobre a formação do professor "do curso".

> [...] os professores não estão ligados a um único curso, eles estão ligados aos departamentos, *não tem professor do curso tal*, a gente tem professores do departamento, então a organização primeira à qual o professor tem que se reportar é o departamento, a coordenação do curso às vezes envolve professores de diversos departamentos, então a gente tem um esquema um pouco diferente. Os departamentos têm uma interferência às vezes grande sobre essa questão da formação dos próprios professores. (Transcrição da entrevista com C1, p. 18, grifo nosso).

O CM2 tem professores de departamentos distintos e a comunicação nem sempre é fácil ou possível. A fala de C1 permite inferir que a ação do curso e de seu coordenador sobre o professor de outro departamento é restrita. Além disso, sugere que a articulação prevista no projeto, se distinta da estabelecida por pré-requisito, tem como condição essa comunicação. Em outras palavras, se a articulação tem como condição essa comunicação e ela pode não ocorrer, então a articulação pode não ocorrer.

Ainda tratando da relação entre o coordenador e os docentes, C1 evidencia a realidade para a qual foi pensada a articulação.

> Semestralmente, nós temos uma avaliação de disciplinas, então cada docente responsável é avaliado pelos alunos, a disciplina é avaliada pelos alunos e o docente também faz uma avaliação do andamento daquela disciplina naquele semestre e para aquela turma. [...] Dependendo da situação, se nós constatamos que há necessidade de alguma interferência, aí o coordenador conversa com o chefe do departamento, que é o responsável pelo docente mais direto e, dependendo da orientação com o chefe, eles conversam juntos com o docente ou o chefe conversa ele próprio. [...] Às vezes o chefe prefere que ele próprio fale com o professor sem envolver o coordenador, então, nesse caso, fica a responsabilidade passada ao chefe, porque, regimentalmente, o professor tem que se reportar ao chefe do departamento. (Transcrição da entrevista com C1, p. 21).

Suas palavras conferem forma ao curso, na medida em que expõem elementos de seu cotidiano. Um deles remete a outra questão anterior à articulação, que tem como plano de

fundo a valorização do ensino na instituição pública de nível superior, da qual trata Candau (1997).

> Nós tivemos algumas tentativas, mas as dificuldades maiores foram a questão do tempo e da valorização da atividade do professor e isso foge da alçada do coordenador do curso, porque não é o coordenador que faz a avaliação do professor dentro da instituição, é o departamento, depois a congregação e, externamente, tem uma comissão da *** que faz essa avaliação, então os critérios de valorização vêm dessa comissão central, então nesse quesito, a gente não pode fazer muita coisa. O professor vai se sentindo pouco valorizado e aí ele verifica que tem um trabalho maior, que demanda mais tempo, mais dedicação e não tem uma valorização compatível e aí acabou que ele foi se desligando dessa prática, mas ele nunca solicitou nenhum apoio da coordenação especificamente. [...] Era a disciplina de Cálculo, quando nós tínhamos os laboratórios de Cálculo. Tinha iniciativa de um pequeno grupo de professores, um deles mais incisivamente, que depois foi se desligando, inclusive o laboratório se desfez. (Transcrição da entrevista com C1, p. 18).

O fato relatado pela coordenadora é protagonizado por um professor do curso que não foi bem sucedido na tentativa de mudança da prática pedagógica que incluía o uso de tecnologias, pelos fatores apontados, um deles a falta de valorização a iniciativas dessa natureza. A relação entre esse fato e a articulação está nas políticas subjacentes tanto às práticas relatadas por C1, quanto ao documento que é tido como a identidade do curso (SILVA, 2003), que prevê a articulação. Políticas que permeiam e influenciam práticas, como as descritas pela coordenadora.

> No caso da coordenação da licenciatura, existe uma Comissão Central de Licenciaturas da *** e o coordenador é membro dessa Comissão, então eu participo uma vez ao mês dessa Comissão em São Paulo e a gente foi responsável pelo desenvolvimento, discussão e confecção do Programa de Formação de Professores da ***, então todos os coordenadores das licenciaturas puderam participar e opinar sobre esse Programa e agora a gente tem também o papel de velar pela sua realização. Então, um papel adicional nessa parte administrativa é a gestão dos monitores bolsistas educadores que acompanham os estágios nas escolas, que são por enquanto bolsistas da pós-graduação que fazem esse acompanhamento, mas a gente tem feito um pleito de um educador mesmo, contratado em tempo integral para fazer esse trabalho e ter uma permanência, um acompanhamento mais amplo, mas, por enquanto, não conseguimos. (Transcrição da entrevista com C1, p. 20).

Conforme salientam André, Gatti e Barretto, é preciso considerar as políticas, quando o assunto são os professores, sua formação e sua prática, dado que sua atuação ocorre "em um determinado contexto sociocultural, histórico e relacional interpessoal" (2011, p. 29),

evitando uma "visão de competência descontextualizada" (2011, p. 30). Por exemplo, ao tratar de currículo, é preciso relacioná-lo com a dimensão macro que o comporta e considerar que as políticas que o constituem "estão diretamente relacionadas com a maneira como o sistema educacional concebe a função social da escola, sendo o(a) professor(a) a pessoa a quem é atribuída a autoridade institucional para dar cumprimento a ela" (2011, p. 35).

Por fim, focalizando o caráter social da prática pedagógica, destaca-se outro elemento que poderia questionar a articulação em sua origem e indagar se, no meio para o qual foi projetada, ela poderia ocorrer.

> [...] a *** tem um programa, na verdade é um grupo de apoio pedagógico existente nos diversos *campi*, e tem um programa de formação para professores universitários, então, em alguns *campi* existem projetos de formação com uso de tecnologias para esses professores ou de formação pedagógica que discutem também algumas questões com uso da tecnologia. Sempre que os professores se interessam, dentro desse programa, eles podem solicitar alguma formação nesse sentido. Eu sei que a Engenharia tem uma tradição um pouco maior nessa formação. Aqui no Instituto, os professores não solicitam muito, talvez porque eles já usem a tecnologia como ferramenta de trabalho, aí eles acham que já estão aptos para fazer uso pedagógico também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 17).

A coordenadora se refere a um *modus operandi* mantido por tradição ou convenção no ambiente de trabalho do professor, que não contribui para a superação de questões como as anteriormente apontadas e tende a ser contrário a mudanças. Sem pretender aprofundar esse assunto, que é denso, interessa aqui tão somente incluí-lo no rol daqueles que compõem a realidade para a qual foi projetada a articulação e, ao buscar evidenciar se ela ocorreu ou não no CM2 e de que modo, inquiri-la em sua origem nos seguintes termos: afinal, dentro dessa realidade conhecida *a priori*, ela poderia ocorrer? Este trabalho não pretende responder a essa questão, mas, por meio dela, chamar a atenção para a necessidade de considerar a realidade na qual se concretiza a formação prevista no projeto pedagógico do curso.

4.1.2 A articulação no CM1

Como dito, no CM1, a articulação prevista no projeto pedagógico envolve as disciplinas Introdução à Computação; Laboratório de Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Busca-se evidenciar se ocorreu e de que modo, a partir dos dados fornecidos pelos alunos, pelos professores que as ministraram aos mesmos e pela coordenadora do curso.

Sobre essas disciplinas, observa-se que, das três, a primeira é obrigatória, as demais optativas, todas pertencem ao Departamento de Ciência da Computação do I1. De imediato, este dado parece questionar a articulação em sua gênese, afinal, como garanti-la na formação do egresso, se duas das três disciplinas que a compõem são optativas?

A análise tem início pelo que responderam os alunos.

4.1.2.1 A articulação segundo os alunos

Considera-se o que responderam os alunos das duas turmas do CM1 sobre disciplinas obrigatórias e optativas envolvidas na formação pesquisada. Os valores visualizados no quadro a seguir são relativos ao total de alunos em cada turma.

Como dito na seção Metodologia, a T1 é composta por oito e a T2 por sete alunos. Assim, em "Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação", na T1, dois de um total de oito alunos responderam afirmativamente, isto é, que cursaram disciplina dessa natureza. Do mesmo modo, na T2, seis dos sete alunos informaram tê-la cursado.

Tabela 2 – Formação para o uso das TDIC nas disciplinas do CM1

Categoria	Alunos que responderam afirmativamente	
	T1	T2
Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	02	06
Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	05	05
Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	04	03
Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	05	06
Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	02	01
Disciplinas optativas que abordaram o tema "tecnologias na Educação"	01	01
Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias	00	03
Total	19	25

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Considerando os valores acima, verifica-se que, na formação para o uso das TDIC dos alunos da T1, prevaleceram "Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias

no Ensino Fundamental e/ou Médio" e "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática", com cinco indicações cada, seguidas pelas "Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio", com quatro. O menor valor (um) encontra-se nas "Disciplinas optativas que abordaram o tema 'tecnologias na Educação'", seguido pela ausência de indicações em "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias".

De acordo com os alunos, "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias" não compuseram a formação pesquisada. Isso excluiria Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, que tem a carga de sessenta horas composta integralmente por horas de prática como componente curricular[130], conforme se verifica em seu plano de ensino.

Na T2, sobressaem-se "Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" e "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática", com seis respostas afirmativas, seguidas por "Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio" (cinco). Com valores inferiores a esses encontram-se "Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio" (três), "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais ocorreram situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias" (três), "Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática" (um) e "Disciplinas optativas que abordaram o tema 'tecnologias na Educação'" (um).

Observa-se que, diferentemente da T1, na T2, três alunos responderam afirmativamente sobre a presença de "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais ocorreram situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias", que inclui Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Essa diferença pode estar no desconhecimento dos alunos da T1 de que horas de prática como componente curricular compõem disciplinas do curso. Por desconhecer essa característica, não indicaram nenhuma. Sustenta essa hipótese o fato de apontarem Noções de Ensino de

[130] Das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, têm carga horária de prática como componente curricular: Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador; Metodologia do Ensino de Matemática I e II; e Didática. Metodologia do Ensino de Matemática I tem carga horária de cento e vinte horas, sendo sessenta relativas ao estágio curricular supervisionado e vinte à prática como componente curricular, o mesmo ocorrendo com Metodologia do Ensino de Matemática II; Didática, tem carga horária de noventa horas, sendo vinte relativas ao estágio curricular supervisionado, vinte à prática como componente curricular e cinquenta aos conteúdos curriculares de natureza científico-cultural.

Matemática Usando o Computador, cuja carga horária total de sessenta horas é toda de prática como componente curricular, em outras categorias. Confirmada essa hipótese, a diferença entre as turmas, de zero na T1 para três na T2 seria alterada, podendo nem mesmo existir, uma vez que pode estar tão somente no fator apontado.

De modo geral, os alunos das duas turmas indicaram que, no âmbito dos conteúdos curriculares de natureza científico-cultural (BRASIL, 2002b), a formação se concentrou em disciplinas obrigatórias, contemplando tanto a discussão sobre, quanto o uso de tecnologias para aprender Matemática. Este resultado é significativo, quando se considera o *status* dessas disciplinas no currículo, entretanto cabe verificar como a formação ocorreu no interior das mesmas, análise desenvolvida na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores".

Analisando as respostas com foco na articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos, consideram-se quais das disciplinas envolvidas na mesma estão entre as apontadas pelos alunos e em que categoria se localizam (apêndice R). Verifica-se que, na T1, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador foi indicada pelos alunos em todos os grupos, exceto em "Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias", possivelmente por desconhecerem a composição da carga horária dessa disciplina, como dito. Na T2, é apontada nas categorias "Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio" e "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática". Os alunos sinalizam, assim, que, nela, houve tanto o "aprender sobre", quanto o "aprender com" TDIC.

Contrariamente, Laboratório de Computação não foi mencionada em nenhum momento. Trata-se de uma disciplina optativa que não foi cursada por nenhum deles[131]. Do total de sujeitos entrevistados, a única a mencionar essa disciplina foi C3, conforme explicitado adiante, na seção "Articulação segundo a coordenadora". Retomando uma perspectiva explicitada inicialmente sobre duas das três disciplinas que compõem a articulação no CM1 serem optativas, esta vem confirmá-la, dado que, sendo optativa, não foi cursada por nenhum dos 15 alunos deste curso. Como dito, trata-se de uma disciplina do Departamento de Ciência da Computação. Sua carga horária é de cento e vinte horas e seu objetivo é o "estudo de estruturas de dados básicas e introdução do conceito de ambientes de programação", conforme consta no programa de ensino. Ela existe na grade curricular do CM1, mas não compõe a formação, porque não foi cursada pelos alunos.

[131] Informação dada pelos alunos à pesquisadora, em ocasião de uma consulta feita aos mesmos por *e-mail* e por telefone, sobre os professores que lhes ministraram as disciplinas que indicaram no questionário.

Conforme verificado na seção Metodologia (em "Organização curricular dos cursos investigados"), as optativas envolvidas na articulação do CM1 compõem o Bloco "Computação e Matemática Aplicada", enquanto a obrigatória, Introdução à Computação, constitui o Bloco "Curricular I". Dado que optativas podem ou não ser cursadas, um dos blocos poderia não existir na articulação prevista no projeto, caso em que também ela não existiria.

Por sua vez, Introdução à Computação foi indicada pelos alunos nos grupos "Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" e "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática" (apêndice R). Informam, assim, que, nesta, não somente estudaram sobre o uso de tecnologias "na Educação", como aprenderam Matemática usando computador. Este resultado sugere atenção ao pressuposto por Valente (1999b) sobre o que se aprende em tais disciplinas. O contraponto entre o que pressupõe o autor e o que informam os alunos é esclarecido na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores".

Além dessas duas disciplinas, os alunos apontaram outras, sinalizando que a formação para o uso das TDIC apresenta uma configuração distinta da prevista no projeto do curso.

Quadro 36 – Disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM1

Disciplina	Professor ministrante	Apontada pelos alunos		Indicada no PPC
		T1	T2	
Didática	P6, P14		x	
Metodologia do Ensino de Matemática I	P5, P11		x	
Metodologia do Ensino de Matemática II	P4, P11		x	
Introdução à Computação	P12, P13	x	x	x
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	P7	x	x	x

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

A figura abaixo ilustra o que o quadro acima evidencia, a saber, as disciplinas Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador tanto são indicadas pelo projeto pedagógico do CM1 como envolvidas na articulação, quanto apontadas pelos alunos como presentes em sua formação.

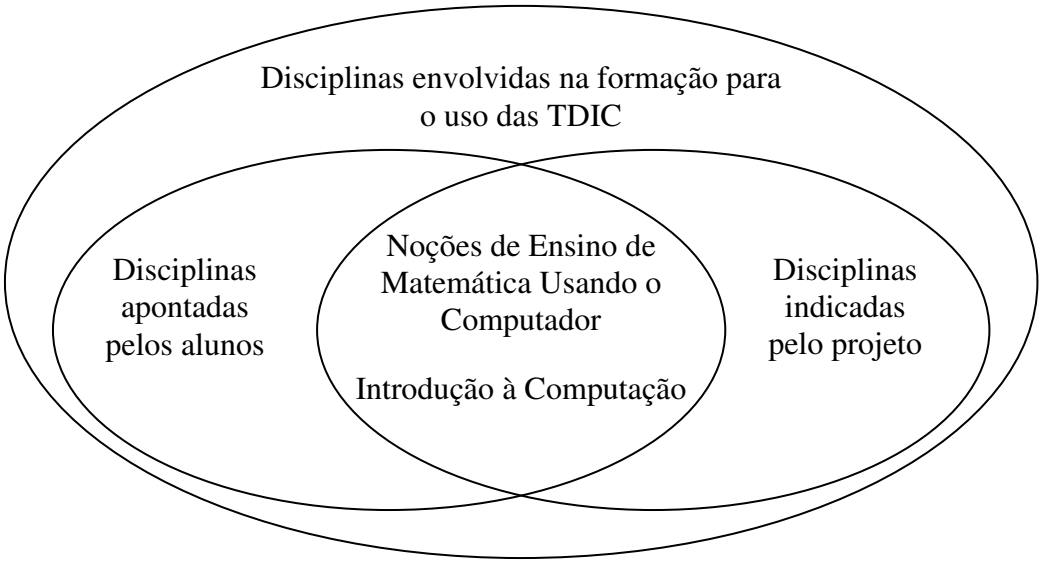

Figura 2 – Disciplinas apontadas no projeto e pelos alunos do CM1.

Conforme informaram os licenciandos da T2, compuseram sua formação para o uso das TDIC as disciplinas Didática e Metodologia de Ensino de Matemática I e II, apontadas, entretanto, apenas pelos alunos da T2 que, como visto na seção Metodologia, reqüência a o curso no período noturno. Tomando por empréstimo conceitos da base de conhecimentos de Shulman (1986), verifica-se, assim, que os alunos da T2, que reqüência a o curso no período noturno, incluem na formação para o uso das TDIC uma disciplina de conteúdo pedagógico geral, que é Didática, e duas disciplinas de conhecimento pedagógico do conteúdo, que são Metodologia do Ensino de Matemática I e II. Tais disciplinas não compuseram a formação dos alunos da T1, do período diurno, segundo informaram esses sujeitos, que apontaram apenas disciplinas previstas na articulação segundo o projeto pedagógico.

Conforme se verifica na seção Metodologia (em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista") e também no apêndice F, as disciplinas Metodologia do Ensino de Matemática I e II foram apontadas pelos alunos da T2 nas categorias: "Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" (uma indicação); "Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio" (três); e "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *softwares* para aprender Matemática" (duas). Didática, por sua vez, foi apontada por um mesmo aluno (A3) nas categorias: "Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" (uma); "Disciplinas obrigatórias nas quais foi discutido o uso de tecnologias no Ensino

Fundamental e/ou Médio" (uma); "Disciplinas obrigatórias nas quais computador e *softwares* foram usados para aprender Matemática" (uma).

Esses valores evidenciam que, além de apontadas apenas pelos alunos da T2, Metodologia do Ensino de Matemática I e II e Didática têm indicação inferior a quatro, o que significa que não foram reconhecidas como parte da formação para o uso das TDIC por mais da metade dessa turma e por todos da T1. Contudo, a entrevista com os professores evidencia que mais de uma situação envolvendo TDIC estiveram presentes nessas disciplinas ministradas aos alunos do CM1 em geral, não apenas aos da T2, às quais se analisa em "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores".

Considerando Didática e Metodologia do Ensino de Matemática I e II, a análise sinaliza no sentido de que a formação para o uso das TDIC apresenta configurações distintas nas turmas do CM1. Essa diferença remete a Goodson e seus conceitos de "currículo prescritivo" ou *curriculum as prescription* (CAP) e "currículo narrativo", no que tange à liberdade do professor em sala de aula. Segundo o autor, "a disciplina acadêmica foi construída sobre o evidente alicerce da exclusão social" (2007, p. 246). Em decorrência, "o currículo acadêmico centrado nas disciplinas não apresentava utilidade prática para os alunos a que deveria atender, focalizando a cultura acadêmica"[132]. Desse ponto de vista, a iniciativa dos professores que ministraram tais disciplinas, apontada pelos alunos da T2, poderia ser vista como a tentativa de romper com um "currículo prescritivo", tendo em vista as características do público atendido no período noturno, às quais se refere P11 durante a entrevista, quando fala sobre situações envolvendo TDIC presentes nas aulas que ministrou. Dos três professores de Metodologia do Ensino de Matemática I e II, esse professor foi o único a mencionar os alunos do referido período. A esse respeito, cumpre esclarecer que as perguntas colocadas aos professores eram relativas aos alunos do CM1, em geral, sem especificar período (diurno ou noturno).

Em síntese, segundo os alunos, duas das três disciplinas envolvidas na articulação estiveram presentes na formação para o uso das TDIC, quais sejam, Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Portanto, a articulação conforme prevista no projeto pedagógico, envolvendo três disciplinas localizadas em dois blocos curriculares distintos, não ocorreu, dado que uma delas, Laboratório de Computação, optativa, não foi cursada por nenhum deles.

---

[132] GOODSON, 2007, loc. cit.

Das disciplinas envolvidas na articulação, Introdução à Computação é indicada no projeto e pelos alunos, tanto da T1, quanto da T2, como "Disciplina na qual estudou sobre o uso do computador na Educação" e "Disciplina obrigatória na qual usou computador e *softwares* para aprender Matemática". O mesmo se verifica com relação a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, presente em um maior número de categorias. A formação em cada uma é analisada na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores", a partir do que disseram aqueles que as ministraram.

Prossegue-se com o que disseram os professores sobre a articulação, na tentativa de compreendê-la sob outro ângulo.

4.1.2.2 A articulação segundo os professores

Conforme verificado na Figura 2, as disciplinas indicadas no projeto pedagógico de cada curso e as apontadas pelos alunos no questionário compõem um terceiro grupo, mais amplo e geral, chamado "disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC", cujos professores foram entrevistados.

As perguntas que constituem o *corpus* analisado a seguir encontram-se na seção Metodologia (em "Procedimentos adotados nas unidades de análise").

Os professores falaram sobre a regularidade com que ministraram as disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC. Do total de sujeitos, dois informaram não ministrar regularmente a disciplina: P6 disse lecionar Didática aos alunos de Licenciatura em Matemática eventualmente, na ausência do professor responsável pela mesma; P12 ministrou Introdução à Computação somente em 2008. Os demais professores (seis) ministravam anualmente as disciplinas sobre as quais foram indagados.

Do ponto de vista da articulação, este dado leva a questionar se ela seria inerente à prática do professor da disciplina, isto é, se ocorreria qualquer que fosse o professor, dado que, segundo Cunha (1989), a prática de cada professor é única em seus princípios e métodos. Por exemplo, em Introdução à Computação, P12, que a ministrou de modo isolado (em um único ano) aos alunos do CM1, poderia promover tal articulação, tendo em vista que essa nem mesmo está prevista no programa de ensino da disciplina? Talvez pudesse, pela mediação da

coordenação do curso. Entretanto, no decorrer da entrevista, em nenhum momento a articulação prevista no projeto foi mencionada por C3.

Para além desse fator, com o objetivo de evidenciar se a articulação prevista no projeto ocorreu no curso, perguntou-se diretamente aos professores sobre a mesma, indagando-os nos seguintes termos: "A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias?".

Em resposta, nenhum deles disse "sim". Dos oito entrevistados, três falaram "não" e cinco indicaram articulação não coincidente com a delineada no projeto. Esses dados são exibidos no quadro a seguir.

Quadro 37 – A articulação no CM1 segundo os professores

Disciplina	Professor	Houve articulação			Caso afirmativo correspondeu à prevista no projeto	
		Sim	Não	Sim/não	Sim	Não
Didática	P6			x		x
	P14		x			
Metodologia do Ensino de Matemática I e II	P4			x		x
	P5		x			
	P11		x			
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	P7			x		x
Introdução à Computação	P12			x		x
	P13			x		x

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

Dos oito professores, cinco não negaram a articulação, mas também não a confirmaram (coluna "Sim/não" do quadro acima). Desses, focalizam-se P7, P12 e P13, pelo critério "professores que ministraram disciplinas envolvidas na articulação", que exclui P4 e P6.

Os professores focalizados apontaram articulações distintas, nomeadas conforme a descrição fornecida pelos mesmos em:

- articulação metodológica (P7);
- articulação por pré-requisito (P12);
- articulação histórica ou estrutural (P13).

A apontada por P7 é inferida do enunciado: “usamos nela uma série de exemplos envolvendo conceitos de outras disciplinas do curso, mas não tem acordo com professores de outras disciplinas” (Transcrição da entrevista com P7, p. 1-2). Trata-se de mecanismos que esse professor usou na aula, portanto, no plano do “currículo em ação”, assim concebido por Sacristán e Pérez Gómez (1998), sem envolver outros professores ou disciplinas.

Ao falar sobre a articulação, P7 não mencionou Introdução à Computação, mas os professores que a ministraram, P12 e P13, por sua vez, referiram-se a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Enquanto P12 falou de um passado em que essas disciplinas vinculavam-se por pré-requisito, P13 referiu-se a um presente em que esse vínculo deixou de existir.

> Normalmente essa disciplina não tem pré-requisito, mas o pessoal da licenciatura tinha uma disciplina antes, que é ***, que naquela época eu acho que era obrigatória, agora está optativa, então eles já tinham alguma noção de como usar o computador, [...] o fato de os alunos terem feito *** antes talvez tenha ajudado um pouco no início, mais para o uso do computador, uso assim mais prático, as coisas básicas de ligar [...], mas nada de relação do conteúdo teórico da disciplina, é mais de facilitar, talvez os alunos tivessem mais facilidade no início, porque já tiveram o primeiro contato com o computador nessa disciplina anterior. (Transcrição da entrevista com P12, p. 2).

> Tem uma disciplina nossa que vem um pouco depois dessa, que é ministrada pelo Departamento também, ligada ao laboratório. Essa outra disciplina é mais ligada à utilização de *software* do que desenvolvimento mesmo. (Transcrição da entrevista com P13, p. 1-2).

A vinculação por pré-requisito apontada por P12 poderia ser explicada com base em Souza. Para o autor, na formação do aluno, a disciplina pode assumir os seguintes papéis abaixo indicados:

> a) propedêutica: constitui pré-requisito para disciplinas seguintes, pelo desenvolvimento de conhecimentos e habilidades requeridos por outras disciplinas;
> b) formação básica: desenvolve conhecimentos e capacidades gerais estabelecidas no perfil profissional;
> c) terminal: desenvolve conhecimentos e capacidades diretamente ligadas à atuação profissional. (1996, p. 4).

À luz desse pressuposto, as falas de P12 e de P13 sinalizam no sentido de que o papel antes propedêutico da disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador deixou de existir, mas o vínculo com Introdução à Computação se manteve, mudando o

formato. A localização da disciplina no currículo do CM1 no passado (mencionada por P12) e no presente (referida por P13) fornece indício de que seu antigo caráter instrumental, de introdução ao uso do computador, cedeu lugar a outro aplicado, que a fala de P13 permite entrever, ao identificá-la como "ligada ao laboratório" e "ligada à utilização de *software*". Em ambos os casos, a relação entre essas disciplinas ocorre no plano do currículo formal e aponta para a racionalidade técnica, conforme conceituada por Pérez Gómez (1997).

Além desse aspecto, destaca-se a mudança de *status* da disciplina, de obrigatória para optativa, mencionada por P12, que ocorreu em função de sua "modesta" contribuição para a formação do futuro professor de Matemática, segundo informou C3. Indícios dessa mudança encontram-se nas respostas dos alunos, que a apontaram tanto como obrigatória, quanto optativa, conforme se verifica, por exemplo, nos grupos "Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *softwares* para aprender Matemática" e "Disciplinas optativas nas quais usou computador e *softwares* para aprender Matemática".

Solicitado a falar um pouco mais sobre a relação entre Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, P13 confirmou o que disse P7 sobre a ausência de "acordos" com professores de outras disciplinas do curso.

> Essas disciplinas são bastante antigas aqui no Departamento, então, na verdade, essa articulação é mais histórica, não existe nenhuma articulação naquele semestre ou naquele ano, quer dizer, talvez alguns professores façam isso, no meu caso, não, porque são disciplinas bem consolidadas, então eu não tinha que conversar com o professor ***, nem com ninguém, para saber o que eu ia dar, porque todo mundo já sabe exatamente o que tem que ser ministrado nessas disciplinas. (Transcrição da entrevista com P13, p. 2).

Do ponto de vista de P13, a articulação entre as disciplinas está situada no plano do currículo oculto que, segundo Apple (1999), corresponde à dimensão do subliminar nas práticas pedagógicas e institucionais. A descrição acima fornecida não inclui o currículo formal, uma vez que não é mencionado programa de ensino da disciplina ou projeto pedagógico.

O quadro a seguir contempla as distintas formas de articulação apontadas pelos professores do CM1. Além das anteriormente indicadas, verifica-se a apontada por P4, que envolve as disciplinas de Metodologia de Ensino de Matemática I e II.

Quadro 38 – Tipos de articulação apontados pelos professores do CM1

Tipo	Descrição	Professor
Articulação entre disciplinas de Metodologia	Entre as disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática I e Metodologia do Ensino de Matemática II	P4
Articulação metodológica	No interior de uma disciplina, ocorre durante a aula, a partir dos exemplos que o professor dá, os quais envolvem conceitos de outras disciplinas	P7
Articulação por pré-requisito	Entre disciplinas do currículo formal: o aluno somente pode matricular-se em uma, se tiver cursado outra(s)	P12
Articulação histórica ou estrutural (pré-fixada)	Entre disciplinas "consolidadas", "antigas" no Departamento, cujos conceitos são mantidos "há reqüênci anos" (não variam), o que dispensa o diálogo entre seus professores, uma vez que já sabem o que devem ministrar	P13

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

Ao responder sobre a articulação, nenhum dos professores entrevistados fez referência à prevista no projeto pedagógico, sequer a este último, tido por Silva (2003) como a identidade do curso. Esta constatação remete à Gatti e Barretto que, investigando o currículo formal de licenciaturas brasileiras, concluíram que os projetos "são documentos que não orientam de fato a realização dos cursos" (2009, p. 153), pela falta de coerência entre eles, a estrutura curricular e a ementa das disciplinas.

Além de serem diretamente questionados a esse respeito, os professores também foram indagados sobre a formação para o uso das TDIC no âmbito documental, sendo a pergunta assim formulada: "no plano de ensino da disciplina que ministrou, no qual se encontram objetivos, conteúdo programático, metodologia e bibliografia, está prevista a formação para o uso de tecnologias?". Analisou-se se, ao responder, referiam-se ao objeto focalizado, constatando-se que, dos professores P7, P12 e P13, apenas o primeiro disse que a formação para o uso das tecnologias está prevista no plano de ensino da disciplina que ministrou. Suas palavras a esse respeito foram: "o foco da disciplina é esse, é formar, melhorar o desempenho do aluno no uso de tecnologia para ensinar" (Transcrição da entrevista com P7, p. 2). Os demais não responderam "sim" ou "não". Sobre a formação para o uso das TDIC em Introdução à Computação, P13 disse:

> [...] é parte da formação matemática, a gente espera que o aluno entenda o que vai ser usado, além disso, pressupõe que ele vá usar o computador, porque a gente está falando de programação de computadores, mas não tem nenhum objetivo que seja especifico para tratar isso diretamente, não. Como

> eu falei, o foco dessa disciplina é a parte lógica de programação, então ela é uma disciplina mais matemática do que tecnológica, na verdade. (Transcrição da entrevista com P13, p. 3).

A citação parece confirmar o pressuposto de Valente (1999b), relativamente ao que se aprende em disciplinas computacionais, quando sinaliza que Introdução à Computação prepara o aluno para entender a tecnologia, compreendê-la em sua linguagem, códigos etc., o que certamente ocorre a partir de uma abordagem que privilegia "ensino sobre o computador".

Além disso, sugere que a articulação que está no projeto pedagógico talvez tenha o significado de "arranjo curricular", caso em que seria inerente à prática pedagógica, uma vez que existiria independentemente da mesma, a partir do momento em que foram definidas a estrutura e a organização curricular.

Também se perguntou aos professores se a formação para o uso das TDIC prevista no programa de ensino da disciplina ocorreu em sala de aula, indagando-os conforme segue: "houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?".

A formação que cada professor apontou é analisada detidamente na seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores", sendo aqui focalizada somente quanto à articulação, de modo a verificar se ela existiu ou não. Analisando os dados, constata-se que, excetuando-se P14, professora de Didática, os demais entendem que houve algum tipo de formação para o uso das TDIC na disciplina que ministraram, inclusive os professores P7, P12 e P13, responsáveis pelas disciplinas envolvidas na articulação.

Desses, P7 afirmou que não somente houve formação para o uso das tecnologias em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, como foi intencional, a disciplina a teve como meta: "[...] o objetivo da disciplina é capacitar o aluno a, pelo menos, começar a utilizar a tecnologia. Digo começar em função da articulação da tecnologia com o conteúdo ser algo 'sofisticado' e o semestre é 'curto'" (Transcrição da entrevista com P7, p. 2). No enunciado, a expressão "da disciplina" vem ao encontro do que disse sobre articulação, quando indagado a respeito, de que não houve "acordo" com professores de outras disciplinas.

No interior de Introdução à Computação, a referida formação é descrita por P12 e P13 conforme segue:

> [...] eles usam, acabam usando computador, mas é para um uso bem específico, para aprender uma linguagem de programação e aí o uso do

> computador era mais para executar os programas que eles tinham que entregar e mais os programas que a gente viu durante todo o semestre [...]. No começo do semestre acho que teve uma ou duas aulas práticas. A disciplina é teórica, só tenho aula teórica, mas, no início do semestre, acho que teve umas duas aulas que o monitor deu na sala de computadores, explicando como usar as coisas básicas do computador e mais o compilador. [...] não só o compilador, mas esse sistema integrado, que é para editar, compilar, executar. Então eles tiveram uma aula prática para aprender isso logo no início do semestre e aí usaram esse sistema durante o semestre inteiro, para fazer os programas, quer dizer, o uso é mais voltado para as coisas que eles vão precisar na disciplina. (Transcrição da entrevista com P12, p. 4).

> Eles aprendem o básico para utilizar um compilador da linguagem de programação [...]. Nesses ambientes, a pessoa naturalmente aprende vários recursos [...], então o aluno ganha treinamento, mas é uma ferramenta específica, na verdade, muito específica de programação, são ferramentas que usuários comuns normalmente não entendem. (Transcrição da entrevista com P13, p. 3).

Nas descrições fornecidas por P7, P12 e P13 sobre a formação para o uso das TDIC nas disciplinas Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador e Introdução à Computação não se verificam indícios da articulação prevista no projeto pedagógico. Retomando as palavras de P12, acima transcritas, em Introdução à Computação, "o uso é mais voltado para as coisas que eles vão precisar na disciplina". Em suas falas, P12 e P13 evidenciam o tratamento específico dado às tecnologias em Introdução à Computação. Talvez esse tratamento específico esteja pressuposto na formulação da articulação, conforme prevista no projeto. Neste caso, o que se pensou ao formulá-la foi que os conhecimentos adquiridos pelo futuro professor nessa disciplina seriam empregados em outras, posteriores. Nisto consistiria a articulação. Uma espécie de articulação por pré-requisito, como a apontada por P12. Esta, entretanto, é apenas uma conjectura baseada em indícios, uma vez que não se tem acesso ao que pensaram aqueles que construíram o projeto pedagógico do CM1, relativamente à articulação e seu papel na formação para o uso das TDIC.

Tendo analisado dados fornecidos pelos alunos e pelos professores, prossegue-se com os obtidos junto à coordenadora do CM1.

4.1.2.3 A articulação segundo a coordenadora do curso

A coordenadora do CM1 foi indagada sobre a articulação a partir das perguntas explicitadas na seção Metodologia (em "Unidade 'A articulação entre disciplinas curriculares distintas como estratégia para formar o futuro professor de Matemática para o uso das

TDIC'"). A análise do *corpus* foi orientada pelas questões: a) das disciplinas envolvidas na articulação, alguma é apontada pela coordenadora? B) a articulação prevista no projeto é mencionada?

Questionada sobre a formação para o uso das TDIC no âmbito do curso e das disciplinas, C3 não mencionou a articulação prevista no projeto. Ao falar sobre uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do CM1, apontou uma articulação que não envolve as disciplinas Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, mas sim "Cálculo". Segundo suas palavras, "o primeiro Cálculo da Licenciatura, do primeiro semestre" (Transcrição da entrevista com C3, p. 6). Referindo-se à professora que ministra essa disciplina, disse: "Acho que ela é uma pessoa importante, ela e a ***, que não são da Computação, mas trabalham com esse tipo de coisa em sala de aula, que eu saiba, regularmente" (Transcrição da entrevista com C3, p. 6). Em seguida, descreveu uma atividade realizada pela primeira professora à qual se referiu.

> [...] ela pediu para eles fazerem desenhos livres, mas eles tinham que programar no Winplot o domínio da função, qual era a função, para fazerem as curvas e fazerem o desenho. Saiu fusca, saiu o MASP, saíram coisas muito interessantes. Todo mundo tinha que escrever o próprio nome também, quer dizer, além de trechos de gráficos de funções, podiam usar a barra vertical e, com isso, eles aprenderam como usar aquilo criativamente e a descobrir onde põe parábola, trecho de circunferência, reta, curvas diferentes, enfim. (Transcrição da entrevista com C3, p. 6).

A experiência narrada por C3 não coincide com a metodologia prevista no programa de ensino da disciplina que mencionou, a saber, Cálculo para Funções de uma Variável Real I, à qual prevê "Aulas teóricas e de exercícios".

Desse modo, constata-se que as disciplinas que, pela articulação, formariam para o uso das TDIC, não foram mencionadas por C3 ao apontar como experiência bem sucedida de uso de tecnologias a citada acima.

Em outro momento da entrevista, no qual afirmou que a formação para o uso das TDIC é uma preocupação do curso, C3 se referiu à Introdução à Computação nos seguintes termos: "cada vez mais essa coisa é importante, não pode ficar ao largo. Não foi talvez no meu primeiro mandato, a gente tinha Computação, Introdução à Computação. Tinha até outra obrigatória da área de Computação que agora já esqueci..." (Transcrição da entrevista com C3, p. 10).

A coordenadora se referia a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, sobre a qual falou depois, a pedido da pesquisadora, sem fazer referência ao papel previsto pelo projeto para essa disciplina na formação para o uso das tecnologias, tampouco à articulação ou ao projeto propriamente dito. Entretanto, mencionou Introdução à Computação como parte da história daquela disciplina, numa relação pautada por pré-requisito, confirmando o que disse P12.

> [...] metade dos objetivos da introdução da disciplina em 1994 foi propiciar a familiarização do aluno com a máquina, com o computador, com o uso de programas de texto etc., para que ele pudesse depois fazer Introdução à Computação sem ter que passar por esse processo. (Transcrição da entrevista com C3, p. 17).

Segundo a coordenadora, no passado, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador preparava o aluno para cursar Introdução à Computação, sendo, assim, pré-requisito para a matrícula nesta última, porque era preciso familiarizar o aluno com a máquina, necessidade que deixou de existir com o tempo, "foi superada pela sociedade, pela cultura, pelos hábitos da juventude" (Transcrição da entrevista com C3, p. 17), descaracterizando o sentido original da disciplina.

Além de não ser mais necessária como pré-requisito para Introdução à Computação, segundo disse a coordenadora, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador deixou de ser "diversificada"[133], restringindo-se aos conteúdos de uma área: Geometria.

> [...] metade do seu objetivo já era dispensável e, como eu falei, essa disciplina precisa ser repensada, porque tem pouca gente que se dispõe a ministrá-la e ela ficou então com o viés de um único professor. (Transcrição da entrevista com C3, p. 17).

A "descaracterização" ou "perda de identidade" pesou negativamente, contribuindo para a mudança de *status* da disciplina a partir de 2009.

> Hoje a disciplina *** não é mais obrigatória, o último oferecimento como obrigatória foi em 2008. Até então era uma disciplina oferecida para o terceiro semestre. Agora é optativa, alunos de qualquer ano podem cursá-la, quando oferecida. (Transcrição da entrevista com P7, p. 1).

[133] Adjetivo empregado pela coordenadora (Transcrição da entrevista com C3, p. 17).

Segundo C3, esse *status* foi alterado por sugestão dos alunos, numa época em que era necessário modificar a grade do curso para a inclusão de uma nova disciplina.

> [...] a gente criou uma disciplina, Matemática na Educação Básica, ficou no primeiro ano, no segundo semestre. A gente não queria aumentar a carga, então era preciso subtrair uma optativa, eram quatro optativas livres, passaram a ser três, até a sugestão veio do aluno, do representante. (Transcrição da entrevista com P7, p. 17).

Em suma, do ponto de vista da articulação investigada, a fala de C3 evidencia que as disciplinas Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador tiveram, no passado, um vínculo que não existe mais e consistia numa espécie de introdução ao uso do computador: a segunda preparava os alunos para cursarem a primeira.

De acordo com a coordenadora, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador perdeu a função no currículo do CM1 por dois motivos: primeiro, por seus objetivos, que precisam ser revistos; segundo, pela forma (pouco satisfatória) que é ministrada. Retomando o questionário, constata-se que sua fala vem de encontro à centralidade atribuída pelos alunos a essa disciplina na formação para o uso das TDIC.

Quanto à Introdução à Computação, a coordenadora entende que o uso de tecnologias na mesma ocorre por "vocação".

> No nosso curso, a gente tem algumas disciplinas que são voltadas à discussão, enfim, que usam tecnologia por vocação, por natureza. Tem a disciplina de Introdução à Computação, que trabalha um pouco de programação, computadores, essas são obrigatórias. (Transcrição da entrevista com C3, p. 1).

A forma com que C3 vê Introdução à Computação e seu papel no curso sugere indagar se, assim concebida, essa disciplina poderia articular-se a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador com a finalidade de formar para o uso das TDIC, uma vez que Laboratório de Computação não fez parte, efetivamente, da formação dos alunos das T1 e T2, como informaram.

4.1.2.4 Síntese dos resultados sobre a articulação no CM1

Na tentativa de empreender uma síntese do que informaram alunos, professores e a coordenadora do CM1 sobre a articulação, de modo estrito, e a formação para o uso das

TDIC, de modo mais abrangente, resgatam-se alguns pontos da análise, com foco nas categorias eleitas para a mesma, nesta seção.

No que concerne à existência, os alunos sinalizam que não houve articulação conforme prevista no projeto, quando informam que uma das três disciplinas envolvidas na mesma, optativa, não foi cursada por nenhum deles. Do mesmo modo, os professores não a confirmam, nem se referem àquela que está no projeto ou a este último, apontando formas distintas da investigada. Ao fazê-lo, os professores P7, P12 e P13 permitem entrever que a formação para o uso das TDIC, que seria propiciada pela articulação segundo o projeto pedagógico, ocorre de modo isolado no interior de Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador e de Introdução à Computação, nessa última, sem a intenção de promover a referida formação. A coordenadora, por sua vez, mencionou as três disciplinas envolvidas na articulação, isoladamente, sem se referir ao que o projeto pedagógico prevê ou a este último. Falou de uma articulação por pré-requisito e pretérita entre Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, distinta da investigada.

Constata-se que a fala dos professores de Introdução à Computação e da coordenadora convergem no que diz respeito à articulação por pré-requisito entre essa disciplina e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, atualmente inexistente, cabendo destacar o fato de que somente essa última tem a formação para o uso de tecnologias no ensino como meta.

A esses elementos, ao mesmo tempo em que configuram a articulação no curso, sugerem que ela não existiu para os alunos da T1 e da T2 conforme prevê o projeto pedagógico. No que diz respeito à configuração, cumpre considerar que, do ponto de vista dos alunos, a formação para o uso das TDIC não somente não abrangeu todas as disciplinas envolvidas na articulação, como envolveu outras, não previstas no documento, as quais, mesmo sem a intenção de propiciar tal formação, contribuíram para que acontecesse no CM1. De acordo com os alunos, isto ocorreu somente na T2, porém, segundo os professores, abrangeu os alunos do CM1, indistintamente. Na perspectiva de C3, as disciplinas que promovem a formação pesquisada não são Metodologia do Ensino de Matemática ou Didática, mas as de conteúdo específico da área de Matemática, como Cálculo, disciplinas, essas, também apontadas pelos alunos, conforme verificado na seção Metodologia (em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista", porém em um número menor de categorias do que aquelas que se privilegiou para a entrevista.

A análise sobre a formação vivenciada no interior das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM1 (Figura 2) é retomada e aprofundada na seção

"Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores".

Os resultados acima apontados dão margem à seguinte questão: levando em conta a sua configuração, a articulação prevista no projeto pedagógico é coerente com o meio para o qual foi projetada? Ela poderia ocorrer nesse meio? Elementos que emergiram da fala dos professores e da coordenadora sugerem questionar se não seria uma estratégia "natimorta", isto é, inviável desde a origem.

Tais elementos surgem em momentos distintos das entrevistas com os sujeitos, sugerindo que, ao investigar se a articulação ocorreu e de que modo, caberia antes verificar de que articulação se trata, voltando o olhar ao curso para o qual foi criada, na perspectiva dos componentes que o constituem. Para tanto, com o respaldo de Kosik (2002), nos próximos parágrafos, busca-se conhecer a parte (articulação) investigando o todo (curso), ciente de que também esse último está inserido em dimensões mais amplas, a exemplo do sistema educacional.

Desse modo, pretende-se compreender a articulação, seu sentido ou essência, a partir do curso para o qual foi "projetada" (em remissão ao projeto pedagógico). Elementos que o caracterizam em sua essência são encontrados, por exemplo, na fala de P4, quando questionado sobre uma possível articulação entre a disciplina que ministrou e outras do curso, com vistas a formar o egresso para o uso das TDIC.

> [...] nós discutimos a necessidade do ponto de vista curricular, para a formação do aluno, nós não trabalhamos diretamente com laboratório de tecnologias, a gente supõe que essa fundamentação, esse embasamento, ocorra nas disciplinas realizadas no próprio Instituto de Matemática, mas a gente discute ou trata a questão de um ponto de vista curricular, seja vendo a importância que os currículos estão dando hoje em dia ou de um tempo para cá para as tecnologias, seja fazendo uma análise. (Transcrição da entrevista com P4, p. 2).

Da fala acima transcrita, emerge o aspecto comunicação entre as disciplinas do curso, lotadas em departamentos e/ou institutos distintos, e, consequentemente, entre os professores que as ministram. O verbo "supor" empregado por P4 sinaliza para algo que a fala de P11 parece confirmar, ao responder se as disciplinas que ministrou articularam-se a alguma outra para formar o egresso para o uso das TDIC.

> [...] existem outras disciplinas que também incluem no seu programa o tema das tecnologias, agora, não é só nesse assunto, *a articulação entre as diversas disciplinas do curso é muito precária*. Entre a Metodologia I e a

> Metodologia II certamente há uma articulação, mas entre as metodologias e as outras o nível de "conversa" é muito baixo, isso é um problema para todos os assuntos. (Transcrição da entrevista com P11, p. 2, grifo nosso).

Dos dizeres desses professores de Metodologia surge uma questão anterior à própria articulação investigada. Trata-se da histórica fragmentação do saber e seus reflexos sobre o curso: afinal, poderia uma articulação, qualquer que fosse, ocorrer em um cenário marcado culturalmente por práticas influenciadas pelo que Candau chama de "fronteiras históricas entre as diferentes disciplinas" (1997, p. 40)?

Ao encontro desse questionamento vem o que disse C3, quando indagada sobre Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, ministrada pelo professor de um departamento distinto àquele ao qual se encontra o CM1.

> [...] ela é uma disciplina do departamento de Computação e esse departamento não está interessado na formação de professores, não tem porque estar, então fica na boa vontade de quem esteja, tem poucos professores lá que se interessam por isso. Não é como na Matemática Aplicada que tem mais gente que se interessa, então o curso de Cálculo Numérico tem sido mais produtivo. (Transcrição da entrevista com C3, p. 18).

As palavras supracitadas remetem a Santos L., no ponto em que assegura que os cursos de formação inicial estão organizados de forma fragmentada, o que se verifica pela estrutura de seus currículos, sendo os licenciandos formados "de forma compartimentalizada" (2002, p. 95). Nesse aspecto, o curso não parece favorecer a articulação prevista no projeto pedagógico ou outra de natureza análoga, que pressuponha interação entre professores e/ou disciplinas.

A fragmentação não é o único elemento que emerge das falas dos professores e da coordenadora. Ao responder se a formação para o uso das tecnologias está prevista no plano de ensino de Introdução à Computação, P12 permite entrever outro, relativo à própria especificidade da licenciatura, quando diz "eu não dei nada diferente voltado para a turma da licenciatura, a disciplina foi dada assim pensando no que eu dou para outros cursos, não fiz nada especial por ser licenciatura" (Transcrição da entrevista com P12, p. 3). Sua fala sugere questionar se uma disciplina ministrada indistintamente para vários cursos ou, tomando por empréstimo as palavras de P13, várias "audiências", tanto licenciatura, quanto bacharelado, poderia articular-se a outras com a finalidade de propiciar uma formação que é específica da licenciatura, sem afetar seus objetivos e sua metodologia.

De acordo com Candau, “a problemática dos cursos de licenciatura é, em termos gerais, praticamente a mesma desde a sua origem nas antigas Faculdades de Filosofia até os nossos dias” (1997, p. 32-33). Essa problemática sugere questionar a articulação em sua origem, isto é, sua propositura para um ambiente ainda caracterizado pela separação entre as áreas, cuja origem remonta à história da universidade brasileira.

Conforme esclarece Cunha, no Brasil, o curso de nível superior se estrutura a partir de modelos: “se a *doutrina* da reforma universitária de 1968 foi elaborada com base no idealismo alemão [humboldtiano], o *modelo organizacional* proposto para o ensino superior brasileiro era norte-americano” (2007, p. 20, grifos do autor). Estes modelos estão subjacentes à estrutura departamental da qual não prescinde tal curso, com destaque para o modelo norte-americano, que previa a mudança da organização e dos recursos materiais e humanos da universidade.

> Em vez de agrupá-los em função dos *produtos* profissionais (isto é, nas faculdades), passavam a ser agregados em função das economias de escala no uso dos *indutos* (implicando a estrutura departamental). O conhecimento a ser ensinado se fragmentava em pequenas unidades chamadas *disciplinas*, já descoladas das matérias correspondentes às *cátedras*. No nível da universidade, a agregação das disciplinas dava origem aos departamentos, por processos indutivos (ao contrário do processo dedutivo que originava a cátedra); no nível do estudante, resultava no currículo a ser composto mediante um sistema peculiar de contabilidade – o crédito. (2007, p. 21, grifos do autor).

Na tessitura de um curso com tais características, a articulação prevista no projeto pedagógico, cuja finalidade é formar para o uso das tecnologias, parece adquirir contornos de utopia.

4.1.3 Reflexões a partir da análise

Sem incorrer em avaliação de qualquer natureza, os estudos sobre a licenciatura, seu percurso histórico e seus fatores constituintes (CANDAU, 1987) autorizam a conceber a articulação aqui investigada como utopia.

De acordo com Mannheim, é utópico aquilo que

> [...] está em incongruência com o estado de realidade dentro do qual ocorre. Esta incongruência é sempre evidente pelo fato de que este estado de espírito

> na experiência, no pensamento e na prática se oriente para objetos que não existem na situação real. (1976, p. 216).

Utopia não se confunde com ideologia. reqüê irrealizáveis são reqüê ideológicas, "a idéia de amor fraterno cristão, por exemplo, permanece, em uma sociedade fundada na servidão, uma ideia irrealizável e, neste sentido, uma ideia ideológica" (1976, p. 218). "Incongruência" é o termo empregado por Mannheim para indicar a distância entre a ideia ideológica e a realidade, concebida, esta, como "aquilo que é 'concretamente' efetivo, isto é, uma ordem social em funcionamento, que não exista apenas na imaginação de certos indivíduos, mas de acordo com a qual as pessoas realmente ajam" (1976, p. 217). Do mesmo modo,

> [...] as utopias transcendem a situação social, pois também orientam a conduta para elementos que a situação, tanto quanto se apresente em dada época, não contém. Mas não são ideologias, isto é, não são ideologias na medida e até o ponto em que conseguem, através da contra-atividade, transformar a realidade histórica existente em outra realidade, mais de acordo com suas próprias concepções. (1976, p. 219).

Conforme sublinha o autor, os conceitos de ideologia e de utopia envolvem valores e padrões, "o que em um dado caso aparece como utópico, e o que aparece como ideológico, depende essencialmente do estágio e do grau de realidade a que se esteja aplicando este padrão" (1976, p. 220). Uma das conotações do termo "utópico" é a de "ideia em princípio irrealizável"[134]. Com relação a esta, Mannheim salienta que o irrealizável deve ser concebido dentro daquilo que está estabelecido socialmente, isto é, de uma determinada ordem vigente, tratando-se, assim, de uma "utopia relativa" (1976, p. 221), que carrega a possibilidade de ser viável em outra ordem.

Nos dois cursos, a ideia de utopia emerge ao final da análise, sugerindo que a articulação pode não passar de um arranjo curricular[135], em que disciplinas de conhecimentos distintos são relacionadas e indicadas como meio para promover uma formação que, ressalvadas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, não têm como meta, isto é, não têm como finalidade promovê-la. Essa ideia ganha força, quando se consideram as características sociais, históricas e culturais do ambiente para o qual foi pensada. Como dito, há décadas, estudos apontam a fragmentação de saberes, a relação entre teoria e prática, entre pesquisa e ensino, a especificidade do curso

[134] MANNHEIM, 1976, loc. cit.
[135] Arranjo curricular compreendido como combinação entre componentes, restrita à dimensão documental.

como questões a serem resolvidas, portanto, ainda presentes (CANDAU, 1987, 1997; SANTOS, L. 2002; GATTI; BARRETTO, 2009) no contexto para o qual foi pensada a articulação. Esses fatores despontam nas falas dos professores, por exemplo, P11, quando se refere à dificuldade de articulação entre as disciplinas do curso, e P8, ao falar sobre a heterogeneidade da turma em Introdução à Programação de Computadores. Corrobora essa interpretação a compreensão de formação para o uso das TDIC que evidenciam ter os alunos, ao indicar um conjunto numeroso e variado de disciplinas como aquelas em que teria ocorrido (apêndice F).

Sem a intenção de aprofundar o conceito de utopia, finaliza-se esta seção, salientando que, se a forma pela qual os cursos pretendem conferir ao egresso capacidades para ensinar Matemática com tecnologia na escola básica não se confirma fora do projeto pedagógico, este resultado não retira de ambos o mérito de incluí-la na formação, reconhecendo, assim, sua relevância. A ideia está posta no projeto, resta concretizá-la.

4.2 Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática

Esta seção é dedicada à análise de um dos objetivos específicos da pesquisa, a saber, identificar as concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC de estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática, realizada a partir das categorias e do percurso abaixo indicados. Inicia-se apresentando informações sobre os dados e o caminho percorrido, passando, em seguida, às categorias.

4.2.1 *Corpus* e percurso da análise

Partindo-se do pressuposto de que, para conhecer as concepções do sujeito, é preciso investigar sua prática (GARNICA, 2008), neste caso, a prática declarada, o *corpus* prioriza perguntas sobre o uso das tecnologias em variados contextos. Assim, analisa-se o que escreveram os sujeitos sobre o uso das TDIC na escola básica e em suas futuras aulas; sua segurança para ensinar Matemática usando o computador e *softwares* que conhecem para esse fim; seu entendimento sobre uso pedagógico das TDIC e o papel das mesmas no processo de ensino e aprendizagem; aula de Matemática com tecnologias.

A análise dessa última prevê o resgate dos anteriores, de modo a retomar o percurso desde o início. Por exemplo, depois de analisados, os dados da aula esboçada por A1 são relacionados aos que escreveu sobre o uso das mesmas na escola e em sua futura aula, à

segurança que tem para ensinar Matemática usando tecnologia, aos *softwares* que conhece para esse fim, seu entendimento sobre uso pedagógico e papel das TDIC no processo educativo. Esse procedimento permite verificar a coerência entre as partes analisadas e traçar um perfil do licenciando quanto às concepções e ao preparo para o uso das TDIC em sua futura prática pedagógica.

Em outras palavras, busca-se traçar o que aqui se denomina "perfil do aluno do CM2", priorizando, para tanto, os seguintes dados:

- uso de tecnologia na escola;
- uso de tecnologia em suas futuras aulas;
- segurança para ensinar Matemática usando o computador;
- posicionamento sobre a premissa de que a tecnologia está mais à aprendizagem que ao ensino.

4.2.2 Categorias de análise

As categorias foram criadas a partir da manipulação dos dados, portanto *a posteriori*, sendo esta uma possibilidade colocada por Franco (2008), com o respaldo da literatura educacional.

Ao investigar concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC, concebidas segundo Canavarro (1993) e outros, primeiramente, verifica-se se existem, isto é, se os futuros professores de Matemática têm concepções de ensino e aprendizagem "com tecnologias". Em outras palavras, as tecnologias compõem suas concepções sobre ensino e aprendizagem? Eles as incluem nesse processo?

Constatada a existência, parte-se à identificação e categorização das mesmas, contando, para tanto, com o respaldo da literatura pertinente, etapa representada pela pergunta: se os futuros professores têm concepções de ensino e aprendizagem com tecnologias, quais são?

Assim procedendo, não se está pressupondo que os sujeitos sejam desprovidos de concepções, mas de determinada concepção, que não se verifica, por exemplo, na que prevê um processo de ensino e aprendizagem "sem TDIC".

4.2.2.1 Quando as TDIC compõem as concepções sobre ensino e aprendizagem

As concepções existentes são caracterizadas quanto à abordagem pedagógica e à abertura.

4.2.2.1.1 Caracterização quanto à abordagem pedagógica

Ao privilegiar a abordagem pedagógica veiculada às práticas de uso das TDIC, parte-se do pressuposto que o *pensar* orienta o *fazer* docente (GARCÍA, 1997), manifestando-se neste último (GARNICA, 2008). Assim, uma situação em que a tecnologia é utilizada pelo professor somente para a exibição do conteúdo de ensino, caso em que o professor assume o papel de transmissor da informação, a tecnologia o papel de "máquina de ensinar" (VALENTE, 1999b) ou "meio didático" (VALENTE, 1993) e o aluno o papel de ouvinte, apresenta traços da abordagem instrucionista. Esta é orientada por princípios epistemológicos em que ensino e aprendizagem são concebidos de modo específico. Tais concepções correspondem ao objeto aqui investigado. Em síntese, nos princípios epistemológicos que orientam o uso da tecnologia repousam as concepções investigadas.

Com base em Valente (1993), considera-se que o processo de ensino e aprendizagem com TDIC pode ser orientado pelas abordagens instrucionista ou construcionista. A primeira tem como principais características professor transmissor da informação, aluno passivo, tecnologia como meio didático utilizado pelo professor, aprendizagem como memorização e reprodução do conteúdo de ensino e ensino centrado no professor. Nas palavras de Valente (1999b), trata-se do ensino tradicional sob nova roupagem. A segunda, professor facilitador da aprendizagem, aluno ativo, tecnologia como ferramenta que o aluno utiliza para aprender, aprendizagem como processo que pressupõe construção do conhecimento, ensino centrado no aluno, em seu interesse e necessidades.

Essas abordagens se fundamentam nos paradigmas instrucionista e construcionista conceituados por Papert (1994), esse último assentado em princípios das teorias cognitivista e sóciointeracionista (ALMEIDA, 2000). Ressalta-se, assim, que os termos "concepção instrucionista" e "concepção construcionista" presentes neste trabalho indicam "concepção baseada no paradigma instrucionista" e "concepção baseada no paradigma construcionista", respectivamente.

Como dito, além da abordagem pedagógica, as concepções são caracterizadas quanto à abertura, da qual se trata a seguir.

4*.2.2.1.2 Caracterização quanto à abertura*

Nesta pesquisa, o termo "abertura" é empregado com o sentido de "permissão ou concessão". Esse aspecto é priorizado por dois motivos: primeiro, por estar previsto em um dos projetos pedagógicos, como parte do perfil do egresso, no que tange à formação para o uso das TDIC, conforme explicitado na seção Introdução; segundo, por fornecer indício da

relação entre o sujeito e as tecnologias, que influencia, sobremaneira, segundo Rosado (1998), sua forma de pensar o uso das mesmas no ensino.

Desse modo, investiga-se como o futuro professor e o professor formador se colocam em relação às tecnologias e sua integração ao ensino. Ao tratar do assunto, o que mais chama a sua atenção: o potencial das mesmas, caso em que são vistas como possibilidade, ou os riscos que representam para o ensino? No caso dos professores, poderiam encará-las na perspectiva de um e de outro, com foco na realidade de seu campo de atuação.

A abertura do sujeito às tecnologias e sua integração ao ensino é analisada a partir de Chaib (2002), apesar de a classificação empregada pelo autor estar fundamenta em teorias de representações sociais.

Além dos traços atribuídos por Chaib à realista, consideram-se outros correlatos, que emergiram do *corpus* desta pesquisa, em que o professor: reconhece algum potencial na tecnologia, ao mesmo tempo em que aponta dificuldades para implementá-la no ensino; aponta fatores que dificultam a utilização das mesmas, centrando sua atenção nos mesmos. Considera-se "realista" todo indício relativo à reqüência as das TDIC. Tome-se como exemplo o enunciado "Que é algo difícil de usar". Nele, o sujeito está se referindo à reqüência as da tecnologia na escola, uma vez que respondia a uma pergunta sobre o uso da mesma nessa instituição.

O autor esclarece que um mesmo professor pode apresentar traços de mais de uma imagem – no caso desta pesquisa, concepção –, por exemplo, otimista e pessimista, configurando o que denomina "atitude ambivalente" (2002, p. 60), identificada neste trabalho como "concepção híbrida". Do mesmo modo, as imagens que prevê são aqui denominadas concepções otimista, pessimista e realista.

4.2.2.2 Quando as TDIC não compõem as concepções sobre ensino e aprendizagem

A possibilidade de não haver TDIC na concepção sobre ensino e aprendizagem do sujeito foi aventada a partir da manipulação dos dados, emergindo, assim, dos mesmos. Portanto, as categorias relativas à mesma foram criadas *a posteriori* e não consistem em apropriações de outras já existentes na literatura educacional.

A ausência de concepções pode ocorrer em duas situações: quando há concepção de ensino e aprendizagem sem TDIC, caso em que existem concepções, porém elas não incluem tecnologias, sendo identificadas como "concepções impermeáveis"; quando o *corpus* não permite distinguir concepções, por falta de elementos ou elementos desconexos, nomeadas "concepções indefinidas". Essas designações são de autoria da pesquisadora, a primeira inspirada em Coutinho (2003).

4.2.2.2.1 Concepções impermeáveis

As concepções de ensino e aprendizagem sem TDIC são aqui denominadas "impermeáveis". Esse termo "impermeável" é emprestado de Coutinho (2003), quando, ao tratar da integração de tecnologias ao processo educativo, refere-se à escola como instituição que, no decurso da história, segue impermeável às mudanças, não se deixando afetar pelas mesmas. No caso das concepções, exemplo disso é o aluno que, solicitado a escrever o esboço de uma aula de Matemática com tecnologias, apresenta-a sem TDIC, conscientemente ou não.

Diferentemente da "indefinida", em que não se distinguem concepções, as impermeáveis permitem entrever como o sujeito está pensando o ensino e a aprendizagem, embora as tecnologias não façam parte desse processo. Assim, são analisadas segundo Mizukami (1986) e sua caracterização das abordagens de ensino em tradicional e cognitivista quanto aos princípios epistemológicos que as sustentam, privilegiadas em função da afirmação da autora de que essas são as mais recorrentes entre os professores.

Em linhas gerais, a abordagem tradicional se caracteriza pelo foco no produto, não no processo, centralidade no professor, metodologia baseada em aulas expositivas, exercícios mecânicos, aluno passivo, que aprende memorizando e reproduzindo o conteúdo, ensino concebido como transmissão de conhecimento. Contrariamente, a abordagem cognitivista tem como principais características ênfase no processo, aluno ativo, aprendizagem por compreensão e construção de conhecimento, metodologia que inclui situações de resolução de problemas, jogos, entre outras atividades, professor mediador ou facilitador.

4.2.2.2.2 Concepções indefinidas

A concepção indefinida é marcada por incoerência e inconsistência. A primeira se verifica quando o conteúdo da resposta ou da fala do sujeito foge ao objeto da pergunta. A segunda se instala quando o enunciado é "vazio" ou "vago", não comporta elementos que permitam categorizá-lo.

Exemplo dessa concepção se encontra no enunciado de um aluno que, ao responder uma pergunta sobre o uso de tecnologias na escola, não escreve especificamente sobre esse assunto, mas sobre um aspecto como falta de infraestrutura. Outro exemplo são os enunciados sobre o uso pedagógico das tecnologias, em que os alunos, em geral, "fogem" ao tema.

Dado o contexto em que surgem, essas ocorrências talvez pudessem ser explicadas por fatores como a falta de domínio sobre o assunto ou de familiaridade com o mesmo ou ainda de tratá-lo a partir de concepções espontâneas, "relacionadas com o senso comum e não com a lógica científica" (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003, p. 260).

O quadro que se segue sintetiza o exposto quanto às categorias eleitas para a análise e caracterização das concepções.

Quadro 39 – Categorização das concepções dos sujeitos

Existência	Configuração	
Quando as TDIC compõem as concepções sobre ensino e aprendizagem	Abordagem pedagógica	Instrucionista
		Construcionista
	Abertura	Otimista
		Pessimista
		Realista
Quando as TDIC não compõem as concepções sobre ensino e aprendizagem	Sem TDIC (Impermeável)	Tradicional
		Cognitivista
	Sem elementos	Indefinida

Fonte: Elaboração própria.

Seguem-se indícios que permitem identificar cada categoria quanto à abordagem pedagógica e à abertura.

Quadro 40 – Indicadores relativos à abordagem pedagógica

Abordagem pedagógica	Indicador
Instrucionista	Ensino como instrução
	Professor transmissor de informação
	Centralidade no professor ou o professor como centro do processo
	Foco no produto não no processo
	Tecnologia utilizada pelo professor, como meio didático, ferramenta para a exposição do conteúdo de ensino ou "máquina de ensinar"; motivar o aluno, despertar sua curiosidade (exclusivamente quando a tecnologia é utilizada com o papel de meio didático)
	Aluno passivo
	Aprendizagem concebida como memorização do conteúdo de ensino
	Uso da tecnologia caracterizado como "virtualização do ensino" ou "*Computer literacy*"
Construcionista	Aprendizagem como construção de conhecimento pelo aluno
	Aluno ativo
	Professor facilitador da aprendizagem
	Tecnologia utilizada pelo aluno, como ferramenta para a aprendizagem, como "máquina a ser ensinada"
	Foco no processo não no produto

Fonte: Elaboração própria.

Ao quadro em que se exibem as categorias relativas à abordagem pedagógica, segue-se o relacionado à abertura.

Quadro 41 – Indicadores relativos à abertura

Abertura	Indicador
Otimista	Associa tecnologia a possibilidades
	Encara o computador e seu uso como um desafio
	Acredita que deve dominar a nova tecnologia
	Demonstra interesse pela tecnologia
	Vê o computador como facilitador
Realista	Reconhece o potencial e ao mesmo tempo os limites da tecnologia tais como dificuldades de uso
	Encara o computador como ferramenta inevitável para o ensino contemporâneo
	Aceita a tecnologia porque acredita que ela é o futuro e veio para ficar
	Aceita o computador, mas não gostaria de vê-lo como nova disciplina ou conteúdo autônomo da educação escolar
	Aceita o computador, mas não está convencido de sua de sua eficácia no ensino
	Entende que é preciso aprender a controlar a máquina, como se faz com qualquer outro recurso tecnológico
	Concebe o computador como ferramenta para a mudança, não como dispositivo revolucionário
Pessimista	Associa tecnologia a riscos
	Acredita que o computador ameaça seu tradicional papel de professor
	Suspeita do computador, concebendo-o como dispositivo incontrolável, que deve ser evitado e negado
	Tem medo do computador, dos malefícios que pode causar
	Teme as reqüência as da tecnologia nas relações humanas
	Acredita que o uso da tecnologia leva à perda do contato humano
	Demonstra aversão pelo computador
	Teme mudanças organizacionais, assumindo o papel de guardião dos valores básicos sobre da educação
	Reluta em reconhecer valor pedagógico na tecnologia
	Entende que a tecnologia pode acarretar perdas à capacidade de aprendizagem do aluno
	Entende que o computador inibe a iniciativa e a criatividade do aluno

Fonte: Elaboração própria.

Explicitados o *corpus*, o percurso e as categorias de análise, prossegue-se, focalizando-se, primeiramente, o CM1, depois, o CM2.

4.2.3 Concepções dos futuros professores do CM2

Analisam-se as concepções dos alunos sobre o uso das TDIC na escola. O tratamento dos dados, cujos percentuais são apresentados a seguir, encontram-se no apêndice O.

4.2.3.1 O que pensam os futuros professores do CM2 sobre o uso de tecnologias na escola

Os futuros professores de Matemática do CM2 foram questionados sobre o que pensavam sobre o uso de tecnologias na escola, no início e no final do curso. Excetuando-se A9, todos pensavam algo a esse respeito, no início do curso.

> Não tinha opinião formada a respeito. (A9)

Dos dez sujeitos, seis informaram que houve mudança em sua forma de pensar esse uso, inclusive A9, acima citado. Em termos de concepções, desses, apenas um evidencia ter passado de otimista a realista.

> Que eram super importantes para o ensino de matemática e que todos os professores deveriam utilizá-las.
>
> Apesar de serem importantes, não é tão fácil utilizá-las por falta de recursos nas escolas e porque os alunos não colaboram. (A8)

Os demais (cinco dos seis que indicaram mudança), embora tenham respondido que mudaram sua forma de pensar, evidenciaram manter a concepção realista que tinham no início do curso, conforme se constatou pela análise do que escreveram acerca do que pensavam sobre o uso de tecnologias na escola, no início e no final do curso. Em outras palavras, de um lado, responderam que houve mudança em sua forma de pensar, de outro, evidenciaram manter a concepção realista que tinham no início do curso.

Chama a atenção o fato de apenas um aluno da T3 escrever sobre o uso propriamente, ao indicar o que pensava no início do curso.

> Que as tecnologias não seriam usadas diretamente para o aprendizado e sim como incentivo inicial ou curiosidade, para depois trabalhar os conceitos. (A5)

Ao tratar desse assunto, a atenção desses futuros professores voltou-se para as dificuldades encontradas na escola. Nesse sentido, três fatores comparecem em suas respostas. Destaca-se que os valores relativos aos mesmos são considerados "por indicação", não por aluno, dado que o número de indicações por aluno é variável, alguns apontaram dois, como A1 e A8, outros nenhum, caso de A3, A5 e A10 (apêndice M). Ao todo, tem-se 11 indicações, sendo esta a base de cálculo.

O primeiro fator é a falta de infraestrutura, verificado em cinco respostas.

> Que devido a problemas de infraestrutura, principalmente nas escolas públicas e a dificuldade dos alunos encararem o computador como uma ferramenta de estudo, o uso de tecnologias para o ensino é muito mais restrito e deve ter um planejamento muito mais cuidadoso, considerando variáveis além das pedagógicas. Isso, porém não torna o uso de tecnologia impossível, somente mais restrito devido às condições enfrentadas. (A1)
>
> Talvez uma alternativa inviável, frente à realidade infraestrutura da educação. (A4)
>
> Mesmo em escolas públicas que têm salas de informática funcionando e projetores multimídia, a Internet continua um empecilho. (A6)

Das três respostas, duas referem-se ao que pensavam os alunos no final do curso: A1 e A6. Com relação a A4, trata-se do pensamento que tinha no início do curso e que manteve até o final, conforme se verifica adiante, em citação posterior.

Aos enunciados de A1, A4 e A6 supracitados, acrescentam-se os de A8 e A9, expostos anteriormente, em se tratando do aspecto analisado (falta de infraestrutura), totalizando o referido valor (cinco).

O segundo fator é o despreparo ou desqualificação do professor, verificado em quatro respostas, ao qual se juntou metodologia. A resposta de A1, acima citada, encaixa-se às abaixo indicadas, no ponto em que se refere ao planejamento.

> Que é uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem, desde que usada corretamente. (A2)
>
> Continuo com a mesma opinião, acrescento o despreparo dos docentes, por mais que seja uma ferramenta importante. (A4)
>
> Que não há uso devido à desqualificação dos professores nesta área. (A7)

O terceiro fator é a falta de adesão dos alunos (colaboração, modo que encaram o computador), presente em duas respostas, correspondentes aos enunciados de A1 e A8 supracitados.

Do ponto de vista da abertura para o uso das TDIC, esses fatores indicam a concepção realista. Ao todo, oito alunos da T3 evidenciam essa concepção e dois a otimista, não havendo ocorrências de concepção pessimista (apêndice M).

Do ponto de vista da abordagem pedagógica, em suas respostas, nove alunos não apresentam elementos que permitam caracterizá-las, evidenciando concepções indefinidas. Como exemplo, tem-se A3 e A10. O primeiro pensava "Que eram de grande ajuda no ensino" e concluiu "Que são de grande ajuda no ensino". O segundo concebia a tecnologia "Como algo difícil de usar" e confirmou "Que é algo difícil de usar". A concepção otimista de A3 e a realista de A10 nada informam sobre abordagem pedagógica, embora estivessem tratando do uso da tecnologia, portanto, da prática do professor com as mesmas.

Dos dez alunos, um fornece resposta na qual se verificam traços da abordagem instrucionista. Trata-se de A5, anteriormente citado, relativamente ao que pensava no início do curso. Retoma-se sua resposta:

> Que as tecnologias não seriam usadas diretamente para o aprendizado e sim como incentivo inicial ou curiosidade, para depois trabalhar os conceitos. (A5)

No fragmento, o papel atribuído à tecnologia, a saber, "incentivo inicial ou curiosidade", aliado à ideia de não utilizá-la "diretamente para o aprendizado", é visto como indício da referida abordagem.

Para melhor compreender as concepções que os alunos da T3 tinham sobre o uso de tecnologias na escola no início e no final do curso, analisa-se o que responderam sobre a possibilidade de o ensino que vivenciaram como alunos na Educação Básica ser tomado como referencial para sua futura prática pedagógica com TDIC. Para tanto, focalizam-se os dados que forneceram ao responder à pergunta: O ensino de Matemática que você vivenciou como aluno no Ensino Fundamental e Médio poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com tecnologias?

Para sete dos dez alunos, o ensino vivenciado na Educação Básica não poderia ser tomado como referencial para sua futura prática pedagógica com tecnologia. Entre eles encontram-se A8, que no início do curso evidenciava concepção otimista.

> Pois o que lembro das aulas de Matemática que tive, todas eram tradicionais, e não lembro da utilização de tecnologias. (A8)

Em sua resposta, A8 parece evidenciar a concepção de que aulas de Matemática tradicionais e uso de tecnologias não combinam (ou coexistem).

Diferentemente, os alunos que apresentaram concepção otimista no início do curso responderam afirmativamente. Para eles, o ensino vivenciado na Educação Básica poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC.

> Pois contribuiu muito na minha formação educacional e profissional. (A3)

> De alguma forma no desenvolvimento das atividades, irei carregar comigo a experiência vivenciada durante o meu aprendizado na educação básica daquele determinado conteúdo. (A5)

Contudo, analisando o que escreveram, verifica-se que não explicitam porque o ensino vivenciado nesse nível de ensino poderia ser um referencial. Observa-se que A3 apenas afirma que houve contribuição e A5 informa o óbvio: que a experiência vivenciada o constitui enquanto "sujeito cognoscente", tomando por empréstimo termos piagetianos (INHELDER, 1977).

Além de A3 e A5, também A9 respondeu afirmativamente.

> Toda vivência de um ser humano se torna referencial para seu futuro, a meu ver. (A9)

Também A9 não informa porque o ensino que vivenciou na Educação Básica poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC. Questionado sobre a Educação formal, apresenta uma resposta que se estende para outros domínios, como o da educação informal (BRANDÃO, 1986), aproximando-se, assim, do que escreveu A5, na citação em que trata de sua experiência, como aluno, na Educação Básica.

O teor das respostas dadas por A3, A5 e A9 permite considerar que os alunos do CM2 não têm na Educação Básica um referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC. Para os sete que negaram essa possibilidade (apêndice M), aula com tecnologia não foi uma realidade. Desse total, cinco informaram que, na Educação Básica, seus professores não utilizaram tecnologia para ensinar Matemática.

> Porque, no meu tempo, o uso de computadores da escola era extremamente raro e meramente recreativo. (A1)

> Pois não utilizei tecnologias durante o ensino fundamental e muito pouco no ensino médio. (A2)
>
> Minha educação básica não fez uso desses recursos. (A4)
>
> Apesar de ter tido ótimos professores de exatas, eles não estavam habituados nem utilizavam tecnologias. (A6)
>
> Pois o que lembro das aulas de matemática que tive, todas eram tradicionais, e não lembro da utilização de tecnologias. (A8)

Os demais (dois) apontam as aulas tradicionais que vivenciaram como motivo pelo qual o ensino na Educação Básica não pode ser tomado como referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC.

> Porque minha vivência se limitou apenas à pedagogia tradicional. (A7)
>
> Por ser muito tradicional, pois em geral, sempre foi necessário aprender modelo e/ou algoritmos para reproduzi-los. (A10)

Para esses alunos, e também para A8 anteriormente citado, nas aulas tradicionais de Matemática que tiveram na Educação Básica não houve espaço para a prática pedagógica com tecnologia. Desse modo, eles não aprenderam usando tecnologia. De acordo com Ponte (2005), vivenciaram um ensino direto ou expositivo em Matemática. Retoma-se, aqui, D'Ambrósio e seu pressuposto de que, na "Era dos computadores" (2012, p. 56), cabe ao professor adotar tecnologias, sem restringir o ensino de Matemática ao "falar", pois assim se distancia da realidade vivida pelos alunos.

Essa constatação remete à Valente (1993), quando, ao expor os argumentos dos professores que incorrem na visão cética, aponta como um dos maiores desafios para a introdução da tecnologia na Educação o fato de a comunidade escolar, incluindo professores e alunos, ter que lidar com uma abordagem educacional que não vivenciou.

Retomando o que responderam os alunos com relação ao que pensavam no início do curso sobre o uso de tecnologia na escola, verifica-se que a concepção realista não parece decorrer das experiências que vivenciaram na Educação Básica, haja vista que os fatores que marcaram sua trajetória como alunos, quais sejam, ausência de tecnologia na aula e aula tradicional, não coincidem com aqueles que apontaram, ao tratar do uso de tecnologias na

escola, que consistem em falta de infraestrutura, despreparo do professor e falta de adesão do aluno.

Considerando que a experiência de sala de aula que os alunos têm no início do curso é a que trazem dos anos de Educação Básica, e os alunos da T3 não vivenciaram o uso de tecnologias nesse período, como explicar as dificuldades que apontaram como inibidoras de uso de tecnologias na escola? Esse questionamento sugere outro: como sustentar a concepção realista que evidenciaram, se os indícios que apontam para essa concepção são próprios de quem conhece a realidade da escola, no que tange ao uso das tecnologias nesse local?

Ao encontro desses questionamentos e do que responderam quando indagados sobre a possibilidade de o ensino vivenciado na Educação Básica ser tomado como referencial em sua futura prática pedagógica com TDIC, vem uma evidência apontada anteriormente, qual seja, a de que apenas um aluno (A5) escreveu sobre o uso propriamente dito da tecnologia na escola. Retomando sua resposta: "Que as tecnologias não seriam usadas diretamente para o aprendizado e sim como incentivo inicial ou curiosidade, para depois trabalhar os conceitos".

Esse resultado sugere considerar Miskulin e a necessidade que aponta de que a universidade prepare os futuros professores de Matemática para "atuar com autonomia e discernimento na sociedade tecnológica emergente" (2003, p. 223).

Prosseguindo, analisa-se o que escreveram os licenciandos sobre o uso de tecnologias em suas futuras aulas, partindo do seguinte questionamento: Quando for professor, você pretende utilizar tecnologias em suas aulas?

4.2.3.2 Uso de tecnologias pelos alunos do CM2 em suas futuras aulas

Apesar de não terem vivenciado o uso de tecnologia nas aulas de Matemática da Educação Básica, todos os alunos da T3 pretendem utilizá-las em suas futuras aulas, quando forem professores. Este poderia ser visto como indício de que, enquanto futuros professores, ainda não temem o que aos olhos dos professores em exercício se inscreve na "zona de risco", conforme concebida por Penteado (2000). Poderia também ser indício de que se encontram desprovidos da concepção pessimista acerca da integração das tecnologias no ensino, dados os traços que a caracterizam segundo Chaib (2002).

Constatado que todos pretendem usar tecnologia em suas futuras aulas, analisa-se como pensam fazê-lo, considerando o que escreveram sobre os aspectos: reqüência, modo

de utilização, finalidade e dificuldades de uso, mantendo o foco nas concepções que seus posicionamentos permitem entrever.

Inicia-se pela reqüência, analisando-a em termos da precisão com que foi indicada. Constata-se que todos os alunos a apontaram, sendo que cinco a definiram com clareza.

> Durante o desenvolvimento de alguns conteúdos (quatro vezes por bimestre). (A1)
>
> Duas ou três vezes mensais. (A4)
>
> Pelo menos uma vez no semestre letivo. (A5)
>
> Pelo menos uma vez em cada conteúdo. (A6)
>
> Ao final dos conteúdos. (A8)

Os demais definiram a reqüência com expressões genéricas, que podem assumir múltiplos sentidos.

> Sempre que o conteúdo permitir. (A2)
>
> Quando couber. (A3)
>
> Moderada. (A7)
>
> Sempre que necessário, conforme disposição dos recursos. (A9)
>
> Razoável. Mais como ferramenta complementar. (A10)

No contexto em que foram colocadas, tais expressões poderiam ser vistas como indício de que esses futuros professores não estão seguros quanto a esse aspecto.

Tomando-se o modo de utilização para análise na perspectiva da abordagem pedagógica, verifica-se que os enunciados de suas respostas não contêm elementos suficientes para informar, de modo conclusivo, como ocorreria. Entretanto, algumas expressões e/ou palavras permitem inferências nesse sentido. Tome-se como exemplo o que escreveu A1. Em suas futuras aulas, pretende usar tecnologia "em atividades exploratórias, acompanhadas de um roteiro sobre o que deva ser feito e com questionamento sobre o que foi observado". De sua escrita, destacam-se "atividades exploratórias", palavras que podem indicar abordagem construcionista, quando interpretadas como situação que o aluno realiza, por meio da qual constrói conhecimento.

Dos dez enunciados, quatro comportam elementos que permitem inferir a abordagem pedagógica. Nesses, verificam-se seis ocorrências, sendo quatro atribuídas à abordagem construcionista e duas à instrucionista. Há casos em que uma resposta comporta mais de uma ocorrência com traços de abordagens distintas, como os abaixo indicados.

> Aulas expositivas, resolução de problemas, entre outros. (A2)
>
> Tanto em atividades investigativas para os alunos como para expor o conteúdo e facilitar visualizações. (A6)

Nos seis enunciados restantes, não se encontram traços de abordagem pedagógica. Em dois desses seis enunciados, isso ocorre por falta de elementos.

> De um modo que eu e os alunos entendamos. (A3)
>
> Integrado com um conteúdo. (A4)

Em outros dois, os sujeitos indicam um elemento do modo de utilização (local de uso ou tecnologia adotada) que, isolado, não permite inferências sobre a abordagem pedagógica.

> Usando a sala de informática da escola, geralmente com os programas contidos nos próprios micro-computadores. (A7)
>
> Jogos, softwares interativos, pesquisas online, blog para acompanhamento da disciplina. (A9)

Os últimos apontam a finalidade, ao invés do modo de utilização, ambas consistindo em "complementação".

> Como complementação dos conteúdos ensinados ou como forma de motivação para um conteúdo que será ensinado. (A8)
>
> Como ferramenta complementar. (A10)

Segundo Valente (1993), o uso da tecnologia para motivar o aluno e despertar sua curiosidade é regido pela abordagem instrucionista, quando se atribui ao computador o papel de meio didático. No enunciado de A8, não se verificam elementos que indiquem esse papel, exceto, talvez, pela intenção de uso da tecnologia para "complementação", também verificada em A10. À luz dos pressupostos de Canavarro (1993), subjacente a essa intenção pode estar a concepção de fazer o que se fazia antes, sem mudar o essencial.

Em termos de concepções, tem-se: indefinidas em seis respostas, e construcionistas e/ou instrucionistas em quatro (“e/ou” porque os enunciados de A2 e de A6 contêm traços de uma e de outra abordagem). Somando-se as referidas seis a duas que tanto podem ser instrucionista, quanto construcionista (A2 e A6), totaliza-se oito com concepções indefinidas, restando duas construcionistas (A1 e A5).

Procedimento semelhante ao adotado para a análise do modo de utilização é empregado para investigar a finalidade atribuída pelo licenciando à tecnologia em suas futuras aulas. Salvo exceção, os enunciados fornecidos pelos sujeitos se mostram desprovidos de elementos que permitam defini-los, do ponto de vista da abordagem pedagógica. De dez, oito se encontram nessa condição. Assim, para compreender a finalidade é preciso retomar o modo de utilização e levar em conta que também esse se encontra indefinido em seis respostas. Até mesmo as duas em que se verificam algum indício de determinada abordagem carecem de uma retomada do modo de utilização, para confirmação.

Retomando tal modo, verifica-se que quatro das dez respostas continuam sem definição, por falta de elementos indicadores das abordagens pedagógicas subjacentes e, por conseguinte, de suas concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC.

> De um modo que eu e os alunos entendamos. (A3 – Modo de utilização)
>
> Para melhorar a qualidade do ensino. (A3 – Finalidade)
>
> Usando a sala de informática da escola, geralmente com os programas contidos nos próprios micro-computadores. (A7 – Modo de utilização)
>
> Para poder aumentar a interatividade da aula e propiciar uma inclusão digital “matemática” aos meus discentes. (A7 – Finalidade)
>
> Jogos, softwares interativos, pesquisas online, blog para acompanhamento da disciplina. (A9 – Modo de utilização)
>
> Proporcionar melhor aprendizado ao aluno e tornar a aula mais dinâmica. (A9 – Finalidade)
>
> Como ferramenta complementar. (A10 – Modo de utilização)
>
> Deixar as aulas mais interessantes e contribuir para a aprendizagem. (A10 – Finalidade)

Do ponto de vista da abordagem, elementos que poderiam identificá-la, tais como o papel do aluno, do professor e da tecnologia, estão ausentes das respostas apresentadas nas citações acima.

Apesar disso, nelas, verifica-se uma preocupação com a aprendizagem e com o aluno, própria dos princípios que sustentam a abordagem construcionista. Nesse sentido, observa-se que todas as respostas sobre a finalidade das futuras aulas com tecnologia evidenciam essa preocupação. Aproximam-se, assim, elementos do que Ponte (2005) denomina "ensino ativo". Entretanto, esta preocupação não implica em práticas necessariamente realizadas segundo a referida abordagem. O futuro professor pode ter o foco na aprendizagem, entender que ocorre a partir da compreensão do conteúdo pelo aluno, mas buscar alcançá-la por atividades mecânicas e repetitivas ou aulas expositivas. De um lado, é possível pensar que a prática planejada não se mostra coerente com suas concepções, de outro, que ela reflete e expõe concepções "latentes" (FRANCO, 2008), que somente se manifestam na ação propriamente dita (GARNICA, 2008), embora se trate, aqui, de práticas declaradas.

De todo modo, conforme esclarecem as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática (NCTM, 1998, p. 22), nessa área do conhecimento, o ensino é composto por dimensões com as quais deverão lidar esses futuros professores: atividades; discurso; ambiente; análise. Estas dimensões apontam para a complexidade do fenômeno educativo, da qual trata Mizukami (1996). Nesse contexto, para não exercer a profissão como mero executor de tarefas, mas com autonomia, aqui compreendida a partir de Contreras (2002), o professor necessita ter clareza sobre os princípios que regem a sua prática pedagógica.

Como exemplo, tem-se A2, que usaria tecnologia em sua aula com a finalidade de que "os alunos visualizem melhor, compreendam e relacionem a matemática com as tecnologias que possuímos" (A2). Seu foco está no aluno e na aprendizagem, esta última concebida na perspectiva da compreensão de conceitos, que Gómez-Granell (2006) denomina "tendência sintática". Para promovê-la, utilizaria as tecnologias em "aulas expositivas" (A2), assentadas em princípios epistemológicos do ensino tradicional (MIZUKAMI, 1986), orientadas, no caso, pela abordagem instrucionista que prevê o uso do computador como "máquina de ensinar" (VALENTE, 1993, 1999b).

Entretanto, A2 não pretende usar as tecnologias apenas em aulas expositivas, mas também na "resolução de problemas", que tanto pode ser orientada pela abordagem construcionista, quanto pela instrucionista. Sem pretender aprofundar esse assunto, que é denso, conforme evidenciam Onuchic e Allevato (2011), diferencia-se "problema" de "exercício", a partir de Ponte (2005). O autor define problema como tarefa fechada "com elevado grau de desafio" (2005, p. 8). Segundo suas palavras, "uma tarefa fechada é aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido" (2005, p. 7-8). Classificando a tarefa matemática em exercício, problema, exploração e investigação, afirma que "as investigações,

mais do que os problemas, promovem o envolvimento dos alunos, pois requerem a sua participação ativa desde a primeira fase do processo" (2005, p. 7). Nessa perspectiva, a diferença entre problema e exercício está no grau de desafio, "os exercícios servem para o aluno pôr em prática os conhecimentos anteriormente adquiridos. Servem essencialmente um propósito de consolidação de conhecimentos" (2005, p. 4).

Assim, "se o problema for demasiado acessível, não será então um problema, mas sim um exercício" (2005, p. 3). Desse ponto de vista, a resolução de problema pode ser compreendida como tarefa matemática situada num ponto intermediário entre o exercício e a investigação. Insistindo um pouco mais nesse assunto, na tentativa de melhor interpretar a resposta de A2, consideram-se os pressupostos de Carvalho. De acordo com a autora, na resolução de problemas, "o aluno deve ler e interpretar as informações nele contidas, criar uma estratégia de solução, aplicar e confrontar a solução encontrada" (2010, p. 18).

Ao tratar desse assunto, cumpre distinguir resolução de problemas de metodologia de resolução de problemas, com o respaldo de Onuchic e Allevato (2011). Essa última consiste em "ensinar matemática *através* da resolução de problemas" (p. 79, grifo das autoras), sendo o problema visto como "ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo". (2011, p. 79-80). Problema é "*tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer*" (2011, p. 81, grifo das autoras).

Como exemplo, tem-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas[136].

> [...] nesta metodologia, os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado, formalmente, o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor. Dessa forma, o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos-chave desse tópico, e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado. A avaliação do crescimento dos alunos é feita continuamente, durante a resolução do problema. (2011, p. 85).

Para auxiliar os professores a utilizarem-na, no final da década de 1990, foi criado um "Roteiro de Atividades" que, em sua segunda versão, previa: Preparação do problema; Leitura

[136] Apresentada e discutida pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP).

individual; Leitura em conjunto; Resolução do problema; Observar e incentivar; Registro das resoluções na lousa; Plenária; Busca do consenso; Formalização do conteúdo[137].

Retomando A2, sua resposta não esclarece quem resolveria o problema: se o professor, para os alunos observarem como se faz, ou os alunos, usando o computador como "máquina a ser ensinada", assumindo o papel de construtores do próprio conhecimento. De todo modo, o que se destaca é que esse futuro professor pensa em propiciar a compreensão da Matemática pelo aluno por atividades como aula expositiva e "resolução de problema" (A2).

Além de A2, outro exemplo é A5, que prevê o uso de tecnologias em suas futuras aulas com a finalidade de "tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam, levantando a importância de cada conceito e suas aplicações". A questão aqui é como esse futuro professor imagina tornar o "aprendizado significativo" para o aluno e o que entende por esses termos. O enunciado de sua resposta dá margem à interpretação de que aprendizado significativo para ele é aquele em que os alunos não esquecem o que aprenderam, em outras palavras, memorizam o conteúdo de ensino. Mas há, neste ponto, uma contradição, porque, se aprenderam de fato, conforme pressupõe a teoria piagetiana (FLAVELL, 1996), não tem que memorizar, uma vez que o novo conhecimento foi "assimilado" pelo sujeito, incorporado às estruturas mentais das quais dispõe para agir sobre o meio que o cerca.

Para além desse aspecto, retomando o modo de utilização da tecnologia delimitado por A5 antes de apontar a finalidade da mesma, verifica-se que pretende utilizá-la "trabalhando com atividades exploratórias que aguçam o interesse dos alunos" (A5). A palavra "exploratória" remete a Ponte (2005) e seu conceito de "ensino-aprendizagem exploratório". Também lembra Fagundes (2008), consistindo em uma das atividades que, segundo a autora, o professor pode propor aos alunos, quando usa tecnologia digital. Pressupondo que as atividades às quais se referiu A5 seriam propostas pelo professor e realizadas pelos alunos, a elas estariam subjacentes pressupostos construcionistas, além de remeterem à concepção otimista, quando se atribui à tecnologia o papel de ferramenta que permite aguçar o interesse do aluno. As atividades previstas por A5 pressupõem a construção do conhecimento pelo aluno pelo uso do computador como "máquina a ser ensinada", entretanto, o enunciado de sua resposta não comporta elementos que confirmem essa inferência. Comparada ao modo de utilização, a finalidade de uso das tecnologias que delimita permite supor que não enxergou

[137] Etapas descritas nas páginas 83 a 85 do artigo de Onuchic e Avellato (2011).

na expressão “tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam” (A5) elementos do ensino tradicional ou da abordagem instrucionista.

Assim como A5, também A8 apresenta paradoxos em sua resposta, do ponto de vista epistemológico. Segundo suas palavras, esse futuro professor pretende usar tecnologias em sua aula “para motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que os ajude a ‘enxergar’ a matemática”. Do ponto de vista dos fundamentos privilegiados neste trabalho, este enunciado comporta duas concepções: otimista, quando atribui à tecnologia o papel de motivar o aluno à aprendizagem; instrucionista, ao pretender “apresentar”, no sentido de “expor” o conteúdo de ensino ao aluno. Buscando o que escreveu no modo de utilização, constata-se que pretende usar a tecnologia “como complementação dos conteúdos ensinados ou como forma de motivação para um conteúdo que será ensinado”, resposta que parece vir ao encontro da (e confirmar a) concepção instrucionista. Ao encontro dessa interpretação, vem os papéis do computador como elemento de animação e de facilitação apontados por Canavarro (1993).

Em atenção a esse aspecto, Valente esclarece que,

> [...] de fato, certas características do computador, como capacidade de animação, facilidade de simular fenômenos, contribuem para que ele seja facilmente usado na condição de meio didático. No entanto, isso pode ser caracterizado como uma subutilização do mesmo, se pensarmos nos recursos que ele oferece como ferramenta de aprendizagem. (1993, p. 26).

No caso de A9, anteriormente citado, as tecnologias que aponta têm potencial para serem usadas segundo a abordagem construcionista, mas também podem ser usadas dentro de uma perspectiva instrucionista. A escolha é do professor. Nesse sentido, retoma-se Valente, no ponto em que salienta a importância desse profissional e de seu preparo para o uso das tecnologias.

> A análise dos software mostrou também que o professor tem um papel fundamental no processo de aprendizagem. Em todos os tipos de software, sem o professor preparado para desafiar, desequilibrar o aprendiz, é muito difícil esperar que o software *per se* crie as situações para ele aprender. A preparação desse professor é fundamental para que a educação dê o salto de qualidade, deixando de ser baseada na transmissão da informação, passando a realizar atividades para ser baseada na construção do conhecimento pelo aluno. (1999b, p. 108-109).

Como dito, quatro respostas não dispõem de elementos para caracterização quanto à abordagem pedagógica. O restante assim se classifica: duas apresentam indício da construcionista, duas da instrucionista e duas da construcionista e instrucionista.

Os enunciados classificados como construcionista são identificados a partir do modo de utilização.

> Em atividades exploratórias, acompanhadas de um roteiro sobre o que deva ser feito e com questionamento sobre o que foi observado. (A1 – Modo de utilização)
>
> Principalmente na exploração de propriedades matemáticas e visualização de funções e objetos difíceis de representar na lousa. (A1 – Finalidade)
>
> Trabalhando com atividades exploratórias que aguçam o interesse dos alunos para com o conteúdo a ser trabalhado. (A5 – Modo de utilização)
>
> Tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam, levantando a importância de cada conceito e suas aplicações. (A5 – Finalidade)

Em ambos, os termos "atividades exploratórias" são tomados como indício dessa abordagem, pressupondo-se que sejam realizadas pelos alunos, com a ressalva de que nem mesmo os enunciados sobre o modo de utilização contêm elementos que permitam afirmar que se trata da abordagem inferida.

O mesmo se aplica àqueles em que verificam traços da abordagem instrucionista.

> Integrado com um conteúdo. (A4 – Modo de utilização)
>
> Fixar, introduzir e esclarecer um conceito. (A4 – Finalidade)
>
> Como complementação dos conteúdos ensinados ou como forma de motivação para um conteúdo que será ensinado. (A8 – Modo de utilização)
>
> Para motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que ajude os alunos a "enxergar" a matemática. (A8 – Finalidade)

Os dois enunciados restantes comportam traços tanto da abordagem construcionista, quanto da instrucionista.

> Aulas expositivas, resolução de problemas, entre outros. (A2 – Modo de utilização)
>
> Para que os alunos visualizem melhor, compreendam e relacionem a matemática com as tecnologias que possuímos. (A2 – Finalidade)

> Tanto em atividades investigativas para os alunos como para expor o conteúdo e facilitar visualizações. (A6 – Modo de utilização)
>
> Para que as aulas se tornem mais ricas e atinjam o maior número de alunos possível. (A6 – Finalidade)

Em um momento anterior, analisaram-se os enunciados de A2, quanto ao contraponto que evidenciam: o futuro professor expressa uma concepção de aprendizagem não coerente com os meios adotados para promovê-la. Também A6, ao mesmo tempo em que pretende usar tecnologias em atividades investigativas, pensa em empregá-las na exposição do conteúdo. Assim, concilia situações previstas por abordagens pedagógicas distintas, que concebem o ensino e a aprendizagem sob perspectivas diferenciadas. Neste caso, a reunião pode ou não ser arbitrária, isto é, feita de modo consciente. Caso afirmativo, os termos "aulas mais ricas" assumem o sentido de diversificadas.

Em geral, salvo exceções, ao delimitar o uso das tecnologias em suas futuras aulas, os alunos da T3 evidenciam o que aqui se irá chamar de "inconstância epistemológica", concepções que oscilam entre orientações distintas, todas convergindo para aquele que parece ser o centro da atenção desses futuros professores: a aprendizagem do aluno. Para alcançá-la, entendem serem necessárias "aulas mais ricas", como escreveu A6, motivadoras, interessantes, dinâmicas, interativas. A finalidade está posta. O que lhes parece "escapar" (não perceberem) é como promover essas aulas usando tecnologias.

Em atenção a esse aspecto, retoma-se Borba e Penteado, para os quais "é importante que a opção por utilizar ou não tecnologia seja feita pelo professor com base em seu próprio conhecimento" (2010, p. 69). Aliado àquilo que focalizam esses alunos ao escreverem sobre o uso de tecnologias na escola, como o viam no início e no final do curso, esse resultado leva a retomar Rosado.

> De certo modo, aposta-se em que as tecnologias possam auxiliar a transformar a relação ensino-aprendizagem, renová-la. Todavia, a verdadeira revolução do ensino, se por um lado é bem verdade que precisa de boas condições para acontecer (infraestrutura, qualificação de recursos humanos, vontade política etc.), por outro, seu campo de realização está condicionado ao universo que encerram as quatro paredes de uma sala de aula. (1998, p. 221).

O termo "infraestrutura" mencionado pela autora remete ao último aspecto contemplado no *corpus* em análise, que consiste nas dificuldades que os sujeitos imaginavam encontrar para usar tecnologias em suas futuras aulas. Infraestrutura comparece em todas as

respostas, despontando, assim, como a maior dificuldade que esses licenciandos imaginam encontrar para usar tecnologias na escola. Esse fator desponta também em suas respostas sobre o que pensavam no início e no final do curso sobre o uso de tecnologias na escola, quando não escreveram sobre o uso propriamente, mas sobre as dificuldades para esse fim.

Ao todo, verificam-se 21 ocorrências (apêndice M), com variação de uma a três por aluno, sendo: dez relativas à infraestrutura, quatro à formação de professores, quatro aos alunos, duas ao tempo e uma à gestão escolar.

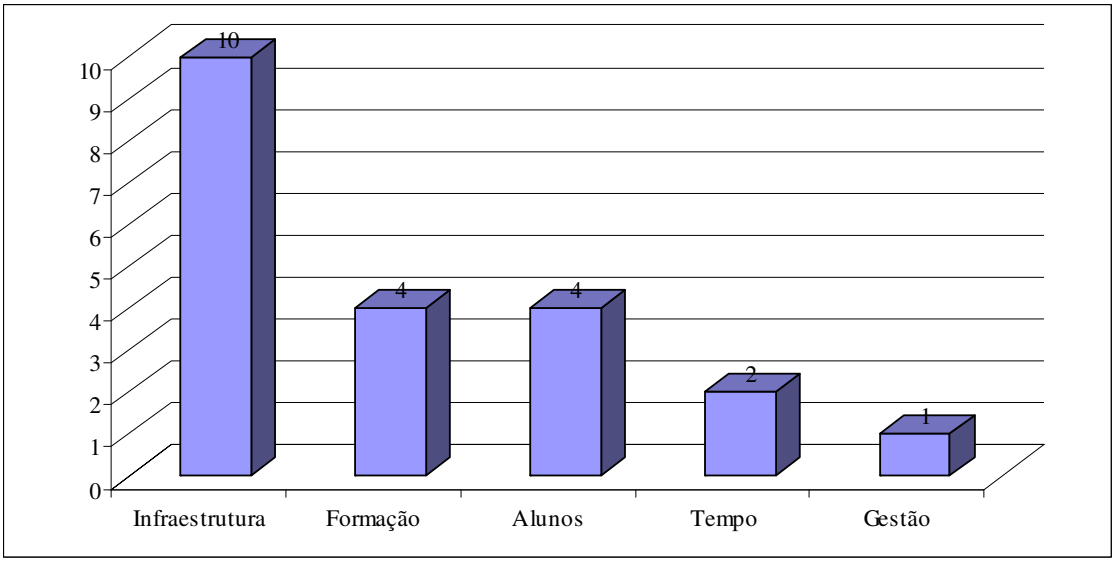

Gráfico 1 – Dificuldades apontadas pelos alunos do CM2 para o uso das TDIC na escola.

Segundo responderam os alunos, infraestrutura engloba a falta de: computadores (A1), materiais, aparelhos, tecnologias e recursos; sala de Informática em bom estado de uso e com computadores suficientes para a turma, nas palavras de A10, "laboratórios que funcionem"; acesso à Internet. Sobre esse último, A6 escreveu "os computadores já estão lá, mas atividades em *sites* são praticamente impossíveis nas escolas públicas".

A formação de professores, por sua vez, inclui: uso de *softwares* de difícil manejo; organização das atividades; desqualificação ao longo do tempo; escolha da metodologia adequada. As dificuldades relativas aos alunos envolvem: dispersão; comportamento; falta de acessibilidade; indisciplina. As demais dificuldades consistem em: falta de tempo, para realizar atividades na sala de Informática, por exemplo; e gestão, sendo mencionados a burocracia da escola e seus agentes.

Em conjunto, as dificuldades apontadas são procedentes, segundo Penteado (2000). Na escola básica, os professores as vivenciam. Assim, constata-se que os futuros professores da

T3 têm conhecimento da realidade de seu campo de atuação, quando se trata de usar tecnologias. Diferentemente das respostas sobre reqüência, modo e finalidade de uso das TDIC, as relativas às dificuldades não comportam inconsistências. Este resultado novamente sugere questionar como futuros professores que não vivenciaram o uso da tecnologia no ensino de Matemática da Educação Básica conhecem as dificuldades para o uso das TDIC na escola. De um lado, apontam dificuldades, de outro, evidenciam concepção otimista. Em outras palavras, ao mesmo tempo em que apontam dificuldades de uso, acreditam no potencial das tecnologias para o ensino.

Prossegue-se, analisando o *corpus* relativo ao que responderam os licenciandos sobre se sentirem seguros para ensinar Matemática usando o computador.

4.2.3.3 Segurança dos futuros professores do CM2 para ensinar Matemática usando o computador

Dos dez sujeitos, oito respondem que se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador. Cumpre investigar o que lhes confere segurança, analisando as justificativas que apresentam.

Desses oito, dois respondem, mas não informam o motivo de sua segurança. Ao invés disso, apontam dificuldades de uso das tecnologias na escola básica, como também o faz A1, adiante citado.

> Há muitas formas de usar o computador para ensinar matemática com o uso dos computadores. Começando com atividades mais simples, há possibilidades de trabalhar muito bem com os alunos. O problema que julgo nisso é conseguir se impor à sala de forma que os alunos respeitem a figura do professor nessas atividades. (A5)
>
> O problema seria o tempo necessário para ensinar tais disciplinas. (A10)

As dificuldades que apontam são relativas ao contexto de uso das tecnologias. Pelo que informam e pelo modo como esse aspecto parece incomodá-los, haja vista ser recorrente em suas respostas (tanto sobre o uso de tecnologias na escola, quanto ao tratar da utilização das mesmas em suas futuras aulas), esses futuros professores têm conhecimento de que existem dificuldades para o uso de tecnologias na escola e quais são elas, entretanto, não mencionam possíveis soluções, maneiras de lidar com as mesmas.

Os demais apontam os conhecimentos dos quais dispõem como fonte de sua segurança.

> Minha segurança vem da grande facilidade que tenho em lidar com tais tecnologias, porém a questão de infraestrutura e de comportamento dos alunos realmente me preocupa. (A1)
>
> Sim, pois consigo ter um bom domínio de computador e de alguns softwares, e uma boa bagagem didática com ensino desta mídia. (A2)
>
> Pois creio que sei como usar o computador com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino. (A3)
>
> Conhecimento prévio bom. (A4)
>
> Estou adquirindo conhecimentos suficientes sobre softwares educacionais e como aplicá-los e inclusive já utilizei algumas vezes nos estágios e no projeto PIBID da CAPES. (A6)
>
> Acredito que o computador atualmente é indispensável em qualquer ramo, não sendo diferente na educação. Acredito, ainda, que meu curso me ofereceu os conhecimentos necessários para tal segurança. (A9)

Dito de outro modo, dos dez alunos da T3, seis apontam os conhecimentos que eles têm como motivo de sua segurança. Desses, destacam-se A6 e A9, que atribuem tais conhecimentos ao curso. Enquanto esse último evidencia uma concepção otimista, o primeiro refere-se ao estágio, que pode ser o estágio curricular supervisionado ou o extracurricular, este último incluso nos componentes "acadêmico-científico-culturais" previstos pela Resolução CNE/CP 2/2002 (BRASIL, 2002b).

Entretanto, os dois que não se sentem seguros para usar o computador apontam uma justificativa que contraria as respostas de A6 e A9.

> Por não ter tido uma parte de formação voltada para a área. (A7)
>
> Pois acredito que ainda não aprendi como utilizar diversos recursos. (A8)

Das justificativas apresentadas pelos que se sentem seguros, destaca-se a de A2, supracitado. Retomando o *corpus* sobre o uso de tecnologias pelos licenciandos em suas futuras aulas, constata-se que a concepção que tem de aprendizagem não é coerente com os meios que pensa usar para alcançá-la. Em outro momento, ao tratar do uso das tecnologias na escola, não trata do uso propriamente. Esses indícios sugerem questionar a "bagagem

didática" que informou ter e que lhe confere segurança para ensinar Matemática usando o computador.

Do mesmo modo, destaca-se também A3. Retomando o *corpus* sobre o uso de tecnologias na escola, verifica-se que suas palavras sobre o uso de tecnologias na escola consistem tão somente em: "Que eram de grande ajuda no ensino"; "Que são de grande ajuda no ensino". Recorrendo ao *corpus* relativo ao uso de tecnologias pelo licenciando em suas futuras aulas, constata-se que pretende utilizá-las "Quando couber" e, segundo escreveu, "De um modo que eu e os alunos entendamos". O conhecimento que evidencia nos referidos *corpus* parece contrariar sua crença de que sabe como usar o computador para "ajudar" no ensino. Se isto se confirma, sua concepção otimista poderá esbarrar no que aponta Rosado: as questões que articulam ensino, aprendizagem e tecnologias "são compostas por uma gama extremamente complexa de dimensões necessariamente interligadas" (1998, p. 217).

4.2.3.4 Familiaridade dos futuros professores de Matemática do CM2 com as TDIC

A familiaridade do aluno com as tecnologias é aqui compreendida como o uso que faz das mesmas fora da sala de aula, para qualquer finalidade, em qualquer contexto, dentro da universidade. Compõe a análise na medida em que permite conhecer melhor o sujeito e seu domínio sobre as tecnologias e distinguir familiaridade de conhecimento para o uso das TDIC em situações de ensino e aprendizagem.

Há algum tempo, a familiaridade do licenciando com as tecnologias é almejada, como indica o Parecer CNE/CES 1.302/2001, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.

> Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática. (BRASIL, 2001ª, p. 6).

As Diretrizes apontam para uma formação que propicie ao futuro professor de Matemática mais do que um conhecimento instrumental. Tendo em vista essa orientação, ao investigar a formação para o uso das TDIC, entendeu-se ser necessário começar pelo uso que o futuro professor faz dessas tecnologias para a realização de suas atividades acadêmicas na universidade. Esse uso é visto como indício da familiaridade que tem com as mesmas,

atribuindo-se a esse termo o sentido de algo que não é estranho ao sujeito e sobre o qual tem algum domínio, em função do contato diário.

Assim, perguntou-se aos alunos da T3 se utilizavam computador e Internet nas atividades acadêmicas realizadas na universidade. Foram indagados a esse respeito pela primeira pergunta do questionário, observada no apêndice C, à qual solicitava ao aluno responder se utilizava e com que reqüência[138] editor de texto e *PowerPoint*, Internet, para pesquisa *online* e correio eletrônico. Todos responderam afirmativamente. Desses, cinco apontaram correio eletrônico (indicado no questionário como "enviar/receber *e-mail*") como o mais utilizado; quatro, pesquisa *online*; um, editor de texto e *PowerPoint*.

Além de recursos específicos do computador e da Internet, a pergunta comportou a alternativa "Outras atividades", com espaço para preenchimento, pelo aluno, da tecnologia utilizada. Dos dez alunos, três nada informaram e sete indicaram:

- *softwares* variados (dois);
- *Google Docs* (dois);
- LaTeX (um);
- projetor multimídia (um);
- *notebook* (um).

Considerando que cada um apontou uma ou mais tecnologias, os valores relativos às mesmas foram calculados com base no total apontado: sete. Este resultado confirma o apontado por Gatti e Barretto (2009), relativamente ao uso da tecnologia pelos alunos de cursos de Licenciatura, indicando que não necessitam de noções de Informática, isto é, de aprender sobre a máquina, numa abordagem que Valente (1999b) denomina *Computer literacy*.

O cenário assim se configura: em sala de aula, futuros professores familiarizados com as tecnologias, conforme indicam Britto (2005), Gatti e Barretto (2009) e os dados aqui analisados, irão se deparar com questões como as colocadas por Marinho e Lobato.

> Como lidarão com alunos que imergem, de ponta-cabeça, em uma cibercultura? Entenderão que esse mundo virtual que se descortina é coisa apenas para além do muro da escola, para o lazer e a diversão, ou estarão convencidos de que a escola deve se aproximar dessa realidade posta na sociedade? Pensarão – espertamente, diríamos – em estratégias para trazer tais recursos como "parceiros" na construção de estratégias para a aprendizagem, conscientes de que as TDIC não competem com a escola (VILELA, 2007)? Entenderão a internet não apenas como uma mídia que

[138] Variação da frequência: de um (1) a quatro (4), sendo o 1 correspondente ao "mais utilizado". Indicou-se o zero (0) para "recurso não utilizado".

> expressa idéias, mas como também modeladora de idéias e linguagens? (BORBA, 2006). Será que manterão o uso da internet que atualmente estimulam ou induzem, que a reduz a uma fonte para "pesquisas" na realização de trabalhos escolares que, sem muito significado para os alunos, acabam sendo exercício do plágio, não expressando autênticas autorias? (2008, p. 4).

Conforme evidencia a análise desenvolvida nesta unidade, esses licenciandos, por um lado, não temem a máquina, como ocorre com professores em exercício (VALENTE, 1993), uma vez que oito se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador e entre eles se verifica a concepção otimista sobre o potencial das tecnologias para a aprendizagem. Por outro, apresentam limitações e dissonâncias, quando se trata de planejar uma aula de Matemática com tecnologias e escrever sobre o uso das mesmas na escola. Por exemplo, ao discorrer sobre esse assunto, A3 escreveu simplesmente "são de grande ajuda no ensino", e A10 "é algo difícil de usar". Quando não são vagas, suas respostas centram o foco nas dificuldades do uso, aproximando-se, neste ponto, da fala de professores como P8, que se detêm nos riscos, ao tratar do uso de tecnologias no ensino.

Aspectos relativos ao campo de atuação do professor, como o apontado acima, sugerem refletir sobre a formação inicial: mesmo sabendo que consiste em uma etapa de um processo contínuo (MIZUKAMI et al, 2002) e de seu potencial relativo para afetar as concepções dos futuros professores (MARCELO, 1998), a Licenciatura é a base da profissionalização docente, segundo Gatti, Barretto e André (2011). Partindo desse pressuposto, para incorporar as TDIC à escola básica, é preciso antes integrá-la à formação inicial (BARRETO, 2001).

Na seção que se segue, analisam-se os *softwares* que o futuro professor informou conhecer para ensinar Matemática.

4.2.3.5 Softwares que o futuro professor do CM2 conhece e saberes necessários para utilizá-los no ensino de Matemática

Partindo de um *corpus* constituído pelas respostas que forneceram à solicitação "Cite os *softwares* que conhece para ensinar Matemática na escola básica" e à pergunta "Há algo que um professor de Matemática deva avaliar em um *software* que pretende usar no Ensino Fundamental ou Médio?" analisa-se, primeiramente, se os futuros professores conhecem *softwares* para ensinar Matemática. Caso conheçam, quais são eles. Em seguida, se apontam conhecimentos necessários ao professor para utilizá-los. Caso afirmativo, em que consistem.

Constata-se que todos conhecem *softwares* para ensinar Matemática. Ao todo, foram apontados dez *softwares* distintos[139], cada aluno apontou mais de um, totalizando 37 indicações. Sem pretender analisar este dado do ponto de vista quantitativo, interessa notar que, durante o curso, esses futuros professores foram expostos àqueles que indicaram.

Tabela 3 – *Softwares* que os licenciandos do CM2 conhecem para ensinar Matemática

Software	Indicações por *software*
Winplot	10
GeoGebra	09
Wingeom	04
LOGO	03
Mathematica	02
Régua e Compasso	02
Outros	07
Total	37

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Como dito, perguntou-se aos alunos se havia algo que um professor de Matemática devesse avaliar em um *software* que pretendesse usar no Ensino Fundamental ou Médio, todos responderam afirmativamente, nove informaram quais seriam os conhecimentos necessários ao mesmo. Apenas A10, abaixo citado, não os indicou.

> Não sei indicar, exatamente o que, porém, sempre é preciso analisar seus instrumentos de ensino. (A10)

Dos nove alunos, cinco apontaram conhecimentos sobre o *software*, considerados aspectos técnicos por Henández (1998).

> Suas funcionalidades e principalmente suas limitações. (A1)
>
> Recursos, interface gráfica, dificuldade de manuseio. (A2)
>
> Interface, os comandos, os conceitos e definições são claras. (A4)
>
> A interface gráfica, a forma que o software define os conceitos, e a forma de resolução dos problemas abordados. (A5)
>
> Sua facilidade de execução e seu próprio conhecimento sobre ele. (A7)

[139] Nomes genéricos como *Microsoft Office* (A1), *softwares* desenvolvidos pela UNICAMP (A1) e jogos (A5) não foram inclusos nessa contagem.

Os demais, quatro alunos, indicaram conhecimentos sobre o uso do *software*, que se encaixam no que Hernández (1998) considera aspectos pedagógicos.

> Se ele deve ou não usar esses softwares com seus alunos. (A3)
>
> Facilidade de uso para os alunos, potencialidades quanto aos conteúdos. (A6)
>
> Deve ser avaliado se o software vai ajudar na aprendizagem do aluno e se os recursos que ele apresenta permitem ao professor trabalhar aquilo que pretende ensinar. (A8)
>
> A eficiência do mesmo, se a interação com o mesmo pelo aluno é fácil. (A9)

Nos enunciados supracitados, relativos aos conhecimentos sobre o uso do *software*, verifica-se que os futuros professores dedicam atenção ao aluno, traço que sugere a abordagem construcionista. Esse traço leva a incluir o enunciado de A9 entre aqueles que tratam de aspectos pedagógicos (uma vez que também se refere à interface, que é um aspecto técnico).

Além disso, referem-se a conhecimentos dos quais trata Valente (1999b), ao classificar os *softwares* de acordo com seu potencial para a aprendizagem. Segundo o autor, há *softwares* cujas características favorecem a compreensão do conteúdo de ensino pelo aluno, sendo esta uma preocupação desses futuros professores, evidenciada na análise do *corpus* relativo ao uso que pretendem fazer das tecnologias em suas futuras aulas.

Nesse sentido, destaca-se a resposta de A9, na qual é mencionada a interação aluno-*software*. Segundo Valente, nessa interação, o computador tanto pode assumir o papel de "máquina de ensinar", a exemplo dos tutoriais, quanto de "máquina a ser ensinada", como os *softwares* de programação. No primeiro caso, o uso é orientado pela abordagem instrucionista; no segundo, pela construcionista. A esse respeito, sublinha o autor

> [...] o uso de computadores para auxiliar o aprendiz a realizar tarefas sem compreender o que está fazendo é uma mera informatização do atual processo pedagógico. Já a possibilidade que o computador oferece como ferramenta para ajudar o aprendiz a construir conhecimento e a compreender o que faz, constitui uma verdadeira revolução do processo de aprendizagem e uma chance para transformar a escola. (1999b, p. 107).

Ao tratar de *softwares* e sua classificação, Valente dedica atenção às orientações pedagógicas, epistemológicas, subjacentes à constituição e uso dos mesmos. Este aspecto, entretanto, que envolve o papel da tecnologia, do professor e do aluno no processo de ensinar

e aprender, inscritos no uso da mesma, não se encontra entre os apontados pelos futuros professores.

As respostas breves dos sujeitos sobre a pergunta relacionada ao uso de *softwares* pelo professor de Matemática parecem torná-la sem sentido, do ponto de vista de suas concepções sobre ensinar e aprender usando TDIC, uma vez que, salvo exceções, não trazem indícios das mesmas. Contudo, de acordo com Valente (1999b), os aspectos a serem avaliados em um *software* têm relação direta com seu uso pelo professor em situações de ensino e aprendizagem, com a orientação epistemológica que fundamenta sua prática pedagógica. Esta relação, entretanto, não se encontra nas respostas dos licenciandos.

Em atenção a esse resultado, considera-se que o aspecto epistemológico é apontado por Abreu e Bairral (2010) como um dos envolvidos na formação do professor para uso de *softwares* na aula de Matemática, juntamente com outros, que consistem em: didático, técnico e da profissão docente.

4.2.3.6 O que os futuros professores do CM2 entendem por uso pedagógico das tecnologias

Para evidenciar as concepções dos futuros professores, investiga-se o que entendem por uso pedagógico das tecnologias, aqui concebido como uso específico, situado em determinado contexto, com finalidades próprias e integrado ao currículo.

Para evidenciar o que sabem a esse respeito, perguntou-se a eles se o uso da tecnologia pelo professor para o planejamento de uma aula é pedagógico, constatando-se que oito entendem que sim. Dos dois alunos restantes, um não respondeu e outro o fez negativamente.

O licenciando que respondeu que tal uso não é pedagógico apresenta a seguinte compreensão a esse respeito:

> Somente é um uso pedagógico se estiver inserido em um planejamento, com objetivos e posterior avaliação. (A6)

O fragmento citado evidencia que, para esse futuro professor, o referido uso pressupõe algo mais, que lhe "escapa", isto é, que não compõe seus quadros referenciais para a docência (MIZUKAMI, 1996), tendo em vista o que aponta.

Os oito alunos que concebem planejamento de aula como uso pedagógico apresentaram argumentos pouco consistentes, do ponto de vista conceitual. O termo "pouco consistente" é concebido aqui como desprovido do essencial, que não tem os atributos definidores de tal uso. Esses argumentos são: finalidade do uso (para fins pedagógicos);

presença do termo pedagógico (inferências a partir do mesmo); generalização (comparação com outros usos). A seguir, analisam-se os mesmos, isoladamente.

De acordo com a literatura pertinente (KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008; BARCELOS, 2004; ROSA; CECÍLIO, 2012), uso pedagógico não se resume ao uso para fins pedagógicos, conforme argumentam três dos oito acima referidos.

> Ao usar as tecnologias para preparo de uma aula, está se preparando sua prática de ensino, didática etc. (A2)
>
> Pois é para fins de ensino. (A3)
>
> Pois está usando tecnologia para auxiliá-la em sua prática docente. (A8)

Karsenti, Villeneuve e Raby esclarecem que se trata de um uso mais complexo do que indicam esses futuros professores, que inclui as capacidades abaixo enumeradas:

> 1. demonstrar um espírito crítico e nuançado em relação às vantagens e aos limites verdadeiros das TIC;
> 2. avaliar o potencial didático das TIC para o desenvolvimento de competências;
> 3. comunicar-se com a ajuda de ferramentas multimídia;
> 4. usar as TIC para buscar, interpretar e comunicar informações e resolver problemas;
> 5. usar as TIC para constituir redes de trocas e de formação continuada;
> 6. ajudar os alunos a se apropriarem das TIC, a usá-las para seus aprendizados, a avaliar seu uso e a julgar criticamente as informações recolhidas. (2008, p. 870).

De acordo com os autores, planejamento de aula é uma atividade que compõe o rol de outras que configuram o uso pedagógico das tecnologias, mas não é a essencial, que o define enquanto tal. Num plano mais amplo, trata-se de "integrar as tecnologias da informação e da comunicação para o preparo e a 'pilotagem' de atividades de ensino-aprendizado, gestão do ensino e desenvolvimento profissional" (2008, p. 870). O uso pedagógico acontece "na" aula, não antes dela, no momento em que se realiza o seu preparo, contrariamente ao que supõem A2 e A3, acima citados.

Os alunos da T3 parecem "enxergar" no planejamento de aula o uso pedagógico não pelo que o constitui, segundo Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), mas por inferências feitas a partir do termo "pedagógico". Assim não o focalizam em suas especificidades, como A4, A9 e A10 (três dos oito anteriormente referidos).

> Fazer uso das tecnologias para planejamento e preparo das aulas é de certa forma considerá-las integrantes no processo de ensino e aprendizagem. (A4)
>
> Pesquisas são essenciais ao professor para que este proporcione aos alunos aprendizado. O computador apenas permite que essas pesquisas sejam realizadas com mais facilidade. (A9)
>
> Pois considero que tais ferramentas enriquecem a qualidade das aulas. (A10)

Tal uso pressupõe professores preparados, justamente porque não é trivial e não se confunde com familiarização com as novas tecnologias, como salienta Bastos.

> Como os docentes não estão preparados para um melhor aproveitamento curricular das TIC, as escolas públicas cumprem principalmente um papel de redução do hiato digital, oferecendo a oportunidade de alunos – e comunidades circundantes à escola – se familiarizarem com as novas tecnologias. Esse é um resultado positivo, mas pobre do ponto de vista educacional. (2010, p. 58).

Diferenciar o uso pedagógico das TDIC de outros usos, identificá-lo em suas particularidades e caracterizá-lo são capacidades das quais não parecem dispor os futuros professores da T3, a julgar por enunciados como os de A5 e A7 (dois dos oito anteriormente referidos).

> Esquematizando sua aula, o professor define se a atividade será individual, em grupo, a forma de avaliação se será usado como motivação para um conteúdo ou se será alguma aplicação dessa forma ele realiza um estudo em como ensinar usando as tecnologias. (A5)
>
> Pois recurso pedagógico não se limita apenas à aplicação de uma mídia, mas também na preparação de aula. (A7)

Em suma, nenhum dos alunos da T3 apontou as características essenciais do uso pedagógico das TDIC. Os argumentos que empregaram para sustentar a compreensão de que o uso da tecnologia no planejamento de aula é pedagógico apontam nesse sentido. O entendimento que evidenciam a esse respeito tende mais à *doxa* que à *episteme*[140].

Os saberes desses futuros professores sobre as tecnologias e seu uso compõem seus quadros referenciais para a docência (MIZUKAMI, 1996), no qual se encontram suas concepções sobre ensino e aprendizagem com tecnologias. Para evidenciá-las, buscou-se

[140] *Doxa* e *episteme* são empregadas neste trabalho com o sentido que lhes confere a Filosofia. Assim, por *doxa* indica-se conhecimento do senso comum, por *episteme* conhecimento científico. Tais conceitos encontram-se em Chauí (2003).

investigar o que pensam sobre o lugar que ocupado pelas mesmas no processo de ensinar e aprender conteúdos escolares.

4.2.3.7 A compreensão dos alunos do CM2 sobre o lugar ocupado pelas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem

Tendo como *corpus* respostas dadas à pergunta: "Você concorda com a afirmação: 'o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino'?", analisou-se qual a compreensão dos alunos sobre as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Para Fagundes (2008), as tecnologias digitais devem se voltar mais à aprendizagem que ao ensino, premissa da qual discordam oito futuros professores da T3, posicionamento que pode refletir concepção instrucionista. Contudo, seria precipitado inferi-la sem analisar os argumentos que o sustentam, pois, ao discordarem, não estão, necessariamente, privilegiando o ensino.

Os dois que concordam com a proposição de que o uso da tecnologia está mais voltado à aprendizagem que ao ensino sustentam seu posicionamento utilizando como argumento a contemporaneidade.

> Porque há muitos sites voltados a aprendizagem virtual, além de grande volume de informação (algumas erradas, mas há conteúdo confiável) e poucos softwares para que o professor possa utilizar para o ensino. (A1)
>
> Devido ao pensamento "instantâneo" da sociedade contemporânea as tecnologias por terem este papel fundamental nessa linha, tendemos assim apenas a associá-las com a aplicação. (A7)

Em suas respostas, não fazem remissão àquele que seria o vetor determinante de as tecnologias estarem mais voltadas à aprendizagem que ao ensino, que consiste nos princípios epistemológicos subjacentes ao uso.

O argumento de sete dos oito alunos que discordam consiste, basicamente, em que o uso da tecnologia está para ambos: ensino e aprendizagem.

> As tecnologias são voltadas para ambos, dependendo muito de como o professor a expor. (A2)
>
> Pois, para mim, o uso de tecnologias está igualmente voltado tanto para aprendizagem quanto para o ensino. (A3)
>
> Acho que as tecnologias auxiliam ambos os processos. (A4)

> Está vinculado a ambos, pois usar a tecnologia no ensino vai trazer muitas possibilidades de postura e atitude do professor quanto à metodologia usada e ele pode focar em diversas formas de trabalhar um mesmo conteúdo de acordo com o que ele pretende com isso. (A5)
>
> Porque o professor pode utilizá-la para melhorar sua exposição do conteúdo também, não é somente uma utilização do aluno. (A6)
>
> Pois o uso de tecnologias auxilia tanto na aprendizagem dos alunos como na prática docente do professor ao ensinar. (A8)
>
> Considero que a tecnologia pode auxiliar tanto o ensino quanto a aprendizagem. (A10)

Nas respostas de A2 e de A6 verificam-se indícios da abordagem instrucionista. Para ambos, a tecnologia é utilizada pelo professor. No caso de A6, o papel que atribui à mesma é explicitamente o de exposição do conteúdo. O papel da tecnologia e, por conseguinte, do professor, torna-se evidente pelo emprego das palavras "expor" e "exposição do conteúdo", que indicam a abordagem instrucionista.

> O ensino tradicional ou a informatização do ensino tradicional são baseados na transmissão de conhecimento. Nesse caso, tanto o professor quanto o computador são proprietários do saber, e assume-se que o aluno é um recipiente que deve ser preenchido. O resultado dessa abordagem é o aluno passivo, sem capacidade crítica e com uma visão de mundo limitada. Esse aluno, quando formado, terá pouca chance de sobreviver na sociedade atual. Na verdade, tanto o ensino tradicional quanto a informatização desse ensino prepara um profissional obsoleto. (VALENTE, 1997, p. 21).

Segundo Valente (1993), quando o professor usa a tecnologia para expor o conteúdo de ensino, fazendo dela um meio ou recurso didático que pode tornar a aula mais atrativa, ele não a está utilizando em todo o seu potencial para a aprendizagem, mas conferindo à mesma o papel antes atribuído a recursos como o retroprojetor. Neste caso, mantém-se o aluno passivo, o professor como detentor do conhecimento e transmissor de informação, a memorização e a reprodução do conteúdo como finalidades do ensino.

Propondo uma abordagem que se contrapõe a essa, Valente destaca que "mudança é a palavra de ordem na sociedade atual [...]. No entanto, as mudanças que ocorrem na educação são lentas e quase imperceptíveis" (1999b, p. 23). O autor sustenta a premissa de que "a educação não pode ser mais baseada em um fazer descompromissado de realizar tarefas e chegar a um resultado igual à resposta que se encontra no final do livro texto, mas do fazer que leva ao compreender" (1999b, p. 24).

Do mesmo modo, A4 e A10 empregam a palavra “auxiliar” em seus enunciados. Nos contextos em que se encontra, esta parece indicar o papel da tecnologia no processo educativo, remetendo ao que Valente chama de mudança pedagógica ou mudança do paradigma educacional.

> Um novo paradigma que promove a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo. O que está sendo proposto é uma nova abordagem educacional que muda o paradigma pedagógico do instrucionismo para o construcionismo. (1993, p. 40-41).

A mudança que propõe o autor é contrária à manutenção das tradicionais práticas vigentes. Nessa perspectiva,

> [...] o computador, para ser efetivo no processo de desenvolvimento da capacidade de criar e pensar, não pode ser inserido na educação como uma máquina de ensinar. Essa seria a informatização do paradigma instrucionista. O computador no paradigma construcionista deve ser usado como ferramenta que facilita a descrição, a reflexão e a depuração das reqüê. (1993, p. 42).

Os enunciados de A4 e A10 sobre a tecnologia como ferramenta para aprendizagem e/ou para o ensino não comportam elementos que permitam interpretar com mais precisão o sentido da palavra “auxiliar”, isto é, a função conferida à tecnologia. Contudo, retomando o que escreveu A4 sobre a finalidade de uso de tecnologias em suas futuras aulas, verifica-se a concepção instrucionista, no ponto em que prevê “fixar, introduzir e esclarecer um conceito”. Do mesmo modo, em suas futuras aulas, A10 pretende usar tecnologia como “ferramenta complementar”, com a finalidade de deixá-las “mais interessantes”. Não se trata, portanto, da mudança proposta por Valente (1993).

Assim como A4 e A10, também A8, anteriormente citado, atribui à tecnologia o papel de auxiliar, não de fazer a diferença, no sentido da mudança pedagógica proposta por Valente (1993). Contudo, diferentemente dos dois primeiros, esse último pode ter empregado o verbo “auxiliar” com o sentido de “contribuir”, caso em que também a abordagem construcionista surge como possibilidade.

Dos que discordam por entender que a tecnologia está voltada a ambos, aprendizagem e ensino, destaca-se, ainda, A5, em cujo enunciado se vislumbram indícios da concepção

otimista. Do ponto de vista da abordagem, o foco que mantém no professor, evidenciado nas repetidas remissões ao mesmo, pode ser visto como um traço da concepção instrucionista.

Dos oito alunos que discordam de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem, um não se reporta ao ensino e/ou à aprendizagem, mas ao professor e sua autonomia[141].

> Acredito que cada professor é livre para voltar o uso da tecnologia a situação que achar mais conveniente. Atualmente, esse uso ainda está restrito a universidades, por esta dispor de mais recursos. Porém, a meu ver, não se limita à aprendizagem. (A9)

De acordo com A9, o professor decide como quer usar a tecnologia, mais para o ensino ou à aprendizagem, mas o licenciando não estabelece relação entre essa decisão e os princípios que a sustentam. Assim como os demais alunos, inclusive os que concordam com a prerrogativa de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem, A9 parece alheio ao fato de que, no processo de ensinar e de aprender, escolhas, tais como a de uso das tecnologias, não são isentas das concepções de quem as toma.

Em suma, do ponto de vista da abordagem pedagógica, ao escreverem sobre a possibilidade de o uso das TDIC estar mais voltado à aprendizagem que ao ensino, dos dez alunos da T3, seis (A2, A4, A5, A6, A8 e A10) evidenciam indícios da concepção instrucionista, com a ressalva de que a resposta de A8 comporta a possibilidade de concepção construcionista, e quatro da indefinida (A1, A3, A7 e A9)[142].

A seguir, analisa-se a aula de Matemática com tecnologia elaborada por esses sujeitos, com a finalidade de identificar concepções subjacentes. Os resultados obtidos são interpretados à luz dos evidenciados até este momento, nesta unidade. Cada esboço é analisado individualmente.

4.2.3.8 Aula de Matemática com tecnologia planejada pelos futuros professores do CM2

Conforme constatado, oito licenciandos da T3 se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador. Tendo em vista esse resultado, analisa-se a aula de

[141] A resposta de A9 é analisada separadamente pelo informado no texto: seu foco não é colocado no ensino e/ou na aprendizagem, mas na autonomia do professor para escolher um ou outro, ao usar tecnologia. Nisto sua resposta se distingue das demais.

[142] Somando-se a resposta de A8, que não permite definir entre concepção instrucionista e construcionista, às quatro atribuídas à indefinida, tem-se um total de cinco ocorrências da concepção instrucionista e cinco da indefinida.

Matemática com tecnologia que esboçaram, atribuindo-se à aula o sentido de espaço em que concepções de ensino e aprendizagem se concretizam, traduzindo-se em práticas pedagógicas.

Das aulas elaboradas pelos futuros professores do CM2, oito se destinam ao Ensino Médio. Nos conteúdos, prevalecem "Funções", presente em quatro planos; nas tecnologias, *software*, não identificados em três dos sete planos. Além da falta de identificação do *software* por alguns sujeitos (A1, A2 e A4) e do local de realização da aula por nove deles, um (A1) não informou o objetivo de sua aula. Outras ocorrências são: atividade incompleta, a exemplo de "Exercício" (A1), e indefinição do usuário da tecnologia, se o professor ou os alunos.

Como dito, cada aula é analisada separadamente. Este procedimento se torna necessário, porque, primeiro, as concepções são individuais, cada sujeito tem as suas; segundo, para compreender uma aula, é preciso analisá-la quanto aos elementos que a constituem e à sua coerência interna; terceiro, a aula é interpretada a partir do que responderam os sujeitos a outras perguntas, relativas ao uso de tecnologias no campo de atuação do professor.

A análise prioriza a abordagem pedagógica, tomando-se como indício da mesma o papel do professor, do aluno e da tecnologia, sem, contudo, excluir a abertura (conferir apêndice M).

O *corpus* contempla as respostas dos alunos à solicitação de elaboração de um plano de aula, contendo: nível escolar (Fundamental ou Médio); conteúdo; objetivos; metodologia (como começaria, desenvolveria e concluiria a aula); avaliação (como avaliaria); papel do professor na aula. Tais elementos foram indicados ao aluno em uma das perguntas do questionário, formulada não com a intenção de investigar se ele sabia elaborar um plano de aula, mas evidenciar os elementos conceituais de que dispunha para estruturar uma aula de Matemática com tecnologia (formação para o uso das TDIC). Este procedimento permitiu, por exemplo, evidenciar incoerência entre o papel atribuído pelo licenciando ao professor na aula que planejou e aquele que, de fato, estava subjacente à mesma.

Toma-se para análise a aula esboçada por A1 para o Ensino Médio, sobre "Funções trigonométricas", para a qual não delimita objetivo.

> Começaria retomando o círculo trigonométrico e retomando alguns conceitos de função.
> Mostraria com algum software ilustrando uma aplicação uma atividade investigativa explorando a variação dos coeficientes de uma função trigonométrica.
> Trabalharia alguns exercícios. (A1)

A avaliação prevista para a aula desse futuro professor consiste em "participação nas atividades e prova". Considerando o supracitado, a "participação" indicada pode consistir em resolução dos exercícios propostos pelo professor. Já a "prova", realizada de modo convencional, com a finalidade de reprodução do conteúdo de ensino, é um instrumento característico da abordagem tradicional, assentada nos mesmos princípios epistemológicos que a instrucionista.

Ao encontro da interpretação de que subjacente à aula esboçada por A1 está a abordagem instrucionista, vem o papel que delimitou para o professor na mesma: "exposição no início, direcionamento e mediação na atividade investigativa". Esse mesmo papel coloca a possibilidade de que sua aula também comporte a abordagem construcionista, no momento em que ocorra a "atividade investigativa", sendo ela realizada pelos alunos.

Passando à análise das demais respostas de A1, verifica-se que expressa concepção realista, ao expor o que pensava sobre o uso de tecnologias na escola no início e no final do curso. Em suas futuras aulas, pretende utilizá-las "quatro vezes por bimestre", em atividades exploratórias orientadas pela abordagem construcionista. Sente-se seguro para ensinar Matemática usando o computador, atribuindo sua segurança à facilidade que tem para lidar com as mesmas. Concorda com a prerrogativa de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem que ao ensino. Apesar de informar que conhece os *softwares* Wingeon, Winplot e GeoGebra, não identifica qual deles utilizaria em sua aula de Matemática. Essa análise parece confirmar que sua aula comporta a abordagem construcionista.

Em síntese, a aula de A1 contém indícios da concepção tradicional nas atividades que não incluem tecnologia e da instrucionista ou da construcionista naquela que a inclui. Indício dessa última é verificado no papel que atribui ao professor. Outros dados fornecidos pelo sujeito apontam para essa concepção.

No plano de aula de A2 elaborado para o Ensino Médio, em que trata de "Funções" e tem por objetivo o "estudo das funções (sinais, concavidades etc.)", verifica-se que o professor assume mais de um papel, ora facilitador da aprendizagem, ora transmissor do conhecimento.

> Trabalharia com resolução de exercícios, expondo um problema e pedindo para que os alunos utilizem o software para chegar à resposta.
> Nortearia a discussão e proporia algumas mudanças e utilização dos gráficos para eles verificarem melhor.
> Assim que chegassem à resposta, formalizaria e mostraria vários exemplos. (A2)

O desenvolvimento da aula de A2 prevê, de início, resolução de exercícios, que ocorreria a partir de um problema proposto pelo professor aos alunos. De acordo com Ponte, exercícios e problemas são distintos pelo grau de desafio que comportam, embora consistam, ambos, em tarefas "fechadas", concebidas como aquelas "onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido" (2005, p. 7-8). Em seu enunciado, A2 parece tomar exercício por problema, atribuindo a ambos um único sentido. Conforme verificado acima, na resolução do exercício ou problema está previsto o uso de *software*. Se essa resolução consiste apenas em "chegar à resposta certa" (A2), sendo esse o desafio, trata-se de uma atividade orientada pela abordagem instrucionista.

Essa aula também prevê o uso de gráficos, com a finalidade de melhor verificação do conteúdo de ensino pelos alunos. Do ponto de vista da abordagem pedagógica, o uso de gráficos somente para "verificação" é diferente daquele que propicia a construção do conhecimento pelo aluno. Entretanto, o papel de "norteador" que o licenciando atribui ao professor em sua aula sugere que, nesta, esse uso é orientado pela abordagem construcionista. Corrobora a interpretação de que pretende realizar uma aula de Matemática em que o aluno tenha papel ativo a "discussão" prevista em seu desenvolvimento e a avaliação, que consiste em "participação e desenvolvimento da atividade" (A2).

Resgatando outras respostas de A2, verifica-se que evidencia concepção realista, ao tratar do uso da tecnologia na escola, e encara a tecnologia como "uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem desde que usada corretamente" (A2). Ao delinear o uso da mesma em suas futuras aulas, não define com precisão com que reqüência ocorreria, escrevendo "sempre que o conteúdo permitir". O mesmo se constata em relação ao modo de utilização, em que aponta apenas "aulas expositivas, resolução de problemas, entre outros". Concebe a aprendizagem sob a ótica cognitivista, mas pretende alcançá-la por métodos tradicionais, como aula expositiva. Sente-se seguro para ensinar Matemática usando o computador, porque, segundo informou, tem conhecimento e "bagagem didática" (A2) para isso. Novamente fornece indícios de concepção instrucionista, quando discorda da possibilidade de o uso da tecnologia estar mais voltado à aprendizagem que ao ensino. Aponta os *softwares* LOGO, Winplot, Wingeom, Geogebra e Mathematica como aqueles que conhece para ensinar Matemática, mas não identifica o que utilizaria em sua aula de Matemática com tecnologia.

Em resumo, na aula elaborada por A2, a atividade que inclui *softwares* tanto pode ser orientada pela concepção instrucionista, quanto pela construcionista. Ao encontro dessa última vem o papel que atribui ao professor. As demais, sem TDIC, contêm indícios da tradicional e da cognitivista. Fora da aula, a análise dos demais dados fornecidos pelo aluno

coloca em evidência a concepção instrucionista, pelos reincidentes indícios da mesma em suas respostas. Nas futuras aulas em que pretende usar tecnologia, A2 não delimita reqüência e modo de utilização com clareza. Do mesmo modo, afirma conhecer cinco para *softwares* para ensinar Matemática, mas não identifica aquele que utiliza na aula planejada. Apesar disso, sente-se seguro para ensinar usando computador.

A aula de A3, formulada para o Ensino Médio, para o tratamento de "prismas e poliedros", tem por objetivo "dar aos alunos uma visão de certos sólidos geométricos regulares".

> Perguntaria aos alunos se eles conhecem algum sólido geométrico regular, como o tetraedro ou o icosaedro.
> Mostraria numa transparência um icosaedro (por exemplo) girando, para dar a ideia de que tipo de objeto é este.
> Mostraria aos alunos um icosaedro (por exemplo) real, para os alunos o tocarem. (A3)

Trata-se de atividades centradas no professor, que as desenvolve colocando os alunos na condição de "alunos-ouvintes", termo empregado por Kenski (2001), ao mesmo tempo em que assume o papel de transmissor da informação.

Entretanto, a iniciativa de por os alunos em contato com um objeto "real", almejando a compreensão do conteúdo de ensino, pode ser interpretada como indício da concepção cognitivista, uma vez que pressupõe determinado conceito de aprendizagem. Ao encontro dessa interpretação vem o papel que prevê para o professor, qual seja, "conduzir a aula, prepará-la com antecedência, levar os objetos necessários e despertar o interesse nos alunos" (A3).

No momento em que faz uso da tecnologia, no caso, um retroprojetor, uma vez que o icosaedro seria mostrado numa "transparência", atribuindo à mesma o papel de meio didático, evidencia conceber seu uso a partir da abordagem instrucionista. Assim, constata-se que sua aula tanto é orientada pela abordagem cognitivista, nas atividades que não incluem tecnologia, quanto pela instrucionista, na que a inclui.

Para melhor compreender sua concepção sobre ensino e aprendizagem com TDIC, retomam-se respostas fornecidas a outras perguntas. Ao expor a forma como pensava o uso das tecnologias no início e no final do curso, embora apresente concepção otimista, nada escreve sobre o uso propriamente, consistindo sua resposta no que segue: "Que eram de grande ajuda no ensino./Que são de grande ajuda no ensino". Em suas futuras aulas, a frequência com que pretende usar tecnologia, indicada pela expressão "quando couber", assim

como o modo de utilização, que consiste em “de um modo que eu e os alunos entendamos”, e a finalidade, “para melhorar a qualidade do ensino”, evidenciam concepção indefinida, dada a delimitação pouco precisa do uso. Apesar disso, esse futuro professor se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, pelo motivo que suas palavras indicam: “creio que sei como usar o computador com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino” (A3).

O resgate das respostas desse aluno relacionadas ao uso de tecnologia coloca em evidência o contraste entre a concepção otimista e a indefinida: de um lado, está sua crença em saber usar tecnologia, nisto se fundamenta sua segurança; de outro, suas limitações para esse fim. Tem concepção de aprendizagem cognitivista, mas não elabora uma aula orientada pela mesma. Neste caso, poderia recorrer aos modelos da escolaridade, procedendo, talvez, como A2, que emprega meios não coerentes com a aprendizagem que pressupõe. Esta conjectura poderia explicar a presença de indícios de mais de uma concepção na aula de A3. Se esta interpretação se confirma, a abordagem instrucionista entra e ocupa justamente o espaço deixado pela falta do que Shulman (1986) chama de conhecimento pedagógico do conteúdo. Assim, não é que o aluno tenha concepção instrucionista, mas lança mão de meios que a veiculam, sem perceber, na tentativa de alcançar fins epistemologicamente distintos. Outra interpretação possível é que sua concepção é instrucionista, de fato, em função de fatores como o apontado por Tardif (2002), e isso somente se manifesta na escolha dos meios para promover a aprendizagem.

A aula esboçada por A4 para o Ensino Médio, para tratar de “Sistemas lineares”, tem como objetivo a “resolução e discussão de sistemas lineares”.

> Pediria para que os alunos representassem as equações do sistema linear no software.
> Após visualizarem as retas, pediria para que resolvessem o sistema algebricamente (eliminação de Gauss, Cramer).
> Comparando e discutindo as soluções. (A4)

Verifica-se que nenhuma das atividades que compõem o desenvolvimento de sua aula tem o professor como transmissor de informação ou aluno passivo, nem mesmo a última, sem sujeito definido, dado que discussão pressupõe aluno ativo. Em uma delas a tecnologia parece assumir o papel de ferramenta para a aprendizagem. A concepção de ensino prevista mostra-se condizente com o papel previsto para o professor “orientar para o uso do software, integrar com a temática”. Do mesmo modo, a avaliação, a ser realizada “de forma contínua, ao longo de toda atividade”, parece confirmar a concepção de aprendizagem que as atividades supracitadas permitem entrever.

Analisando respostas fornecidas por esse futuro professor a outras perguntas, verifica-se que apresenta concepção realista, quando questionado sobre o uso de tecnologias na escola, e indefinida, no que tange ao uso propriamente.

> Talvez uma alternativa inviável, frente à realidade da infraestrutura na educação.
> Continuo com a mesma opinião, acrescento o despreparo dos docentes, por mais que seja uma ferramenta importante. (A4)

Igualmente indefinido é o uso que pretende fazer das tecnologias em suas futuras aulas, com reqüência de duas ou três vezes por mês. Neste caso, não deixa claro como ocorreria, informando apenas que seria "integrado com um conteúdo", com a finalidade de "fixar, introduzir e esclarecer um conceito".

A ideia de "fixar" conceitos é própria da abordagem tradicional. Entretanto, o futuro professor pode ter empregado esse verbo desconhecendo que o mesmo indica determinada abordagem de ensino. Neste caso, ter-se-ia uma incoerência, porque, segundo suas palavras, "conhecimento prévio bom" é o que lhe confere segurança para ensinar Matemática usando o computador.

Também o papel atribuído por A4 à tecnologia, quando questionado se o uso da mesma estaria mais para a aprendizagem que para o ensino, sugere atenção ao uso do *software* na aula que planejou. A esse respeito, escreveu "acho que as tecnologias auxiliam ambos os processos". De seu enunciado, destaca-se "auxiliar", palavra que pressupõe contribuição sem mudança, remetendo a Valente e sua premissa de que "o uso inteligente do computador na educação é justamente aquele que tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente ao invés de colaborar com o professor para tornar mais eficiente o processo de transmissão de conhecimento" (1997, p. 19).

Por fim, ainda em relação à aula de A4, considera-se que não identifica o *software* a ser utilizado na mesma, apesar de, em outro momento, indicar Geogebra, Wingeom, Winplot e Régua e Compasso como aqueles que conhece para ensinar Matemática.

Em síntese, do modo como é formulada, a aula de A4 se mostra inteiramente orientada pelas concepções construcionista e cognitivista. Este resultado é distinto do verificado nas respostas fornecidas pelo aluno a outras perguntas relativas ao uso das tecnologias, que evidenciam falta de elementos, além de indícios de concepção instrucionista. A falta de elementos parece confirmada quando informa que conhece mais de um *software* para ensinar Matemática, sem identificar aquele que insere na aula que planejou.

O plano de aula de A5 elaborado para o Ensino Médio prevê a abordagem do conteúdo "Relações trigonométricas no ciclo trigonométrico" e tem como objetivo "que os alunos percebam a variação que ocorre com os valores do *sen*, e *re*, conforme varia o ângulo, e também arcos côngruos".

> O professor faria uma breve recordação de sen, *re*, *tg* no triangulo retângulo e depois faria uma relação desses valores com o ciclo trigonométrico, indicando as relações e os valores no ciclo e no triangulo retângulo.
> Os alunos receberiam uma folha de questões para resolverem em grupo. Enquanto isso, o ciclo trigonométrico estaria sendo projetado, usando GeoGebra, a variação seria feita no *software* e os alunos deveriam responder questões como compare os valores de *sen*, e *re* de alguns determinados ângulos.
> A aula seria concluída com a resolução das questões na lousa, indicando no ciclo projetado as respectivas respostas. Ao final seria levantada a questão da *tg* no ciclo trigonométrico para que fosse retomada na próxima aula, dessa vez trabalhando a *tg* de um ângulo e a representação geométrica da *tg* no ciclo trigonométrico. (A5)

As atividades delimitadas para o desenvolvimento de sua aula colocam o professor no centro do processo. O lugar atribuído ao aluno nessas atividades sugere a concepção tradicional, quando o professor assume o papel de transmissor do conhecimento e recorda, relaciona, resolve questões na lousa, e a instrucionista, quando ele próprio utiliza a tecnologia para ensinar, tendo à mão um *software* com potencial para o aluno aprender utilizando-a como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1999b). Ao encontro dessa interpretação vem a avaliação prevista para a aula, em cujo enunciado verificam-se as palavras "corrigir" e "nota": "o professor corrigiria essa folha de questões e faria parte da nota no bimestre" (A5).

Ao tratar do uso das tecnologias na escola, A5 foi o único a escrever sobre o assunto, sem desviar o foco para as dificuldades de uso, como fizeram os demais alunos da T3, mas o fez vagamente. Em outro momento, afirma que pretende usar tecnologias em suas futuras aulas "pelo menos uma vez no semestre letivo" (A5). As "atividades exploratórias" previstas para as mesmas não se verificam na aula de Matemática com tecnologia que planejou. Ao adotá-las, tem por finalidade "tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam, levantando a importância de cada conceito e suas aplicações". Neste enunciado, verificam-se tanto a concepção construcionista, quanto a instrucionista de aprendizagem.

Apesar do "conflito epistemológico" evidenciado na coexistência dessas concepções, A5 se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, por entender que há muitas

formas de realizar essa tarefa. O licenciando não concorda com a premissa de que o uso de tecnologias está mais voltado à aprendizagem que ao ensino. Ao justificar seu posicionamento, não faz referência à aprendizagem, somente ao ensino, fornecendo indício de que não relaciona o foco em um ou outro componente à determinada concepção subjacente.

Sintetizando, a aula planejada por A5 contém indícios da abordagem tradicional e da instrucionista, esta última confirmada na delimitação da finalidade de sua futura aula com TDIC, em que se verificam duas concepções de aprendizagem coexistindo em um único ponto do *corpus*, indício de que o aluno poderia estar, talvez, num momento de transição entre uma e outra, do ponto de vista cognitivo (FLAVELL, 1996). De modo geral, suas respostas sobre o uso de tecnologias não contradizem o verificado na aula que planejou, parecendo confirmar a análise.

A aula de A6 para o Ensino Médio tem como conteúdo "Geometria analítica (estudo da equação de reta)" e como objetivo "identificar as mudanças que ocorrem quando são alterados os parâmetros *a* e *b* da equação reduzida de reta y = ax + b".

> Na sala de informática os alunos estariam em dupla e já sabendo como encontrar a equação de reta através de dois pontos seriam avisados que estudaríamos variações destas equações.
> Pediria para escolherem uma equação qualquer, exemplo Y = 4x – 1, plotarem no *software* GeoGebra e depois modificarem o *a* e *b*, plotando os gráficos e observando a mudança geométrica.
> De volta à sala de aula sintetizando o que foi observado pelos alunos: o *b* regula a "altura" da reta, o *a* inclinação da reta e se ela é crescente e decrescente. (A6)

Conforme se verifica, as duas primeiras atividades prevêem aluno ativo, professor como facilitador e tecnologia como ferramenta para a aprendizagem. Coerente com essa orientação é a avaliação, formulada nos seguintes termos: "Durante a atividade os alunos responderiam a algumas questões reflexivas como 'o que você percebe quando variamos o termo que acompanha o *x*?' em uma folha, o que traduziria seu empenho e se suas reflexões estão corretas" (A6).

Na última atividade, não há definição do sujeito, isto é, quem faria a síntese do que foi observado na sala de Informática, de maneira que tanto pode ser feita pelo professor, quanto proposta a esses últimos, caso em que eles a realizariam. Ao encontro dessa indefinição vem o papel apontado por A6 ao professor: "O de auxiliador durante a atividade e o de sintetizador no final". Trata-se, assim, de um momento da aula (o final) em que o aluno se torna passivo.

Resgatando outras respostas, ao tratar do uso de tecnologia na escola, A6 volta-se para dificuldades como a falta de acesso à Internet, sem discorrer sobre o uso propriamente. Ainda assim, afirma que pretende usar tecnologias em suas futuras aulas "pelo menos uma vez em cada conteúdo". O uso ocorreria "tanto em atividades investigativas para os alunos como para expor o conteúdo e facilitar visualizações". Subjacente ao mesmo encontra-se a concepção construcionista e a instrucionista.

Esse futuro professor se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, por estar aprendendo a realizar esse trabalho: "estou adquirindo conhecimentos suficientes sobre *softwares* educacionais e como aplicá-los e inclusive já utilizei algumas vezes nos estágios e no projeto PIBID da CAPES[143]" (A6). Não concorda com a premissa de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem do que ao ensino, porque, do seu ponto de vista, "o professor pode utilizá-la para melhorar sua exposição do conteúdo também, não é somente uma utilização do aluno" (A6). Novamente evidencia indício da concepção instrucionista.

Em síntese, a aula planejada por A6 contém indícios da concepção construcionista e da indefinida (na última atividade, tanto pode ser tradicional, quanto cognitivista), a primeira verificada em sua resposta sobre o uso da tecnologia em suas futuras aulas de Matemática. Sente-se seguro para usar tecnologias, sem informar onde estaria adquirindo os conhecimentos que seriam a causa dessa segurança, nem se o estágio contribuiria para a mesma seria o Estágio Curricular Supervisionado. Caso negativo, sua segurança teria origem no componente "atividades acadêmico-científico-culturais". Assim como nas demais aulas elaboradas pelos alunos da T3, na de A6, mais de uma concepção relativa à abordagem pedagógica se verifica, sobressaindo-se a instrucionista, no *corpus* que abrange um conjunto de respostas relativas ao uso de tecnologias.

Na aula que A7 planejou para o Ensino Fundamental, o assunto é "Estatística". Na descrição das atividades, informa que se trata, especificamente, de "Média, Mediana, Moda e Desvio Padrão", conteúdo curricular previsto para o terceiro ano do Ensino Médio, a ser abordado no quarto bimestre (SÃO PAULO, 2008). Ao confundir conteúdo matemático e nível escolar correspondente, este futuro professor, aluno do último ano, evidencia desconhecimento sobre o que ensinar aos alunos da Educação Básica, sugerindo questionar como irá ensinar com tecnologia, se nem mesmo distingue entre conteúdos matemáticos devidos ao Ensino Fundamental e ao Ensino Médio.

[143] Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A aula de A7 tem por objetivo "associar a matemática com a facilidade ou não dos recursos tecnológicos". Diferencia-se das demais, planejadas pelos alunos da T3, pela variedade de tecnologias que prevê.

> Uma breve apresentação do conteúdo com um vídeo achado no YouTube e pediria que começassem investigar sobre o mesmo na Internet.
> Após uma discussão, os conceitos seriam formalizados com o auxílio do PowerPoint e do Avale, onde os próprios alunos dariam as amostras para desenvolver a Média, Mediana, Moda e Desvio Padrão.
> Pediria que terminassem fazendo um gráfico que contivesse todos os conteúdos abordados até então no Excel. (A7)

Na primeira atividade, A7 não informa o que seria investigado pelos alunos na Internet, possivelmente o conteúdo exibido pelo vídeo. Na segunda, não esclarece quem utilizaria o *PowerPoint* e o Avale, informa apenas que os alunos forneceriam as amostras. Na última, em que atribui ao aluno papel ativo, descreve a avaliação: "pediria que terminassem fazendo um gráfico que contivesse todos os conteúdos abordados até então no Excel".

Na aula que planejou, A7 não se vê como professor transmissor de informação, mas "mediador entre a Matemática e o educando, orientador e às vezes até orientando sobre o uso de tecnologias", fornecendo indício de que, em sua concepção, esse é o papel do professor numa aula com tecnologia. Colocá-lo em prática parece ser o desafio, uma vez que o papel que pretende assumir em sua aula de Matemática com TDIC não é o que as atividades que planejou veiculam.

Coerente com o papel que atribui ao professor na aula planejada, A7 concorda que as tecnologias estão mais voltadas à aprendizagem que ao ensino. Pensa em utilizá-las em suas futuras aulas com reqüência "moderada", sem informar com clareza como e com que finalidade. Essa falta de clareza talvez se explique pelo fato de não se sentir seguro para ensinar Matemática usando o computador, "por não ter tido uma parte de formação voltada para a área" (A7).

Sintetizando, a aula de A7 prevê investigação, discussão e participação ativa dos alunos nas atividades que envolvem uso de tecnologia, indícios, esses, da abordagem construcionista, exceto no ponto relativo ao uso do vídeo, em que se tem indício da concepção instrucionista. A quantidade e variedade de tecnologias usadas do início ao final da aula, inclusive na avaliação, parecem apontar a falta de uma ideia mais precisa sobre o que utilizar, quando, como e com que finalidade, evidenciada na resposta relativa ao uso das mesmas em suas futuras aulas. Corrobora esta interpretação o fato de informar que não se sentia seguro

para ensinar Matemática usando computador, por falta de formação para esse fim. Essa falta de preparo pode não se restringir ao uso das tecnologias, quando se considera o conteúdo que indicou para uma aula com alunos do Ensino Fundamental.

A aula planejada por A8 para o Ensino Médio trata de "Estatística, trabalhando moda, média e mediana" e tem por objetivo "mostrar como a estatística está presente no cotidiano do aluno".

> Realizaria uma pequena pesquisa com os alunos sobre algum assunto que eles escolhessem e tivessem que recolher alguns dados da turma (como por exemplo fazer uma pesquisa de quantos alunos vão prestar vestibular naquele ano).
> No decorrer da pesquisa apresentaria os conceitos de moda, média e mediana, pedindo que os alunos fizessem cálculos com os dados coletados na pesquisa feita inicialmente.
> Para concluir o conteúdo trabalharia com gráficos, onde os alunos utilizariam o computador para auxiliá-los e para trabalharem com os gráficos e as medidas utilizando dados da pesquisa. (A8)

Sua aula tem início com uma atividade investigativa, proposta aos alunos, que envolve elementos do cotidiano, traços esses da abordagem cognitivista. Em seguida, o professor apresenta conceitos aos alunos. No contexto em que se encontra, o verbo "apresentar" pode significar "expor". Entretanto, pode não se tratar de uma prática orientada pela abordagem tradicional por não ser isolada, mas seguida de uma proposição aos alunos. O uso da tecnologia, no caso, computador para a construção de gráficos, ocorre no final da aula, sendo atribuído à mesma o papel de ferramenta para a aprendizagem. Considera-se a possibilidade de a aula incluir outra tecnologia na atividade inicial, a Internet, embora o enunciado não permita confirmar.

No decorrer da aula, o papel assumido pelo professor, de mediador ou facilitador da aprendizagem, vem ao encontro do previsto por A8, explicitado nos seguintes termos: "auxiliaria os alunos em como montar a pesquisa e apresentaria os conceitos para trabalharem". Novamente se verifica o verbo "apresentar" que poderia significar "expor", mas que, dado o contexto, é interpretado simplesmente como "comunicar": o professor comunica aos alunos quais são os conceitos a serem trabalhados.

Coerente com as atividades e o papel do professor é a avaliação, concebida nos seguintes termos: "avaliaria toda a participação do aluno durante as atividades propostas e aplicaria uma prova, principalmente com questões interdisciplinares, como forma de ver o que os alunos ainda têm dúvida" (A8). Embora a palavra "prova" remeta à abordagem tradicional,

no contexto em questão, não parece atender à finalidade de reprodução do conteúdo de ensino, caracterizando-se como "formativa", conforme concebida por Hoffmann (1997).

Analisando outras respostas fornecidas por A8 sobre o uso de tecnologias, verifica-se que não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, falta de segurança que remete ao curso: "pois acredito que ainda não aprendi como utilizar diversos recursos". Ainda assim, pretende usar tecnologias em suas futuras aulas "ao final dos conteúdos", reqüência que sugere a racionalidade técnica, em que a prática, concebida numa ótica instrumental, vem depois da teoria, como aplicação desta (PÉREZ GÓMEZ, 1997), de um modo que permite entrever concepção instrucionista.

Ainda que sua preocupação esteja na aprendizagem do aluno e compreenda que, para isso, é necessário motivá-lo, em sua futura prática, confere à tecnologia o papel de meio didático, que permite ao professor complementar e apresentar conteúdos, além de motivar o aluno. O mesmo se verifica quando discorda de que o uso de tecnologias esteja mais voltado à aprendizagem que ao ensino, por entender que esse uso "auxilia tanto na aprendizagem dos alunos como na prática docente do professor ao ensinar" (A8).

Em suma, a aula planejada por A8 contém indícios da abordagem tradicional, da cognitivista e da construcionista. Apesar da tradicional, da primeira à última atividade, os alunos participam de modo ativo, sendo esta uma característica que se sobressai. Nesse contexto, a expressão "apresentaria os conceitos" (presente na delimitação de uma das atividades e do papel do professor) pode tanto significar indício de concepção tradicional, quanto, simplesmente, a ação de "informar" aos alunos do Ensino Médio quais são eles. O papel de meio didático que A8 atribui à tecnologia quando trata de suas futuras aulas, não se verifica na aula planejada. Aliás, na maior parte da aula, não há tecnologia, prevalecendo concepções impermeáveis. Ela surge no final, sem referência a *software* ou programa, apenas o computador, parecendo confirmar o que informou A8 sobre não ter aprendido como utilizá-la, motivo pelo qual não se sentia seguro para ensinar Matemática com TDIC.

A aula planejada por A9 para alunos do Ensino Fundamental destina-se ao tratamento de "Função exponencial", conteúdo previsto para o primeiro ano do Ensino Médio – terceiro bimestre (SÃO PAULO, 2008). Assim como A7, esse futuro professor evidencia também não ter clareza sobre o que irá ensinar aos alunos na Educação Básica. Em sua aula, tem como objetivo "explorar crescimento exponencial utilizando o software Winplot".

> Os alunos, primeiramente, seriam apresentados a diversas situações onde ocorre um crescimento exponencial, como reprodução de bactérias, por exemplo.
> Seria solicitado que estes tentassem formular os padrões desse crescimento matematicamente. Esses, com as orientações necessárias, construiriam uma função exponencial com o software, eles observariam o comportamento dessa função com o gráfico e através de tabelas fornecidas pelo próprio software.
> Seriam discutidos os resultados que cada aluno observou em relação aos gráficos e tabelas observados. (A9)

A atividade inicial, acima transcrita, pode ser interpretada sob dois ângulos: como situação em que os alunos participam de modo passivo, orientada pela abordagem tradicional, ou de modo ativo, com vivências, orientada pela cognitivista. As demais parecem norteadas pelas abordagens construcionista e cognitivista, uma vez que, nelas, o professor atua como facilitador da aprendizagem e os alunos têm papel ativo.

O papel delimitado por esse licenciando para o professor nessa aula consiste em "orientar os alunos e conduzir a situação de aprendizado". O mesmo se verifica com relação à avaliação, que tem como instrumento "nota pela participação dos alunos nas atividades propostas", apesar da conotação veiculada ao termo "nota". A concepção inferida nesses dois campos (papel do professor e avaliação) contraria a possibilidade de concepção tradicional (sem tecnologia) na atividade inicial.

Retomando a análise de outras respostas fornecidas por A9, constata-se que as concepções verificadas nessa aula não se encontram naquelas que pretende ministrar futuramente com o uso de tecnologias, às quais indicou como reqüência "sempre que necessário, conforme disposição dos recursos" (A9). Nessas futuras aulas, o modo de utilização e a finalidade se confundem e se mostram pouco esclarecedores, embora, nessa última, verifique-se indício da concepção cognitivista.

> Para acompanhamento da disciplina.
> Proporcionar melhor aprendizado ao aluno e tornar a aula mais dinâmica. (A9)

O mesmo se constata em sua resposta sobre o que pensava com relação ao uso de tecnologia na escola no início e no final do curso: sem abordar o uso propriamente, atém-se às dificuldades de implementá-lo. Segundo informou, conhece os *softwares* Winplot, GeoGebra, MATLAB e LOGO. Entretanto, não identifica aquele que utilizaria na aula que planejou para o Ensino Fundamental.

Essas ocorrências parecem indicar falta de familiaridade ou domínio sobre o assunto. Apesar disso, o licenciando informa sentir-se seguro para utilizar o computador, afirmando: "acredito que meu curso me ofereceu os conhecimentos necessários para tal segurança" (A9).

Em resumo, no *corpus* que contém as respostas de A9 sobre o uso de tecnologias, verificam-se incoerências. Esse futuro professor aponta os conhecimentos propiciados pelo curso como o que lhe confere segurança para ensinar Matemática usando o computador. Contudo, planeja ensinar um conteúdo do Ensino Médio a alunos do Ensino Fundamental. Além disso, sua aula prevê o uso de um *software*, que não identifica, apesar de informar que conhece quatro (Winplot, GeoGebra, MATLAB e LOGO) para ensinar Matemática. As atividades, tanto quanto a avaliação e o papel do professor, comportam indícios da concepção cognitivista e da construcionista, ressalvada a primeira, indefinida, uma vez que tanto pode ser tradicional, quanto cognitivista. Embora a delimitação do uso da tecnologia em suas futuras aulas não seja clara, permite confirmar a concepção cognitivista.

A aula planejada por A10 para o Ensino Médio aborda "Funções", com o objetivo de "estudar a definição formal, resolução de problemas algébricos e aplicações práticas".

> Com uma situação problema simples que poderia ser "modele por uma função simples como a afim".
> Por meio de aulas expositivas, resolução de problemas e uso de softwares para fazer gráficos das funções como o Geogebra e Winplot.
> Explorando o conteúdo utilizando tais softwares. (A10)

Acima, o aluno responde como começaria, desenvolveria e concluiria sua aula. Iniciaria com uma atividade que não inclui tecnologia e parece ter subjacente a concepção cognitivista, ao pressupor a participação ativa do aluno. Prosseguiria com aulas expositivas, que têm subjacente a abordagem tradicional, e resolução de problemas, que tanto pode ser orientada pela abordagem cognitivista, quanto pela tradicional, à qual se concebe a partir de Ponte (2005). Aponta a construção de gráfico com o uso de *softwares*, sem esclarecer quem os utilizaria: sendo o professor, tem-se indício da concepção instrucionista; sendo os alunos, da construcionista. A avaliação, prevista para ocorrer "por meio de provas e nota de participação", mantém essa indefinição. Já o papel que atribui ao professor em sua aula, a saber, "direcionador e facilitador da aprendizagem", aponta para a construcionista.

Retomando a análise de outras respostas fornecidas por A10, verifica-se que pretende usar tecnologias em suas futuras aulas com reqüência "razoável", adotando-as "como ferramenta complementar", com a finalidade de "deixar as aulas mais interessantes e contribuir para a aprendizagem", delineamento que sugere a abordagem instrucionista,

verificada também na justificativa que apresenta quando discorda da possibilidade de as tecnologias estarem mais voltadas à aprendizagem que ao ensino. Quando o assunto é o uso dessas na escola, evidencia uma concepção realista do ponto de vista da abertura e indefinida quanto à abordagem pedagógica, uma vez que não escreve sobre o uso propriamente. Informa se sentir seguro para ensinar Matemática usando o computador, sem apontar o motivo. No campo em que deveria informá-lo, escreve "O problema seria o tempo necessário para ensinar tais disciplinas".

Resumindo, A10 se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, sem informar a causa de sua segurança. Na aula que planejou para alunos do Ensino Médio, em nenhum momento se verifica claramente quem realiza as atividades, inclusive a que inclui *softwares*. Entre essas estão "aulas expositivas", que apontam concepção tradicional, e situações-problema/resolução de problemas, que indicam cognitivista. A atividade que inclui tecnologia e consiste no uso de *softwares* para fazer gráficos pode tanto comportar concepção construcionista, quanto instrucionista. As demais respostas sobre o uso de tecnologias fornecidas pelo aluno apontam para essa última.

Após analisar as aulas por aluno, focalizam-se dois elementos que as constituem, a saber, avaliação e papel do professor, com o objetivo de melhor compreender os resultados. A avaliação é investigada quanto à presença de elementos da abordagem tradicional. O papel do professor é analisado sob dois aspectos: primeiro, verifica-se se o papel pressuposto pelo licenciando e o desempenhado (ou subentendido) na aula que planejou coincidem; segundo, se o futuro professor se vê como transmissor de informação, papel característico da abordagem tradicional do ensino.

Assim procedendo, constata-se que em 70% do total de aulas, a avaliação não contém quaisquer indícios da concepção tradicional. Elementos dessa abordagem estão presentes em nas demais aulas, uma delas totalmente tradicional.

Os papéis que os alunos da T3 atribuem ao professor nas aulas que planejaram indicam que não se vêem como professores transmissores de informação.

> Exposição no início, direcionamento e mediação na atividade investigativa. (A1)
>
> Norteador. (A2)

> Conduzir a aula, prepará-la com antecedência, levar os objetos necessários e despertar o interesse nos alunos. (A3)
>
> Orientar para uso do *software*, integrar com a temática. (A4)
>
> Monitorar o desenvolvimento da atividade, tirando as dúvidas com o auxílio do ciclo projetado. (A4)
>
> O de auxiliador durante a atividade e o de sintetizador no final. (A6)
>
> Mediador entre Matemática e educando, orientador e às vezes até orientando sobre o uso de tecnologias. (A7)
>
> Auxiliaria os alunos em como montar a pesquisa e apresentaria os conceitos para trabalharem. (A8)
>
> Orientar os alunos e conduzir a situação de aprendizado acima. (A9)
>
> Direcionador e facilitador da aprendizagem. (A10)

Por não se "enxergarem" como transmissores de informação, os papéis que 60% dos futuros professores pensam ter coincidem apenas parcialmente com os que se encontram subjacentes às atividades que planejaram para suas aulas de Matemática com tecnologia. No caso de A5 e A7, esses papéis diferem totalmente, enquanto em A4 e A8 são coincidentes.

O desencontro entre o papel que o futuro professor pressupõe desempenhar e aquele que está subjacente a uma atividade ou mais da aula que planejou pode ser indício de um distanciamento entre o que pretende (objetivo) e o que consegue fazer nesse campo. Em termos de concepções, esse resultado parece indicar um desencontro entre o que pensam sobre aprendizagem e o como pretendem alcançá-la, inscrito, talvez, na velha questão que envolve teoria e prática.

Concluindo, analisam-se dados fornecidos pelos alunos do CM2 sobre temas que têm em comum o uso de tecnologias na escola ou na aula. Assim, o *corpus* é composto por respostas sobre o que pensavam com relação ao uso de tecnologias na escola, no início e no final do curso; se o ensino que vivenciaram na Educação Básica poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com tecnologia; se pretendiam usar tecnologias em suas futuras aulas, caso afirmativo, com que reqüência, de que modo, com que finalidade e quais dificuldades imaginavam encontrar. Além dessas, se eles se sentiam seguros para ensinar Matemática usando o computador; *softwares* que conheciam para esse fim e aspectos a serem avaliados em um que o professor pretendesse utilizar na aula; se o uso da tecnologia para o preparo de aula é pedagógico; se concordavam ou não com a premissa de que o uso da tecnologia está mais voltado à aprendizagem que ao ensino. Abrange também o plano de aula de Matemática com tecnologia que elaboraram.

Desse modo, constatou-se que seis alunos informaram mudança no que pensavam sobre o uso da tecnologia no início e no final do curso; nove não escreveram sobre o uso propriamente; oito evidenciaram concepção realista e dois otimista, ao tratar desse assunto. O ensino vivenciado na Educação Básica não poderia ser um referencial para a futura prática pedagógica desses futuros professores (sete responderam negativamente e três não sustentaram suas respostas afirmativas). Todos pretendiam usar tecnologia em suas futuras aulas, quando forem professores, contudo cinco não definiram com clareza a frequência de uso e seis o modo de utilização. Apesar disso, oito se sentiam seguros para ensinar Matemática usando o computador, desses, seis apontaram os conhecimentos dos quais dispunham como fonte de sua segurança.

Constatou-se, ainda, que todos conheciam *softwares* para ensinar Matemática, sendo apontados dez ao todo, mais de um por aluno, com destaque para Winplot presente em todas as respostas. Todos entendiam que há aspectos a serem avaliados por um professor que pretenda utilizar um *software* (nove indicaram quais são eles). Nenhum dos alunos apontou as características essenciais do uso pedagógico das TDIC; oito discordaram que o uso da tecnologia está mais voltado à aprendizagem que ao ensino, prevalecendo o argumento de que está para ambos (ensino e aprendizagem). Ao escreverem a esse respeito, seis evidenciaram concepção instrucionista e quatro indefinida. Todos elaboraram aula de Matemática com tecnologia, sendo oito destinadas ao Ensino Médio, quatro sobre "Funções", sete têm *software* como tecnologia, nove não identificam o local de uso do mesmo.

Na tabela a seguir, apresenta-se uma síntese das concepções inferidas das aulas.

Tabela 4 – Concepções inferidas das aulas elaboradas pelos alunos do CM2

	Ocorrências
Instrucionista	04
Construcionista	07
Tradicional	04
Cognitivista	05
Indefinida	06
Total	26

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Com relação ao observado, cumpre esclarecer que se considera uma ocorrência de cada concepção por resposta, independentemente do número de indícios da mesma no texto analisado. Trata-se, portanto, de indicar a presença da concepção na aula do licenciando. Cada

aula tem subjacente mais de uma concepção. Nenhuma é orientada por uma única. No caso da concepção indefinida, ela é apontada quando se verificam indícios tanto da concepção instrucionista, quanto da construcionista, ou tanto da tradicional, quanto da cognitivista.

A análise prossegue com os dados do CM1.

4.2.4 Concepções dos futuros professores do CM1

No *corpus* fornecido pelos alunos das duas Turmas do I1 buscam-se indícios de suas concepções, iniciando pelo que escreveram sobre o que pensavam sobre o uso de tecnologias na escola, no início e no final do curso. O tratamento dos dados encontra-se no apêndice N.

4.2.4.1 O que pensam os futuros professores do CM1 sobre o uso de tecnologias na escola

Dos 15 alunos questionados sobre o uso de tecnologias na escola, dois informaram não haver mudado sua forma de pensar a respeito, enquanto oito responderam afirmativamente.

Do total de alunos, todos responderam à pergunta, mas somente um escreveu sobre o uso de tecnologias na escola, conforme solicitava a pergunta.

> Que é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação). (A6T1)

Dos 15 alunos, um apresenta indício de concepção relativa à abordagem pedagógica. Trata-se de A6T1, acima citado. O enunciado de sua resposta permite entrever concepção instrucionista, no ponto em que considera a tecnologia como "ferramenta para fazer exercícios", atribuindo-se ao termo "exercícios" o sentido de atividade mecânica, que não propicia a construção de conhecimento pelo aluno. Em atenção à concepção de A6T1, considera-se que, segundo as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática (NCTM, 1998), o entendimento de que a "competência matemática" requer a compreensão de conceitos existe desde a década de 1980.

Ainda no que diz respeito à abordagem pedagógica, cinco alunos apresentam concepção indefinida, dado que suas respostas não comportam elementos que permitam inferi-la. Nesse aspecto, algumas são extremamente vagas.

> Era utilizado com mais reqüência./Precisa usar mais. (A1T1)[144]
>
> Nada!/Muito importante, pois em algum momento acho até necessário. (A2T1)
>
> Quanto mais tecnologia e recursos, melhor./O mesmo. (A7T1)
>
> Importante./Indispensáveis. (A2T2)
>
> INTERESSANTE, mas distante./ INTERESSANTE, mas pouco acessível. (A7T2)

Do ponto de vista da abertura, as respostas de A7T1 e A2T2, acima citadas, podem ser consideradas otimistas, assim como as demais abaixo transcritas e a de A6T1 anteriormente explicitada. Nesse aspecto, verifica-se que oito alunos do CM1 se mostram otimistas quanto ao uso de tecnologia na escola. Desse contingente, quatro referem-se ao potencial da tecnologia, três à sua relevância para a escola e um à reqüência.

O potencial inclui a resposta de A6T1, anteriormente citado.

> Hoje vejo de forma diferente porque o professor economiza tempo e se for apresentado de forma clara e objetiva possibilita um melhor entendimento. (A5T1)
>
> Penso que ajuda muito na compreensão da matemática. (A5T2)
>
> Que pode contribuir e muito na formação dos alunos. (A6T2)

Esse aspecto pode ser compreendido à luz de Valente (1993) e de Coll, Mauri e Onrubia (2010). De acordo com Valente (1993), a tecnologia tanto pode assumir o papel de "ferramenta para a aprendizagem", caso em que é utilizada em todo o seu potencial para o processo educativo, quanto de "meio didático", em que é "subutilizada" (expressão empregada pelo autor), justamente por não ser usada em todo o seu potencial para a aprendizagem.

Do ponto de vista de Coll, Mauri e Onrubia (2010), o potencial das tecnologias está em seu uso como "ferramenta mediadora". Atribuindo ao termo "mediação" o sentido conferido pela teoria vygotskyana, os autores entendem que, tal como os "instrumentos mediadores" previstos por essa teoria (OLIVEIRA, 2003), a tecnologia pode mediar a relação entre o ensino e a aprendizagem.

---

[144] Nas citações relativas ao que o aluno respondeu sobre o uso de tecnologia na escola, a barra separa o que ele pensava no início do curso (enunciado à esquerda) do que pensava no final (enunciado à direita).

O papel conferido à tecnologia pelos futuros professores de Matemática pode variar, indicando concepções distintas, de acordo com Canavarro (1993). Assim, é preciso propiciar-lhes uma formação que, segundo Ponte, Oliveira e Varandas, permita a construção de "atitudes positivas" (expressão dos autores) com relação à mesma. Além disso, "aprender a trabalhar com as TICs pode ajudar no desenvolvimento de uma identidade profissional, estimulando a adoção do ponto de vista e de valores próprios de um professor de matemática" (2003, p. 161).

Analisando as respostas dos alunos que apresentam concepção otimista à luz desses pressupostos, verifica-se que em duas (A5T1 e A6T1) o potencial representa meio didático, em uma (A5T2) pode ser interpretado como ferramenta para a aprendizagem, e em outra (A6T2) o sentido é indefinido.

A relevância, por sua vez, encontra-se no enunciado de A2T2, com a ressalva de que A4T2 também se refere ao potencial da tecnologia que, para ele, consiste em "enriquecer" as aulas.

> Muito importante, pois em algum momento acho até necessário. (A2T1)
>
> Vitais porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e enriquecem as aulas. (A4T2)

Na literatura educacional, a relevância da presença das tecnologias e de seu uso na Educação é sustentada por argumentos como o perfil do aluno "nascido na Era Digital" (PALFREY, 2011), as mudanças na forma de pensar e de agir de alunos que vivem numa sociedade permeada por tecnologias digitais que redimensionam o tempo e o espaço (KENSKI, 1998). O mesmo se verifica em D'Ambrósio (2012). De acordo com Valente (1993), esses seriam argumentos dos professores que têm uma visão otimista sobre a integração das tecnologias à Educação. Analisando as respostas relativas à relevância a partir desses pressupostos, constata-se que uma delas (A4T2, também relativa ao potencial) contém tais argumentos. As demais apenas a indicam pelos termos "muito importante" (A2T1), "indispensáveis" (A2T2).

A frequência é objeto da atenção de A7T1, anteriormente citado. Não se trata da reqüência de uso propriamente, embora possa ser interpretada como tal, conforme evidencia a resposta do aluno. Nela, verifica-se que relaciona quantidade à qualidade (quanto mais, melhor). Do ponto de vista de Valente (1999b), para quem a abordagem de uso da tecnologia

é o que faz a diferença, podendo ser usada como "máquina de ensinar" ou "máquina a ser ensinada", a perspectiva desse aluno não se confirma.

Ainda em relação à abertura, do total de alunos, sete evidenciam indício da concepção realista, incluindo A7T2 anteriormente citado. Desse contingente, dois referem-se à infraestrutura e condições de uso das mesmas na escola, dois às suas contribuições, dois à reqüência de uso e um à metodologia do professor, classificação que leva em conta o que pensavam no final do curso. Em conjunto, esses fatores são pertinentes em se tratando do uso das TDIC na escola, segundo Carneiro e Passos (2010), dado que, nesse local, que é o campo de atuação do professor, situações que os envolve são verificadas.

As condições de uso são mencionadas por A3T2 e A7T2, este último citado anteriormente, como dito.

> Há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas. (A3T2)

Os professores têm dificuldades para usar tecnologia na escola básica, conforme constatou Penteado (2000), que incluem falta de apoio técnico e de integração ao currículo. Das apontadas pela literatura educacional, a falta de infraestrutura requer atenção, porque essa é essencial, segundo Barreto (2002). Dos dois alunos que se referiram às condições de uso das tecnologias na escola, um se refere à "disponibilidade", o outro à "acessibilidade". Trata-se, assim, não somente de a escola dispor do recurso material, mas de o mesmo estar disponível ou acessível ao professor. Nesse sentido, as respostas de ambos chamam atenção para algo que é anterior ao próprio uso e pode, inclusive, inviabilizá-lo.

As contribuições das tecnologias são referidas por A4T1 e A1T2.

> Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil. (A4T1)

> Hoje acredito que essa questão deve ser repensada visto o avanço da tecnologia e o uso e abuso da tecnologia por parte da nova geração. (A1T2)

Essas contribuições parecem confundir-se com o "potencial" das TDIC, do qual se tratou acima. Entretanto, são distintas. Trata-se, aqui, de questioná-las quanto a esse aspecto, de indagar em que medida podem ser "úteis" (A4T1) ou positiva a sua presença (A1T2). Por isso indicam concepções realistas. Em atenção ao que escreveram os alunos, com o respaldo de Valente (1999b) e de Fagundes (2008), considera-se que o "valor" das tecnologias não está

nelas, mas no uso que se faz delas em determinado contexto. Esses futuros professores evidenciam não considerar as contribuições sob esse prisma.

Além disso, do enunciado de A4T1, cabe destacar a ideia de que "a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos" e interpretá-la à luz da literatura educacional. Com o respaldo de Fagundes (2008), considera-se que a atenção dos alunos pode ter relação com a metodologia do professor. Segundo a autora, o uso da tecnologia digital deve ocorrer em situações investigativas, desafiadoras, de exploração, de projetos, colaborativas, sendo o foco colocado no aluno e na aprendizagem. Trata-se, assim, do uso com foco não apenas no ensino, mas na aprendizagem, na perspectiva que Ponte (2005) denomina "ensino-aprendizagem exploratório" ou "ensino ativo".

A frequência de uso se encontra nos enunciados de A1T1 e A8T1.

> Precisa usar mais. (A1T1)
>
> É bom, é interessante, mas deve ser usado com cuidado e de modo não intensivo. Nem sempre os alunos gostam. (A8T1)

Diferentemente da " reqüência" anteriormente analisada, presente em uma resposta que evidencia concepção otimista, aqui é concebida numa perspectiva questionadora, que evidencia preocupação com a assiduidade do uso: quanto usar? Destacam-se as palavras de A8T1, "nem sempre os alunos gostam", que levam a refletir sobre a premissa de Belloni (2001) de que os alunos anseiam por uma relação diferente com a escola, e a de Carneiro (2002), relativa à familiaridade desses com tecnologias que vivenciam fora da sala de aula. Talvez se refira àqueles que não vivenciaram experiências positivas de uso das tecnologias na escola, distintas das que propõe Fagundes (2008), sendo esta apenas uma conjectura.

A metodologia é abordada por A3T1.

> Que as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada e que o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem. (A3T1)

De fato, a literatura confirma o que pressupõe o aluno: "as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada". Sua resposta tanto vem de encontro às de A4T1 e A1T2, quanto ao encontro da enunciada por A8T1. De acordo com Valente (1999b), uma mudança pedagógica é necessária quando se trata do uso da tecnologia no processo educativo. Contudo, quando escreve "o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem",

o aluno evidencia certo receio de que esta que é uma característica do ensino tradicional (o professor como centro do processo) se modifique. Nesse sentido, aproxima-se da concepção pessimista. Por outro lado, suas palavras podem ser interpretadas na perspectiva de que não se pode esquecer que o professor é fundamental para toda e qualquer tentativa de integração da tecnologia à Educação escolar, segundo Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), nesse sentido, otimista.

Perguntou-se aos licenciandos do CM1 se o ensino que vivenciaram como alunos na Educação Básica poderia se constituir em referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC. A seguir, relaciona-se o que responderam ao que informaram pensar sobre o uso de tecnologia na escola no início do curso, em busca de melhor configurar suas concepções.

Dos 15 alunos, dez responderam que o ensino vivenciado no Fundamental e Médio não poderia ser um referencial e cinco informaram que poderia. Tomando-se as turmas separadamente, verifica-se variação entre elas. Dos oito alunos da T1, sete responderam negativamente. Na T2, esse número cai para três. Constata-se que, para os alunos da T1, o ensino vivenciado na Educação Básica não pode ser um referencial, mas, para os alunos da T2, pode.

Analisando as respostas quanto à justificativa apresentada pelos alunos, observa-se que, na verdade, todos os alunos da T1 negaram a possibilidade de o ensino vivenciado na Educação consistir em um referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC, dado o que escreveu o único aluno que respondeu afirmativamente.

> Porque foi uma base de como NÃO ensinar[145]. (A6T1)

Esse aluno, que ao final do curso apresenta concepção otimista sobre o uso de tecnologia na escola, respondeu que, quando ingressou no mesmo, "não tinha nenhuma opinião a respeito" (A6T1).

Analisando o que escreveram os sete alunos da T1 que responderam negativamente (apêndice N), verifica-se que cinco deles não vivenciaram ensino de Matemática com tecnologia na Educação Básica, sendo este o motivo pelo qual responderam de tal modo.

> Quando fiz, ou melhor, vivenciei o ensino fundamental e médio não havia essa tecnologia. (A1T1)

[145] O advérbio de negação foi transcrito em sua forma original.

> Nunca, eu disse nunca vi o professor utilizar um recurso tecnológico em sala de aula. (A2T1)
>
> Pois não lembro de nada que utilizasse tecnologia para ensinar matemática. (A3T1)
>
> Já que não foram utilizadas quando fui aluno. Nada, em nenhum momento. Nas raras vezes que fomos à sala de informática foi para jogar paciência. (A4T1)
>
> Não tive. (A7T1)

Retomando o que esses futuros professores pensavam sobre o uso de tecnologia na escola no início do curso, verifica-se que A2T1 é coerente em suas respostas, ao responder "Nada!", quando questionado a respeito. Quanto aos demais, sua falta de vivência não mantém relação direta com sua forma de pensar o uso das TDIC na escola, no início do curso.

Dos sete acima referidos, cinco informam que não vivenciaram o uso de tecnologia no ensino de Matemática. Além desses, um respondeu que isso ocorreu de modo restrito.

> O uso destes recursos era <u>muito</u> limitado quando fiz o ensino básico. (A8T1, grifo do sujeito)

O uso limitado da tecnologia vivenciado na escola básica não parece ter afetado a concepção otimista que esse aluno evidencia ter quando informa o que pensava sobre o uso da tecnologia na escola no início do curso. Segundo suas palavras, "seria 'o recurso extraordinário'" (A8T1).

O último aluno a compor o grupo dos sete mencionados não indicou uso limitado ou ausente das tecnologias na Educação Básica, mas criticou o modo como lhe foi ensinada a Matemática nesse nível de ensino.

> Por fazer escola pública, tive pouca matemática. O que mais fiz foi aprender aplicar fórmulas e acredito que isso não seja mais importante para o aprendizado do aluno. (A5T1)

A crítica que faz ao ensino de Matemática quanto ao conteúdo ("pouca matemática") não parece relacionada à concepção pessimista que tinha no início do curso sobre o uso de tecnologia na escola. A descrição dada pelo aluno, no ponto em que escreve "o que mais fiz foi aprender aplicar fórmulas", indica "ensino expositivo" (PONTE, 2005).

> Não tinha o costume de utilizar no ensino básico, pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento. (A5T1)

Juntos, os alunos que não vivenciaram o uso de tecnologia no ensino de Matemática e o que vivenciou de modo restrito correspondem a sete do total de alunos da T1 que responderam negativamente. Como dito, do total de alunos da T1, apenas A6 respondeu afirmativamente. Contudo, analisando sua resposta, verifica-se que também é negativa.

Na T2, os quatro que escreveram que o ensino de Matemática vivenciado na escola poderia ser tomado como referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC justificam esse entendimento conforme segue:

> Como aluno, já tivemos dificuldades de conceitos e que agora são mais claros a transmissão de conceitos se torna mais eficiente. (A3T2)
>
> Me deu diversos prismas da importância da utilização da ferramenta tecnológica em sala de aula. (A4T2)
>
> Pois não me utilizei de nenhuma tecnologia ao longo de minha aprendizagem; logo tentaria fazer diferente e a utilizar sempre que possível. (A6T2)
>
> Pela postura do professor, pela comunicação e pelo desafio que nos era mostrado. (A7T2)

Dos enunciados acima, destaca-se o de A6T2. Esse futuro professor informa que as tecnologias não fizeram parte de seu processo de aprendizagem. Assim, quando responde que o ensino que teve poderia ser tomado como referência, na verdade, está comunicando que se trata de tomá-lo como referência do que não fazer em sala de aula, quando for professor. Formulado nesses termos, seu enunciado passa a compor o grupo dos que responderam negativamente, que passa de três para quatro. Desse modo, também na T2 o número de alunos que não tomariam o ensino de Matemática da Educação Básica como referencial mostra-se superior ao de alunos que o tomariam como tal.

Dos demais enunciados supracitados, o de A3T2 não expõe com clareza o motivo que o teria levado a responder afirmativamente. Os de A4T2 e A7T2 têm em comum a perspectiva positiva com que concebem o ensino que tiveram, com a diferença de que este último não menciona tecnologia, mas o professor e sua prática como fatores positivos a serem tomados como referência. O primeiro afirma que o ensino que teve lhe mostrou a importância do uso da tecnologia. Entretanto, o que escreveu sobre o que pensava no início do curso com relação

ao uso de tecnologia na escola contraria essa sua resposta. Segundo suas palavras, considerava-as "pouco interessantes" (A4T2).

Resumindo, nenhum dos alunos da T2 que informaram que o ensino de Matemática que tiveram na Educação Básica poderia ser tomado como referencial para a sua prática pedagógica com TDIC parece sustentar essa afirmação. Assim, tem-se o visualizado na tabela a seguir.

Tabela 5 – O ensino vivenciado na Educação Básica pelo aluno do CM1 como referencial para sua futura prática pedagógica com TDIC

	Antes de analisadas as justificativas		Após analisadas as justificativas		Dos que responderam afirmativamente, quantos expõem com clareza o motivo de tomar o ensino na E. B. como referencial
	T1	T2	T1	T2	
O ensino na E. B. **pode** ser referencial	01	04	00	03	00
O ensino na E. B. **não pode** ser referencial	07	03	08	04	-
Total	08	07	08	07	00

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Quanto aos alunos que responderam negativamente (três alunos da T2), dois informaram que a tecnologia não foi utilizada no ensino de Matemática que vivenciaram.

> Na minha época não se usava tecnologia, e ainda se discutia se a calculadora poderia ser usada em sala de aula. (A1T2)
>
> Era muito operacionalizado. Somente tínhamos que decorar o que o professor passava na lousa para ir bem. (A2T2)

Esses alunos, assim como outros da T1 anteriormente citados, descrevem um ensino de Matemática que parece encaixar-se no que Gómez-Granell (2006) chama de "tendência sintática", na base da qual se encontram princípios da abordagem tradicional. Pelo que escreveram, nesse ensino, parece não haver espaço (lugar) para as TDIC.

As palavras de A5T2, terceiro dos que responderam negativamente, parecem conter o que poderia ser a resposta para um ensino que não poderia ser tomado como referencial para uma futura prática pedagógica com tecnologias.

> Os tempos mudaram e há que se procurar novas formas de suprir novas necessidades que vieram com o tempo. (A5T2)

Concluindo, nesta seção, analisou-se se os alunos do CM1 mudaram a forma de pensar o uso de tecnologias na escola no início e no final do curso e se o ensino que vivenciaram como alunos na Educação Básica poderia se constituir em referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC, com o objetivo de evidenciar suas concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC, do ponto de vista da abordagem pedagógica e da abertura. Constatou-se que 12 mudaram a forma de pensar o uso de tecnologia na escola, 14 não escreveram sobre o uso propriamente; um evidencia concepção instrucionista; oito apresentam indício da concepção otimista e sete da realista; todos os alunos da T1 negaram a possibilidade de o ensino que vivenciaram como alunos na Educação Básica se constituir em referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC, o mesmo ocorrendo com quatro alunos da T2. Daqueles que responderam positivamente, nenhum sustentou a afirmação.

Prossegue-se, analisando o que os licenciandos responderam sobre a possibilidade de usarem tecnologias em suas futuras aulas.

4.2.4.2 Uso de tecnologias nas futuras aulas dos alunos do CM1

Os alunos responderam se pretendiam usar tecnologias em suas futuras aulas. Caso afirmativo, com que frequência, de que modo, com que finalidade e que dificuldade imaginavam encontrar. Constatou-se que 14 alunos do CM1 pretendem usar tecnologias em suas aulas quando forem professores, com a diferença de que, na T2, todos responderam afirmativamente, enquanto na T1 sete o fizeram.

O único aluno da T1 que não pretende usar tecnologias em suas aulas justifica essa opção conforme segue:

> Não quero ser professor. (A2T1)

Os valores acima parecem indicar que esses alunos concebem as TDIC como possibilidade para o trabalho em sala de aula. Retomando Rosado, “aposta-se em que as tecnologias possam auxiliar a transformar a relação ensino-aprendizagem, renová-la” (1998, p. 221).

Como dito, as futuras aulas com tecnologia foram descritas quanto à (ao): frequência, modo de utilização, finalidade e dificuldades vislumbradas. Tomando-se a frequência para

análise, verifica-se que somente um a apontou de modo preciso, 12 não a definiram com precisão e dois não responderam.

Dos que não definiram com precisão, destacam-se dois, pelas respostas antagônicas quanto à frequência de uso.[146]

> Mínima. (A3T1)
>
> Sempre. (A2T2)

Analisando os demais elementos de suas futuras aulas com TDIC, verifica-se que o primeiro, A3T1, apresenta concepção instrucionista, quando delimita como modo de utilização e finalidade o abaixo vislumbrado:

> Apresentando vídeos.
>
> Despertar curiosidade e interesse dos alunos em alguns assuntos. (A3T1)

O segundo, A2T2, inclui no modo de utilização atividades que podem ser utilizadas na perspectiva da construção do conhecimento pelo aluno, portanto, construcionista, entretanto, não informa como ocorreriam. A finalidade que delimita para as suas futuras aulas com tecnologia pressupõe uma concepção de aprendizagem cognitivista, mas o papel atribuído à tecnologia sugere a abordagem instrucionista.

> Incentivando pesquisa, troca de mensagens, resolução de problemas etc.
>
> Tornar a matemática (o ensino) mais dinâmico e útil, tentando aguçar a curiosidade. (A2T2)

Além desses dois alunos, destacam-se outros quatro, que têm em comum a frequência "sempre que possível". Em suas futuras aulas, pretendem usar tecnologias do seguinte modo:

> Em apresentação de temas, ensinar os alunos a pesquisarem, entre outros. (A6T1)
>
> Estimulando a construção do conhecimento matemático. (A5T2)
>
> Como um instrumento a mais para o ensino. (A6T2)

[146] A resposta "Sempre que possível" não é considerada antagônica à "Mínima" porque vincula uma condição não verificada em "Sempre".

> Com referências ao próprio mundo tecnológico para motivar os alunos. (A7T2)

Dos modos de utilização acima citados, um contém indício da abordagem construcionista (A5T2) e três apontam para a instrucionista (A6T1, A6T2 e A7T2). No caso de A7T2, por exemplo, a tecnologia poderia assumir o papel de meio didático, o mesmo ocorrendo com A6T2. A resposta de A6T1 sugere o professor como transmissor da informação, no ponto em que se lê "em apresentação de temas". Contudo, verifica-se que tanto A6T1 quanto A7T2 se referem aos alunos, evidenciando atenção aos mesmos no processo de ensino e aprendizagem. Este poderia ser tomado como indício de concepção cognitivista. Com o respaldo de Ponte (2005), considera-se que, em sua futura prática pedagógica, esses alunos pretendem desempenhar um "ensino ativo".

Tendo em vista os modos de utilização supracitados, analisam-se as finalidades delimitadas pelos referidos alunos.

> Para incentivar os alunos a participarem das aulas, torná-las mais dinâmicas e incentivar a pesquisa entre os alunos. (A6T1)
>
> Introduzir conceitos matemáticos de modo mais amigável. (A5T2)
>
> Para que os alunos possam se motivar com outras formas e métodos de se aprender, quebrando o paradigma giz e lousa. (A6T2)
>
> Para despertar a curiosidade dos alunos. (A7T2)

Conforme se observa, nenhuma delas prevê a construção do conhecimento pelo aluno, nem o uso da tecnologia como ferramenta de aprendizagem, conforme pressupõe Valente (1993). Contudo, excetuando-se A5T2, verifica-se que a atenção desses futuros professores está voltada para o aluno. Seus enunciados aproximam-se de uma concepção de aprendizagem que nada tem a ver com reprodução de conhecimento e memorização. Sob essa ótica, é possível considerá-las cognitivistas, não necessariamente construcionistas.

Os demais alunos que não apontaram com precisão a frequência empregaram as expressões que se seguem:

> Depende da turma e do tema, mas não sempre. (A4T1)
>
> Nos momentos em que for necessário utilizar algum software ou apresentação. (A5T1)
>
> Quando necessário. (A7T1)

> Se possível quinzenalmente ou semanalmente. (A8T1)
>
> Se houver disponibilidade. (A3T2)
>
> Esporadicamente. (A4T2)

Distintos quanto à forma, esses enunciados têm em comum o sentido de restrição ao uso. Excetuando-se A4T2, os demais estão informando que pretendem usar tecnologia, mas esse uso está condicionado a fatores distintos.

No caso de A4T2, não há fator condicionante. Sua resposta indica que o uso não ocorrerá sempre, nem regularmente. Quando ocorrer, será do seguinte modo:

> Projetar aos alunos e exercitá-los em exercícios através da utilização de softwares matemáticos. (A4T2)

No modo de utilização que delimita, verificam-se indícios da abordagem instrucionista, dado o papel que atribui à tecnologia e aos alunos na situação indicada. A finalidade com que pretende utilizá-la parece confirmar essa perspectiva, quando indica que está atribuindo à tecnologia o papel de meio didático, ao adotá-la como ferramenta para "despertar o interesse" e "mostrar" algo, assumindo o papel de agente da ação. Não se trata, assim, de "fazer novas coisas que anteriormente não eram feitas" (CANAVARRO, 1993).

> Despertar o interesse pelos assuntos matemáticos e mostrar a interação tecnológica da disciplina (A4T2)

Os licenciandos que apontaram restrição ao uso, que correspondem a seis do total que respondeu afirmativamente, pretendem utilizar as tecnologias conforme segue (a resposta de A4T2 foi analisada acima):

> Usar computador (para o ensino de alguns temas como geometria, funções e trigonometria) usar calculadoras financeira e matemática. (A4T1)
>
> Em aulas de geometria, é muito interessante o uso de programas para que os alunos possam movimentar figuras etc. (A5T1)
>
> Exposição, construções geométricas. (A7T1)
>
> Para auxiliar em aulas de Geometria, onde alguns desenhos são mais difíceis de fazer; Aulas de fechamento de conteúdo. (A8T1)
>
> Se houver disponibilidade. (A3T2)

Excetuando-se A3T2, que não informa o modo de utilização, mas repete a frequência no campo destinado ao mesmo, A7T1, em cujo enunciado se verifica indício da abordagem instrucionista, e A5T1, que aponta para a concepção construcionista, ao pressupor o uso da tecnologia pelo aluno, os demais (A4T1 e A8T1) não fornecem indícios que permitam inferir concepção, sendo assim indefinida.

As finalidades traçadas pelos alunos acima citados podem contribuir para elucidar os modos de utilização analisados, confirmando ou refutando inferências.

> Para o ensino. (A4T1)
>
> A finalidade é para que eles possam tomar conhecimento desses programas e verem o quanto são úteis e facilitadores além de saírem da rotina do giz e lousa que são acostumados atualmente. (A5T1)
>
> Mais rápido e melhor visualização. (A7T1)
>
> Para agilizar, sintetizar e (talvez) distribuir o material aos alunos. (A8T1)
>
> Enriquecer a aula e transmitir conhecimento de uma maneira diferente, motivar os alunos. (A3T2)

Nenhum dos enunciados acima contém indício da abordagem construcionista. Todos parecem carregar a abordagem instrucionista como possibilidade, em potencial. Em outras palavras, nesses enunciados, verificam-se indícios não da abordagem instrucionista, mas de que ela pode estar subtendida, latente, excetuando-se A3T2 e A8T1, em que se faz confirmada.

Em se tratando da abordagem, cabe considerar também o modo de utilização e a finalidade delimitados pelo único aluno que identificou com clareza a frequência de uso das tecnologias em suas futuras aulas, à qual consiste em:

> Duas vezes por semana, por exemplo. (A1T1)

Dada a frequência, o licenciando indicou o modo e a finalidade com que pretende usar TDIC em suas aulas.

> Em aulas presenciais e trabalhos em casa.
>
> Porque o meio em que vivemos se relaciona assim. (A1T1)

Relativamente ao modo de utilização, a pergunta feita aos futuros professores foi qual seria ou como ocorreria “em suas futuras aulas”. Nesse sentido, A1T1 informa o óbvio quando escreve que ocorreria em aulas presenciais, manifestação que poderia ser vista como negação do que é contrário às mesmas. Além disso, nessa sua resposta verifica-se indício da abordagem instrucionista, no ponto em que aponta o uso da tecnologia fora da sala de aula ou em atividades extraclasse. A finalidade que aponta não comporta elementos para classificação quanto à abordagem pedagógica. Do ponto de vista da abertura, aproxima-se da otimista, uma vez que essa categoria abarca aqueles que justificam a integração da tecnologia à Educação pela presença da mesma na sociedade (“meio”, nas palavras do aluno).

Além da frequência, do modo de utilização e da finalidade, os alunos foram questionados sobre as dificuldades que imaginavam encontrar para usar tecnologia em suas futuras aulas.

Todos os alunos que responderam afirmativamente à pergunta (A2T1 informou que não quer ser professor) apontaram dificuldades, com variação de uma a três por aluno. Ao todo, verificam-se 18 ocorrências, sete relativas à infraestrutura, seis aos alunos, quatro à gestão e uma ao tempo.

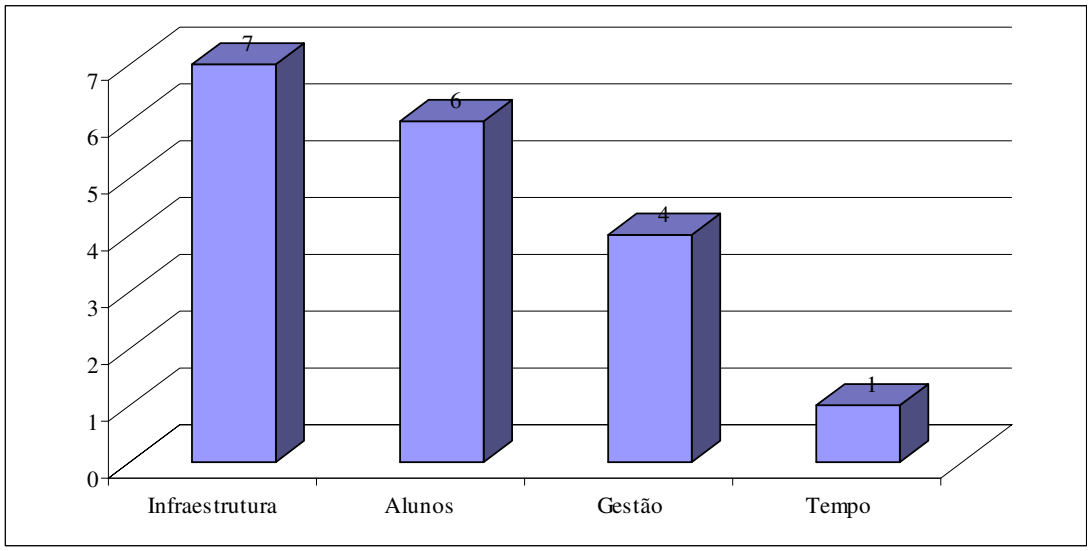

Gráfico 2 – Dificuldades apontadas pelos alunos do CM1 para o uso das TDIC na escola.

A infraestrutura diz respeito, principalmente, aos recursos disponíveis na escola. Ao apontarem os alunos como uma das dificuldades que imaginam encontrar, os futuros professores incluem preocupações como falta de atenção, mau comportamento, quantidade excessiva para uso dos computadores da SAI, resistência à metodologia que inclui o uso de

tecnologia. Gestão consiste na falta de apoio da escola ao professor, enquanto tempo é relativo à falta deste para elaborar atividades com TDIC.

As dificuldades apontadas, em geral, correspondem à realidade do professor que usa tecnologia na escola, segundo Penteado (2000) e Carneiro e Passos (2010).

Prossegue-se, analisando se os alunos se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador.

4.2.4.3 Segurança dos futuros professores do CM1 para ensinar Matemática usando o computador

Os alunos foram questionados sobre sentirem-se seguros para ensinar Matemática usando o computador. Caso afirmativo, solicitou-se que informassem o motivo de sua segurança. Dos alunos do CM1, sete se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador, havendo variação entre as turmas. Na T1, dos oito alunos, quatro responderam afirmativamente, na T2, esse número cai para três.

Primeiramente, analisam-se os motivos que apontaram como causa da falta de segurança, em seguida, os que lhes conferem segurança.

Do total de alunos, oito não se sentem seguros ensinar Matemática usando o computador. Três são os motivos apontados como aqueles que geram falta de segurança: falta de experiência, falta de conhecimento e realidade escolar[147]. A primeira inclui falta de prática; a segunda, falta de preparo e/ou de familiaridade com as TDIC; a terceira, falta de colaboração dos alunos e infraestrutura. Ao todo, verificam-se nove indicações[148], com variação de uma a duas por aluno. Dessas, cinco correspondem à falta de experiência, três à falta de conhecimento e uma à realidade escolar.

> Não tenho muita prática. (A1T1 – Falta de experiência)
>
> Pelo fato de ter pouca experiência em sala de aula. (A5T1 – Falta de experiência)
>
> Pois, não tive preparo suficiente para tal. (A6T1 – Falta de conhecimento)
>
> Pois não tenho experiência e nem referência. Tentarei usar. (A7T1 – Falta de experiência e de conhecimento)

[147] Ciente de que experiência é um tipo de conhecimento, segundo Schön (1997), optou-se por tratá-la separadamente.
[148] A resposta de A7T1 comporta duas indicações: falta de experiência e falta de conhecimento.

> Preciso relembrar muita coisa, mas conseguiria com alguma prática nos *softwares*. (A2T2 – Falta de experiência)
>
> Porque sou totalmente inexperiente; porém é uma questão de costume. (A3T2 – Falta de experiência)
>
> Pois nunca aprendi e não conheço os recursos. (A5T2 – Falta de conhecimento)
>
> Não totalmente, pois na teoria me parece muito útil e prático, mas também depende muito da vontade dos alunos. (A6T2 – Realidade escolar)

Contrariando a expectativa criada pelas respostas relativas ao que pensavam sobre o uso das tecnologias na escola no início e no final do curso e às dificuldades que imaginavam encontrar em suas futuras aulas com tecnologias, apenas um aluno indicou dificuldades na escola como causa de sua falta de segurança.

Das respostas citadas, destaca-se a de A3T2 e seu entendimento de que experiência com o uso de tecnologia é "uma questão de costume". Segundo Schön (1997), experiência é um tipo de conhecimento "tácito", que constitui o professor enquanto profissional. Desse ponto de vista, a concepção desse aluno contraria os pressupostos de Ponte, Oliveira e Varandas (2003), que apontam a necessidade de formar o futuro professor de Matemática para usar as tecnologias, propiciando-lhe "experiência positiva" (expressão empregada pelos autores) de trabalho com as mesmas.

Voltando o foco aos sete alunos que se sentem seguros, quatro são as justificativas apontadas para a sua segurança: acredita na tecnologia[149]; entende que não é difícil utilizá-la; tem conhecimento para esse fim; vivenciou o uso da mesma.

A categoria "acredita na tecnologia" inclui a presença de uma concepção otimista sobre seu potencial e seu uso. Em "entende que não é difícil usar tecnologia" encontram-se os alunos que pressupõem que, para usar tecnologia, basta preparar a aula antes. "Tem conhecimento para usar tecnologia" consiste naquele que o aluno informa ter, abarca familiarização, concebida como um tipo de conhecimento. Já "vivenciou o uso da tecnologia" inclui o aluno que foi exposto a aula com tecnologia, possivelmente no curso, uma vez que não especifica.

Ao todo, verificam-se dez indicações, com variação de uma a duas por aluno. Dessas, quatro são atribuídas a ter conhecimento; três a acreditar na tecnologia; duas ao entendimento de que não é difícil utilizá-la; uma à vivência com o uso da mesma.

---

[149] A expressão "acredita na tecnologia" indica crença na mesma dentro de determinado contexto, no caso, ensino e aprendizagem. Inclui a crença em seu potencial.

Em síntese, em se tratando do que confere segurança ao futuro professor para ensinar Matemática usando o computador, sobressai-se o conhecimento que acreditam ter.

> Sei mexer com essas tecnologias e acho que são muito importantes. Basta preparar bastante antes. (A4T1)
>
> Como tenho familiaridade com os *softwares* que pretendo utilizar, acredito que seja mais fácil colocar a Matemática "linkada" com eles. (A8T1)
>
> É um instrumento como tantos outros usados até então e facilita muito a compreensão em vários sentidos. Também pela familiaridade adquirida hoje com o computador. (A1T2)
>
> Trabalho na área de Informática, e acredito na tecnologia como forma de ensino, apesar dos problemas de aprendizagem dos alunos, da falta de *softwares* apropriados e de computadores em boas condições. (A7T2)

Essa justificativa é passível de questionamento, quando se retoma o *corpus* desses licenciandos relativo ao uso de tecnologias em futuras aulas. Nesse sentido, cabe destaque ao aluno A1T2 que deixou em branco o espaço correspondente à frequência de uso.

Das citações acima, destaca-se a de A4T1, que veicula uma ideia também verificada na resposta de A3T1.

> Depende do que for ensinar basta preparar a aula antes. (A3T1)

Esses alunos evidenciam o entendimento de que não é difícil usar tecnologia no ensino. Nesse ponto, suas respostas se tornam questionáveis quando se considera a descrição de como e com que finalidade esses licenciandos pretendem usar tecnologias em suas futuras aulas: A3T1 prevê vídeos para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, enquanto A4T1 restringe o modo de utilização à indicação de duas tecnologias e a finalidade ao excerto "para o ensino". No caso de A3T1, torna-se questionável também do ponto de vista das dificuldades que apontou como aquelas que imagina encontrar para utilizar TDIC na escola.

> Falta de atenção dos alunos e falta de comportamento, além do suporte da instituição, bem como os materiais in/disponíveis. (A3T1)

Acima, citou-se A1T2 como um dos que pressupõe ter conhecimento para ensinar usando TDIC. Conforme verificado, sua resposta também se encaixa na categoria "acredita na tecnologia", juntamente com A2T1, abaixo referido.

> No caso de ensinar Geometria, por exemplo, as figuras construídas em alguns softwares dariam a representação "perfeita" das figuras. (A2T1)

Diferentemente de A1T2, a única causa apontada por A2T1 para a sua segurança no uso do computador para ensinar Matemática é a acima vislumbrada, em que se refere ao potencial de alguns *softwares*, que não identifica, para o tratamento de conteúdos de Geometria. Resgatando a análise realizada em "Uso de tecnologias nas futuras aulas dos alunos do CM1", cabe, aqui, a ressalva de que esse aluno respondeu que não quer ser professor.

Tendo em vista o que escreveram, considera-se que, nessas suas respostas, tanto A1T2 quanto A2T1 apresentam uma concepção otimista das tecnologias e seu uso no ensino, que lhes confere segurança.

Como dito, um dos alunos indicou como motivo de sua segurança "vivência de uso da tecnologia na aula", o que o diferencia dos demais.

> Tivemos bons exemplos desta prática em aula. (A4T2)

Retomando o que esse aluno respondeu quando questionado se o ensino que teve na Educação Básica poderia ser tomado como referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC, poder-se-ia pensar que se referiu às vivências que teve nesse nível, entretanto esta interpretação não se confirma quando se considera o que informou pensar no início e no final do curso sobre o uso de tecnologia na escola.

Assim, supondo que, ao empregar "tivemos", esteja se referindo à T2, sua resposta leva a retomar a de A3T2 que, como visto, informou ser "totalmente inexperiente". Destaca-se que A4T2 não aponta apenas vivências, mas "bons exemplos". Se o que informou se confirma, sua resposta vem ao encontro dos pressupostos de Gandin e Gandin (2003), Marinho e Lobato (2008) e Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), entre outros, relacionados à influência da prática que o professor formador sobre os futuros professores.

De modo geral, os valores apresentados[150] indicam que conhecimento é o que confere segurança aos futuros professores do CM1, incluindo a experiência como parte do mesmo, com o respaldo de Schön (1997) e Pimenta (1999).

[150] Das dez indicações (ou ocorrências), quatro são relativas a "tem conhecimento para usar tecnologia"; três a "acredita na tecnologia"; duas a "entende que não é difícil utilizá-la"; uma a "vivenciou o uso de tecnologia".

4.2.4.4 Familiaridade dos futuros professores de Matemática do CM1 com as TDIC

A familiaridade dos futuros professores com as tecnologias é analisada quanto à existência, pelas categorias "sim" e "não", caso afirmativo, quais tecnologias.

Segundo responderam os alunos, todos utilizavam tecnologias nas atividades acadêmicas que desenvolveram na universidade, uma vez que todos assinalaram "sim", ao preencher a pergunta que indagou se utilizavam recursos tecnológicos como computador e Internet nas atividades acadêmicas desenvolvidas na universidade. Esse resultado vem ao encontro do que constataram Gatti e Barretto quanto ao uso das TIC pelos estudantes de cursos de Licenciatura em geral. De acordo com as autoras, "em média, apenas 5% dos alunos afirmam não utilizar computador (2009, p. 171).

Ao aluno foram indicadas as tecnologias: editor de textos e *PowerPoint*; pesquisa *online*; envio/recebimento de *e-mail*; "outras atividades", campo em que poderia informar outra tecnologia que não as contempladas na pergunta, solicitando que informasse a frequência que as utilizava. Nas duas turmas, o *e-mail* foi apontado como tecnologia mais utilizada por quatro dos sete alunos da T2 e três dos oito da T1.

O campo "outras atividades", em que os alunos podiam informar outras tecnologias, além das previstas na pergunta do questionário, foi indicado como "menos utilizado" por três alunos da T1 e como "recurso não utilizado" por cinco da T2. No caso dessa última, este percentual sugere que a familiaridade desses alunos está "concentrada" nas tecnologias indicadas no questionário, comumente utilizadas fora da sala de aula, para a realização de trabalhos acadêmicos, excetuando-se o *PowerPoint*, cujo uso ocorre também em sala de aula: fora da sala de aula o aluno produz uma apresentação, que geralmente trata de um trabalho solicitado pela disciplina, para posterior exibição na aula.

Em geral, o uso do *PowerPoint* para a apresentação de um trabalho na aula é iniciativa do aluno, isto é, o professor da disciplina solicita o trabalho, a forma de apresentação do mesmo é facultativa ao aluno. Do ponto de vista da formação para o uso das TDIC, sua contribuição não está em seu papel de meio didático, neste caso, ferramenta para exibição de conteúdo na aula, mas em propiciar a construção do conhecimento pelo aluno, na condição de *software* que permite o desenvolvimento de multimídia (VALENTE, 1999b) fora da sala de aula.

Em "outras atividades", quatro alunos da T1 indicaram "*softwares* diversos", um apontou *blog* e um vídeo. Na T2, um indicou *softwares* e um planilha.

Como dito, os alunos do CM1 confirmam o resultado obtido por Gatti e Barretto (2009), no que diz respeito à familiaridade com as tecnologias fora da sala de aula, quando

informam que sabem utilizar computador e Internet para realizar as tarefas do curso, entretanto este uso não é pedagógico, conforme evidenciam Karsenti, Villeneuve e Raby (2008). O uso pedagógico, segundo Valente (informação verbal)[151], mantém relação com as concepções que o licenciando tem sobre o que é ensinar e aprender com tecnologias, pressupondo o domínio do que Shulman (1986) denomina "conhecimento pedagógico do conteúdo". De acordo com essa premissa, o que os alunos evidenciam ter é o domínio instrumental das tecnologias, quando afirmam utilizá-las para a realização de suas atividades acadêmicas, sendo o termo "instrumental" concebido na perspectiva de Ponte (2000). Contudo, a indicação de *softwares* por quatro alunos da T1 pode ser indício de que a familiaridade dos mesmos com as tecnologias vai além desse domínio.

Prossegue-se com a análise dos *softwares* que indicam como os que conhecem para ensinar Matemática e dos conhecimentos que entendem serem necessários ao professor para esse fim.

4.2.4.5 Softwares que o futuro professor do CM1 conhece e saberes necessários para utilizá-los no ensino de Matemática

Os alunos foram solicitados a apontarem os *softwares* que conheciam para ensinar Matemática. Analisando o *corpus*, constata-se que 14 conheciam algum *software* para ensinar Matemática. Apenas A1T1 não respondeu.

Ao todo, verificam-se 39 indicações, com variação de uma a seis por aluno, sintetizadas na tabela a seguir.

Tabela 6 – *Softwares* que os licenciandos do CM1 conhecem para ensinar Matemática

Software	Indicações por *software*
GeoGebra	11
Excel	07
Outros	07
iGeom	06
Winplot	06
PowerPoint	02
Total	39

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

[151] Palestra proferida José Armando Valente, durante o I Workshop sobre Tecnologias e Metodologias Inovadoras para o Ensino Superior, ocorrido no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de São José do Rio Preto, São Paulo, em dezembro de 2013.

A categoria "Outros", inclui Cabri Geomètre e MATLAB[152]. Observa-se que o *software* GeoGebra se destaca, indicado por 11 dos 14 que informaram conhecer *softwares* para ensinar Matemática.

Além de solicitar que apontassem os *softwares* que conheciam, perguntou-se aos sujeitos se havia algo que o professor devesse avaliar naquele que pretendesse utilizar. Dos 15 alunos, 13 responderam afirmativamente.

Uma vez que entendem que há o que avaliar, cabe analisar o que apontaram, classificando suas respostas em duas categorias criadas a partir de Valente (1999b) e Hernández (1998): aspectos relacionados ao *software* (predominantemente técnicos) e aspectos relacionados ao uso do *software* no ensino (predominantemente pedagógicos e estéticos).

Assim procedendo, constata-se que todos os alunos "que responderam afirmativamente à pergunta" (como dito, 14 dos 15 do CM1) apontaram aspectos relacionados ao uso do *software*, os quais consistem em: facilidade de uso, contribuição do *software*, conteúdo veiculado, adequação ao aluno e facilidade de acesso, nível de dificuldade, abordagem, clareza, facilidade de compreensão e interação. Ressalta-se que facilidade de uso poderia comportar nível de dificuldade. Na classificação, optou-se por mantê-los separados, do modo como foram indicados, para preservar a particularidade de cada um. Dos referidos aspectos, os indicados uma única vez foram inclusos na categoria "Outros". São eles: nível de dificuldade, abordagem, clareza, facilidade de compreensão e interação.

Ao todo, verificam-se 24 indicações, com variação de uma a três por aluno. A tabela a seguir apresenta as indicações atribuídas a cada aspecto.

Tabela 7 – Aspectos a avaliar em um *software* de ensino de Matemática

Aspecto	Indicações por aspecto
Facilidade de uso	06
Contribuição do *software*	05
Outros	05
Conteúdo	03
Adequação ao aluno	03
Facilidade de acesso	02
Total	24

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

[152] Inclui também: TESS, Calculator, "HP no PC", "R", "*Softwares* disponíveis em www.somatematica.com.br".

Verifica-se que o aspecto mais apontado pelos licenciandos como aquele que deve ser avaliado por um professor que pretende usar um *software* para ensinar Matemática é "facilidade de uso".

> Se ele contém o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos. (A6T1)
>
> A facilidade de uso, tanto para os alunos quanto para os professores. (A7T1)
>
> Sua facilidade de utilização e adequação ao nível de ensino. (A8T1)
>
> Sua utilidade didática, facilidade de uso, a gratuidade é desejável. (A2T2)
>
> Se é claro, fácil de manusear e compreender. (A6T2)
>
> Facilidade de manuseio e interação. (A7T2)

Verifica-se também que tratam tanto do uso pelos alunos, quanto pelo professor. Nesses enunciados, também se encontram facilidade de acesso (A6T1 e A2T2), contribuição do *software* (A2T2) e adequação ao aluno (A8T1).

A contribuição é um aspecto observado também nas transcrições abaixo:

> Se este está ao alcance dos alunos e o que pode contribuir para o aluno. (A3T1)
>
> Se o software vai servir para aprendizagem ou apenas para diversão. (A4T1)
>
> Há programas apropriados para o ensino. (A3T2)
>
> Contextualização do assunto a ser trabalhado e o que o software pode agregar. (A4T2)

A adequação ao aluno se encontra nas respostas de A3T1 e A8T1, supracitados, e na que se segue:

> Se o software é adequado para aquele determinado ano, as limitações do software. (A5T1)

Além desses, há o conteúdo veiculado ao *software*. Do ponto de vista do futuro professor, é preciso avaliar se ele existe e corresponde àquele que se pretende ensinar e se está correto em termos conceituais.

> Se o conteúdo está correto e de maneira adequada para os alunos em questão. (A1T1)
>
> Se ele contém o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos. (A6T1)
>
> Deve avaliar o conteúdo, a abordagem, o nível de dificuldade etc. (A5T2)

Os aspectos apontados pelos alunos do CM1 estão entre os indicados por Abreu e Bairral como aqueles com os quais o professor se defronta, quando utiliza *softwares* para ensinar Matemática. Mas o *corpus* analisado não permite averiguar se o conhecimento que evidenciam é apenas "informativo", caracterizado pela ausência de "vivência com o recurso, apenas ouviu falar e viu algumas atividades" (2010, p. 28). Neste ponto, torna-se pertinente lembrar que a falta de experiência foi apontada pelo futuro professor como uma das causas da falta de segurança para ensinar Matemática usando o computador.

Em termos de abordagem pedagógica, os aspectos indicados evidenciam que a atenção do licenciando está voltada para o aluno.

A seguir, analisa-se o que os sujeitos entendem por uso pedagógico das tecnologias, a partir de uma situação em que são confrontados com a negação do mesmo, isto é, na situação colocada, ele não se encontra.

4.2.4.6 O que os futuros professores do CM1 entendem por uso pedagógico das tecnologias

Para evidenciar o que os alunos entendem por uso pedagógico das tecnologias, perguntou-se a eles se o uso do computador e da Internet para o planejamento de aula por um professor é pedagógico, partindo-se do pressuposto de que somente é pedagógico aquele que ocorre na escola, durante o ato de ensinar e/ou de aprender, está integrado ao currículo, portanto, previsto enquanto prática, e tem finalidade específica, à qual estão subjacentes concepções. Tal pressuposto está fundamentado em Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), entre outros explicitados na seção "Referencial Teórico". A pergunta feita aos licenciandos foi formulada nos seguintes termos: ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?

Do ponto de vista de Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), o uso das TDIC no e para o planejamento de aula é parte do uso pedagógico, mas este não se restringe àquele, sendo mais amplo e complexo, englobando outras competências e contextos. Nessa perspectiva, o significado do termo "pedagógico" se expande, indo além da intenção (o uso é pedagógico

porque a finalidade é pedagógica), da natureza do ato (é pedagógico porque se trata do ensino) ou do local no qual ocorre (é pedagógico porque se destina ao ensino, à sala de aula). Defini-lo por um desses aspectos seria negar sua essência.

Dos 15 futuros professores do CM1, 12 informaram que na situação descrita o uso é pedagógico, dois responderam negativamente e um não respondeu. Esses valores sugerem que esses futuros professores não detêm o conceito de uso pedagógico das TDIC. Cumpre analisar o que escreveram para sustentar seu posicionamento.

Inicialmente, constata-se que as principais características desse uso, às quais consistem em ocorrer em contexto, estar integrado ao currículo e ter finalidade própria, não se encontram nas respostas dos 12 licenciandos que responderam afirmativamente.

Partindo dessa constatação, classificam-se suas respostas em: confere qualidade à aula (nas palavras dos alunos, torna a aula mais rica ou atual); está voltado para o aluno; facilita o trabalho do professor.

Dos 12 sujeitos, cinco entendem que o uso é pedagógico porque facilita o trabalho do professor.

> Pois é um recurso para facilitar seu trabalho. (A3T1)
>
> Acredito que sim porque ele está fazendo uso de um recurso tecnológico para ampliar seus conhecimentos e para planejar melhor suas aulas. (A5T1)
>
> Devido à versatilidade de troca de informações entre aluno e professor e colegas, porém precisa pensar a respeito da possibilidade de plágio do que é desenvolvido. (A4T2)
>
> Sim, pois ele está transferindo conhecimento adquirido por meio do uso das tecnologias para elaborar a aula. (A5T2)
>
> Esta se utilizando de tecnologia para "facilitar" seu planejamento escolar, podendo efetuar pesquisas de conteúdos, bem como de atividades. (A6T2)

Essa perspectiva contraria o pressuposto por Fagundes (2008), para quem o uso das tecnologias digitais não está para o professor, mas para o aluno, cabendo ao primeiro criar situações desafiadoras, colaborativas, em que tais ferramentas sejam usadas para a aprendizagem.

Nas respostas acima, o atributo "pedagógico" do uso não é relacionado ao aluno e à aprendizagem, mas ao professor e ao ensino, talvez pela alusão ao planejamento de aula contida na pergunta feita aos sujeitos. Numa perspectiva construcionista, o professor até poderia usar a tecnologia para facilitar seu trabalho, ideia claramente explicitada no enunciado

de A3T1, desde que essa "facilidade" consistisse na adoção da mesma como ferramenta para a aprendizagem, que propicia ao aluno a construção do conhecimento.

A esse primeiro grupo, segue-se um segundo, composto por quatro sujeitos que entendem que o uso é pedagógico porque está voltado para o aluno.

> É uma maneira eficiente, desde que o aluno seja preparado para utilizá-la. (A1T1)
>
> Sim, pois ele poderá, inclusive, indicar aos alunos os locais de onde ele retira aquele material. (A4T1)
>
> Na minha opinião, quando o professor prepara a aula ele está preocupado com o seu público. (A3T2)
>
> Porque é um caminho uma forma para interagir com o "mundo" do aluno. (A7T2)

Enquanto os dois primeiros grupos focalizam, cada qual, um elemento da aula, o terceiro, no qual se encontram três dos 12 sujeitos, focaliza essa última, evidenciando o entendimento de que o uso da tecnologia no planejamento é pedagógico porque confere qualidade à aula.

> Pois, dessa forma o professor enriquece suas aulas trazendo outras fontes aos alunos, além dos livros didáticos. (A6T1)
>
> Tomando cuidado com as fontes, o professor pode tornar sua aula mais rica com a pesquisa, buscando exemplos e curiosidades. (A7T1)
>
> O professor torna suas aulas mais atuais, cm conteúdos mais ricos incentivando a pesquisa e o trabalho em grupo em algo que já usam para se comunicar com facilidade. (A2T2)

Dos enunciados supracitados, em geral, aqueles que pressupõem que o uso é pedagógico porque facilita o trabalho do professor (cinco) e confere qualidade à aula, tornando-a mais rica ou atual (três) apresentam indícios da abordagem instrucionista, quando atribuem à tecnologia somente o papel de meio didático.

Contrariando essa perspectiva, Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) caracterizam-no como uso promovido por um professor que, superando o "paradigma giz e lousa", apropria-se de variadas tecnologias para realizar seu trabalho em sintonia com as necessidades e as tendências da sociedade atual e, assim, difere do tradicional ou instrucionista. Assemelha-se, assim, ao professor aprendente, conforme concebido por Ponte (2000).

Analisado o *corpus* dos 12 alunos que responderam afirmativamente, passa-se aos dois para os quais o uso de tecnologia no preparo de aula não é pedagógico.

> O professor pode usar estes recursos como "bengala" e ter uma aula ruim. (A8T1)
>
> Está simplesmente a organizar o seu trabalho da forma mais comum hoje em dia. Para fazer uso pedagógico é necessário desenvolver atividades propondo o uso de PC para resolvê-los. (A1T2)

Observando os enunciados acima, verifica-se que o primeiro parece relacionar o pedagógico à qualidade da aula e ao papel da tecnologia. Assim como aqueles que responderam afirmativamente, não faz referência aos aspectos que definem o referido uso, caracterizando-o a partir da aula, ao invés de situá-lo no tempo e no espaço em que ocorre: antes da mesma.

O segundo enunciado, por sua vez, é o único que parece conter uma aproximação ao conceito de uso pedagógico anteriormente explicitado. Nele, encontram-se as principais características do uso pedagógico, sendo a ação de preparo e planejamento tratada no tempo e espaço em que ocorre: antes da aula, fora dela. Esse licenciando evidencia diferenciar um uso qualquer, tal como aquele que ocorre durante a situação colocada aos sujeitos, do pedagógico. Sua resposta permite entrever a abordagem construcionista, ao atribuir à tecnologia o papel de ferramenta para a aprendizagem e pressupor aluno ativo.

Como dito, além desses, um aluno não respondeu à pergunta. Trata-se de A2T1 que, no espaço correspondente, escreveu "Não sei responder". Retomando a análise de "Uso de tecnologias nas futuras aulas dos alunos do CM1", verifica-se que se trata do aluno que respondeu que não quer ser professor.

De modo geral, dos 15 alunos, somente um evidencia um entendimento sobre uso pedagógico das TDIC coerente com o pressuposto pela literatura pertinente.

A próxima seção é dedicada à análise do que os sujeitos pensam sobre a possibilidade de as tecnologias estarem voltadas mais à aprendizagem do que ao ensino.

4.2.4.7 A compreensão dos alunos do CM1 sobre o lugar ocupado pelas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem

Buscando evidenciar a concepção do licenciando sobre tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, colocou-se a ele uma questão formulada nos seguintes termos: você

concorda com a afirmação: "o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino"? Justifique sua resposta. Trata-se de uma situação formulada com o respaldo de Fagundes (2008), com o objetivo de evidenciar se o licenciando tem conhecimento de que subjacente à prioridade no ensino ou na aprendizagem está a orientação epistemológica que orienta sua prática pedagógica.

Dos 15 alunos, nove concordam com a premissa de que o uso de tecnologia está mais voltado à aprendizagem e seis discordam, não havendo diferença significativa entre os percentuais das duas turmas. Esses futuros professores escreveram sobre o que os levava à compreensão de que o uso das tecnologias estava voltado à aprendizagem ou ao ensino[153]. Suas respostas são classificadas em cinco categorias, duas retratam os argumentos dos que discordam, três retratam os argumentos dos que concordam.

Tabela 8 – Uso da tecnologia mais voltado à aprendizagem que ao ensino

Concorda	Alunos	Categoria	Número de respostas
Sim	09	Presença da abordagem pedagógica	05
		Ausência da abordagem pedagógica	02
		Interesse do aluno pela tecnologia	01
Não	06	A tecnologia é utilizada por ambos	03
		O uso da tecnologia depende do professor	03
Total	15		14

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Os valores observados na quarta coluna têm como base de cálculo os 14 alunos que apresentaram argumento para sustentar seu posicionamento: se concorda ou não com a premissa contida na pergunta (apêndice N).

Entre os que discordam, a primeira categoria corresponde ao argumento de que "a tecnologia é utilizada por ambos", aluno e professor, sendo verificada em três respostas.

> O uso tecnológico pode ser aplicado em ambos, tudo depende do professor, além do que o professor tem que ser um eterno estudante. (A3T2)
>
> Por preparar um bom material on-line, o professor e o aluno podem igualmente cumprir seu papel. (A4T2)

[153] O licenciando A6T1 respondeu à pergunta concordando com a afirmação veiculada à mesma, mas não justificou seu posicionamento, assim, considera-se que corresponde à resposta "em branco".

> Pode ser utilizado das duas formas. Pois, ao mesmo tempo que se aprende algo, podemos também vislumbrar métodos para se ensinar tal assunto. (A6T2)

Nessa categoria, encontram-se todos os alunos da T2 que discordam de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem. Em outras palavras, os alunos da T2 que discordam de que o uso da tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem o fazem por entender que está voltado tanto aos alunos, quanto ao professor.

Na T1, todos os que discordam o fazem a partir de um único argumento: entendem que "o uso da tecnologia depende do professor" ou de seu ensino. Nesta segunda categoria encontram-se três respostas. Também aqui se encaixa a de A3T2, anteriormente citada.

> Pois dependerá essencialmente do ensino, talvez não exista aprendizagem dependendo da abordagem dada ao assunto. (A3T1)
>
> O professor aprenderá muito com o uso, principalmente por provavelmente não ter tido uma aprendizagem desta forma. (A7T1)
>
> Depende de como o recurso é utilizado. Depende do preparo e da boa vontade do professor em utilizar os recursos. (A8T1)

Neste caso, observa-se que a centralidade atribuída ao professor no processo de ensino e aprendizagem aponta para a abordagem instrucionista.

Analisando os enunciados isoladamente, verifica-se que, embora A3T1 se refira à abordagem, a ideia central de seu enunciado é a de que a aprendizagem depende do ensino. Já o enunciado de A7T1 remete à Valente (1993). Segundo o autor, um grande desafio ao professor é usar a tecnologia de um modo que não vivenciou. O que parece escapar a esse licenciando é que o professor não precisa usar ele próprio na aula para aprender. Ele aprende quando cria situações em que os alunos as utilizam como ferramenta para a construção de conhecimento, assumindo assim o papel de "professor aprendente" (PONTE, 2000). Por sua vez, A8T1 parece compreender que a tecnologia pode ser usada de modos distintos, um deles privilegia a aprendizagem. Entretanto, centra o uso no professor, condicionando-o a fatores como "boa vontade".

Passando aos enunciados dos que concordam com a premissa de que o uso das TDIC está mais voltado à aprendizagem, desses, emergem três categorias, anteriormente explicitadas. A primeira, que abarca cinco respostas, explica o uso a partir da abordagem pedagógica.

> O Ensino está direcionado para resultados e não para educação. (A1T1)
>
> Na prática sim, pois sabemos que muitos professores utilizam a internet para o aprendizado, porém esse conhecimento vem para a sala de aula através de giz e lousa. (A2T1)
>
> Na minha opinião o ensino ainda está voltado para o método tradicional e o uso de tecnologias vem para facilitar a exposição na sala de aula. (A5T1)
>
> Justamente por proporcionar uma abordagem construtivista do conhecimento. (A5T2)
>
> A tecnologia é uma técnica, um modo de aprendizagem. (A7T2)

Destacam-se as respostas de A1T1 e A7T2 que evidenciam incoerências. O primeiro parece pressupor que o motivo de o uso da tecnologia estar mais voltado à aprendizagem é o ensino tradicional, voltado para o produto, não para o processo. Assim atribui o foco na aprendizagem a uma abordagem que prioriza o ensino. Do mesmo modo, a palavra técnica empregada por A7T2 para definir tecnologia remete a um paradigma contrário à racionalidade prática que privilegia a aprendizagem no processo educativo (PÉREZ GÓMEZ, 1997).

Dos alunos supracitados, apenas A5T2 evidencia a compreensão de que o uso mais voltado à aprendizagem é orientado por uma abordagem pedagógica que prevê a construção do conhecimento pelo aluno.

A segunda categoria compreende duas respostas. Diz respeito a um uso neutro, desprovido de orientação epistemológica ou abordagem.

> Cada um usa a tecnologia da melhor forma que lhe convém, pensando em facilitar e organizar a sua própria vida. (A1T2)
>
> Pelo menos atualmente, as tecnologias são usadas mais para se procurar respostas de trabalhos escolares e curiosidades, mas vem crescendo o uso para ensino, como ensino a distância, por exemplo, e uso de informática na sala de aula. (A2T2)

Na perspectiva desses futuros professores, esse seria o uso voltado à aprendizagem. Do ponto de vista de Barretto (2002), essa compreensão traz subjacente o entendimento de que as tecnologias são ferramentas para quaisquer finalidades.

A terceira categoria, correspondente a uma resposta, considera que o uso está mais voltado à aprendizagem em função do "interesse do aluno pela tecnologia".

> O aluno aprende muito quando se interessa por algo e normalmente eles adoram tecnologias. (A4T1)

Conforme se observa, o enunciado de A4T1 evidencia traços da concepção otimista. De modo geral, verifica-se que, das 14 justificativas, apenas uma evidencia a compreensão de que o que torna o uso do computador e da Internet mais voltado à aprendizagem do que ao ensino é a orientação que está por trás do mesmo. Embora seja um dos poucos alunos do CM1 a perceber isso, A5T2, anteriormente citado, não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, porque segundo informou em outro momento da análise, nunca aprendeu e não conhece os recursos para esse fim.

Concluindo, analisou-se a compreensão dos alunos do CM1 sobre o lugar ocupado pelas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem a partir de suas respostas a uma pergunta que comportava a premissa de que a tecnologia está mais voltada à aprendizagem que ao ensino e solicitava que, primeiro, concordassem ou discordassem da mesma, segundo, justificassem o posicionamento assumido. Tal procedimento teve por objetivo evidenciar se, ao tratar do assunto, os futuros professores percebiam que a diferença entre a opção por privilegiar a aprendizagem ou o ensino ao usar tecnologia está na orientação epistemológica subjacente ao uso (à prática pedagógica), aqui concebida a partir da abordagem instrucionista e da construcionista. Constatou-se que cinco respostas apresentam essa percepção, mas somente uma (A5T2) evidencia compreensão sobre o assunto.

Prossegue-se com a análise das aulas de Matemática com tecnologia, esboçadas pelos alunos do CM1.

4.2.4.8 Aula de Matemática com tecnologia planejada pelos futuros professores do CM1

Solicitou-se aos alunos que elaborassem uma aula de Matemática com tecnologia, isto é, uma aula em que a tecnologia fosse utilizada para ensinar Matemática, e que, ao fazê-lo, informassem nível escolar (se Ensino Fundamental ou Ensino Médio), conteúdo, objetivos, desenvolvimento (começo, desenvolvimento e conclusão da aula), avaliação, e papel do professor. Suas respostas são analisadas, primeiramente, em conjunto, após, separadamente. Após analisar cada uma em seus elementos constitutivos, resgatam-se resultados obtidos nas

subseções desta unidade de análise até este momento, com a finalidade de melhor interpretar o resultado.

Nem todos os sujeitos formularam a aula. Dos 15, dois não o fizeram, ambos da T1 (A1 e A2). Desse modo, foi elaborada por 13 respondentes.

Retomando as respostas desses dois alunos às demais perguntas, verifica-se que A1T1 informou não se sentir seguro para ensinar Matemática usando computador, por entender que não tem prática. Questionado se pretende usar tecnologias em suas futuras aulas, respondeu afirmativamente. O uso ocorreria duas vezes por semana. Não delimita com clareza de que modo, mas informa que incluiria "trabalhos em casa" que, segundo Valente (1999b), tem viés instrucionista, pois pressupõe a tentativa de introduzir a tecnologia no ambiente escolar sem alterar nada. A finalidade de uso da tecnologia em suas aulas não é informada. Em seu lugar, o futuro professor apresenta uma justificativa com traço da concepção otimista, expressa nos seguintes termos: "Porque o meio em que vivemos se relaciona assim".

Esse licenciando apresenta concepção realista, no que tange à abertura, e indefinida, quanto à abordagem pedagógica, ao tratar do uso de tecnologias na escola, sem tratar do uso propriamente, mas do quanto devem ser utilizadas as TDIC nesse local. Concorda com a premissa de que o uso do computador e da Internet esteja mais voltado à aprendizagem do que ao ensino, evidenciando não distinguir as abordagens de ensino que orientam a prática pedagógica, na justificativa que apresenta para sustentar seu posicionamento. Tais evidências são coerentes com, e de certo modo explicam, a não elaboração da aula de Matemática com tecnologia.

Diferentemente, no *corpus* de A2T1 verifica-se que não pretende usar tecnologias em suas futuras aulas, porque, segundo escreveu, não quer ser professor. Contudo, informa que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, sem informar o que lhe confere tal segurança. Aponta o GeoGebra como o *software* que conhece para ensinar Matemática, mas não responde quando solicitado a indicar o que um professor deve avaliar naquele que pretenda utilizar.

Além disso, apresenta concepção otimista, no que tange à abertura, e indefinida, quanto à abordagem pedagógica, ao tratar do uso de tecnologias na escola. Desvia o foco do uso, respondendo apenas que o considera "Muito importante, pois em algum momento acho até necessário". Em dois momentos critica o uso das tecnologias a partir da abordagem instrucionista: quando escreve sobre o uso pedagógico das TDIC ("O professor pode usar estes recursos como 'bengala' e ter uma aula ruim") e quando concorda com a premissa de que esse uso está mais voltado à aprendizagem ("sabemos que muitos professores utilizam a

internet para o aprendizado, porém esse conhecimento vem para a sala de aula através de giz e lousa").

Passando aos alunos que formularam a aula de Matemática com tecnologia, verifica-se que seis aulas foram planejadas para o Ensino Fundamental e seis para o Ensino Médio. Um licenciando (A2T2) não informou o nível escolar. Nos conteúdos, prevalece Geometria, presente em sete planos; nas tecnologias, *software*, com oito indicações, sendo cinco não identificados. Além da falta de identificação do *software*, 11 não indicaram o local de uso da tecnologia e três formulam aula sem tecnologia.

Considera-se, inicialmente, a aula de A3T1. Elaborada para alunos do Ensino Fundamental, tem como conteúdo "Geometria", que é uma das áreas da Matemática, não um conteúdo específico, e como objetivo "ensino de Geometria utilizando computador". Em si mesmas, as atividades previstas não permitem compreender como ocorreria.

> Apresentaria o *software* e os objetivos pretendidos com a aula.
> Explicaria o que desenvolveria, os recursos do *software* a ser utilizado e a atividade a ser feita.
> Perguntaria aos alunos a opinião sobre a aula. (A3T1)

Essas atividades tornam-se mais claras pela leitura da avaliação e do papel do professor delimitados pelo licenciando.

> O próprio programa iGeom tem uma função para avaliar a atividade.
> Monitorando e auxiliando o uso de computadores. (A3T1)

Esses enunciados permitem inferir que se trata do uso do *software* iGeom pelos alunos. Embora o modo não seja informado pelo futuro professor, o uso da tecnologia como ferramenta para a aprendizagem sugere concepção construcionista, mas, ao tratar do uso pedagógico das TDIC, evidencia concebê-las como recurso para facilitar o trabalho do professor. De acordo com Canavarro, a concepção do computador como elemento de facilitação, traz implícita a ideia de "fazer o que já se fazia antes, mas de modo mais eficiente" (1993, p. 36). Centrando o foco no ensino, A3T1 discorda que o uso das tecnologias esteja mais voltado à aprendizagem.

Resgatando as demais respostas desse futuro professor sobre o uso de tecnologias, verifica-se que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, por entender que, "dependendo do que for ensinar, basta preparar a aula antes". Contrariando o que pressupõe Mizukami (1996), para quem o fenômeno educativo se caracteriza pela

imprevisibilidade, imediaticidade e complexidade, esse futuro professor entende que ensinar com tecnologia é tarefa previsível, uma vez que, para realizá-la, "basta" preparar a aula antes. Nessa suposta previsibilidade fia-se sua segurança. Sua concepção sobre o uso de tecnologia na escola é realista, quanto à abertura, e indefinida, no que concerne à abordagem. Não trata do uso propriamente, restringindo-se a discutir se devem ser utilizadas ou não.

Em suas futuras aulas, pretende usar tecnologias com frequência "mínima", "apresentando vídeos", com a finalidade de "despertar curiosidade e interesse dos alunos" (A3T1), apresentando, assim, concepção instrucionista, inferido a partir do papel que confere às TDIC. Sua ideia de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos pelo uso de vídeo, tecnologia "de um para muitos" que pressupõe aluno passivo, é questionável do ponto de vista de Valente (1999b) e das teorias cognitivistas (MIZUKAMI, 1986) que prevêem um aluno ativo no processo de aprendizagem. Em suas futuras aulas pretende usar vídeo, apesar de apontar os *softwares* Winplot, iGeom e Excel como aqueles que conhece para ensinar Matemática e de apontar a contribuição para o aluno como um dos aspectos que o professor deve avaliar numa tecnologia que pretende utilizar.

Em síntese, a aula de A3T1 contém indícios da concepção indefinida (nas atividades) e da construcionista (nos campos avaliação e papel do professor). A análise de outras respostas suas, relativas ao uso das tecnologias, parece confirmar primeira e contrapor-se à segunda.

A aula planejada por A4T1 para alunos do Ensino Fundamental tem como conteúdo "Pontos notáveis no triângulo" e como objetivo "ensinar e demonstrar o que são e quais as propriedades dos pontos notáveis".

> Levar os alunos para a sala de Informática e pedir para que eles desenhem figuras usando o *software*.
> Depois os ajudaria a desenhar triângulos com suas cevianas, mediatrizes e estudar as medidas e propriedades.
> Anotando com os alunos tudo o que apreendido por eles e acrescentando o que é relevante. (A4T1)

A avaliação e o papel do professor delimitados pelo aluno são coerentes com os princípios subjacentes às concepções que as atividades previstas para a sua aula permitem entrever.

> Faria um debate com eles para analisar o que aprenderam.
> Estaria por perto, ajudando, dando sugestões, atrapalhando, incomodando, fazendo-os pensar. (A4T1)

Esse futuro professor se sente seguro para ensinar usando tecnologias, por entender que tem conhecimento sobre as mesmas e, assim como A3T1, pressupor que "basta preparar bastante antes", perspectiva que, conforme visto acima, vem de encontro aos pressupostos de Mizukami (1996) sobre a aula.

Em suas futuras aulas, A4T1 pretende utilizar tecnologias, "mas não sempre", apesar de se sentir seguro para esse fim. Ao descrever como ocorreriam essas aulas, não informa o modo, reduzindo a finalidade a uma frase curta e generalista: "para o ensino". Entende que o uso do computador e da Internet pelo professor no preparo da aula é pedagógico, porque "ele poderá, inclusive, indicar aos alunos os locais de onde ele retira aquele material", evidenciando desconhecimento sobre o assunto.

Conhece os *softwares* Winplot, GeoGebra, Calculator, iGeom e Excel. Entende que o professor que pretende utilizar um desses ou outro deve avaliar "se o *software* vai servir para aprendizagem ou apenas para diversão". Sua preocupação com o papel da tecnologia se verifica também quando trata do uso da mesma na escola e escreve: "assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos, ela pode ser muito útil". Útil talvez na perspectiva que expõe ao concordar com a premissa de que a tecnologia está mais voltada à aprendizagem do que ao ensino: "o aluno aprende muito quando se interessa por algo e normalmente eles adoram tecnologias".

Em síntese, o desenvolvimento da aula de A4T1 comporta atividades nas quais se verificam indícios das concepções construcionista e cognitivista. A análise de outras respostas suas sobre o uso de tecnologia não as contrariam.

A aula de A5T1, planejada para alunos do Ensino Fundamental, é sobre "Simetria, translação e rotação". Tem por objetivo "fazer com que os alunos caracterizem as figuras formadas e suas propriedades (ângulos, tamanhos, particularidades etc.)". O desenvolvimento da mesma chama a atenção pela multiplicidade de abordagens pedagógicas que comporta.

> Após a explicação sobre "transformações geométricas" seria inserido o uso do programa para que os alunos desenvolvessem suas figuras.
> Pediria para que eles fizessem figuras da forma que desejassem utilizando as translações, rotações e reflexões.
> Após, faria uma discussão com os alunos levando em conta as particularidades das figuras, os ângulos, o que tem em comum e diferente nelas. (A5T1)

No início da aula, o professor explica o conteúdo matemático, assumindo o papel de transmissor da informação e evidenciando concepção tradicional. Feito isso, dá continuidade, propondo aos alunos utilizarem um programa computacional não identificado, prática que tem subjacente concepção construcionista. A terceira e última atividade de sua aula não inclui tecnologia. Nela, o professor assume o papel de mediador e os alunos participam de modo ativo, elementos que pressupõem concepção cognitivista. Nessa aula parcialmente tradicional, parcialmente construcionista e parcialmente cognitivista, o professor assume os papéis de transmissor da informação, facilitador da aprendizagem e mediador. Mais de uma abordagem pedagógica orientam sua prática.

Segundo informa, não se sente seguro para ensinar Matemática usando computador, por "ter pouca experiência em sala de aula". Ainda assim, em suas futuras aulas, pretende usar tecnologias quando "for necessário utilizar algum *software* ou apresentação". No contexto em que se encontra, o termo "apresentação" sugere o uso da tecnologia para a exposição do conteúdo de ensino, prática orientada pela concepção instrucionista. O licenciando não define como ocorreria, apenas informa que "em aulas de Geometria, é muito interessante o uso de programas para que os alunos possam movimentar figuras etc.". Neste enunciado, permite entrever concepção construcionista, na medida em que atribui o uso da tecnologia aos alunos. Indícios dessa mesma concepção encontram-se na finalidade assim delineada: "para que eles possam tomar conhecimento desses programas e verem o quanto são úteis e facilitadores, além de saírem da rotina do giz e lousa que são acostumados atualmente". Cumpre aqui salientar que, na perspectiva construcionista, o aluno não somente "toma conhecimento" do computador, mas constrói conhecimento utilizando-o como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1999b).

Solicitado a indicar o que pensa sobre o uso de tecnologia na escola, A5T1 apresenta concepção otimista, no que diz respeito à abertura, e indefinida, quanto à abordagem pedagógica, limitando-se a discutir se a tecnologia é boa ou ruim. Entende que o uso da mesma está mais voltado à aprendizagem que ao ensino. Ao justificar esse posicionamento, evidencia não distinguir a abordagem que sustenta o enfoque na aprendizagem da prevista pela abordagem instrucionista, uma vez que toma uma pela outra, quando escreve "ainda está voltado para o método tradicional e o uso de tecnologias vem para facilitar a exposição na sala de aula". Assim, remete ao "ensino expositivo", conforme previsto por Ponte (2005).

Aponta os *softwares* Winplot e GeoGebra como aqueles que conhece, indicando que neles o professor "deve avaliar o conteúdo, a abordagem, o nível de dificuldade etc.". Entretanto, parece não dominar o conceito de uso pedagógico das tecnologias, quando expõe

o entendimento de que o uso dessas para o preparo de uma aula é pedagógico porque, desse modo, o professor "está fazendo uso de um recurso tecnológico para ampliar seus conhecimentos".

Em síntese, em sua aula, A5T1 apresenta a concepção tradicional, a construcionista e a cognitivista. Esse futuro professor, que não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, apresenta no restante do *corpus* em que escreve sobre o uso de tecnologias outras concepções, como a indefinida e a instrucionista, que contrariam as verificadas em sua aula.

A aula de A6T1 formulada para o Ensino Médio tem como objetivo "ensinar aos alunos a construção dos gráficos de diversas funções elementares". Aponta como conteúdo "Construção de gráficos", referindo-se a "Funções" em uma das atividades.

> Faria uma recordação sobre funções.
> Através do Winplot, mostraria aos alunos como construir os gráficos de funções composta, a partir das funções elementares.
> Ensinaria os alunos a fazerem os gráficos a partir do programa e manualmente. (A6T1)

A primeira atividade poderia ser considerada uma introdução à atividade com tecnologia que se segue, apesar do traço da abordagem tradicional. Contudo, também nessa se verificam traços dessa abordagem, com a diferença de que se trata do tradicional com o uso de TDIC, ao que Valente (1999b) chama virtualização do ensino. Na terceira atividade, considera-se a possibilidade de que o professor "ensinaria", segundo suas palavras, colocando os alunos para fazerem gráficos no *software*, caso em que sua prática seria orientada por concepção construcionista. Contudo, sua resposta não comporta elementos que confirmem tal hipótese. Além disso, a avaliação que delimita para a aula contém traços da concepção instrucionista, quando prevê o uso do *software* para realizar "exercícios". Nessa aula, tem-se o aluno usando o computador, conforme indica o fragmento "ensinaria os alunos a fazerem os gráficos a partir do programa", prática que sugere a abordagem construcionista, mas que, ao invés de construir conhecimento em situações desafiadoras, realiza "exercícios" à moda tradicional.

Esse quadro talvez se explique pelo fato de A6T1 não se sentir seguro para ensinar Matemática usando o computador, porque, segundo suas palavras: "não tive preparo suficiente para tal". Ainda assim, pretende usar tecnologias em suas futuras aulas "sempre que possível". A concepção instrucionista orienta o modo de utilização delimitado para as mesmas, que consiste "em apresentação de temas, ensinar os alunos a pesquisarem, entre outros", com a finalidade de "incentivar os alunos a participarem das aulas, torná-las mais

dinâmicas e incentivar a pesquisa entre os alunos". Essa mesma concepção se verifica no que escreve sobre o uso de tecnologia na escola: "é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação)".

Questionado se computador e Internet estariam mais voltados à aprendizagem que ao ensino, A6T1 concorda, mas não justifica seu posicionamento. Entende que o professor faz uso pedagógico das TDIC quando as utiliza para o preparo de aula, porque "dessa forma [...] enriquece suas aulas trazendo outras fontes aos alunos, além dos livros didáticos". Conhece os *softwares* GeoGebra e Winplot e entende que o professor que pretende utilizá-los deve avaliar se contêm "o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos". Coloca o foco nos alunos, como visto, quando escreve sobre o uso pedagógico e sobre *softwares*, o mesmo ocorrendo quando aponta seu papel na aula: "ensinar os alunos a utilizarem o programa", mas as atividades que pensa realizar com tecnologia são tradicionais, portanto instrucionistas.

Em síntese, em seu desenvolvimento, a aula de A6T1, que não se sente seguro para ensinar Matemática usando computador, comporta atividades orientadas pela concepção tradicional e pela instrucionista. Esta última é confirmada pela análise de outras respostas suas sobre o uso das tecnologias.

Na aula que planejou para o Ensino Médio, A7T1 delimita como conteúdo "Funções trigonométricas". Nela, pretende "mostrar as funções trigonométricas".

> O arquivo já estaria pronto, com o ciclo trigonométrico. Começaria apresentando o que já está construído.
> Deixar que eles visualizem o seno, cosseno etc., variando de acordo com o ângulo.
> Com uma atividade. (A7T1)

Acima, o licenciando informa como começaria, desenvolveria e encerraria sua aula. Entende que, ao longo da mesma, seu papel seria "orientar e fazer perguntas que despertem a curiosidade". Contudo, nas atividades que delimita, torna-se transmissor de informação. Uma primeira leitura permite questionar onde está a tecnologia na aula de A7T1. Contudo, um olhar mais atento permite verificar a presença do termo "arquivo" que indica o uso de tecnologia. Subjacente às atividades encontra-se a concepção instrucionista, com destaque para a última, sobre a qual não é fornecida qualquer informação.

Esse licenciando informa que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, porque dispõe de conhecimento para isso: "trabalho na área de Informática, e

acredito na tecnologia como forma de ensino, apesar dos problemas de aprendizagem dos alunos, da falta de *softwares* apropriados e de computadores em boas condições". Seu enunciado permite entrever a concepção otimista e a instrucionista. Em suas futuras aulas, pretende usar TDIC "quando necessário", do seguinte modo: "exposição, construções geométricas". Embora não informe quem realizaria tais construções geométricas, as atividades previstas para a aula de Matemática com tecnologia que planejou sugerem que se trata do professor, perspectiva que parece ganhar força quando se considera sua ideia de "tecnologia como forma de ensino" e a finalidade da mesma em suas futuras aulas: "mais rápida e melhor visualização".

Coerente com essa concepção discorda de que as tecnologias estejam mais voltadas à aprendizagem que ao ensino. Ao tratar do uso de tecnologias na escola, apresenta concepção otimista, no que tange à abertura, e indefinida, quanto à abordagem pedagógica, quando, voltando o foco para o quanto se deve usar tecnologia na escola, responde apenas "quanto mais tecnologia e recursos, melhor", perspectiva que não se mostra coerente com a frequência com que ele próprio pretende utilizá-la em suas aulas, quando for professor, a saber, "quando necessário".

Em síntese, na aula de A7T1, o verbo "mostrar" sugere o que as atividades delineadas para atingir o objetivo da mesma confirmam: a presença da concepção instrucionista. A falta de elementos que confiram forma à sua aula contrasta com a causa que lhe confere segurança para ensinar Matemática usando o computador: ter conhecimento.

A aula planejada por A8T1 para o Ensino Fundamental chama a atenção pela falta de elementos para melhor caracterizá-la quanto à abordagem pedagógica. Tendo por objetivo "explorar as diversas formas geométricas e suas respectivas áreas" e por conteúdo "Áreas de figuras planas", prevê uma atividade inicial com o *software* GeoGebra e outra final sem tecnologia.

> Mostrando a malha quadriculada no GeoGebra, montando figuras, explorando o que ocorre com a "quantidade de quadradinhos" dentro da figura quando aumenta ou diminui o lado. Tentaria deduzir as fórmulas de área.
> 1) Quadrilateros (quadrado / retângulo)
> 2) Triângulos
> 3) Quadrilateros (trapézio / paralelogramo)
> 4) Outras formas
> 5) Círculo
> Formalizando as fórmulas das áreas. Atividade de fechamento com problemas utilizando os conceitos trabalhados. (A8T1)

No fragmento citado, o futuro professor informa como começaria, desenvolveria e concluiria sua aula. No desenvolvimento, apresenta a sequência de conteúdos que pretende explorar na atividade inicial, que tanto pode ser orientada pela concepção instrucionista quanto pela construcionista, uma vez que não há informação sobre quem montaria as figuras no *software*, embora esteja claro que o professor "mostraria" a malha quadriculada aos alunos. Do mesmo modo, a atividade final pode tanto ser orientada pela abordagem cognitivista, quanto pela tradicional, se os referidos "problemas" tiverem características de "exercícios" (CASTILHO, 1998; PONTE, 2005). Ao encontro dessas indefinições vem o papel do professor previsto pelo licenciando para a sua futura aula, expresso nos seguintes termos: "apresentando o programa e direcionando a discussão".

Esse aluno se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, por entender que tem familiaridade com *softwares* que pensa utilizar "se possível, quinzenalmente ou semanalmente" em suas futuras aulas. Ao tratar das mesmas, não informa o modo de utilização, indicando como finalidade: "para agilizar, sintetizar e (talvez) distribuir o material aos alunos", enunciado no qual se traços da abordagem instrucionista, quando se considera que a tecnologia não é utilizada em todo o seu potencial para a aprendizagem.

Para esse futuro professor, computador e Internet não estão mais voltados à aprendizagem. Ao escrever a esse respeito, centra o foco no professor, permitindo novamente entrever traço da abordagem instrucionista. Para ensinar Matemática, conhece os *softwares* GeoGebra, Excel, *PowerPoint* e Winplot, mas nada sabe sobre o uso pedagógico de tecnologias.

Em síntese, a aula de A8T1, que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, apresenta indícios da concepção indefinida, quando não permite identificar se uma atividade que envolve o uso de tecnologia é orientada pela abordagem instrucionista ou pela construcionista, o mesmo ocorrendo com outra sem TDIC, que tanto pode ter subjacente a abordagem tradicional, quanto a cognitivista. Este resultado é coerente com o verificado no delineamento de suas futuras aulas com tecnologias.

Analisadas as aulas esboçadas pelos alunos da T1, passa-se às dos alunos da T2, iniciando por A1, que formulou uma aula para alunos do Ensino Médio, indicando como conteúdo "Desenvolver uma planilha dos gastos mensais familiares, elaborar gráficos e tentar minimizar os gastos" e como objetivo "Minimizar os gastos mensais familiares".

> Propondo ao aluno que coletasse dados em sua residência tais como conta de água, luz, IPTU, gasto com refeição, transporte...

> Após a coleta de dados, viria a fase de organização e análise dos mesmos usando algum *software* específico.
> O produto final seria com intuito de cada um olhar para o que ele consome durante o mês e tentar minimizar estes gastos. (A1T2)

As atividades acima pressupõem aluno ativo. Nesse sentido, tendem à abordagem construcionista. A inicial e a final não incluem tecnologia, conferindo ao professor o papel de mediador. Entre elas está aquela que prevê o uso de um *software* não identificado. Embora não haja informação sobre o usuário do mesmo, o papel de "orientador" que A1T2 indica ao professor nessa aula supõe que se trate dos alunos. Corrobora essa interpretação a avaliação prevista pelo licenciando: "olharia a organização dos dados, a disposição dos conteúdos, os gráficos... etc.". Se isto se confirma, subjacente a essa atividade está a concepção construcionista.

Embora não identifique o *software* que utilizaria, em outro ponto do *corpus*, informa conhecer Geogebra, MATLAB, Excel, e Winplot para ensinar Matemática. Sente-se seguro para ensinar usando o computador, pela familiaridade que tem com o mesmo e pelo modo como o concebe: "instrumento como tantos outros usados até então e facilita muito a compreensão em vários sentidos".

Em suas futuras aulas, pretende usar tecnologias, sem definir com clareza frequência, modo de utilização e finalidade. Ao escrever sobre o que pensava no início e no final do curso sobre o uso de tecnologia na escola, não trata do uso propriamente. Apesar disso, em suas futuras aulas, pretende usar tecnologia "de toda a forma possível", sugerindo concepção otimista.

Em síntese, na aula de A1T2, que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, o delineamento das atividades sugere a concepção cognitivista e a construcionista. A análise das demais respostas que forneceu sobre o uso de tecnologias não contraria esse resultado.

A aula de A2T2 tem como objetivo "mostrar dinamicamente e numericamente as funções seno, cosseno, tangente" e como conteúdo "Trigonometria". O licenciando não informa se a formulou para alunos do Ensino Fundamental ou Médio.

> Explicação do assunto, seu histórico e utilização.
> Utilizando *software* gráfico ou mesmo planilha eletrônica, mostraria valores para vários ângulos e dimensões, e suas formas gráficas.
> Mostraria que valor de seno, cosseno, tangente e outras funções trigonométricas são os mesmos para ângulos iguais e então poderiam ser utilizados para resolver questões envolvendo qualquer dimensão. (A2T2)

A primeira atividade observada acima não inclui tecnologia, o professor introduz o assunto, explicando-o. Desse modo, neste primeiro momento da aula, o aluno fornece indício da abordagem tradicional. Em seguida, introduz a tecnologia, utilizando-a, ele mesmo, na condição de professor, para mostrar o conteúdo de ensino aos alunos. Dos *softwares* que conhece, opta pela planilha eletrônica (os demais são iGgeom e GeoGebra). Ao conferir à tecnologia o papel de meio didático e manter o aluno na condição de ouvinte, tende à abordagem instrucionista.

Na aula que planejou, A2T2 não informa qual seria o papel do professor, mas entende que consistiria em "melhorar a didática, evitando um simples acúmulo de fórmulas por parte dos alunos". Assim, sinaliza que não pretende adotar a abordagem instrucionista para a sua prática pedagógica. Embora pretenda evitá-la, constrói sua aula de modo a privilegiá-la, conforme verificado acima.

Este futuro professor não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, por entender que, para isso, precisaria "relembrar muita coisa". Em suas futuras aulas, pretende usar tecnologias "sempre", mas não parece ter clareza sobre como ocorreria, uma vez que, ao tratar do assunto, aponta apenas possíveis atividades, sem indicar quem as realizaria. A finalidade de uso, por sua vez, que consiste em "tornar a Matemática (o ensino) mais dinâmico e útil, tentando aguçar a curiosidade", sugere concepção instrucionista, na perspectiva do papel atribuído à tecnologia, e otimista.

Apesar de pretender usar tecnologias em suas aulas sempre, evidenciando concepção otimista, A2T2 é vago, do ponto de vista da abordagem pedagógica, ao escrever sobre o uso das mesmas na escola e expor o que pensava sobre esse assunto no início e no final do curso.

> Importante.
> Indispensáveis. (A2T2)

Em síntese, as atividades previstas para a aula de A2T2, que não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador e em determinado momento evidencia concepção otimista, parecem orientadas pela concepção tradicional e pela instrucionista. A análise das demais respostas que forneceu sobre o uso de tecnologias vem ao encontro desse resultado.

Prosseguindo, toma-se a aula de A3T2, elaborada para o Ensino Fundamental, que tem por objetivo "ensinar o que são números racionais e irracionais" e por conteúdo "Números irracionais e racionais".

> Descrevendo um pouco da História da Matemática, os pitagóricos, o aparecimento dos números irracionais antes de falar sobre os irracionais, falaria sobre razão, fração.
> Mostraria que entre os números inteiros há números fracionários, demonstraria como as frações estão espalhadas no dia a dia, com razão, porcentagem e números decimais.
> Após, apresentaria os números irracionais surgindo da Geometria e muito mais numerosos que os racionais. (A3T2)

Acima, verifica-se como esse futuro professor começaria, desenvolveria e encerraria a aula na qual, segundo escreveu, exerceria o papel de "apresentador, um contador de histórias". As atividades previstas evidenciam que não se imagina como transmissor de informação. Paradoxalmente, "enriquecer a aula e *transmitir conhecimento de uma maneira diferente*, motivar os alunos" (grifo nosso) é o que pretende, quando for professor, em suas futuras aulas com tecnologia. O que chama a atenção aqui, e não é uma ocorrência isolada, é o desencontro entre objetivo e prática pedagógica: ao mesmo tempo em que pretende "enriquecer a aula", pensa em avaliar seus alunos por "exercícios".

Não se sentindo seguro para ensinar Matemática usando o computador, A3T2 pretende usar tecnologias em suas futuras aulas "se houver disponibilidade", sem informar como ocorreria. Do mesmo modo, nada escreve sobre o uso de tecnologia na escola, quando solicitado a informar o que pensava a esse respeito no início e no final do curso, assim como não inclui tecnologia em sua aula, acima citada, talvez por ser "totalmente inexperiente", segundo suas palavras.

Ao esclarecer porque não se sente seguro para ensinar com tecnologia, evidencia a compreensão de que ensinar Matemática usando computador "é uma questão de costume". Os *softwares* que conhece para esse fim são *PowerPoint* e Excel. Não aponta o que deve ser avaliado nos mesmos pelo professor que os queira utilizar. A esse respeito, escreve apenas "há programas apropriados para o ensino". Não concorda com a premissa de que o uso do computador e da Internet esteja mais voltado à aprendizagem, por entender que "tudo depende do professor, além do que o professor tem que ser um eterno estudante". A ideia do professor como "eterno estudante" ou aprendiz tem respaldo em Ponte (2000) e em Mizukami et al (2002) e não se concilia com a concepção que prevalece na aula elaborada por A3T2. Cumpre notar que, nesse mesmo enunciado, há traços da abordagem instrucionista (o professor como centro do processo) e da construcionista (o professor como aprendiz).

Em síntese, a aula sem tecnologia de A3T2, que não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador, mas pretende fazê-lo futuramente, mostra-se orientada, integralmente, pela concepção tradicional. O restante do *corpus* fornecido pelo aluno, relativo

ao uso de tecnologias, vem ao encontro desse resultado, convergindo quanto aos princípios epistemológicos.

A aula de A4T2 sobre "Trigonometria" é voltada ao Ensino Médio. Nela, pretende "ensinar os conceitos a respeito do seno e cosseno e construir a tabela dos arcos notáveis".

> Após apresentar o círculo trigonométrico e o triângulo retângulo (visto em aulas anteriores) explicaria a respeito dessas duas importantes funções matemáticas.
> Com o iGeom, mostraria dinamicamente a oscilação dos valores de seno e cosseno, separado e conjuntamente e pediria para os alunos em laboratório acompanharem cada construção.
> Mostrando a importância de fomentar na prática o que eles viram na construção da tabela de arcos notáveis na teoria. (A4T2)

Esse futuro professor iniciaria sua aula explicando o conteúdo, em seguida, "mostraria" a variação dos valores do seno e do cosseno. Até esse ponto, sua aula contém traços da abordagem tradicional e da instrucionista. Após utilizar o *software* iGeom para mostrar algo aos alunos, pediria que "acompanhassem" cada construção. Neste contexto, o verbo "acompanhar" pode tanto indicar aluno passivo, que "observa", "visualiza", quanto ativo, que "coloca a mão na massa" (PAPERT, 1994) e explora o *software*, construindo conhecimento. O papel previsto para o professor nessa aula, qual seja, "conduzir na utilização do *software*", parece confirmar a segunda opção, enquanto a avaliação, que consiste em "exercício na construção de valores de seno e cosseno de vários ângulos", vem ao encontro da primeira.

Os *softwares* que A4T2 conhece são iGeom e GeoGebra. Do seu ponto de vista, neles, o professor deve avaliar "contextualização do assunto a ser trabalhado e o que o *software* pode agregar". Entende que o uso dessas e de outras tecnologias não está mais voltado à aprendizagem que ao ensino, por entender que "o professor e o aluno podem igualmente cumprir seu papel". Ao tratar do uso de tecnologias na escola, limita-se a afirmar que as vê como "vitais, porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e enriquecem as aulas", expressando traço da concepção otimista.

Embora se sinta seguro para ensinar Matemática usando computador, pelos "bons exemplos desta prática em aula", em suas futuras aulas, pretende utilizar tecnologias "esporadicamente". Contrariando o papel que atribui às mesmas na aula que planejou e sugerindo refletir sobre os "bons exemplos" que mencionou, tal uso consiste em "projetar aos alunos e exercitá-los em exercícios através da utilização de *softwares* matemáticos". Essa concepção instrucionista convive com outra, otimista, verificada na finalidade de uso das

TDIC em suas futuras aulas: “despertar o interesse pelos assuntos matemáticos e mostrar a interação tecnológica da disciplina”.

Em síntese, nas atividades previstas para a aula de A4T2, que se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador e em determinado momento apresenta concepção otimista, encontram-se indícios da concepção tradicional e da instrucionista, esta última se mostra coerente com o verificado em outros pontos da análise do *corpus* que forneceu.

A aula de A5T2 se destaca das demais analisadas até esse momento pelo modo direto com que informa a opção por não usar TDIC e sim material como cartolina. Elaborada para o Ensino Fundamental, nela, pretende “ensinar área e perímetro”, apontando como conteúdo “Geometria”.

> Apresentando as figuras geométricas e sem fórmulas estimular os alunos a pensarem qual é a área da figura, comparar com outras figuras de áreas diferentes.
> Sinceramente eu usaria cartolinas cortadas em formas geométricas para que os alunos pudessem manusear o material.
> Apresentando o conteúdo matemático. (A5T2)

Assim como A3T2, o licenciando A5T2 não usa tecnologia em sua aula. Conscientemente, apresenta uma aula de Matemática sem TDIC, na qual “convivem” a abordagem tradicional e a cognitivista: num determinado momento, o professor apresenta o conteúdo matemático, exercendo o papel de transmissor da informação, em outro, usa material concreto, agindo como mediador. Esse “hibridismo” aparece também na avaliação, colocada nos seguintes termos: “a evolução do conhecimento no primeiro exercício sem fórmulas para o final, após a apresentação dos conteúdos matemáticos (fórmulas etc.)”. O papel do professor nessa aula é visto pelo licenciando sob uma ótica instrumental (PÉREZ GÓMEZ, 1997), consistindo em “planejar cada etapa de forma a adequá-la para os alunos”.

A opção por uma aula sem tecnologia poderia ser explicada pela falta de segurança para ensinar Matemática usando o computador, assim justificada: “nunca aprendi e não conheço os recursos”. Contrariando tais evidências (aula sem tecnologia e falta de segurança baseada no desconhecimento do recurso), pretende usar tecnologia em suas futuras aulas “sempre que for possível”. Sem descrever como ocorreria, escreve apenas que seria “estimulando a construção do conhecimento matemático”. Os termos “construção do conhecimento” remetem à abordagem construcionista, embora esclareçam pouco em termos do modo de utilização. A finalidade do uso evidencia preocupação em “introduzir conceitos matemáticos de modo mais amigável”. Neste enunciado, verifica-se que a atenção desse

futuro professor está voltada para o aluno. Embora não se saiba o que está entendendo por "modo mais amigável", essa expressão parece indicar a busca de compreensão, sugerindo uma concepção cognitivista de aprendizagem.

Coerente com essa concepção é seu entendimento de que computador e Internet estão mais voltados à aprendizagem que ao ensino, "justamente por proporcionar uma abordagem construtivista do conhecimento". Percebe, assim, que o foco na aprendizagem está relacionado à determinada abordagem pedagógica. Ao tratar do uso de tecnologias na escola, embora não escreva sobre o uso propriamente, novamente apresenta traço da abordagem cognitivista, inferida a partir da concepção de aprendizagem que suas palavras permitem entrever: "penso que ajuda muito na compreensão da Matemática".

Em síntese, em sua tessitura, a aula sem tecnologia de A5T2 comporta indícios da concepção tradicional e da cognitivista. Este resultado poderia ser explicado pelo desconhecimento dos "recursos" (tecnologias e seu uso), apontado pelo licenciando como causa de sua falta de segurança para ensinar Matemática usando o computador.

A aula de A6T2 para o Ensino Médio sobre "Cônicas", na qual tem por objetivo "demonstrar aos alunos onde as cônicas estão no nosso mundo e suas utilidades", também é sem tecnologia, como as de A3T2 e A5T2.

> Primeiramente apresentaria as cônicas (parábola, hipérbole...), como obtê-las, formulas...
> As apresentaria no mundo real (antena parabólica, farol de carro) e explicaria porque são utilizadas.
> Retomaria o conceito inicial, porém frisando que não se trata de algo que lidamos somente em sala de aula, mas sim algo com que interagimos no dia-a-dia. (A6T2)

Apesar de recorrer ao "mundo real", isto é, à vida do aluno fora da sala de aula, a prática de A6T2 se mantém tradicional, quando passa da apresentação à explicação do conteúdo a alunos passivos, que assim permanecem até o final da aula. Assume o papel de transmissor de informação, mas não se vê como tal. Entende que, em sua aula, o professor "tentaria interagir ao máximo com os alunos, fazendo com que participassem bastante da aula, com perguntas e desafios", sendo este o seu papel. Nesse sentido, ao buscar a participação do aluno e assumir o papel de mediador, apresenta indício da concepção cognitivista. Novamente verifica-se discrepância entre o que o futuro professor pretende para a sua aula e o que ela efetivamente contém em termos de práticas pedagógicas e situações de aprendizagem. Dito de outro modo, entre o que quer propiciar ao aluno e o que, de fato, propicia.

A ausência de tecnologia em sua aula poderia ser explicada pela falta de segurança para ensinar Matemática usando computador, que justifica conforme segue: “na teoria me parece muito útil e prático, mas também depende muito da vontade dos alunos” (A6T2). Apesar da falta de segurança, pretende usar tecnologias em suas futuras aulas “sempre que possível”, mas não informa de que modo, apenas indica que será “como um instrumento a mais para o ensino”, enunciado que remete à concepção instrucionista, verificada também na finalidade, assim enunciada: “para que os alunos possam se motivar com outras formas e métodos de aprender, quebrando o paradigma giz e lousa”.

O uso do computador como meio didático para motivar e despertar a curiosidade dos alunos é traço da abordagem instrucionista. Entretanto, neste caso, nem se tem tal abordagem, simplesmente porque não há uma tecnologia indicada para as futuras aulas. Sabe-se apenas que se trata de futuras aulas com tecnologia. Não sendo instrucionista, pode ser cognitivista, se consistir em motivar por “métodos ativos” (MIZUKAMI, 1986).

Esse futuro professor, que pretende ensinar Cônicas em uma aula sem tecnologia e conhece o GeoGebra, não concorda que a tecnologia esteja mais voltada à aprendizagem que ao ensino. Ao tratar do uso da mesma na escola, escreve apenas que “pode contribuir e muito na formação dos alunos”, evidenciando concepção otimista. Apesar dessa compreensão, não a utilizou em sua aula.

Em síntese, a aula sem tecnologia de A6T2, que não se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador e em determinado momento evidencia concepção otimista, contém indícios da concepção tradicional e da cognitivista. Esta última, assim como os princípios epistemológicos da primeira, está presente no restante do *corpus* sobre o uso de tecnologias que forneceu.

A aula de A7T2 para o Ensino Médio é sobre “Geometria Plana”. Tem por objetivo o “estudo dos triângulos e seus pontos notáveis”.

> Construção de triângulos, algo simples, começando com o conceito de semirretas.
> Estudaria, a partir daí, algumas construções, como altura, mediana, mediatriz, bissetriz.
> Construção de tudo o que foi estudado num único triângulo e as conclusões obtidas geometricamente. (A7T2)

Nela, verifica-se uma característica não encontrada em nenhuma outra, a saber, o uso da tecnologia apenas na avaliação, que consiste em “provas com o *software* gráfico”. Embora a palavra “prova” tenha a conotação de tradicional, não há elementos que permitam afirmar

que esse seja seu sentido nesse contexto. Entretanto, o uso de um *software* para a "verificação" e não para a "construção" de conhecimento pelo aluno sugere concepção instrucionista, análise que se faz a partir de Valente (1999b). As atividades da aula não prevêem o uso de tecnologia. Em todas se verificam indícios da concepção tradicional.

Nas atividades acima observadas, o sujeito não está explícito. O singular empregado no verbo "estudaria" permite supor que se trate do professor. Ainda que esta inferência não se confirmasse e os sujeitos fossem os alunos, as ações subtendidas não se configurariam como orientadas pela concepção cognitivista, porque não há como identificar o papel do professor e do aluno nas de "construção" e "estudo".

Embora nenhuma tecnologia seja mencionada por A7T2 nas atividades delineadas em sua aula, considera-se a possibilidade de esse futuro professor ter compreendido que era desnecessário indicá-la: uma vez que se tratava de uma aula com tecnologia, esta estaria pressuposta, implícita. Ao encontro dessa inferência, vem a segurança que afirmou ter para ensinar Matemática usando computador, por trabalhar na área de Informática. Apesar de trabalhar nessa área, aponta apenas o iGeom como *software* que conhece para ensinar Matemática.

Em suas futuras aulas, A7T2 pretende usar tecnologias "sempre que possível", fornecendo indícios de concepção otimista no modo e na finalidade de uso das mesmas. Acredita na tecnologia "como forma de ensino", conforme escreveu, embora não discorra sobre o uso da mesma na escola, quando questionado a esse respeito, escrevendo apenas que, no início do curso, considerava-a "interessante, mas distante" e, no final, passou a vê-la como "interessante, mas pouco acessível". Pouco consistente, do ponto de vista da abordagem, é sua concepção sobre o computador e a Internet estarem mais voltados à aprendizagem que ao ensino. Para ele, isto não ocorre, porque "o professor aprenderá muito com o uso, principalmente por provavelmente não ter tido uma aprendizagem desta forma".

Em síntese, a aula elaborada por A7T2 tem como particularidade o uso da tecnologia na avaliação, não nas atividades. Nela, verificam-se indícios da concepção tradicional e da instrucionista. Observado à luz do que informou o aluno sobre sentir-se seguro para ensinar Matemática usando o computador por trabalhar em Informática, esse resultado parece confirmar que não basta saber sobre a máquina, é preciso saber utilizá-la em situações de ensino e aprendizagem.

Após a análise das aulas por aluno, investigam-se elementos que as compõem, a saber, avaliação e papel do professor, quanto aos aspectos: na avaliação, indícios da abordagem tradicional do ensino; no papel do professor, se o indicado pelo aluno e o subtendido na aula

que esboçou coincidem e se o futuro professor se vê como transmissor de informação. O objetivo desse procedimento, que conta com o respaldo de Laville (1999), é fornecer uma visão geral acerca desses elementos nas aulas elaboradas pelos futuros professores do CM1 e, assim, vislumbrar possíveis tendências ou traços comuns, que confirmem ou refutem o que as aulas, isoladamente, evidenciam.

Iniciando pela avaliação, dos 13 sujeitos que esboçaram a aula, cinco forneceram indícios da abordagem tradicional. Desses, quatro correspondem à T2.

> Através de exercícios utilizando o *software*. (A6T1)
>
> Com questões avaliaria o quanto puderam aprender e aonde precisa ser melhorado. (A2T2)
>
> Utilizaria exercícios. (A3T2)
>
> Exercício na construção de valores de seno e cosseno de vários ângulos. (A4T2)
>
> Provas com o *software* gráfico. (A7T2)

Constata-se, assim, que indícios da abordagem tradicional do ensino estão ausentes da "avaliação" prevista em oito aulas dos alunos do CM1 (apêndice N). Cumpre a ressalva de que a ausência da tradicional não indica a presença da cognitivista, dado a característica processual da avaliação nessa última, não verificada nas aulas analisadas.

Este resultado contrasta com o relativo ao papel do professor, não o previsto pelo futuro professor, mas aquele que se encontra subjacente às atividades que planejou. Das 13 aulas, dez contêm atividades em que o professor assume o papel de transmissor da informação. Na T2, aliás, excetuando-se A1, o professor atua como transmissor da informação em seis aulas. Nesse contexto, parece significativo o fato de três alunos desta turma elaborarem aula sem tecnologia.

Diante desse quadro, considerando que nenhum dos licenciandos do CM1 se vê como transmissor da informação, em apenas três aulas o papel previsto pelo futuro professor coincide com o subentendido às atividades. Em cinco aulas, o professor assume mais de um papel, chegando a três, caso de A5T1, em cuja aula se tem: transmissor de informação, mediador e facilitador da aprendizagem.

Ao tratar das aulas de Matemática com tecnologias elaboradas por esses futuros professores, cumpre, por fim, lembrar que quatro alunos da T1 e quatro da T2 não se sentem seguros para ensinar usando o computador, traço que parece refletido em suas aulas.

Concluindo, analisaram-se dados relativos ao que os alunos do CM1 pensavam sobre o uso de tecnologias na escola, no início e no final do curso, e se o ensino de Matemática que vivenciou na Educação Básica poderia ser referência para a sua futura prática pedagógica com tecnologia. Além desses, se pretendiam usar tecnologias em suas futuras aulas, caso afirmativo, com que frequência, de que modo, com que finalidade e que dificuldades imaginavam encontrar; se eles se sentiam seguros em usar o computador para ensinar Matemática; *softwares* que conhecia para esse fim e aspectos a serem avaliados em um *software* pelo professor de Matemática. Também se analisam suas respostas a situações envolvendo uso pedagógico das tecnologias e abordagem pedagógica de uso das mesmas (o uso da tecnologia mais voltado à aprendizagem que ao ensino) e as aulas de Matemática com tecnologia que elaboraram.

Desse modo, constatou-se que os alunos escrevem pouco sobre o uso das tecnologias propriamente: 14 não escreveram sobre o mesmo, ao responderem sobre o que pensavam a respeito no início e no final do curso. Ao tratar desse assunto, evidenciam concepção otimista (oito) e realista (sete). Informaram que o ensino vivenciado na escola básica não poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com TDIC (todos os alunos da T1 e quatro da T2). Pretendem usar tecnologias em suas futuras aulas (14 alunos). Ao delinear o uso, 12 não definem com precisão a frequência, fornecem indícios da concepção instrucionista, da construcionista e da cognitivista, prevalecendo a primeira. Dos alunos, sete se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador, destacando-se a falta de experiência como causa da não segurança (cinco de nove indicações) e ter conhecimento como a que confere a mesma (quatro de dez indicações).

Constatou-se também que 14 alunos conhecem algum *software* para ensinar Matemática, sendo o GeoGebra o mais apontado (11 de 39 indicações). Com relação à avaliação de um *software* pelo professor de Matemática, 13 entendem que é necessária, sendo a facilidade de uso o aspecto mais apontado (seis de 24 indicações). O uso pedagógico das TDIC, por sua vez, não é compreendido pelos sujeitos conforme concebido pela literatura educacional: cinco dos 12 que sustentaram seu posicionamento entendem que o uso é pedagógico porque facilita o trabalho do professor. Confrontados com a premissa de que o uso de tecnologia está mais voltado à aprendizagem que ao ensino, nove concordaram com a mesma e seis discordaram. Dos 14 que justificaram, cinco apontaram abordagem pedagógica.

Por fim, 13 alunos elaboraram a aula de Matemática com tecnologia, com a ressalva de que três delas não contêm TDIC. Seis foram planejadas para o Ensino Fundamental, seis para o Ensino Médio (um aluno não informou o nível escolar), com destaque para Geometria como conteúdo contemplado em sete aulas. A tecnologia prevista em oito planos é *software*, não identificado em cinco desses. Do mesmo modo, o local de uso da tecnologia não é identificado em 11 respostas. Nas aulas, evidenciam concepções conforme visualizado na tabela a seguir.

Tabela 9 – Concepções inferidas das aulas elaboradas pelos alunos do CM1

Concepção	Ocorrências	
	T1	T2
Instrucionista	02	03
Construcionista	03	01
Tradicional	02	06
Cognitivista	02	02
Indefinida	02	00
Total	11	12

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Em cada turma, há mais de uma concepção por aula, excetuando-se A7T1, instrucionista; A8T1, indefinida; A1T2, construcionista; e A3T2, tradicional (apêndice N). Cada concepção é contada uma única vez em cada aula, ainda que sejam encontradas mais de uma ocorrência da mesma, sendo observadas 11 na T1 e 12 na T2. Nesta última, destaca-se a abordagem tradicional, presente em seis das sete aulas (ausente apenas em A1T2).

4.3 O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC

Esta seção é dedicada à análise do terceiro objetivo específico, que consiste em evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC.

Os dados fornecidos pelos professores e pelas coordenadoras são analisados quanto à abordagem pedagógica, podendo ser instrucionista ou construcionista, e à abertura, evidenciando-se otimista, pessimista ou realista. As perguntas que dão origem aos mesmos se encontram em “Procedimentos adotados nas unidades de análise”.

Quadro 42 – Categorias de análise das concepções dos professores e das coordenadoras

Categorias		Indicadores
Abordagem pedagógica	Instrucionista	Pressupõe uso da tecnologia pelo professor Atribui à tecnologia o papel de meio didático, ferramenta de apoio ou auxiliar Atribui ao professor o papel de transmissor da informação Mantém o foco no professor, em situações que incluem o uso de tecnologia
	Construcionista	Pressupõe uso da tecnologia pelo aluno Atribui à tecnologia o papel de ferramenta para aprendizagem Atribui ao professor o papel de facilitador da aprendizagem Focaliza o aluno, suas necessidades e interesses, em situações que incluem o uso de tecnologia
Abertura	Otimista	Enxerga somente possibilidades nas tecnologias
	Realista	Enxerga possibilidades e riscos nas tecnologias
	Pessimista	Enxerga somente riscos nas tecnologias Teme a tecnologia e seus efeitos, suas consequências nas relações humanas Acredita que pode prejudicar a aprendizagem, comprometer a criatividade do aluno, seu raciocínio.

Fonte: Elaboração própria.

Com relação a essas categorias, cumpre esclarecer que "riscos" são indicadores da concepção pessimista, conforme se verifica em Chaib (2002). Contudo, nesta pesquisa, são considerados indícios da concepção realista quando acompanhados de possibilidades: em uma mesma fala (*corpus* analisado), o sujeito aponta tanto o risco, quanto o potencial da tecnologia.

Conforme se verifica nas seções em que é desenvolvida a análise, em geral, os sujeitos iniciam sua fala mencionando as possibilidades das tecnologias, depois apontam os riscos que representam quando utilizadas no ensino; detêm-se nos riscos, sendo as possibilidades apenas uma introdução à sua fala; explicitam com clareza somente os riscos, evidenciando saberem bem quais são, em que consistem, as possibilidade são indicadas por expressões como "elas ajudam", "podem auxiliar" etc. Ainda assim, se, no fragmento analisado, o professor ou a coordenadora menciona possibilidades "e" riscos, a este se atribui concepção realista[154].

[154] A princípio, pensou-se em restringir a concepção realista aos sujeitos que se referissem às possibilidades e aos riscos partindo da experiência, sua ou de outrem. Contudo, essa possibilidade foi eliminada, por entender que os sujeitos – professores em exercício e coordenadoras – são constituídos pela experiência dos anos de profissão, de maneira que certamente estariam falando desse lugar, ainda que essa informação não estivesse "latente" (FRANCO, 2008). Posteriormente, pensou-se em atribuir à concepção pessimista os dados que contivessem referência às possibilidades e aos riscos com foco nesses últimos. Também pareceu adequado atribuir à concepção realista o enunciado que contivesse referência às dificuldades de uso das TDIC, não aos riscos. Esses

Embora se encontrem descritas na seção "Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática", cumpre discorrer brevemente sobre a origem dessas categorias, retomando pressupostos explicitados no "Referencial teórico".

Na escola, as tecnologias podem ser usadas de modos distintos. De acordo com Valente (1993, 1999b), elas tanto podem assumir o papel de ferramenta para a aprendizagem, em que alunos ativos a utilizam para a construção de conhecimento, quanto de meio didático, quando são usadas pelo professor para exibição do conteúdo de ensino a alunos passivos. Abordagens distintas orientam tais práticas: na primeira, a construcionista; na segunda, a instrucionista. Esta última também se verifica em situações em que a tecnologia é usada fora da sala de aula, em atividades extraclasse, e para a aquisição de noções de uso do computador ou *Computer literacy*, segundo Valente (1999b). Observa-se que a abordagem pedagógica está estreitamente vinculada à prática do professor que usa TDIC, nela se manifestando. No caso desta pesquisa, a abordagem, que é sustentada por concepções que repousam em princípios epistemológicos, é inferida a partir das práticas declaradas pelos sujeitos.

A postura ou o posicionamento que o professor assume quando trata do uso de tecnologias no ensino, pode ser otimista, realista ou pessimista, sendo, aqui, identificadas a partir de Chaib (2002). Em linhas gerais, os otimistas voltam sua atenção ao potencial das tecnologias, encarando-as pelo viés das possibilidades. Os realistas reconhecem o potencial das TDIC, mas também suas limitações em determinados contextos. Os pessimistas, por sua vez, vêem a tecnologia com desconfiança e ressalvas, pelo viés dos riscos, temendo o mal que seu uso pode causar.

A partir desses pressupostos são categorizadas as concepções. Por exemplo, o professor que considera que a tecnologia pode prejudicar o raciocínio do aluno fornece traço da concepção pessimista. Esta categoria inclui aqueles que criticam, opõem-se ou temem a tecnologia. Do mesmo modo, o professor que aceita a tecnologia, mas elenca impedimentos para utilizá-la evidencia concepção realista. Já aquele que aponta vantagens ou contribuições das TDIC, sem ressalvas ou receios, inclina-se à concepção otimista.

Explicitadas as categorias, prossegue-se com a análise propriamente dita, iniciando pelo CM2. Em cada curso, passa-se dos dados dos professores aos das coordenadoras. O tratamento dos dados encontra-se nos apêndices O e P.

---

procedimentos foram descartados, pela dificuldade de distinguir risco e dificuldade em algumas falas e identificar o foco de modo preciso.

4.3.1 Concepções dos professores e das coordenadoras do CM2 sobre ensinar com TDIC

As concepções dos professores do CM2 sobre esse assunto são inferidas de suas falas sobre temas relacionados à prática pedagógica. Na seção Metodologia (em "Procedimentos adotados nas unidades de análise"), são apresentadas as questões que deram origem aos dados.

Os percentuais verificados nesta unidade partem do levantamento de ocorrências de concepções por subseção disponível no apêndice O. Com relação a esses, cumpre esclarecer que um mesmo professor evidencia mais de uma concepção, por isso a base de cálculo é o total de ocorrências, não o total de professores entrevistados, procedimento aplicado a todas as subseções.

A análise tem início pelos dados relativos ao preparo do professor do CM2 para usar tecnologias.

4.3.1.1 O professor do CM2 e seu preparo para ensinar com tecnologias

Dos cinco professores do CM2, quatro se sentem preparados para ensinar com tecnologias. Somente um respondeu negativamente, pelo motivo abaixo transcrito.

> Não, não me sinto preparada. A primeira vez que eu peguei essa disciplina foi difícil. Como eu estudei para dar essa disciplina. Eu usei as férias inteiras para aprender a usar o Winplot, aprender a usar iGeom, foram os dois com que eu comecei, o Winplot e o iGeom, depois, nas outras férias, eu conheci o GeoGebra, então tudo foi muito difícil, eu não sabia gravar vídeo, eu não sabia baixar, eu não sabia nada disso e aí fui procurando pela Internet como você faz e na Internet estão os programas que os alunos conhecem, que são semi-oficiais, e eu queria que fossem gratuitos, então procurei em congressos, procurei pessoas que… então foi assim, foi difícil, mas é a disciplina que eu mais gosto de trabalhar. (Transcrição da entrevista com P3, p. 12).

Ao dizer que não se sente preparada para ensinar com tecnologias, P3 evidencia um traço fundamental ao professor que pretende integrá-las à sua prática, segundo Ponte, qual seja, o de "professor aprendente". Nas palavras do autor,

> [...] a escola pode passar a ser um lugar da exploração de culturas, de realização de projetos, de investigação e debate. O professor poderá ser um elemento determinante nestas actividades. Isso não acontecerá por ensinar novos conteúdos de literacia informática, muito menos como administrador de pacotes de EAC, e menos ainda como instrutor de *Microsoft Word* ou de

> *Netscape*. Acontecerá porque ele se envolve na aprendizagem com o aluno, com os colegas e com outras pessoas da sociedade em geral, deixando de ser aquele que apenas ensina, para passar a ser, sobretudo, aquele que (co)aprende e promove a aprendizagem. (2000, p. 89).

Ao assumir o papel de professor aprendente, a professora P3 fornece indício de concepção construcionista. Esta não é a única concepção que emerge de sua fala.

> [...] eu vejo os alunos com satisfação para fazer, aí é engraçado que os alunos falam assim "professora, a minha mãe pergunta: 'que você está fazendo?'. Estou fazendo trabalho da ***. Aí, no outro final de semana: 'que você está fazendo?'. Estou fazendo trabalho para a ***. A minha mãe perguntou se eu só tenho a professora ***". Aí eu falei, mas não peço tantos trabalhos assim, os seus outros professores devem pedir. Eles disseram: "não, sabe o que é professora, é que os dessa disciplina são os mais legais, aí eu fico fazendo, fico melhorando e as outras vão ficando". (Transcrição da entrevista com P3, p. 12).

Concebidos como atividades extraclasse, os trabalhos propostos por P3 apontam para concepção instrucionista, porque, sob a perspectiva de Valente (1999b), essa é uma maneira de ter a Informática na instituição sem modificar o tipo de ensino. Contudo, no caso de P3, as tarefas às quais se refere são apenas parte de um trabalho mais amplo com as tecnologias na disciplina, conforme se verá adiante.

Prosseguindo, dos professores que responderam afirmativamente, três salientam que se sentem preparados para usar apenas as tecnologias que conhecem, sobre as quais têm algum domínio. Para P9, trata-se das disponíveis em *notebook* e computador, às quais chama "tecnologia do senso comum".

> [...] acho que eu estou preparada para usar a tecnologia do senso comum, entende? Essas tecnologias disponíveis nos *notebooks*, nos computadores comuns é essa do senso comum que eu estou dizendo, para essa sim, e arrumar uma maneira de, na sala de aula, tornar isso viável, aí sim, mas mais tecnologia do que isso não sei. (Transcrição da entrevista com P9, p. 4).

Para P10, computador e Internet, às quais denomina "ferramentas mais tradicionais".

> [...] as ferramentas mais tradicionais eu me sinto completamente preparado, que seriam computador, Internet, esse tipo de coisa eu acho que realmente a gente está preparado, agora as tecnologias mais recentes, como, por exemplo, os *tablets*, aquelas lousas digitais, onde tudo o que você escreve é automaticamente transferido para os arquivos dos alunos, tudo isso ainda é uma novidade mesmo para a gente, quer dizer, não é muito fácil, você foi treinado a dar aula com giz e quadro negro, se adaptar a essas novas tecnologias. (Transcrição da entrevista com P10, p. 5).

De sua fala, destaca-se o advérbio “completamente”, que sugere questionar se estaria se referindo ao uso pedagógico do computador e da Internet, compreendido como aquele que ocorre na aula e requer conhecimentos específicos, tais como o pedagógico do conteúdo, previsto por Shulman (1986).

Analisando, ainda, a fala de P10, quando diz “não é muito fácil, você foi treinado a dar aula com giz e quadro negro, se adaptar a essas novas tecnologias”, confirma o que pressupõe Valente (1993) sobre a dificuldade de adaptação da comunidade escolar a uma abordagem educacional que não vivenciou.

Diferentemente de P10, a professora P2 evidencia distinguir o domínio da máquina do uso pedagógico da mesma.

> [...] com as que eu conheço eu sinto. Algumas eu não conheço, porque uso pouco, mas eu acredito que poderia me preparar facilmente para usá-las. Por exemplo, não tenho muita intimidade ainda com o uso de *tablets*, iPads, porque eu não costumo usar, embora tivesse condição para isso, não sou muito fascinada pela questão da troca rápida de tecnologia. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

Indo além, aponta não somente o uso pedagógico, mas “crítico” da tecnologia, perspectiva que vem ao encontro das considerações de Barreto (2002) sobre o uso da tecnologia como ferramenta para quaisquer finalidades.

> [...] eu acho que a ferramenta em si a gente se adapta facilmente, agora a questão que é fundamental que eu vejo para usar tecnologia para o ensino é essa questão de usar de uma forma crítica, que você não use somente para incluir alguma tecnologia, mas de forma que a tecnologia faça uma diferença naquela abordagem ou naquele conteúdo. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

O uso crítico da tecnologia é proposto por Miskulin. Em sua perspectiva, “a inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar aos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora” (2003, p. 219). Em Miskulin, o termo “crítico” carrega o sentido de “não-alienante” (2003, p. 223), que tem autonomia e capacidade para superar a atitude mecanicista com relação ao uso das TDIC.

Tal uso é conceituado também por Ponte.

> [...] o uso crítico de uma técnica exige o conhecimento do seu modo de operação (comandos, funções etc.) e das suas limitações. Exige também uma

> profunda interiorização das suas potencialidades, em relação com os nossos objectivos e desejos. E exige, finalmente, uma apreensão das suas possíveis consequências nos nossos modos de pensar, ser e sentir. (2000, p. 74).

Indagado sobre seu preparo para ensinar usando TDIC, P8 responde que

> [...] a gente tem preparação para usar tecnologia, dá para usar dentro e fora da sala de aula, em sala de aula dá para usar as mesas, os *notebooks*, os ambientes de programação, os *softwares*, os *slides*. Dá para usar fora via vídeo, via esses portais de aula, via esses ambientes de aprendizagem, mas acho que a tecnologia em excesso faz mal. (Transcrição da entrevista com P8, p. 8).

Embora não use o verbo na primeira pessoa do singular ("a gente tem preparação para usar tecnologia"), P8 sinaliza que se sente preparado para usar TDIC, apontando possíveis tecnologias que podem ser utilizadas pelo professor.

Prosseguindo, P8 fornece indícios de suas concepções sobre ensinar usando TDIC.

> [...] eu acho que a melhor forma ainda é o ensino em sala de aula, usando lousa, inclusive, não só lousa, mas também usando lousa. Acho que a pessoa que usa só *slide* mata os alunos de sono, a pessoa que só passa vídeo e tarefa à distância, perde um pouco o contato e o controle com o aluno, então eu acho que *a tecnologia tem que ser com moderação*. Eu acho que o professor ainda é uma pessoa importante, por saber mastigar e passar as coisas com didática, independente da tecnologia. Sou totalmente descrente desses projetos "Um Computador por Aluno" em sala de aula. Não acredito que funciona. (Transcrição da entrevista com P8, p. 7-8, grifo nosso).

Em sua fala, verifica-se indício da concepção pessimista, especialmente quando diz que "a tecnologia tem que ser com moderação", como se alertasse para os riscos que representa. Também se observa indício da concepção instrucionista, no ponto em que expõe o seu entendimento sobre o papel do professor: "Eu acho que o professor ainda é uma pessoa importante, por saber mastigar e passar as coisas com didática, independente da tecnologia".

Com relação ao preparo para ensinar com tecnologias, os professores do CM2 que se sentem preparados evidenciam que a condição para isso é conhecer a tecnologia, saber utilizá-la. Excetuando-se P2, referem-se ao domínio instrumental da ferramenta. Em atenção a esse aspecto, retoma-se Ponte, quando afirma que

> [...] o simples domínio de uma técnica por uma dada pessoa não garante que ela a use com naturalidade, desembaraço e espírito crítico. Tomemos o caso do processamento de texto. Quantas pessoas, depois de fazerem um curso de iniciação, nunca mais voltam a sentar-se à frente do computador? Para que alguém se torne um utilizador fluente é necessário que sinta necessidade de

> escrever textos e sinta um mínimo de confiança em fazê-lo no computador. O *uso fluente* de uma técnica envolve muito mais do que o seu conhecimento instrumental, envolve uma interiorização das suas possibilidades e uma identificação entre as intenções e desejos dessa pessoa e as potencialidades ao seu dispor. (2000, p. 74, grifo nosso).

Em Ponte (2000), o termo "técnica" tem o sentido de *saber-fazer* que não varia em função do sujeito ou do contexto.

Em síntese, analisou-se o que disseram os professores do CM2 sobre seu preparo para ensinar com tecnologia, constatando-se que quatro responderam afirmativamente, com a ressalva de que se sentem preparados para usar aquelas que conhecem, sobre as quais têm domínio. No *corpus* relativo a esse assunto, das cinco ocorrências de concepções, duas são instrucionistas, uma instrucionista, uma pessimista e uma realista.

Além de falarem sobre se sentirem preparados para ensinar com TDIC, os professores também deram sua opinião sobre o que é ensinar com tecnologias, sendo este o assunto da próxima seção, mantendo-se o foco nas concepções subjacentes às suas falas.

4.3.1.2 Os professores do CM2 falam sobre ensinar com tecnologia

Ao falarem sobre o que é ensinar usando tecnologia, os professores do CM2, em geral, permitem entrever suas concepções. A concepção otimista é a única não contemplada em suas falas.

Indícios da concepção pessimista e da realista são verificados nas falas de P2, P8 e P10, os dois últimos da área computacional. Inicia-se por P2.

> Eu uso esses recursos, às vezes, para fazer sínteses e fazer esse fechamento tal ou para apresentar alguma aula com o projetor multimídia, mas eu acho que *precisa ser usado com parcimônia*, porque se você só usa isso e não dá espaço para o aluno refletir sobre aquilo que ele está lendo, por exemplo, no projetor, ele acaba ficando com uma aula mais vaga do que se usasse o giz e a lousa, então depende do tipo de aula e depende do assunto e depende de como eu vou interagir com esse assunto, aí eu acho que vale a pena, do contrário, acho que às vezes pode acelerar demais o assunto e o aluno não ter o tempo necessário para fazer toda a parte cognitiva, pessoal, intrapessoal aí para desenvolver o conhecimento também. (Transcrição da entrevista com P2, p. 8, grifo nosso).

Em seu enunciado, a expressão "precisa ser usado com parcimônia" pode tanto indicar concepção pessimista, se concebida com o sentido conferido por P8 ao fragmento "a tecnologia tem que ser com moderação" (Transcrição da entrevista com P8, p. 7), quanto realista, ao mostrar o lado positivo (possibilidades) e o negativo (riscos) do uso da tecnologia.

Indícios da concepção pessimista encontram-se na fala de P8.

> [...] acho que a tecnologia, a palavra certa é "usando tecnologia", a tecnologia como um apoio ao aprendizado, complementando, facilitando a forma de aprendizado, não substituindo o professor. Não acredito nisso. Minha descrença com ensino à distância em parte é por causa disso, a gente perde a interação direta com o aluno, a interação ainda existe via *Chats*, fórum. Não é a mesma coisa. Eu sinto falta de ver a cara do aluno, o aluno tem uma cara muito clara de quando ele não está entendendo, de quando ele se perdeu, de quando você está falando de um jeito que não está caindo bem, eu sinto falta desse contato. [...] para mim, tecnologia no ensino é isso: apoio, só, não substituir. [...] cada geração que chega aqui é um pouquinho mais diferente da outra. Eu preciso do contato. (Transcrição da entrevista com P8, p. 10-11).

Embora se detenha na Educação à Distância, ao se referir ao uso da tecnologia em geral, o professor permite entrever traços conferidos por Chaib (2002) à concepção pessimista, os quais consistem em: "não substituindo o professor"; "para mim, tecnologia no ensino é isso: apoio, só, não substituir", em que evidencia temer a substituição do professor pela máquina; e "eu preciso do contato".

Assim como P8, no fragmento "a tecnologia tem que ser com moderação", e P2, no excerto "precisa ser usado com parcimônia", P10 apresenta uma advertência relacionada ao uso das tecnologias, que consiste em: "a gente tem que tomar muito cuidado, você pode fazer tanto a tecnologia ser benéfica, quanto maléfica". Enquanto "advertência" indica concepção pessimista. O professor está alertando para o risco que a mesma pode representar.

> [...] a gente tem que tomar muito cuidado, você pode fazer tanto a tecnologia ser benéfica, quanto maléfica, então é difícil encontrar um meio termo. Eu acredito que se você combinar o estudo tradicional com novos recursos, acho que isso é um casamento perfeito. Eu acho assim só tecnologia não faz ninguém aprender, não é porque você está vendo uma aula no computador que você vai aprender, se você não sentar e estudar e fazer os exercícios à mão, você não vai aprender de fato. As tecnologias podem facilitar e acelerar o processo de aprendizagem, mas a velha cadeira, óculos e livro, disso aí ninguém está livre. (Transcrição da entrevista com P10, p. 6).

Contudo, embora esse alerta prevaleça em seu enunciado, nele, também se refere ao potencial da tecnologia que, do seu ponto de vista, consiste em facilitar, "acelerar o processo de aprendizagem", portanto concepção realista.

A fala de P10 evidencia, ainda, a concepção instrucionista, no ponto em que se lê "eu acredito que se você combinar o estudo tradicional com novos recursos, acho que isso é um casamento perfeito", quando se atribui à dita "combinação" o sentido de virtualização do

ensino, conforme concebida por Valente (1999b). Em seu enunciado, o professor privilegia a aprendizagem, mas a concebe pelo viés da instrução, conforme indica o fragmento "se você não sentar e estudar e fazer os exercícios à mão, você não vai aprender de fato".

De outro modo, indícios da concepção construcionista são observados nas falas de P3 e P9. Inicia-se por P3.

> Para você ensinar usando a tecnologia, ela tem que ter uma função [...], na minha concepção, você trabalhar usando tecnologia, você tem que mostrar, você tem que usar tecnologia, mostrar como você usa a tecnologia, então não adianta ficar só discutindo se é bom ou ruim usar, acho que a gente já passou disso, todo professor tem que trabalhar com tecnologias, agora a forma como ele vai trabalhar... Então ele tem que acreditar que aquilo vai servir para alguma coisa, vai ajudar o aluno a enxergar melhor, a experimentação vai ajudar ele a compreender um conceito. [...] Ele tem que agregar alguma coisa, se não agrega, está ali só de enfeite, então ela realmente pode ser dispensável. (Transcrição da entrevista com P3, p. 16-17).

De seu enunciado, destaca-se uma concepção de aprendizagem que pressupõe compreensão do conteúdo de ensino pelo aluno, a partir de práticas como "experimentação", que podem significar o "aprender fazendo" ou colocando a "mão na massa", segundo Papert (1994).

No caso de P9, verifica-se que pressupõe o uso das tecnologias, às quais chama "ferramentas".

> [...] nessa disciplina, que é uma disciplina teórica, da Educação geral, não é da Educação Matemática, eu acho que ensinar com tecnologia é você fazer uso das ferramentas que os alunos têm disponíveis de uma forma bem simples, quer dizer, que qualquer computador tem; organizar a disciplina para que eles possam utilizar de forma racional, o que eu acho que essa disciplina, de certa maneira, conseguiu fazer. (Transcrição da entrevista com P9, p. 5).

Em outro momento da entrevista, ao descrever o uso que é feito das tecnologias na disciplina (seção "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores"), a professora P9 informa que se trata de uso pelo futuro professor, na perspectiva da construção do conhecimento, tendo a tecnologia o papel de ferramenta para a aprendizagem.

A fala de P2, abaixo transcrita, pode estar entre as que contêm indício da concepção construcionista, desde que o pronome "nós" inclua os alunos.

> [...] acho importante o ensino usando a tecnologia, quando ela acrescenta alguma possibilidade que só o giz e a lousa e o livro não teriam. Então, por exemplo, quando nós usamos um *software* dinâmico e você vê as mudanças de uma determinada propriedade, quando você varia determinados parâmetros, então vale a pena, mas, se for para usar a tecnologia simplesmente pela sua inserção, é dispensável. (Transcrição da entrevista com P2, p. 8).

Essa interpretação parece confirmada em outros momentos da entrevista, quando a professora fala sobre o uso que faz das TDIC na disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Neste ponto, cabe destacar que esse uso sofre mudanças em Práticas de Ensino de Matemática II, disciplina que também ministra, na qual a tecnologia assume o papel de meio didático. O uso das tecnologias por P2 nessas disciplinas coloca a seguinte situação: o professor é o mesmo, portanto, as concepções se mantêm, mas as práticas variam de uma para a outra, talvez pela especificidade da disciplina. Não se pretende aqui elucidar tal fato ou aprofundá-lo, apenas apontar sua existência na trama da formação investigada.

Mantendo o foco no fragmento supracitado, observa-se que P2 faz alusão ao que Valente (1999b) chama de "virtualização do ensino", que consiste no ensino tradicional sob nova roupagem. Do seu ponto de vista, não vale a pena ensinar com tecnologia, se for nessa perspectiva. Evidencia, assim, ser contrária à abordagem instrucionista de uso da tecnologia, ainda que não tenha se referido à mesma nesses termos. Nesse ponto, aliás, as professoras P2 e P3 convergem: para ambas, ensinar com tecnologias somente vale a pena, e se justifica, se a tecnologia trouxer alguma contribuição para a aula, que não haveria apenas com giz e lousa. Essa contribuição é vista na perspectiva da aprendizagem, que se obtém pela compreensão do conteúdo de ensino. Remetem, assim, aos princípios que estão na base da abordagem cognitivista e, por conseguinte, da construcionista.

Em síntese, os dados relativos ao que disse o professor sobre ensinar com tecnologias partindo de sua experiência, evidenciam concepção instrucionista e construcionista, sobressaindo-se essa última; concepção realista e pessimista, prevalecendo a primeira. Quantitativamente, das sete ocorrências de concepções, três correspondem à construcionista, uma à instrucionista, duas à realista e uma à pessimista.

4.3.1.3 Saberes necessários para ensinar Matemática com tecnologias na Educação Básica segundo os professores formadores do CM2

Dos professores do CM2, um não aponta saberes dos quais necessita o professor de Matemática para ensinar na Educação Básica.

> [...] como eu sou professora da Educação Básica, eu acabei de me aposentar, eu vou dizer para você que são várias coisas, mas mesmo que o professor saiba mexer com *softwares* – acho que ele precisa arriscar a mexer com *softwares* – mas pelo que eu tenho visto nas outras disciplinas que eu trabalho aqui dentro do ***, os *softwares* para Ensino Fundamental e Médio são tão limitados que tem sido difícil para o professor da Educação Básica trabalhar com eles. Aí eu posso enumerar uma série de outros problemas que ocorrem na Educação Básica, que é a questão de falta de infraestrutura, que nem sempre possibilita que o próprio professor consiga trabalhar através das tecnologias. [...] a sala, começando pela sala de Informática, que é a sala ambiente ou a sala do Acessa, que é uma desestrutura enorme, às vezes o professor não consegue nem chegar lá. Então, não sei, começa por aí. (Transcrição da entrevista com P9, p. 5).

Verifica-se que P9, ao invés de apontar saberes necessários ao professor para ensinar com tecnologias, centra sua fala nas limitações dos *softwares* que tem disponível para uso na escola básica e na falta de infraestrutura dessa instituição. Desse modo, volta seu olhar para a base material do processo: a precariedade da escola, que consiste em um dos argumentos que o professor utiliza para negar a introdução da tecnologia na Educação, segundo Valente (1993).

Ao mesmo tempo, fornece indício da concepção realista, quando, de um lado, aponta limitações e problemas para o uso das TDIC com base em sua experiência profissional na Educação Básica e no Ensino Superior, de outro, diz que "acho que ele precisa arriscar a mexer com *softwares*", referindo-se ao professor que ensina Matemática na escola básica. Mantém-se essa interpretação, embora P9 se detenha nas dificuldades de uso dessa tecnologia, não aponte possibilidades propriamente e, contrariando a expectativa criada quando diz que é professora da Educação Básica e acabou de se aposentar, seja a única dos professores do CM2 a não apontar os saberes necessários a um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias, conforme solicitado.

Os demais professores (quatro restantes) apontam saberes necessários ao professor de Matemática para ensinar com tecnologias. Ao fazê-lo, todos indicam o domínio da tecnologia.

Ao domínio da tecnologia, P2 acrescenta o conhecimento matemático, assim como P3, e saber usar a tecnologia no ensino de Matemática, experiência a ser adquirida já na formação inicial. Emprega o termo "ponte" para indicar que, ao futuro professor da Educação Básica, não basta o conhecimento do conteúdo específico, no caso, matemático e computacional, é preciso o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986).

> [...] primeiro ele precisa saber bem a Matemática que ele ensina; a segunda coisa ele precisa dominar alguma tecnologia, mesmo que ela seja simples, e não ter medo de usar essa tecnologia, e a outra coisa é que ele precisa ter experiências de formas de uso dessa tecnologia com o ensino de Matemática, [...] o que precisaria ter acho que seria uma ligação dessas três instâncias: aprendizagem do conteúdo matemático, da tecnologia em si e a ponte entre o conteúdo e a tecnologia na prática. (Transcrição da entrevista com P2, p. 8).

> Ele precisa saber Matemática e ele precisa conhecer esse *software* que ele vai trabalhar minimamente, ele não tem que saber tudo. (Transcrição da entrevista com P3, p. 17).

Diferentemente de P2 e P3, os professores de Introdução à Programação de Computadores não apontam a Matemática como saber necessário, contrariando, inclusive, a expectativa criada pelos professores P12, P13 e P7, do CM1 que, sendo do Departamento de Ciência da Computação, apontaram-na[155]. Mantendo o foco na tecnologia, além do domínio da mesma, indicaram: conhecer o preparo do aluno para utilizá-la e dedicar atenção ao modo que será introduzido no ambiente computacional; gostar de tecnologia e manter-se atualizado com relação à mesma.

> Acho que ele precisa conhecer alguns *softwares* muito simples de serem usados, mas mais do que isso, ele precisa saber o preparo do aluno para lidar com a máquina. (Transcrição da entrevista com P8, p. 11).

> Bom, ele precisa ter certo conhecimento sobre como lidar com os computadores [...]. Uma outra coisa que eu acho que os professores do Ensino Médio deveriam ter é alguma noção de programação, isso facilita muito e amplia os tipos de ferramentas que podem ser usados no ensino e sem dúvida nenhuma… quer dizer, ser uma pessoa que goste da tecnologia e ela tem que estar antenada, ela tem que saber o que está acontecendo, o que as pessoas estão usando, o que tem de novo e como usar, qual é a melhor maneira, quer dizer, tem que gostar. (Transcrição da entrevista com P10, p. 6-7).

Ao tratarem desse assunto, P2 e P3 fornecem indícios da concepção construcionista.

> A gente tenta fazer isso na disciplina de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e nas práticas de ensino indiretamente, a gente consegue fazer um pouco. Eu acho que isso é uma coisa assim que poucos cursos têm, essa disciplina que faz essa ponte, e ainda as pessoas não reconhecem muito a importância de você ter essa ponte na formação do professor, mas a gente tenta fazer, não sei se alcançamos os objetivos, porque também depende muito da participação do outro lado, que é o trabalho do aluno. (Transcrição da entrevista com P2, p. 9).

[155] Pede-se permissão para fazer referência ao CM1 durante a análise dos dados do CM2, procedimento que ocorre somente neste ponto da análise de ambos.

> [...] cada vez que eu dou essa disciplina, tem alguma coisa que eles acabam me perguntando, que eu não sei, mas falo "então nós vamos descobrir juntos", aí eles vão, conseguem fazer animações. [...] Porque os alunos, eles não sentam e ficam fazendo só o que você manda, eles vão mexendo em outras abas, vão fazendo não sei o quê, e uma coisa dá errado... Então você tem que ver os *bugs* que o negócio pode dar, então pode fazer triângulos que não obedeçam à regra da soma dos lados com um terceiro, então você tem que saber essas coisas minimamente, porque se surgir uma dúvida nisso… Mas ele também está bem tranquilo que eu não tenho que saber tudo. (Transcrição da entrevista com P3, p 17).

Da citação de P2, destaca-se a referência que faz ao aluno, indicando que o concebe como parte ativa no processo de ensino e aprendizagem, sendo este um dos princípios que sustentam a abordagem construcionista (ALMEIDA, 2000; PAPERT, 1994). A concepção de aluno ativo está presente também na fala de P3 e é coerente com o papel que atribui ao professor na aula. Este papel parece ajustar-se ao descrito por Ponte na citação em que trata dos novos papéis do professor no contexto das TIC, convergindo com o pressuposto pela abordagem construcionista.

> O professor [...] tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar, e de aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respectivas potencialidades. Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional). (ALMEIDA, 2000, p. 76).

Por sua vez, ao tratar dos saberes necessários ao professor de Matemática para ensinar com tecnologias, o professor P8 evidencia concepção realista, ao colocar o foco nos prejuízos que podem advir do uso das mesmas, novamente expondo o receio de substituição do professor pela máquina, e, ao mesmo tempo dizer que a tecnologia pode "ajudar", ainda que como "complemento", ponto em que também evidencia concepção instrucionista.

> Se a gente pensar em outras tecnologias, como um computador por aluno, *netbook*, mesa, acho que o professor tem que saber também introduzir o aluno naquele ambiente sem traumatizá-lo, mas de novo tem que ter moderação, acho que ele não pode apostar só naquilo, aquilo acho que tem que ser um complemento, sei lá, a menor parte da aula, não pode ser a aula inteira, porque também é fácil para um professor chegar lá e falar assim "acessem o vídeo, assistam esse vídeo" e fica lá, assim, vendo estrela. Acho que a gente corre esse risco ao fazer isso, ao levar a tecnologia para a sala de aula, acho que as pessoas têm que perceber que não é isso que a gente quer. De novo, o professor tem que saber mostrar aquilo como um meio para

> ajudar, não para substituir, não como meio único. (Transcrição da entrevista com P8, 11-12).

Em síntese, nesta subseção, são analisados dados relativos ao que disseram os sujeitos quando questionados sobre os saberes necessários ao professor para ensinar Matemática com tecnologia no Ensino Fundamental ou Médio. Constatou-se que quatro indicam saberes, sendo o domínio da tecnologia apontado por todos que compõem esse contingente. Em seus enunciados, verificaram-se indícios das concepções instrucionista e construcionista, prevalecendo essa última, e da realista. Das cinco ocorrências, duas correspondem à construcionista, uma à instrucionista e duas à realista.

Prosseguindo, na busca pelas concepções do professor formador sobre ensinar com TDIC, analisa-se o que pensa sobre o fato de algumas pessoas não estarem convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares.

4.3.1.4 Possíveis benefícios da tecnologia para a escola básica na opinião do professor formador do CM2

Primeiramente, analisa-se o que pensa o professor sobre as contribuições de tecnologias como o computador para o ensino na escola básica; após, o que disse sobre o tema da pesquisa.

Para os professores do CM2 entrevistados, sem exceção, as tecnologias têm alguma contribuição a dar ao processo de ensino e aprendizagem escolar. Este poderia ser visto como indício da concepção otimista, entretanto, não somente contribuições são apontadas por esses professores, o que torna suas concepções realistas. Alguns tentam explicar porque determinadas pessoas da comunidade escolar entendem que as tecnologias não trazem contribuição ao processo educativo.

Inicia-se pelas professoras P2 e P3, que explicam a situação de modos distintos. Para a primeira, faltam conhecimentos e vivências às pessoas que negam o potencial e a contribuição das tecnologias.

> [...] muita gente não tem essa ponte, que faz a prática do ensino da Matemática com a prática do uso de uma tecnologia, para associar o aspecto pedagógico da aprendizagem Matemática com o uso da tecnologia, então pode ser que essas pessoas pensem que não traga algum benefício, porque elas não conseguem imaginar essas experiências por si mesmas, porque elas

> nunca vivenciaram isso, então acredito que, se elas vivenciassem alguma experiência assim, elas poderiam dar um valor diferente para o uso das tecnologias. (Transcrição da entrevista com P2, p. 9).

Para a segunda, falta atitude. O professor não se arrisca, evita mudanças em sua prática pedagógica.

> [...] não é que elas não estão convencidas de que não traz nenhum benefício, eu acredito que elas não querem sair da "zona de conforto", porque, se você fala "eu acredito que o uso de tecnologias vai melhorar a compreensão do aluno", então, se você acredita, por que você não usa? Se você acredita, você vai ter que fazer um esforço para incorporar isso, então é mais cômodo para você dizer que não acredita, porque, se não acredita, não tem que ensinar com isso, então eu penso que não é que elas não estão convencidas, mas não estão dispostas a empreender os esforços e não estão dispostas por uma série de fatores, porque já trabalham demais, porque a parte burocrática da nossa profissão é muito grande, então não saem da sua zona de conforto. (Transcrição da entrevista com P3, p. 18-19).

Segundo Penteado, a zona de conforto é uma "dimensão da prática docente em que estão presentes a previsibilidade e o controle. Poucos professores ousam abandonar essa área: talvez aqui esteja uma das razões de muitos não fazerem uso de TI" (2000, p. 32).

Prosseguindo, as professoras P2 e P3 evidenciam concepção construcionista; a professora P2 também a realista.

> [...] também acho que nós não podemos romantizar o fato de que a inserção de tecnologias dentro da sala de aula vá resolver os problemas de ensino e aprendizagem. Essa é uma fantasia também que algumas pessoas colocam, acham que se forem para a sala de Informática e fizerem uma atividade lá no *software*, todo mundo vai aprender muito mais, acho que não é bem assim, precisa haver, sem dúvida, o esforço cognitivo dos alunos, se eles não conseguirem fazer esse esforço cognitivo nem com o uso da tecnologia, eles não vão aprender do mesmo jeito e não acho que só o fato de você usar tecnologia vá resolver essa questão do esforço cognitivo. Tem alunos que não se motivam mesmo assim. (Transcrição da entrevista com P2, p. 9).

> [...] teve um semestre aqui em que a disciplina não ficou comigo e a professora que ficou falou "eu mal sei espetar o *pendrive*, eu estou para me aposentar, eu não quero fazer isso", mas a disciplina foi atribuída a ela, então o que ela fez? Fez palestras, toda aula foi um professor que veio para fazer palestras e o que os alunos aprenderam de uso de *software*? Eles ficaram só na discussão, isso eu acho que os cursos de formação tinham que rever, porque de que adianta discussão? Você acha que depois que o aluno sai da universidade, quando ele está com as suas quarenta horas-aula, ele vai se preocupar, ele vai ter tempo de ver como o *software* funciona, como faz para traçar uma perpendicular, como faz para fazer uma... Não, lá ele já tem que estar com… isso já tem que estar com ele, aí ele vai partir disso para fazer outras coisas, não ficar só na discussão, porque, eu vejo assim, na universidade, a discussão é muito grande, mas fica só no plano das ideias, o

> povo ainda está no mundo platônico, não está na realidade. (Transcrição da entrevista com P3, p. 19).

Em P2, a expressão "esforço cognitivo" pressupõe um aluno ativo, que constrói conhecimento, remetendo à concepção construcionista, uma vez que fala sobre o uso de tecnologias. Também se verifica indício da realista, quando apresenta ressalva quanto ao uso dessas no ensino, apontando o que é necessário para que seja efetivo. O termo "romantizar" remete às possibilidades e limites das tecnologias.

Por sua vez, P3, ao narrar um acontecimento envolvendo uma professora do curso, permite entrever novamente sua concepção sobre como o aluno aprende e, em especial, como isso ocorre com tecnologia dentro da formação para o uso das TDIC. Do seu ponto de vista, trata-se de "aprender fazendo", experimentando, usando a tecnologia e verificando qual o potencial da mesma para ensinar Matemática. Evidencia, assim, uma perspectiva alinhada com pressupostos construcionistas.

Indício desses mesmos pressupostos é verificado na fala de P10, que vislumbra a contribuição da tecnologia e a explicita. Ressalvado o emprego da palavra "exercício", que remete aos princípios da abordagem tradicional, portanto, instrucionista, o professor descreve uma situação de aprendizagem em que a tecnologia é usada pelo aluno como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1999b), mantendo o foco no aluno.

> [...] eu não tenho dúvida nenhuma em dizer que certamente o uso de computador e o uso de ferramentas apropriadas ajudam e muito os alunos a entenderem os conceitos. É muito mais fácil, por exemplo, hoje em dia, você consegue passar exercícios para os alunos ou trabalhos para eles fazerem que realmente demandam algum tipo de raciocínio inovador, essa pessoa tem que descobrir um caminho para resolver aquilo com novas tecnologias, porque tem a ferramenta computacional na frente e a única maneira de conseguir usar aquela ferramenta é entender perfeitamente a formulação matemática, se não conseguir entender a formulação perfeitamente, não consegue usar, e muitas vezes na prova o que acontece? Então eu tenho certeza que usando os recursos computacionais de forma apropriada, certamente ajudam demais o aluno a adquirir e assimilar os conhecimentos da forma correta. (Transcrição da entrevista com P10, p. 7-8).

Também a professora P9 entende que a tecnologia contribui para o processo de ensino e aprendizagem na escola básica.

> Eu acho que a tecnologia traz uma grande contribuição. Eu não sei se essa contribuição está adequada, por exemplo, para o Ensino Fundamental, para aquilo que se almeja para o Ensino Fundamental. Para o Ensino Médio, [...] a tecnologia auxilia muitíssimo, porque você consegue sintetizar determinadas ideias, acoplar a essas ideias imagens que explicam inúmeras

> coisas. Na área de Matemática, especificamente, ela traz a questão do movimento, então quando você quer trabalhar o movimento de um gráfico, de um seno, um cosseno, isso a tecnologia ajuda enormemente. Então eu acho que ela ajuda bastante. (Transcrição da entrevista com P9, p. 5-6).

Após dizer de que modo a tecnologia contribui, apresenta a ressalva que se segue.

> Eu não sei se o processo de ensino da sala de aula do Ensino Fundamental e do Ensino Médio... Eu acho que ele é mais lento do que o que ocorre num *software*, às vezes é incompatível o tempo do *software*, que roda o *software*, com o que acontece na sala de aula. O *software* é muito mais rápido, então para você conseguir ensinar para o aluno na sala de aula é muito mais lento do que… e às vezes o aluno olha o *software* e não entende o que acontece, ele não consegue generalizar tão rapidamente como o *software* generaliza. Às vezes eu acho que as coisas ficam incompatíveis. Talvez uma hora a gente consiga chegar num acordo com isso, mas, por enquanto, às vezes dá certa discrepância. (Transcrição da entrevista com P9, p. 6).

Retomando a postura evidenciada ao longo da entrevista, novamente aponta um fator que inviabilizaria o uso da tecnologia na escola. Do ponto de vista de Chaib (2002), essa postura pode ser interpretada como proveniente de uma concepção realista, fundamentada, talvez, nos anos de exercício da professora na Educação Básica.

Em atenção ao apontado por P9, retomando o exposto na seção "Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática" (em "Uso de tecnologias pelos alunos do CM2 em suas futuras aulas"), verifica-se que o aluno (dispersão, comportamento, indisciplina) é apontado pelos licenciandos como uma das dificuldades que imaginam encontrar na escola básica para usar tecnologia em suas futuras aulas.

Também P10 evidencia concepção realista, quando faz referência ao que considera um empecilho para o uso de tecnologias na escola básica.

> [...] as pessoas ficam hoje em dia botando muita pressão "o professor tem que usar", mas os recursos na escola pública não estão tão disponíveis assim como pensam. Eu sei disso porque minha mulher trabalha em uma escola pública, então tem os laboratórios lá, de fato, mas certa porcentagem dos computadores não funciona, o técnico do laboratório não está tão bem preparado assim para auxiliar o professor na hora de usar o laboratório, então o professor às vezes tem uma aula de uma hora ou duas, uma aula dupla, por exemplo, para usar esse laboratório, leva meia hora para fazer os computadores ligarem, isso torna o negócio quase impraticável. (Transcrição da entrevista com P10, p. 7).

Como contraponto ao que disse P10, a professora P3 aponta uma realidade em que o problema não é a falta de infraestrutura.

> [...] se a gente quer que o professor utilize essas tecnologias para ensinar, a gente vai ter que fazer mais do que tem sido feito, então não adianta o governo fazer o ProInfo, o PRONINFE, o não sei o que, trazer os equipamentos para as escolas, porque, eu vejo pelos nossos alunos do PIBID[156], todas as vezes que a gente quer usar a sala de micros, é possível, porque ninguém usa. Então tem os horários que os alunos podem ir lá, ficar brincando na Internet e os alunos vão, mas, para aula mesmo, só nós, do PIBID, usamos. Os computadores não estão lá? Estão, mas os professores, eles estão preparados para usar? Não. E os cursos de formação atuais estão preparando professores para fazer isso? Eu não vejo. (Transcrição da entrevista com P3, p. 20).

Ao encontro do que diz P3 vem a fala de P2, ao comentar o tema da pesquisa.

> [...] embora pareça um tema banal, já com o tempo que vem se falando das TIC no ensino, então parece que já se tornou uma coisa simples e usual, mas isso não é verdade, muitos professores ainda têm uma resistência muito grande para usar as tecnologias e muitos não têm preparo didático-pedagógico adequado para fazer isso. (Transcrição da entrevista com P2, p. 10).

Embora enredado na tessitura do objeto de análise desta seção, o aspecto "resistência ao uso de tecnologias no ensino" não será aqui aprofundado, cumprindo apenas o papel de ressaltar que, para alguns professores formadores e futuros professores, discorrer sobre tecnologias é tratar não das possibilidades, mas dos limites do uso das mesmas na escola.

Indício da concepção realista é verificado na fala de P8, que aponta contribuições, mas centra sua atenção nos riscos do uso das tecnologias no ensino. Um deles consiste na substituição do homem pela tecnologia, visto por Valente (1993) como uma das vertentes do argumento que prevê a desumanização provocada pela máquina, o outro, na supervalorização da tecnologia.

> [...] eu acho que a tecnologia e os computadores podem dinamizar a aula, trazer assuntos relacionados que não viriam de outra forma, mas não substituem a presença. A presença do aluno e do professor naquele horário é um compromisso, é um compromisso de ensino e aprendizagem. Quando você traz só a tecnologia, você meio que joga fora aquele compromisso [...]. A gente tem um monte de números mostrando que a gente investe muito, tenta muito e falha muito. Não sei se vai reverter, eu acho que em parte é por causa disso, que as pessoas supervalorizam a tecnologia. Eu acho que ainda

[156] Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo); Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE).

> uma boa conversa com o aluno às vezes vale muito mais do que uma tecnologia em sala de aula. (Transcrição da entrevista com P8, p. 12).

Resumindo, dos cinco professores, a falta de formação do professor para o uso de tecnologia é colocada apenas por P2 e P3. Para P9 e P10, o que prevalece é a dificuldade de uso da mesma na escola, devido, principalmente, à falta de infraestrutura. O professor P8, por sua vez, detém-se nos efeitos das TDIC em sala de aula.

Passando ao comentário sobre o tema da pesquisa solicitado ao professor ao final da entrevista, ao explicitá-lo, dos cinco entrevistados, dois evidenciam concepção realista. O primeiro deles é P8.

> Acho que os nossos alunos hoje são nascidos no meio digital. Essa geração toda é natural para eles lidarem com computador. [...] Se a gente não tomar cuidado e continuar investindo pesadamente na tecnologia, quando eles chegam aqui na sala de aula, na universidade, acho que a gente pode matar o princípio da universidade, que é expor o aluno a um universo de ideias e modos e posições filosóficas, existenciais. Então, ótimo a tecnologia vem para ajudar, mas só para ajudar. A gente tem que trazer o aluno um pouco para os outros aspectos de uma universidade. Essa é a minha preocupação. E, ao mesmo tempo, é isso que eu te falei, a gente não pode nadar contra a maré. Eu vou proibir *notebook* em sala de aula, vou proibir *smartphone*, até quando? (Transcrição da entrevista com P8, p. 13).

O professor aponta os riscos que a tecnologia representa, empregando expressões como “se a gente não tomar cuidado”, indícios que sugerem concepção pessimista. Entretanto, apesar de centrar-se nos mesmos, também diz “a tecnologia vem para ajudar” e “a gente não pode nadar contra a maré”, referindo-se à presença da tecnologia na sala de aula. Assim, evidencia concepção realista.

O segundo é P9, que se refere à realidade da escola básica, com foco nas condições de uso das TDIC, estando o potencial e o risco subtendidos num uso que encontra dificuldades para ocorrer.

> [...] eu gostaria que quando eles estivessem lá na escola básica, que eles encontrassem um ambiente mais favorável do que existe agora, que fosse mais fácil para eles, porque o difícil da tecnologia é que ela precisa da máquina e nem sempre a máquina está disponível. Eu espero que a máquina fique num preço mais razoável, que a manutenção seja mais simples, para que eles possam ter à disposição a máquina lá na Educação Básica, que agora é uma coisa ainda difícil. (Transcrição da entrevista com P9, p. 7).

Ambos, P8 e P9, centram sua fala nos limites do uso das tecnologias, insistindo em pontos para os quais chamaram a atenção ao longo da entrevista.

Sintetizando o exposto, nesta subseção, analisaram-se dados relativos ao que pensam os professores sobre o fato de algumas pessoas do meio educacional não estarem convencidas de que tecnologias como o computador possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares, constatando-se que, para todos, sem exceção, as tecnologias têm alguma contribuição a dar ao referido processo. Suas falas comportam indícios da concepção instrucionista e da construcionista, prevalecendo esta última, e da realista. Das oito ocorrências, três correspondem à construcionista, uma à instrucionista e quatro à realista. Analisaram-se também o que disseram dois professores sobre o tema da pesquisa, ao final da entrevista, a convite da pesquisadora. As duas ocorrências de concepção encontradas correspondem à realista.

Analisadas as concepções dos professores sobre ensino com TDIC, passa-se às das coordenadoras do curso.

4.3.1.5 Concepções das coordenadoras do CM2 sobre ensinar com TDIC

Para identificar as concepções das coordenadoras do CM2 sobre ensino com tecnologias, abordam-se aspectos relacionados ao uso das mesmas. Um deles é a possibilidade de transformação do ensino pelas tecnologias, sobre o qual divergem C1 e C2. A primeira assim se expressa:

> Acredito que sim, que existem muitas possibilidades de transformação, é uma ferramenta a mais, adicional, que vai fazer com que as formas de pensar se transformem. [...] ela transforma e pode trazer transformações tanto positivas, quanto negativas, no sentido de que ela pode dificultar também alguns aspectos do ensino e da aprendizagem, por exemplo, esse da atenção e da capacidade de os alunos se concentrarem numa atividade mais longa e aí a gente fica com o desafio de criar atividades que não sejam tão longas e, ao mesmo tempo, que consigam fixar a atenção dos alunos, e eles têm o desafio de fixar mais a atenção do que eles conseguem normalmente com esse uso das diversas tecnologias aí. (Transcrição da entrevista com C1, p. 5).

Enquanto C1 acredita na possibilidade de transformação do ensino pelas tecnologias, C2 duvida da mesma.

> Elas podem ajudar, eu acho, não sei se transformar. Eu acho que podem ajudar o ensino, o processo de ensino-aprendizagem, mas eu acho que a transformação vem por meio do professor. É um acessório. [...] A ressalva

> que eu gostaria de colocar é a tecnologia, para mim, ajuda, ela pode deixar os assuntos mais interessantes, pode trazer mais no dia a dia dos alunos alguns assuntos e tal, mas o que muda é o comportamento do professor, o que vai mudar a educação é a atitude dele, sua postura, a paixão que ele transmite pelo assunto. Isso computador nenhum ou o que seja faz esse papel. (Transcrição da entrevista com C2, p. 14).

A coordenadora prossegue.

> Então, tecnologia, para mim, é uma ferramenta, o personagem principal na sala de aula é o professor. Daqui a dez anos, cinco anos, em que as coisas vão estar todas mudadas, que a gente não vai mais falar em tecnologia ou algo desse tipo, eu acho que o papel principal caberá ainda ao professor. Por mais que inventem algum *software* ou alguma coisa muito interessante, colocar o aluno na frente do computador não vai fazer com que ele tenha paixão por uma determinada disciplina, por mais interessante que seja. Quem transmite isso são as relações pessoais. (Transcrição da entrevista com C2, p. 14).

Nos fragmentos supracitados, C1 fornece indício de concepção realista, ao pressupor que as transformações tanto podem ser positivas, quanto negativas. A coordenadora C2 também apresenta os dois lados da presença da tecnologia no ensino – "elas podem ajudar"; "a ressalva que eu gostaria de colocar é...".

Retomando C1, sua perspectiva se contrapõe a de Fagundes (2008) e de Marinho e Lobato (2008), que consideram que é justamente a característica "multitarefas" dos alunos que impõe mudanças em sala de aula, não no sentido de revertê-la, uma vez que é cultural, mas de utilizá-la em benefício da aprendizagem. Nesse sentido, Marinho e Lobato afirmam que é com um aluno que frequenta redes sociais, "é autor de *blogs* e usuários de outros recursos da Web 2.0 que os professores da Educação Básica têm que lidar" (2008, p. 4). Não dá para rever em sala de aula o processo de constituição social desses sujeitos (KUENZER, 2001). Aliás, do ponto de vista da prática pedagógica como prática social, o movimento sociedade-escola não é antagônico (TEDESCO, 1998).

Retomando C2, no que diz respeito à abordagem pedagógica, por um lado, centra o foco no professor, quando trata do processo de ensino e aprendizagem, sugerindo concepção instrucionista, por outro, salienta um aspecto que, segundo Valente, está contemplado quando se usa o computador sob a abordagem construcionista, a saber, o do "envolvimento afetivo" do aluno (1993, p. 33), que a coordenadora supõe ausente quando se ensina com tecnologias.

Além da possibilidade de transformação do ensino pelas tecnologias, que remete ao seu potencial como ferramenta para a aprendizagem, conforme a abordagem construcionista,

outro tema colocado às coordenadoras foi quem faz uso das mesmas na aula, se o aluno ou o professor. Para ambas, os dois podem usar tecnologias.

Uma concepção de aprendizagem que pressupõe aluno ativo parece subjacente à fala de C1, indicando a abordagem construcionista.

> Acho que tem que ser pelos dois, porque, no caso, para você fazer uma prática transformadora, o professor precisa ter um planejamento com o uso da tecnologia, uma experimentação anterior, para prever possibilidades de uso e de experimentos que façam com que o aluno realmente pense de uma maneira diferente do que ele pensaria apenas com o uso do livro, do giz, da lousa. (Transcrição da entrevista com C1, p.7).

No que diz respeito a C2, a descrição que fornece do uso da tecnologia pelo professor remete ora à abordagem instrucionista, ora à construcionista.

> O professor é interessante, por exemplo, numa introdução a um determinado assunto, você falar, você dar uma introdução histórica do assunto, de repente você pode utilizar o computador, imagens, tudo para levar todo esse conhecimento para o aluno. Agora, para o aluno, no sentido de descoberta, ele mesmo participar do processo. Eu acho isso interessante. (Transcrição da entrevista com C2, p. 4).

Instrucionista, no ponto em que diz "levar todo esse conhecimento para o aluno", expressão que confere ao professor o papel de "entregador de informações" (VALENTE, 1999b); construcionista, quando pressupõe a participação do aluno no processo educativo, inferência suscitada pela expressão "para ele mesmo participar do processo".

O papel do professor em uma aula com tecnologia é tema de outra pergunta feita às coordenadoras. Para C1, ele é orientador, mediador da aprendizagem; para C2, condutor. Em situações de uso das tecnologias, esses papéis indicam abordagem construcionista e instrucionista, respectivamente.

> Eu acho que ele tem um papel fundamental de orientador, mediador e, antes disso, de planejar essa aula, porque, como eu falei, se ele faz uma aula sem planejamento, sem ter muito claros os objetivos, os diversos raciocínios que quer atingir com o uso da tecnologia, ela não será transformadora por si só, então acho que o professor tem esses papéis diferenciados, o primeiro de planejar e depois mediar e organizar as atividades com uso da tecnologia, porque, muitas vezes, se você deixa o aluno sozinho no uso, ele pode ficar meio perdido quanto aos objetivos inicialmente planejados. (Transcrição da entrevista com C1, p. 7).

Nessa perspectiva, C1 continua.

> Porque não é um uso lúdico simplesmente para diversão, você tem um uso pedagógico intencional, então, nesse caso, acho que tem que ter sim uma presença forte do professor. [...] Porque existem professores que conseguem fazer aulas muito diferentes sem precisar necessariamente usar recursos tecnológicos como computador e a Internet ou as calculadoras. Muitos professores conseguem fazer aulas diferenciadas usando outros tipos de recursos, por exemplo, leituras, recortes de jornais ou experiências de campo. Dependendo da disciplina, você pode fazer uma pesquisa de campo sem necessariamente usar essas tecnologias e vai ter um papel diferente do que o professor que vai dar uma aula tradicional. (Transcrição da entrevista com C1, p. 7-8).

A coordenadora evidencia princípios cognitivistas, ao falar sobre professores que ministram aulas inovadoras sem o uso de TDIC. Não se pode considerá-los construcionistas, porque, neste caso, trata-se de ensino sem tecnologias.

Mantendo o foco no professor, prossegue.

> Por outro lado, há professores que também usam a tecnologia computacional e da Internet e as suas aulas são extremamente formalistas e próximas do que ele faria sem usar, então não sei se é a tecnologia que transforma, mas o modo que o professor a utiliza. Eu acho que a tecnologia oferece muito mais oportunidade para transformar do que uma aula tradicional, com giz, lousa e livro, mas, por outro lado, pode não transformar também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 8).

No fragmento, evidencia clareza de que existe um uso das tecnologias que não aproveita o potencial das mesmas para a aprendizagem e pouco se diferencia do tradicional ("aulas formalistas", segundo suas palavras), ao que Valente (1993) chama instrucionista. Reconhece o potencial transformador das tecnologias, que somente se concretiza a partir de uma mudança pedagógica segundo Valente (1999b), ao mesmo tempo em que as considera "uma ferramenta a mais, adicional", como visto em citação anterior. Evidencia concepção realista, quando se refere tanto ao potencial, quanto ao risco de esse não ser aproveitado numa "aula formalista".

Por sua vez, C2, ao apontar o papel de condutor, atribui determinado *status* à tecnologia.

> Eu acho que seria mais como um condutor do processo. Eu acho que a tecnologia não deveria ter essa importância que estão dando hoje. Um bom professor, um professor preparado, pode dar uma aula tão interessante quanto, sem o uso, com uso da tecnologia. [...] Que faça com que o aluno consiga as "descobertas", ele próprio consiga essas descobertas, e o

> professor só conduzindo. Isto seria o ideal. (Transcrição da entrevista com C2, p. 5).

De acordo com Rosado (1998), o *status* que o professor atribui às tecnologias no processo educativo está relacionado às suas concepções. No fragmento acima, esse *status* parece ser menor que o de "meio didático", uma vez que são tratadas como "desnecessárias". Verifica-se que C2 concebe giz, lousa e TDIC como equivalentes, quando expressa a compreensão de que não importa o recurso, quem faz a diferença é o professor. O aluno da sociedade contemporânea – sua familiaridade com as tecnologias, apontada por Palfrey (2011), seu perfil distinto, que leva Marinho e Lobato a lhe designar "multitarefas", seus novos modos de pensar e de agir e suas novas linguagens, das quais trata Kenski (1998) – está ausente de sua fala.

Por outro lado, do ponto de vista de Valente (1993, 1999b), de fato, o valor do recurso não está nele mesmo, apesar do diferente potencial que carrega um e outro (o quadro-negro e o computador, por exemplo), mas em seu uso e nisto o professor faz a diferença, ele decide como utilizá-la. Além disso, a fala de C2 pode tão somente traduzir seu entendimento e consistir numa tentativa de valorização da presença do professor e de seu trabalho no processo educativo. Nesse sentido, faz lembrar Nóvoa (1997) e sua premissa de que os professores são fundamentais a toda mudança que se pretenda na Educação. Faz lembrar também Tedesco (2010), quando aponta a aprendizagem do aluno e sua formação como a principal finalidade do trabalho pedagógico.

Quanto ao papel de condutor, existente desde épocas passadas segundo Cambi (1999), trata-se do professor detentor de conhecimento, traço característico da abordagem tradicional. Constata-se que tanto C2, quanto C1, ao tratarem do papel do professor em uma aula com TDIC, fazem remissão a aulas sem tecnologias, destacando que o potencial não está no recurso. Assim, verifica-se indício da abordagem cognitivista na fala de C1 e da abordagem tradicional na de C2. Considerando que a pergunta feita a ambas solicitou apenas que falassem sobre o papel do professor em uma aula com TDIC, o posicionamento que assumiram parece evidenciar preocupação em demarcar ou delimitar o lugar das mesmas no processo educativo, evidenciando concepção realista.

Em outro momento da entrevista, as coordenadoras foram solicitadas a falar sobre uma experiência bem sucedida de uso das tecnologias no curso. Em resposta, mais de uma experiência é apontada por C1.

> Eu acho que a experiência mais bem sucedida, que já é regular no curso, é a de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias [...], mas nas outras também os professores têm um uso muito bom. Por exemplo, na disciplina de Introdução à Programação de Computadores, eu sei que os alunos fazem algumas programações de situações simuladas interessantes, nas disciplinas de Cálculo Numérico, alguns professores dão simulações de situações de otimização e resolução de equações. [...] A gente fez uma experiência, no caso, a professora fui eu, no curso de Geometria Analítica, com uso do GeoGebra, mas, como era num horário à parte da disciplina, no atendimento extra-aula dos alunos, nem todos participaram, e ela não foi assim muito significativa para eles, mas acredito que auxiliou a compreensão dos conceitos da disciplina. Mas foi uma experiência mais isolada, não teve continuidade. (Transcrição da entrevista com C1, p. 8-9).

A coordenadora comenta experiências ocorridas nas disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Programação de Computadores, Cálculo Numérico e Geometria Analítica. Analisando-as na perspectiva do paradigma ou abordagem pedagógica, verifica-se que o foco de C1 é colocado no aluno, que utiliza tecnologia em situações com potencial para a construção do conhecimento. Assim, fornece indício da concepção construcionista.

Ao tratar do assunto, também C2 aponta Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

> [...] uma disciplina que eu acho que os alunos realmente gostaram foi essa, que era uma optativa, que chama Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, que os alunos acharam tão interessante que a gente pôs como obrigatória agora. [...] Os alunos do curso falaram que tinha sido muito interessante, eles viam que tinha aplicabilidade na sala de aula e tal. (Transcrição da entrevista com C2, p. 5).

Do seu ponto de vista, a experiência na referida disciplina foi bem sucedida porque os alunos gostaram, pela aplicabilidade. Nenhuma outra é apontada por C2. Questionada se algum professor do curso haveria relatado uma experiência bem sucedida de uso de uma tecnologia em sala de aula, respondeu que não.

Mantendo o foco no uso de tecnologias no ensino, perguntou-se às coordenadoras se toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora, com a intenção de analisar concepções subjacentes ao que seria dito sobre o termo “inovador”.

> [...] muita gente usa práticas que não são novas, mas que são significativas para os alunos e que eu acho que fazem uma diferença na aprendizagem deles. Por exemplo, o uso da tecnologia para resolver problemas, onde o professor vai fazer uma proposta de uma situação-problema e usar a tecnologia como ferramenta para que ele, aluno, consiga dar conta desse problema. Não acho que essa seja mais uma proposta inovadora, porque ela

> vem sendo posta desde a década de 1980, mas o uso da tecnologia tem sido incorporado a partir do ano 2000 com mais ênfase, mas acho que continua sendo uma proposta que faz diferença para uma aprendizagem significativa para os alunos. Aí vai ser inovadora talvez no sentido de não se caracterizar como uma aula formalista, tradicional, clássica, mas eu não acho que seja tão nova a proposta. (Transcrição da entrevista com C1, p. 9-10).

Ao tratar da prática pedagógica do professor, C1 põe o foco no aluno, fala em "aprendizagem significativa", expressão extraída do fragmento supracitado, remetendo às teorias cognitivistas, e faz referência a uma situação em que a tecnologia é usada como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1999b). Na citação que se segue, refere-se também à prática orientada pela abordagem instrucionista, novamente evidenciando conhecer que a tecnologia pode ser utilizada de modos distintos, apontados por Valente (1993, 1999b) e Ponte (2000).

> A tecnologia pode ser inovadora, mas a prática pedagógica talvez não, você pode usar uma tecnologia inovadora, por exemplo, *tablets* e *iPads*, para fazer uma aula extremamente tradicional e formalista, então a tecnologia que você usa pode ser nova, em termos da contemporaneidade dela, mas a prática acoplada pode não ser. (Transcrição da entrevista com C1, p. 10).

Enquanto C1 apresenta indício de concepção construcionista, C2, inicialmente, critica um ensino em que o aluno aprende sozinho, por conta própria.

> Eu acho que uma aula de algum conceito você pode, de alguma maneira, colocar dentro de um computador e falar que aquilo lá é uma aula e não precisa nem da presença do professor. Por exemplo, desenvolve um assunto, fração, então vamos desenvolver o assunto fração, vamos colocar com relação, sei lá, a perguntas e respostas, ensinar o conceito de fração ao aluno para que ele possa aprender sozinho, isso para mim não é inovador. Eu acho que a tendência é achar que pelo fato de colocar um computador na sala de aula, colocar o aluno em contato, isso é inovador, para mim isso não é inovador. (Transcrição da entrevista com C2, p. 6).

Quando diz "não precisa nem da presença do professor", aponta para a concepção pessimista. A coordenadora critica uma aula com tecnologia que dispensa a presença do professor, por entender que a simples presença da tecnologia não torna o ensino inovador. Sua perspectiva encontra respaldo em Barreto (2002), que chama a atenção para a importância das "mediações" no processo de integrar tecnologia à escola. Do seu ponto de vista, inovador não é a tecnologia, mas o uso da mesma, ressalvando-se o potencial distinto de cada uma, aspecto do qual tratam Coll, Mauri e Onrubia (2010).

Em seguida, C2 diz o que entende por inovador.

> Inovador seria ensinar o aluno a fazer as suas próprias descobertas, isso é inovador para mim, e não a Matemática como é ensinada. A Matemática como é ensinada é uma porção de fórmulas, de memorização e a Matemática para mim não é isso. Isso seria inovador, ensinar o aluno a pensar e esse raciocínio não vale só para a Matemática, vale para a vida. (Transcrição da entrevista com C2, p. 6).

Ao fazê-lo, critica o que Gómez-Granell (2006) chama de ensino restrito à "tendência sintática", voltado somente à aprendizagem de procedimentos, sem contemplar a compreensão do conceito. Desse modo, a coordenadora se aproxima da abordagem cognitivista, não necessariamente construcionista, porque a tecnologia não é mencionada.

Retomando a citação em que se refere à presença do professor, poder-se-ia considerar que, nela, está chamando a atenção para o papel mediador do professor no processo de ensino. Contudo, concebe o professor como "condutor", de maneira que essa conjectura não se sustenta.

Quanto tratou do papel do professor em uma aula com tecnologia (citação em que lhe atribui o papel de "condutor") C2 deixou a tecnologia de lado e falou sobre o processo sem tecnologia, o mesmo ocorrendo quando o assunto é prática pedagógica inovadora. Este poderia ser um indício de que, talvez, em seu campo semântico ou, tomando por empréstimo as palavras de Mizukami, em seus "quadros referenciais para a docência" (1996, p. 63), não haja lugar para as TDIC no ensino. Tal resultado poderia ser explicado pelo que aponta Valente (1993) ao tratar da visão cética, relativamente à dificuldade de adaptação da comunidade escolar a uma abordagem educacional que não vivenciou.

Sintetizando, nesta subseção, analisaram-se dados oriundos de perguntas que indagaram as coordenadoras sobre: possibilidade de as tecnologias transformarem o ensino; quem usa a tecnologia em uma aula; o papel do professor em uma aula com tecnologia; experiência bem sucedida de uso das tecnologias por um dos professores do curso; prática inovadora. Das 14 ocorrências encontradas, seis correspondem à C1 e oito à C2. Das seis verificadas no *corpus* fornecido por C1, quatro indicam concepção construcionista e duas realista. Das oito constatadas no *corpus* de C2, três indicam concepção instrucionista, duas instrucionista, duas realista e uma pessimista.

4.3.2 Concepções dos professores e da coordenadora do CM1 sobre ensinar com TDIC

Analisam-se dados fornecidos pelos professores e pela coordenadora do CM1, em busca de suas concepções sobre ensinar com TDIC. As perguntas que originaram deram origem aos mesmos encontram-se na seção Metodologia, em "Procedimentos adotados nas unidades de análises" ("Unidade 'Concepções de professores e coordenadores de curso de Licenciatura em Matemática sobre ensino com TDIC'"). Inicia-se pelo que disseram sobre seu preparo para usar tecnologias.

4.3.2.1 O professor do CM1 e seu preparo para ensinar com tecnologias

Perguntou-se ao professor se ele se sentia preparado para ensinar com TDIC. Dos oito entrevistados, dois responderam afirmativamente, dois negativamente e quatro não disseram claramente se eles se sentiam ou não preparados.

Os dois que responderam afirmativamente são do Departamento de Ciência da Computação.

> No meu caso é mais fácil, sendo essa tecnologia de programação, não tenho problema nenhum com isso. (P13)
>
> Sim. Eu trabalho com tecnologias há muitos anos e em meus cursos o volume de papel é quase zero, prefiro registrar tudo no computador. (P7)

Verifica-se que, no caso de P13, "ensinar com tecnologia" adquire o sentido estrito daquilo que é próprio da disciplina Introdução à Computação, seu objeto de estudos. Não se trata, assim, da "reconceitualização dos espaços e dos tempos, das interações e das comunicações" apontada por Fagundes (2008, p. 8), ou do uso da tecnologia como ferramenta, tendo em vista o seu potencial para a aprendizagem do aluno (ROSADO, 1998).

Analisando o enunciado de P7, verifica-se que o professor atribui um papel à tecnologia, quando relaciona "ensinar com TDIC" (objeto da pergunta que lhe foi feita) à ação de "registrar tudo no computador", tarefa antes realizada pela máquina de escrever, que indica uso restrito das TDIC (MARINHO; LOBATO, 2008).

Responderam negativamente as professoras P5 e P12. Suas falas sugerem que não se sentem preparadas por opção.

> Não me sinto. Por que não? Eu acho que eu deixei isso de lado [...] eu já estava bastante envolvida com cultura e Educação Matemática, aí eu entrei na Etnomatemática como minha linha de pesquisa mesmo (Transcrição da entrevista com P5, p. 3-4).

> Eu acho que não e nem sei se eu gosto muito. Acho que depende muito da disciplina, mesmo Introdução à Computação eu acho que algumas vezes até poderia ajudar, mas todo o tempo não… não sei dizer. Acho que não. Não. (Transcrição da entrevista com P12, p. 6).

Os demais professores (quatro) não apresentam resposta conclusiva a esse respeito. Falam sobre o assunto, sem, contudo, responder ao que foi perguntado. Ainda assim, suas falas permitem inferências, a exemplo de P4 e P11.

> [...] muitas vezes, os alunos sabem muito mais tecnologia do que eu, não tive uma formação específica, como também, se eu pensar na minha condição de professor, não tive uma formação para ser professor de Metodologia. (Transcrição da entrevista com P4, p. 6).

> No caso dos meios, da tecnologia, é muito frequente os alunos ajudarem a gente, quando você não é preparado suficientemente na ordem dos meios, eles nos ajudam, não tem nenhum problema. (Transcrição da entrevista com P11, p. 11).

A fala de P4 remete à análise realizada em "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores" (especificamente "Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso"), quando se refere à falta de formação específica, tanto para usar os "meios", quanto para lecionar "Metodologia". Além disso, tanto P4 quanto P11 falam sobre os alunos: P4 diz que eles "sabem mais"; P11, que eles ajudam.

Embora não tenham dito que não se sentem preparados para ensinar com TDIC, a fala desses professores de Metodologia aponta nesse sentido, ação para a qual não basta o conhecimento instrumental (sobre a ferramenta) (SHULMAN, 1986; PERRENOUD, 1999) e que implica em (e passa por) mudança de concepções, segundo Rosado (1998). Um deles se aproxima da concepção pessimista, quando centra sua atenção em determinado risco que se corre ao utilizar TDIC.

> Eu não sou fascinado pela tecnologia, sou um usuário. [...] Tecnologia é meio. Então, você tem que aprender, tem que se preparar e tudo, mas tem havido certo desequilíbrio em "gente muito cheia de meios" e sem saber o que fazer com eles, sem fins. Gente muito empolgada com esses meios, mas sem dar muita bola para os conteúdos que tem que ensinar. (Transcrição da entrevista com P11, p. 11).

Ao falar sobre esse assunto, os professores, em geral, sustentam suas respostas com os argumentos abaixo indicados:

- P4 não teve formação específica;
- P5 voltou-se para a Etnomatemática;
- P11 entende que não é necessário preparar o professor formador, universitário, para usar tecnologia, porque ele pode contar com o auxílio de agentes externos, como os alunos, por exemplo, se necessitar;
- P6 diz que tem familiaridade com o assunto (não necessariamente preparo), por ministrar uma disciplina de pós-graduação relacionada ao tema e ter um *site*;
- P14 compreende que não necessita de preparo para as tecnologias que utiliza na disciplina (lousa e giz, texto escrito, filme e, eventualmente, *PowerPoint*);
- P13 utiliza tecnologias relacionadas ao conteúdo da disciplina que ministra, Introdução à Computação;
- P12 não sabe se gosta; entende que o uso da tecnologia depende da disciplina;
- P7 trabalha com tecnologias há muitos anos.

A fala desses professores suscita questionamentos sobre a formação que tiveram para ensinar com tecnologia. Em função do que disseram, à coordenadora do curso foi colocada a seguinte pergunta: "A maioria[157] dos professores entrevistados disse não se sentir preparada para ensinar usando tecnologias. A coordenação do curso poderia contribuir para mudar esse quadro? Se sim, de que modo?". Ao responder, C3 não falou sobre a formação dos professores propriamente; não informou se, de alguma forma, o curso a promovia ou não. Centrando sua fala no campo de ação do coordenador, disse: "existe a possibilidade, que seria essa de motivar os professores. Será que a gente poderia usar a palavra 'sensibilizar'?" (Transcrição da entrevista com C3, p. 15).

Outra pergunta relacionada à formação foi: "O curso tem professores preparados para ensinar com tecnologias?". Novamente, não houve resposta. Questionada anteriormente sobre infraestrutura, C3 deteve-se a falar sobre a mesma, sem tocar no item "b" da pergunta, relativo à formação.

Em síntese, analisou-se o que disseram os professores do CM1 sobre sentirem-se preparados para ensinar com tecnologias. Constatou-se que dois se sentem, dois não se sentem

[157] Por "maioria" entenda-se a soma dos 25% que responderam negativamente com os 50% que não o fizeram com clareza. Esses percentuais eram conhecidos pela pesquisadora, quando elaborou o roteiro de entrevista com a coordenadora, em função da pré-análise dos dados.

e quatro não informaram claramente. Os motivos que apresentam para justificar o preparo ou a falta dele são variados. Ao tratar do assunto, um professor evidencia concepção pessimista.

Concluindo, este resultado preocupa, quando se parte da premissa de que o uso de tecnologia em sala de aula pelo professor formador pode influenciar as futuras práticas dos alunos de licenciatura. Ao mesmo tempo, aponta a necessidade de investir na formação do professor universitário que ensina no curso de Licenciatura em Matemática, para que se sinta preparado (e em condições de) ensinar com TDIC.

Ao falar sobre seu preparo para usar tecnologias no ensino, P7 e P11 fornecem indícios de suas concepções sobre ensino com TDIC. Esses indícios tornam-se mais frequentes quando os entrevistados expõem sua compreensão sobre o assunto que se segue.

4.3.2.2 O professor do CM1 fala sobre ensinar com tecnologia

Os professores responderam à seguinte pergunta: "Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?". Dos entrevistados, sete evidenciam indícios de concepções sobre ensino com TDIC.

As falas de P4, P11 e P13 têm em comum o fato de apontarem, cada qual, um risco na presença da tecnologia no ensino. Destaca-se, inicialmente, a enunciada por P4, quando o professor chama a atenção para (ou considera) a substituição do professor pela tecnologia: "eu acho que é um instrumento fabuloso, agora ele é um elemento de apoio, ele não substitui o professor, ele não substitui o trabalho em aula" (Transcrição da entrevista com P4, p. 7-8). De acordo com Valente (1993), a possibilidade de o professor ser substituído pelo computador é uma das vertentes de um dos argumentos utilizados contra o uso do mesmo na Educação, a saber, a desumanização que a máquina pode provocar. Do mesmo modo, em Chaib (2002), esse temor ou receio é apontado como indicador da referida concepção. Contudo, P4 também reconhece potencial na tecnologia, quando a considera um "instrumento fabuloso", sugerindo que subjacente à sua fala está a concepção realista.

Por sua vez, o professor P11 chama a atenção para o risco de se priorizar os "meios" em detrimento dos "fins" ao usar TDIC, privilegiando aquilo que, do ponto de vista da Filosofia (KOSIK, 2002), é acessório, ao invés do essencial. O acessório, aqui, corresponde aos meios, entre os quais se encontram as tecnologias.

> [...] eu acho que a grande questão mesmo é a dos fins da ação do professor, agora, clareando os fins, escolher os meios é um passo natural. É preciso não atropelar as coisas, porque quando você põe o meio na frente dos fins, mais cria problema do que resolve, você resolve alguns problemas, mas cria muitos outros, quando há essa inversão. [...] Antes a gente tinha uma tarefa mais difícil de fornecedor de dados, de informações, que é a antessala do conhecimento, mas o dado, a informação, você tinha que trazer, hoje você não precisa mais trazer, mas o dado, a informação, é matéria-prima para produção, para construção do conhecimento, o conhecimento está aí e as tecnologias são ótimas para nos trazer os dados, as informações, agora o que eu faço com isso? (Transcrição da entrevista com P11, p. 14).

Um alerta semelhante é dado por Barreto (2002), quando observa que a simples presença da tecnologia não indica "modernização" do ensino, inovação. Assim como a autora, P11 chama a atenção para o que é essencial quando o assunto é tecnologia: seu uso e, por conseguinte, quem o exerce e de que modo. Sob esse prisma, embora mantenha o foco naquilo que pode dar errado (o professor priorizar os meios em detrimento dos fins), sua concepção se aproxima mais da realista do que da pessimista, podendo ser considerada como tal porque também comporta menção ao potencial da tecnologia, no ponto em que se lê "as tecnologias são ótimas para nos trazer os dados, as informações".

Além de apontar esse risco, que retoma e enfatiza em outros momentos da entrevista, P11 fornece indício da concepção construcionista, quando nega o papel do professor como transmissor da informação, expressando a compreensão de que esse papel não serve mais ao professor atualmente, assim como pressupõem Papert (1994) e também Valente (1993, 1999b). Para esses autores, esse papel característico do instrucionismo ou da abordagem instrucionista não mais se sustenta e não atende às necessidades dos alunos na Era da Informática, embora continue existindo. Apontam para o professor o papel de facilitador da aprendizagem, que cria situações em que o aluno constrói conhecimento.

Também P13 apresenta mais de uma concepção em seu enunciado.

> A tecnologia provavelmente ajuda um pouco na atividade de aprendizado, inclusive uma questão cultural, se as crianças estão crescendo com isso à sua volta, levar isso para o ensino deve ser uma maneira de permitir que a criança se sinta mais à vontade naquela atividade de aprendizado e torne talvez o aprendizado menos afastado do que essa criança muitas vezes já se sente. Então a tecnologia pode aproximar isso, mas a utilização dela não pode nunca ferir a parte do conteúdo, então eu imagino que a parte de tecnologia pode ajudar nessa aproximação e talvez na transmissão de conceitos e tudo mais, mas a parte de conteúdo, não tem nada que desculpe não saber o conteúdo de aula. (Transcrição da entrevista com P13, p. 9).

Enquanto P11 retira do professor o papel de transmissor da informação, P13 o imputa ao mesmo, no ponto em que diz “na transmissão de conceitos e tudo mais”, evidenciando traço da concepção instrucionista. Cumpre, aqui, observar que, segundo Valente (1999b), o professor transmite “informações”, não “conceitos”, tendo em vista que, do ponto de vista da teoria piagetiana, um conceito não é transmitido, mas construído, num processo que prevê acomodação e assimilação do objeto de conhecimento pelo sujeito (FLAVELL, 1996).

A fala de P13 sugere a concepção realista ao conter referência tanto ao potencial da tecnologia, quanto ao risco que pode representar se “mal utilizada”. Do ponto de vista do professor, o risco está em comprometer o conteúdo de ensino pelo uso da tecnologia.

Questionada sobre o que é ensinar com TDIC, P6 fala sobre educação à distância, fornecendo indício de que, talvez, esteja tomando um pelo outro.

> Eu acho que pensar no ensino das novas tecnologias, você pode, por exemplo, cada vez mais, eu tenho um pensamento que é um pouco diferente dos colegas, inclusive aqui da Faculdade, boa parte deles não gosta de educação à distância, eu acho que nós temos que entrar nesse novo momento, nesse novo período [...] acho que elas são importantes, então eu vejo com muito bons olhos educação à distância, eu vejo a interação que ocorre, por exemplo, das plataformas que podem ser utilizadas em sala de aula, eu acho que a interação constante com os alunos sob uma forma virtual, a meu ver, seria muito importante na disciplina, mas eu me sinto, nesse momento, sem condições. (Transcrição da entrevista com P6, p. 5).

Assim como P6, também P14 desvia o foco, centrando-se na importância das tecnologias. O exemplo que utiliza ao se referir às mesmas é o *PowerPoint*.

> É um pouco o exemplo do *PowerPoint*, sabe? O *PowerPoint* pode te ajudar a organizar algumas ideias, principalmente numa aula em que você está discutindo, até para você não desvirtuar o caminho que você está seguindo, garantir que os pontos básicos daquela discussão sejam tratados, porque o *PowerPoint* está registrando tudo ali, mas não achar que o *PowerPoint* vai dar conta da aula toda ou achar que você escreve lá e fica lendo para os alunos. (Transcrição da entrevista com P14, p. 9).

Quando se refere ao *PowerPoint*, o que ocorre mais de uma vez no decorrer da entrevista, P14 permite vislumbrar traço da concepção instrucionista, uma vez que não “enxerga” outro papel para essa tecnologia, tal como o apontado por Valente, ao tratar do desenvolvimento de multimídia.

> Quando o aprendiz está desenvolvendo um projeto e representa-o em termos de um multimídia, usando para isso um sistema de autoria, ele está

> construindo uma sucessão de informações apresentadas por diferentes mídias. Tem que selecionar informação da literatura ou de outro software e pode ter que programar animações para serem incluídas na multimídia que está sendo desenvolvida. Uma vez incluídos os diferentes assuntos na multimídia, o aprendiz pode refletir sobre e com os resultados obtidos, depurá-los em termos da qualidade, profundidade e do significado da informação apresentada. (1999b, p. 100).

Assim como P6 e P14, ao invés de falar sobre o que é ensinar usando tecnologia, P12 analisa se, em suas aulas, tem ou não ensinado com TDIC e de que modo.

> Acho que eu não tenho feito isso nas disciplinas que eu costumo dar, fora usar o sistema integrado Moodle, alguma coisa para ambiente de editor de texto, compilar, essas coisas... Tirando isso, não tenho usado, não. (Transcrição da entrevista com P12, p. 8).

Mesmo não tratando diretamente do assunto colocado, P12 relaciona o que lhe foi perguntado ao uso de tecnologias variadas pelo professor na aula, numa perspectiva em que adquirem o papel de meio didático. Nesse ponto, sua fala parece sustentada pela concepção instrucionista. Evidenciando a compreensão de que a utilização da tecnologia depende da disciplina, ao longo da entrevista, ressalta que esse uso não se aplica àquela que ministrou.

> Ah, não sei, porque depende muito da disciplina. Atualmente, mesmo no curso da Computação, tem várias disciplinas que são mais práticas, então tem vários programas que eles usam, sistemas que eu não conheço e que não têm nenhuma relação com as coisas que eu dou nas disciplinas mais teóricas. Agora, há outras que até poderia se aplicar, mas que não seria uma coisa que usaria em minha aula. Poderia pedir como um exercício, como um projetinho, alguma coisa, mas… Não sei explicar isso direito. (Transcrição da entrevista com P12, p. 8).

Também nesse fragmento, a professora não parece conceber a tecnologia como ferramenta para a aprendizagem em sala de aula. Talvez fora dela, em um "projetinho", como diz, ou como um "exercício", palavra que remete à abordagem tradicional do ensino. Propor o uso da tecnologia em atividades extraclasse é uma tentativa, segundo Valente (1999b), de manter tudo como está na sala de aula, ou seja, ter a Informática na escola sem modificar o tipo (tradicional) de ensino, tendendo, assim, ao instrucionismo (PAPERT, 1994).

Por sua vez, P7 é o único dos professores do CM1 a apontar dois possíveis usos às tecnologias, um pautado na abordagem instrucionista, outro, na construcionista.

> [...] a tecnologia tem que ser um meio e não um fim [...]. Nas disciplinas que não visam o ensino da tecnologia, ela deve ser empregada como meio, seja para ajudar o aluno a aprender ou o professor a gerenciar seu curso e o

> aprendizado de seus alunos. Se a tecnologia cumprir este papel, de apoiar o ensino ou a aprendizagem, deve ser empregada, senão seu uso será apenas uma desculpa, você só está tentando fazer uma propaganda, talvez para dizer que usa a ferramenta *a* ou *b* ou *c*. (Transcrição da entrevista com P7, p. 5).

Apesar de evidenciar que sabe distinguir entre tais usos, P7 não expõe indícios da concepção que sustenta o seu próprio. Contudo, assim como P11, alerta para a necessidade de distinção entre meio e fim e para o risco de se priorizar o primeiro, conforme verificado acima, aproximando-se, nesse sentido, da concepção realista, uma vez que também se refere a possibilidades de uso das tecnologias.

Dos oito professores, as únicas a não fornecerem indício de suas concepções sobre ensino com TDIC, ao discorrerem sobre esse assunto, são P6, anteriormente citada, e P5. Esta última muda o foco e fala sobre o tratamento dado ao tema na disciplina Metodologia do Ensino de Matemática I, que ministrou aos alunos, sujeitos da pesquisa.

> [...] eu estou quase me sentindo culpada, porque é uma ausência total de como eles podem usar. As pessoas da Matemática, por exemplo, eles entram pela curiosidade, porque têm lá um meio rico, porque sabem Matemática, então fica mais fácil, eles entram mesmo, e aí seria só dizer quando e como usar, em que qualidade e quantidade, porque eles têm uma facilidade enorme, então acho que eu estou em falta, eu diria, porque eu precisaria conversar com eles sobre esse "quanto e como", e eu não faço, isso eu não faço. (Transcrição da entrevista com P5, p. 6).

Em síntese, solicitados a dizerem o que pensavam sobre ensinar com tecnologia no Ensino Superior, seis professores do CM1 permitem entrever concepções. No que tange à abordagem pedagógica, prevalece a instrucionista, no que concerne à abertura, a realista. Das oito ocorrências, três correspondem à instrucionista, uma à construcionista e quatro à realista.

Além de perguntar ao professor se ele se sente preparado para ensinar usando TDIC e o que entende por isso, solicitou-se que dissesse o que um professor do Ensino Fundamental e/ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias, sendo esses dados analisados a seguir.

4.3.2.3 Saberes necessários para ensinar Matemática com tecnologias na Educação Básica segundo os professores formadores do CM1

Ao falarem sobre o que um professor precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias no Ensino Fundamental ou Médio, dos oito professores, seis forneceram indícios de suas concepções sobre o ensino com TDIC, os demais não o fizeram.

Inicia-se por P6, cuja fala apresenta indícios da concepção instrucionista, quando atribui determinado papel à tecnologia.

> Eu acho que existe uma série de *softwares* que eu conheço que trabalham com diferentes aspectos do ensino da Matemática, eles são importantes, os professores que utilizam esses recursos podem propiciar algo mais aos seus alunos. (Transcrição da entrevista com P6, p. 6).

Primeiramente, a professora faz referência a *software*, em seguida, pressupõe o uso do mesmo pelo professor, atribuindo-lhe o potencial de propiciar algo mais aos alunos, tal como ocorre com a tecnologia que tem o papel de meio didático. Em atenção ao que pressupõe sua fala, Valente esclarece que

> [...] o uso do computador na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento apresenta enormes desafios. Primeiro, implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas ideias e valores. Usá-lo com essa finalidade requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender, bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto. (1999b, p. 3).

O enunciado de P14, por sua vez, traz como indício a centralidade no professor, que usa tecnologias como computador e vídeo com a finalidade de que aquilo que está ensinando faça sentido ao aluno.

> Eu acho que é um *mix* de conhecimentos, são conhecimentos de naturezas variadas que ele mobiliza ali para usar tecnologia, tem que saber usar a própria tecnologia, porque se ele não souber ligar o computador, ele olha para a cara dos alunos e... E sempre ter um plano *b*, porque às vezes a tecnologia deixa a gente na mão. Pode acontecer de "ah, vou passar um filme hoje", aí, sei lá, quebrou o vídeo, sempre conseguir ter um molejo para tocar aquela aula bem. [...] Na docência, quando a preocupação é com o outro, é bom que você fale sobre o que você gosta, mas é pensando que isso faça sentido para quem está ouvindo. Então a tecnologia pode te ajudar a fazer com que o que você está ensinando faça sentido para o outro. A tecnologia pode ser usada nisso que a profissão tem de mais generoso, que é a preocupação com o aluno. (Transcrição da entrevista com P14, p. 10).

Instala-se, aqui, um paradoxo: a centralidade que atribui ao professor no processo educativo contrasta com a premissa de que é preciso compreender o conteúdo de ensino para aprender. Quando coloca o professor no centro do processo, pressupõe um aluno passivo, que aprende por memorização e reprodução do conteúdo; quando indica a compreensão como

parte do processo de aprendizagem, atribui ao aluno um papel ativo, de construtor do próprio conhecimento. Desse modo, sua fala carrega tanto traço da concepção instrucionista, quanto da construcionista. Se considerado o papel que atribui à tecnologia em outros pontos da entrevista, a primeira prevalece.

Passando à P12, em sua fala também se verifica indício da abordagem instrucionista, no ponto em que diz "passar melhor as ideias", no sentido de transmiti-las.

> [...] nessa disciplina de Introdução à Computação, ele aprende a programar, aprender a programar é um jeito bem diferente das coisas que ele está acostumado e mesmo que com o pessoal do segundo grau ele não use isso, quer dizer, não ensine a programar diretamente, se ele aprendeu como é que as coisas são feitas, talvez consiga passar melhor as ideias de como usar, de porque fazer tal coisa, não fazer outra. (Transcrição da entrevista com P12, p. 9).

Em atenção ao verificado, resgata-se Valente e seu pressuposto de que

> [...] existe uma tendência de se manter o paradigma instrucionista por razões de ordem histórica – foi assim que fomos educados, é assim que devemos educar – ou pela falta de entendimento do que significa aprender ou ainda pela falta de experiência acumulada que possa comprovar a efetividade educacional do paradigma construcionista. (1993, p. 34).

Do mesmo modo, o professor P13 atribui ao professor o papel de transmissor da informação, dito "entregador da informação" por Valente (1999b), com destaque para os pontos em que se empregam as palavras "transmissão" e "transmitir".

> [...] ela pode permitir aproximar do mundo dessas crianças ou desses adolescentes, ela pode servir de meio para transmitir esse conteúdo. [...] Para a parte de Matemática, Computação, talvez o básico seja realmente programas que existem por aí, na rede, que permitem fazer essa transmissão. Conhecer, conseguir classificar, conseguir organizar, saber quais são os programas que existem, quais são os *games*, por exemplo, que existem por aí, hoje em dia, quais são os vídeos que existem por aí que permitem transmitir algumas coisas, eu imagino que essa seja uma capacidade necessária para esse profissional, ele tem que estar sempre atualizado, imagino que deve ser algo fundamental. Fora isso, a parte de programação básica, utilização de *software* básico. (Transcrição da entrevista com P13, p. 10).

Mantendo o foco no papel do professor, tratando-se daquele que se sente preparado para ensinar com tecnologia, tornam-se significativas as palavras de Rosado de que "não basta que o professor tenha um conjunto de conhecimentos armazenados em memória acerca de

'como' utilizar tais ferramentas" (1998, p. 222). É preciso também considerar o *status* que confere às mesmas no processo de ensino e aprendizagem.

Além da concepção instrucionista, na fala de dois professores abaixo indicados, ambos de Metodologia do Ensino de Matemática, encontraram-se indícios da concepção realista, evidenciados nos pontos em que alertam para os riscos que a tecnologia pode representar para o ensino.

Verifica-se que além da substituição do professor pela máquina, anteriormente apontada, outros riscos e/ou ressalvas povoam o campo semântico de P4, quando o assunto é o uso de tecnologias no ensino.

> Eu acho que ele tem que saber Matemática, evidentemente, ele tem que ter uma posição crítica em relação à tecnologia, porque a tecnologia ajuda, mas ela também pode não ajudar [...] isso pode ser um instrumento poderoso aí para o aluno entender, mas não significa que a tecnologia pode tudo, essa ideia da interlocução com o aluno, do diálogo, da pergunta do professor, da atenção à dúvida do aluno, isso tudo não caiu de moda, quer dizer, continua valendo. (Transcrição da entrevista com P4, p. 8).

Mantendo-se na linha da desumanização provocada pela máquina na Educação, P4 aponta o contato do professor com o aluno como algo que a tecnologia, por mais que seja um "instrumento poderoso", não deve comprometer ou prejudicar. Esse pensamento se assenta, talvez, na falta, como disse ao longo da entrevista, de uma proximidade maior com as tecnologias, de preparo para utilizá-las no ensino. Apesar da ressalva que faz com relação às mesmas, novamente refere-se ao potencial, indicando os dois lados do uso, na tentativa de sustentar a ideia de que, para ensinar Matemática na Educação Básica usando tecnologia, o professor precisa saber Matemática e assumir um posicionamento crítico.

As falas de P4 e de P5 convergem: primeiramente, referem-se ao potencial da tecnologia, em seguida, ao risco que seu uso pode representar, observando-se que apenas esse último é dito com clareza.

> [...] ela pode ser um meio favorável para tomar um bom caminho, para ensinar Matemática, como ela pode ser um meio perigoso para outras coisas. [...] A utilização imediata, o programa como utilização imediata eu acho que é ruim, porque o que eu mais discuto com os meninos é a aprendizagem com compreensão, [...] eu mostro qual foi nos últimos cinquenta anos a grande busca da Educação Matemática, que é a aprendizagem com compreensão, então compreensão e significado nos pequenos processos de aprendizagem, que é a ideia do construtivismo, então vou buscando muito isso com eles e eu acho que dá para fazer isso usando materiais e tecnologia para programas e tal, dá, mas, assim, precisa ter cuidado, porque enquanto a gente ensinava

> os passos, agora, de repente, você tem na tela uma solução, então como fazer isso? (Transcrição da entrevista com P5, p. 8).

A "utilização imediata" da tecnologia, risco apontado por P5, preocupa também P12, conforme verificado em determinado momento da entrevista. Ambas se preocupam com algo que não está na tecnologia em si mesma, entretanto, isto parece "escapar-lhes", talvez, no caso de P5, pela falta de preparo para utilizá-la, pelo "abandono" da mesma na disciplina, conforme disse, enfim, pelo distanciamento. A falta de preparo é assumida também por P12, que, além disso, não sabe se gosta de ensinar com tecnologia, nem se sente à vontade para falar sobre esse assunto, por entender que não é de sua área, embora lecione Introdução à Computação.

De acordo com P14, no curso, é dos professores de Metodologia a tarefa de tratar do assunto "tecnologias". Segundo suas palavras, "as metodologias podem falar dos recursos" (Transcrição da entrevista com P14, p. 11), em outro momento, disse também "as metodologias, certamente elas tratam disso" (Transcrição da entrevista com P14, p. 13). Mas os professores de Metodologia do Ensino de Matemática, em geral, não se sentem preparados para utilizar tecnologias para ensinar, por motivos diversos: por princípios (P11); falta de tempo e de formação específica (P4); distanciamento do tema (P5). Nas aulas desses professores, a formação para o uso das TDIC ocorre não intencionalmente, quase que de modo acidental. Esta constatação confere sentido às palavras de Fagundes, quando afirma que "o fundamental é o desenvolvimento de novas concepções na cultura dos educadores, com ou sem tecnologias. Só que a tecnologia pode ajudar dando visibilidade ao professor de processos cognitivos que ele ainda desconhece" (2008, p. 10).

Em síntese, questionados sobre os saberes necessários a um professor para ensinar Matemática no Ensino Fundamental ou Médio usando tecnologias, seis professores do CM1 evidenciam concepções, prevalecendo a instrucionista, no que diz respeito à abordagem pedagógica. No tocante à abertura, apenas a realista é verificada. Das sete ocorrências, quatro correspondem à instrucionista, uma à construcionista e duas à realista.

Prossegue-se, buscando indícios das concepções dos professores sobre ensino com TDIC no curso, nos dados relativos à seguinte situação: no meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares.

4.3.2.4 Possíveis benefícios da tecnologia para a escola básica na opinião do professor formador do CM2

Visando identificar concepções sobre ensino com TDIC no curso, colocou-se aos professores uma situação polêmica, envolvendo o uso do computador na escola, e solicitou-se a eles que falassem a respeito. Ao formulá-la, a intenção era que o professor se envolvesse com o tema de tal maneira que permitisse entrever suas concepções, às quais se investiga.

Ao tratar desse assunto, dos oito professores, cinco evidenciam indícios de concepção realista. Comprometer o processo de raciocínio do aluno é o risco apontado por P4. Como dito, este é um traço da concepção pessimista, contudo, por estar acompanhado pelas "possibilidades" às quais também se refere P4, é aqui considerado indício da concepção realista.

> Eu acho que tem possibilidades, elas devem ser exploradas sem, por exemplo, comprometer o processo de raciocínio do aluno, não é que o aluno vai fazer tudo no computador, mas é evidente que, se ele precisa fazer uma pesquisa ou escrever um texto usando os dispositivos que o computador oferece, isso pode ser interessante, agora o professor precisa acompanhar esse processo, [...] você tem que pensar nas possibilidades que isso oferece para o bem e para o mal e organizar e planejar o ensino ou as atividades etc., de modo que isso tenha um impacto, um efeito positivo. (Transcrição da entrevista com P4, p. 9).

Algo semelhante é indicado por P5, que teme a solução fácil, também chamada "utilização imediata", ao mesmo tempo em que aponta o potencial do LOGO.

> [...] talvez seja pela preocupação de ser uma coisa de utilização imediata, que dá solução, mas não acho que eu possa falar sobre isso, porque assim como eu acompanhei o LOGO muito de perto e achei que foi um caminho riquíssimo para muitas coisas, a espacialidade, a noção de variável, se eu estivesse próxima desses outros programas, eu veria o bem e o mal dali, mas eu não sei, eu quase não uso nada. (Transcrição da entrevista com P5, p. 9).

Análogo ao risco apontado por P5 é o mencionado por P12, que também inicia sua fala apontando o potencial da tecnologia.

> [...] é claro que com a Internet você pode ter acesso a várias páginas, sem pensar em Matemática, tem esses dicionários que você pode consultar, ou mesmo em Matemática, você tem páginas lá que ensinam, explicam, têm figuras, têm desenhos, fazem simulações e têm uma interação com quem está usando, eu acho que ajuda e bastante. A minha preocupação é se… algumas coisas me deixam um pouco preocupada, não só no segundo grau, mas no

> nível Superior, tem páginas assim que você vai, aí "ah, estou com determinado problema", consegue achar solução, então algumas vezes acho isso prejudicial porque, ainda mais para quem está em formação, tem que pensar um pouco, não consegue fazer hoje, pensa mais um pouco, de repente consegue fazer uma parte hoje, outra parte amanhã, mas agora, se você vai, consulta direto, vê a solução prontinha, então não tem todo aquele processo, não pensa muito algumas vezes, então eu acho um pouco prejudicial. (Transcrição da entrevista com P12, p. 11).

Por sua vez, P11, insistindo na necessidade de diferenciação entre meio e fim, chama a atenção para os limites do uso, afirmando que "o ritmo quem tem que ditar é o humano", como se vislumbrasse o perigo de o homem ser comandado pela máquina. Assim como a fala de P4, a de P11 contém indício da concepção pessimista, segundo Chaib (2002), contudo não é isolado.

> O equipamento desaloja a gente. Na relação com o aluno também tem isso, frequentemente o aluno sabe mais que a gente sobre esse meio. Agora isso só pode assustar uma pessoa, que é um professor, quando essa pessoa esquece da distinção meio-fim. [...] Então eu não vejo como na escola você pode deixar de usar esse tipo de recurso, é uma anomalia, é uma coisa assim. Agora tem, de um lado, o fascínio cego, você fascinar, deixar-se fascinar, assim, puro fogo de artifício, isso é um extremo. Outro extremo é a recusa sistemática, dizer "ih, não quero isso aí". As duas coisas são cada vez mais caricatas. Eu acho que, se houve uma época em que a gente discutia se usava ou não, essa época já passou faz muito tempo. Hoje a discussão pertinente são os limites do uso, [...] não dá para você ficar querendo ir cada vez mais rápido, não dá. [...] O ritmo quem tem que ditar é o humano, o ritmo é o ritmo humano, agora usar esse tipo de coisa, passou a época dessa discussão, se usa ou não se usa. (Transcrição da entrevista com P11, p. 18).

Além desses, há o risco de esvaziamento do conteúdo temido por P13, reincidente em sua fala, como visto anteriormente.

> [...] se você escreve um programa que calcula uma série, por exemplo, ou calcula uma decomposição de números primos; preparar um programa, escrever um programa em uma linguagem qualquer que resolve aquele problema demanda que você entenda grande parte daquele conteúdo e isso pode servir como desafio, um atrativo para o aluno que está aprendendo. Então a utilização de tecnologias desse tipo eu imagino que pode servir sim, normalmente elas devem contribuir para o aprendizado, agora, como eu falei, eu concordo, em parte, assim, a gente nunca pode ferir o princípio do conteúdo, mas, não ferindo, sou um amigo das tecnologias em geral. (Transcrição da entrevista com P13, p. 10).

Nesse mesmo fragmento, verifica-se uma situação de uso do computador que atende aos pressupostos da abordagem construcionista. No entanto, no *corpus* fornecido por P3, a

concepção construcionista não comparece com a força das preocupações que aponta mais de uma vez ao longo da entrevista.

Resgatando os resultados obtidos com os alunos, no que diz respeito à abertura, constata-se que a concepção otimista deles cede lugar, aqui, à concepção realista dos professores.

No que concerne à abordagem pedagógica, também se constataram indícios da concepção instrucionista na fala de P14, que novamente centra o foco no professor, ao falar sobre o uso das tecnologias.

> Eu acho que as tecnologias te permitem criar possibilidades de ensino que são múltiplas, são infinitas, que bom que tem tecnologia! Que você cria possibilidades que antes não existiam, mas a aula que a gente dá é sempre um texto novo que a gente cria. Por que não encontrar caminhos para aperfeiçoar e pensar que a tecnologia vai estar sempre a serviço do que eu vou ensinar e, ao fim e ao cabo, como é que o aluno vai aprender? (Transcrição da entrevista com P14, p. 11).

As palavras da professora remetem a Papert e sua definição de instrucionismo como "crença de que a via para uma melhor aprendizagem deve ser o aperfeiçoamento da instrução" (1994, p. 124).

Constata-se que, ao tratar dos possíveis benefícios do computador no ensino dos conteúdos curriculares da escola básica, os professores fornecem indícios relativos mais à abertura, que à abordagem pedagógica, possivelmente em função do próprio tema. Os benefícios apontados parecem sucumbir aos malefícios, e estes, por sua vez, expõem receios fundamentados, talvez, no motivo apontado por P5, que é o distanciamento entre o professor formador e as tecnologias como ferramentas em sala de aula. Contudo, suas concepções são interpretadas como "realista" porque suas falas não se restringem aos riscos, embora as possibilidades nem sempre sejam ditas com a mesma clareza que esses últimos.

Na entrevista, a convite da pesquisadora, os professores comentaram o tema da pesquisa, novamente evidenciando concepção realista. Verifica-se que P4 mantém a postura defensiva evidenciada em outros pontos de sua entrevista: primeiro reconhece o potencial das tecnologias, depois alerta para os riscos que representam. Como dito, essa postura pode ter relação com a falta de preparo para o uso das TDIC à qual se refere.

> [...] eu suponho que alguém que pesquise sobre esse tema, sobre o impacto da tecnologia na formação do professor, tem muito mais o que dizer do que eu e são pesquisas e estudos necessários, porque são temas que estão na ordem do dia, não dá para pensar a educação, sem pensar hoje em dia o papel da tecnologia no ensino, seja no ensino de Matemática, seja no ensino da língua, seja no ensino de qualquer disciplina, então acho que essas pessoas que pesquisam isso também constroem critérios, eu espero, critérios para entender o alcance, as possibilidades e os limites que uma tecnologia pode ter no ensino. Não está dado que quem pesquisa sobre o tema não tenha nenhuma crítica em relação a isso, eu acredito que quem pesquisa tem mais possibilidades de conhecer o potencial, de não ter preconceito com a tecnologia, do que quem não pesquisa, quem sabe muito menos. (Transcrição da entrevista com P4, p. 10).

Em atenção a esse aspecto, considera-se Rosado e sua premissa de que conhecimentos são necessários quando se busca a integração das tecnologias à prática pedagógica, mas não bastam. É preciso intervir na "dimensão psicológica" (1998, p. 222) em que se encontram alojadas as concepções do sujeito. Usando uma terminologia de Mizukami (1996), é preciso incorporar o novo conhecimento aos quadros referenciais para a docência do professor formador. Nesse ponto, torna-se oportuno retomar Valente (1999b), quando aponta a necessidade de o professor deixar de ser um eterno principiante no uso das tecnologias.

Tomando-se para análise a fala de P11, nela, novamente se verifica a distinção entre meio e fim.

> [...] eu acho que esse tipo de preocupação é importante, só que para todas as disciplinas, para todas as áreas. Eu acho que a gente está balançando como um pêndulo entre esses dois extremos, do fascínio, da empolgação, e aí você vê as pessoas… O principal desvio da empolgação excessiva é a transmutação de meio em fim, então o fim passa a ser usar a tecnologia e isso não é fim, isso é meio. [...] Quando você se empolga com o acessório e esquece o essencial, então aí você fica sofrendo a tirania disso aí, isso aqui está mandando na gente, o equipamento, ou você fica perdido, fica com medo de o aluno saber mais e não sei o quê. Então, olhando o fundamental é interessante porque a gente vê a força disso, a importância disso, sem receio. (Transcrição da entrevista com P11, p. 19-21).

O risco, segundo P11, está em priorizar os meios (tecnologias) em detrimento dos fins. Do seu ponto de vista, mantendo-se o foco naquilo que é fundamental, evita-se a "tirania" da máquina, do equipamento. Pressupõe, portanto, que essa tirania existe: a tirania da máquina/tecnologia sobre o professor. Talvez por isso não veja sentido em preparar o professor formador para usar as TDIC, dado que, segundo suas palavras, "clareando os fins, escolher os meios é um passo natural" (Transcrição da entrevista com P11, p. 14).

A premissa de P11, entretanto, torna-se questionável à luz da base de conhecimentos para a docência conceituada por Shulman (1986) que, em consonância com Schön (1997),

confere ao conhecimento "sobre", "para" e "na" prática um lugar fundamental, amparada no pressuposto de que o professor que tem claros seus objetivos (os fins aos quais se refere P11) precisa dispor de conhecimentos para alcançá-los, ponto em que entra o preparo para o uso das tecnologias. Em outras palavras, os "fins", embora fundamentais, não são toda a prática pedagógica, mas parte dela, justamente pela diversidade, complexidade, imediaticidade e imprevisibiliade do fenômeno educativo (MIZUKAMI, 1996), que demandam do professor o "*mix* de conhecimentos" (Transcrição da entrevista com P14, p. 10) ao qual se referiu P14.

Passando a P13, verifica-se que, em sua fala, a tecnologia continua a oferecer riscos. Segundo o professor, é preciso utilizá-la "de maneira séria", mas essa "postura" seria uma prerrogativa apenas de quem ensina com tecnologias? Os termos que utiliza remetem à Fagundes e sua premissa de que "a aplicação eficaz das tecnologias digitais consiste em enriquecer o mundo do aprendiz para sustentar interações produtivas e favorecer o desenvolvimento de sua inteligência" (2008, p. 10). Esta premissa não parecer encontrar eco na fala de P13.

> Eu imagino que é um dos grandes desafios. A tecnologia, como eu falei, atrai e aí ela atrai para o bem e para o mal, por isso tem que ser controlado isso aí e ela atrai todo mundo, ela pode atrair os alunos, pode atrair as crianças, pode atrair… Essa dinâmica que a tecnologia permite pode servir de um sistema que é um atrativo para ensinar, contanto que não se percam os objetivos, eu acho que é um potencial que tem que ser atendido. A sua utilização não é simples, isso eu acho que explica grande parte dessas iniciativas mirabolantes que as pessoas adotam por aí e acabam não indo muito para a frente, porque usar tecnologia é tão difícil quanto aprender um conteúdo, alguma coisa assim, contanto que você vá usar de maneira séria. (Transcrição da entrevista com P13, p. 11-12).

Poder-se-ia considerar que esses professores apresentam não concepções pessimistas, mas posicionamentos críticos com relação às tecnologias. Essa possibilidade, entretanto, não se sustenta, quando se concebe criticidade como postura questionadora que vai além do aparente em busca da essência de uma realidade imediata (KOSIK, 2002). Nas transcrições acima, P4, P11 e P13 salientam o que a tecnologia não tem, o que falta, os riscos que representara ao ensino. Este enfoque aponta para a concepção pessimista, entretanto, pelo motivo anteriormente explicitado, são interpretadas como realista.

Em síntese, os professores foram solicitados a dizerem o que pensavam sobre o fato de algumas pessoas não estarem convencidas dos benefícios que tecnologia como o computador podem ter para o processo de ensino e aprendizagem escolar. Suas falas comportam um indício da concepção instrucionista e um da construcionista, no que tange à abordagem

pedagógica, os demais indicam a concepção realista, no que diz respeito à abertura. Das sete ocorrências, uma corresponde à instrucionista, uma à construcionista e cinco à realista.

Esta subseção também comporta a análise do que disseram sobre o tema da pesquisa, ao final da entrevista, constatando-se três ocorrências da concepção realista.

Prossegue-se analisando dados relativos às concepções da coordenadora sobre ensinar com TDIC.

4.3.2.5 Concepções da coordenadora do CM1 sobre ensinar com TDIC

Com foco na concepção sobre ensino com TDIC no Ensino Superior, perguntou-se a C3 se acreditava que as tecnologias pudessem transformar o ensino.

> Eu acho que sim, mas eu sou de uma geração antiga. Para mim, tudo isso é meio difícil. Eu acho que pode transformar de um jeito que eu não consigo imaginar qual seja, na verdade, porque é tudo muito rápido e eu tenho dificuldade de acompanhar [...]. O pessoal que nasce dentro do virtual já... Não sei, mas agora estão usando os *tablets* em sala de aula, eu realmente não tenho ideia de onde isso vai levar. Eu vejo problemas complicados... Agora são livros digitais, não vai ter livro no papel, aí o acesso à Internet sem controle de qualidade do que está sendo acessado, de qualidade ética, de liberdade, de tudo, enfim. Então tem lados muito complicados aí que eu não sei como serão resolvidos, ainda mais considerando a juventude, o perigo de assédio pela Internet. Essas redes sociais, se são muito interessantes por um lado, por outro, elas têm talvez isolado as pessoas de contatos interpessoais reais e tem muita gente que cai em arapuca. (Transcrição da entrevista com C3, p. 4).

A coordenadora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino, mas não imagina de que modo, pelo motivo verificado acima, apontado por C3 mais de uma vez ao longo da entrevista.

No referido fragmento, seu receio com relação às tecnologias indica concepção pessimista: “eu vejo problemas complicados”, diz. Reflexo, talvez, da falta de vivência com as tecnologias e de domínio sobre as mesmas que disse ter. Chama a atenção sua perspectiva de que tecnologia em sala de aula é para os professores mais jovens.

> [...] deixa entrar a juventude, agora o professor *** é mais jovem, tem menos medo desses bichos do que eu, domina melhor. [...] Eles dominam mais a tecnologia, então é mais fácil para eles pensarem, naturalmente eles já avaliam melhor o potencial dessas coisas. (Transcrição da entrevista com C3, p. 10-11).

Em outro momento, questionada sobre possíveis contribuições da Coordenação do curso para preparar os professores para ensinar usando tecnologias, reforçou esse posicionamento.

> Eu não poderia porque sou ignorante e não pude [fazer] mais do que fiz. Agora o ***, que é novinho, quem sabe... Potencialmente sim, mas tem que ter ideias. (Transcrição da entrevista com C3, p. 15).

Justifica seu distanciamento das tecnologias com argumentos como idade do professor, trajetória e vivências. Do ponto de vista de Valente, este é um dos argumentos dos professores que têm visão cética sobre a introdução da tecnologia na Educação. De acordo com o autor, "vencer essas barreiras certamente não será fácil, porém, se isso acontecer, teremos benefícios tanto de ordem pessoal, quanto de qualidade do trabalho educacional. Caso contrário, a escola continuará no século 18" (1993, p. 27).

O receio de C3 sugere retomar Fagundes e seu pressuposto de que "a cultura digital pode representar perigos, mas a inclusão nela dos educadores sob um novo paradigma, com a concepção que privilegia a aprendizagem, é uma garantia para que ela apresente a produção de novos modelos de sociedade" (2008, p. 13).

Além da possibilidade de transformação do ensino pelas tecnologias, perguntou-se a C3 quem faz uso das tecnologias em uma aula, se o professor ou o aluno. Do seu ponto de vista, tanto um, quanto outro. Ao falar sobre como pode ocorrer esse uso, forneceu indício da concepção construcionista.

> [...] eu acho que pode ser os dois, mas tudo tem que ser bem planejado, programado, quer dizer, se é só o professor que fica fazendo, aí é outro tipo de aula expositiva, eu acho que o aluno, se não se põe a trabalhar ativamente, ele não aprende, o aprendizado é dele, não é do professor. Então também com as tecnologias tem que por o aluno a trabalhar, a fazer as coisas, a experimentar, mas não pode ser assim "dá a receita do bolo, faz isso, faz aquilo". (Transcrição da entrevista com C3, p. 5).

Corrobora essa interpretação o papel do aluno e da tecnologia evidenciado em suas palavras, além da concepção de aprendizagem.

> Ele tem que ser instigado a, sei lá, tem muito livro didático aí que manda o aluno usar a calculadora para verificar que raiz de dois é irracional, isso é um absurdo, não dá para ver que aquilo que aparece ali não vai se repetir, que não é o começo, o pedaço de uma dízima periódica. Agora pode se perguntar ao aluno "descobre aí qual é o número que elevado ao quadrado dá dois", aí ele vai ficar procurando, por excesso, "um não é, dois é muito, então um e

> meio, não é, é menos, então um vírgula quatro, ah é pouco", aí tem que aumentar e vai, vai por excesso, por falta, por falta. Aí é um uso interessante e investigativo desse instrumento para ele se convencer que, bom, parece que não vai dar, vai ao computador, procura mais alguns. Mas tem *usos idiotas* da tecnologia e seguramente devem ter *utilizações criativas* e é nisso que eu me sinto incapaz por falta de domínio da tecnologia. (Transcrição da entrevista com C3, p. 5, grifos nossos).

A coordenadora evidencia clareza sobre os possíveis usos da tecnologia: tanto podem consistir em "outro tipo de aula expositiva", ao que Valente (1999b) denomina "virtualização do ensino", prática orientada pela abordagem instrucionista, quanto em "utilizações criativas", que remetem ao "uso inteligente" do computador na Educação, do qual trata Valente (1997).

Confirmando essa perspectiva, C3 aponta como papel do professor, numa aula com tecnologias, o de facilitador e mediador da aprendizagem.

> [...] de ser aquela pessoa que é o facilitador, que é mediador da aprendizagem, que traz propostas interessantes que possam motivar o aluno a pesquisar, a trabalhar e descobrir coisas e ficar curioso e querer saber mais. [...] *a tecnologia inclui outros conhecimentos e outras habilidades que o professor tem que desenvolver para fazer isso criativamente* e não burocraticamente. (Transcrição da entrevista com C3, p. 5, grifo nosso).

A fala da coordenadora encontra respaldo em Valente que, por sua vez, aponta a necessidade de o professor ser formado para assumir o papel de facilitador, superando a condição de "entregador" da informação (1999b, p. 35).

Solicitada a descrever uma experiência bem sucedida de uso das tecnologias por um dos professores do curso, C3 apontou experiências vivenciadas em disciplinas de Cálculo.

> [...] ela pediu para eles fazerem desenhos livres, mas eles tinham que programar no Winplot, sei lá, o domínio da função, qual era a função, para fazer as curvas e fazer o desenho. Saiu fusca, saiu o MASP, saiu coisas muito interessantes. Todo mundo tinha que escrever o próprio nome também, quer dizer, além de trechos de gráficos de funções podiam usar a barra vertical também, e com isso eles aprenderam muita coisa, como usar aquilo criativamente e aprenderam a usar e a descobrir, sei lá, onde põe parábola, onde põe trecho de circunferência, onde põe reta, onde põe curvas diferentes, enfim. [...] Como trabalho de prática como componente curricular, para eles perceberem que isso também pode ser usado de forma interessante. Isso foi em Cálculo, o primeiro Cálculo da Licenciatura, do primeiro semestre. (Transcrição da entrevista com C3, p. 6).

A prática acima descrita poderia ser considerada como orientada pela abordagem construcionista, uma vez que contém traços da mesma: aluno ativo que usa a tecnologia em

uma situação que permite a construção do conhecimento e tecnologia com papel de ferramenta para a aprendizagem. Aos alunos foi proposto o uso da tecnologia como "máquina a ser ensinada" logo no primeiro ano de curso, em um contexto em que a utilizaram para aprender Matemática. Assim configurada, essa prática remete ao "aprender fazendo" pressuposto por Papert (1994), não sendo única no curso, conforme disse C3.

> [...] o professor *** há mais tempo e a professora *** mais recentemente, da Matemática Aplicada, pediram para os alunos fazerem um *site* justamente para ensinar alguma coisa, parece que os alunos se interessaram muito e aprenderam a fazer *site* e coisa e tal, enfim, a colocar propostas educacionais no seu *site* e foi muito interessante. *** foi mais recentemente, o *** já faz tempo. (Transcrição da entrevista com C3, p. 6-7).

Contudo, uma característica confere à situação anteriormente descrita um caráter instrucionista: ocorreu como atividade extraclasse. Segundo Valente (1999b), essa abordagem, em que a tecnologia é utilizada fora da sala de aula, não modifica o ensino vigente.

Perguntou-se, então, à coordenadora se toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora, termo concebido a partir de Veiga (2003).

> Eu acho que dá para ser burocrático com qualquer coisa na mão. Então, o que torna inovador é conseguir motivar o aluno, é usar não como receita ou uma coisa simplesmente para decorar comandos e instruções, mas para fazer algo que o aluno consiga usar aquela tecnologia e absorver tanto as informações sobre o seu uso, se familiarizar com isso, quanto com aquilo que está sendo o conteúdo da disciplina que está querendo ser trabalhado, desenvolvido. Enfim, dá trabalho, tudo isso sempre dá trabalho, com ou sem tecnologia, mas, do meu ponto de vista, com tecnologia, para mim, seria muito mais difícil, porque eu não domino. (Transcrição da entrevista com C3, p. 7).

O sentido atribuído por C3 ao termo "burocrático" é "tradicional" ou "instrucionista". Para a coordenadora, nem toda prática que inclui tecnologia é inovadora. Ao dizer o que entende por inovador, evidencia uma concepção de aprendizagem que remete à abordagem construcionista.

Em síntese, no *corpus* fornecido por C3, no qual se buscaram indícios de sua concepção sobre ensino com TDIC, prevalece a construcionista. Das seis ocorrências encontradas, quatro correspondem à mesma, uma à instrucionista e uma à pessimista.

Apesar da falta de domínio sobre as tecnologias, do receio quanto às mudanças trazidas pelas mesmas e de apontar uma atividade extraclasse como experiência bem sucedida

de uso das tecnologias no curso, a coordenadora do CM1 evidencia conceber o ensino com TDIC sob um viés construcionista, do ponto de vista da abordagem pedagógica, e pessimista, quanto à abertura.

4.4 Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores

Esta seção prioriza o quarto e último objetivo específico da pesquisa, que consiste em investigar se e quais situações envolvendo TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos.

Ao tratar das práticas vivenciadas pelos sujeitos, concebidas a partir de Sacristán e Pérez Gómez (1998) como o "currículo em ação", pressupõe-se, com o respaldo de Franco, que "qualquer prática docente não começa do zero, ela vem se estruturando num caminhar histórico e as inovações pretendidas devem ser consideradas como reajustes de trajetória" (2011, p. 166).

Além disso, tem-se consciência de que "as práticas profissionais, ao mesmo tempo que dependem de decisões individuais, organizam-se também a partir de normas coletivas adotadas por outros professores e pelas regulações burocráticas e administrativas da organização escolar" (2011, p. 164).

No que tange à Matemática, a prática pedagógica do professor envolve o que Goded (1999) denomina saber didádico-matemático, composto pelas dimensões curricular, cognitiva e epistemológica, caracterizadas na seção Referencial Teórico. Trata-se, assim, do ensino em uma área do conhecimento específica.

Conforme informado na seção Metodologia, as situações de aprendizagem aqui analisadas envolvem práticas declaradas, apontadas por alunos, professores e coordenadoras dos cursos.

4.4.1 Categorias de análise, constituição do *corpus* e percurso

As categorias vislumbradas no quadro a seguir surgiram a partir de uma "leitura flutuante" dos dados, sendo identificadas e nomeadas com base no/a partir do referencial teórico adotado para a análise. Não se trata, portanto, de categorias estabelecidas *a priori*, antes da coleta e análise dos dados, etapa em que não existiam, mas definidas *a posteriori*, a partir do que os dados trouxeram.

Cada categoria privilegia determinados dados, tendo como critério a relação entre os mesmos e o objeto investigado.

Quadro 43 – Categorias de análise das situações envolvendo TDIC

Categoria	Caracterização	Detalhamento
Aprender sobre o uso de tecnologia	Alunos e professor discutem o tema em sala de aula	A tecnologia é o tema
		A tecnologia é parte do tema não sendo o foco
	O aluno expõe um trabalho elaborado para a disciplina	Ensinar com tecnologia é o tema. O aluno aprende sobre ensinar com TDIC.
Aprender com o uso de tecnologia	O aluno usa a tecnologia na aula	Para aprender Matemática
		Para aprender sobre tecnologia
	O aluno usa a tecnologia em atividade extraclasse	Exemplos: - uso do *PowerPoint* para elaborar a apresentação de um trabalho; - experiência descrita por C3, em Cálculo para Funções de uma Variável Real I, que consiste em programar no Winplot o domínio de uma função
Aprender a ensinar com tecnologia	O aluno usa a tecnologia na aula	Para aprender a ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental ou Médio
	O aluno usa a tecnologia em atividade extraclasse	
Ensinar com tecnologia	O professor usa a tecnologia na aula	Para ensinar o conteúdo da disciplina

Fonte: Elaboração própria.

Acima, verificam-se quatro categorias criadas a partir da literatura educacional pertinente (PAPERT, 1994; VALENTE, 1993, 1999b; PIRES, 2002, GATTI; BARRETTO, 2009, entre outros) que aglutinam possíveis situações vivenciadas por alunos e professores em sala de aula.

Além delas, esta unidade comporta a análise de elementos que contribuem para melhor interpretar as situações, os quais consistem em: a) infraestrutura; b) formação do professor universitário; c) intencionalidade. Segundo Belloni (1999), Barreto (2002) e Kenski (2011), infraestrutura e formação são condições para a realização das situações envolvendo TDIC, desse modo, e pelo que indicaram os dados, não se podia deixar da abordá-las separadamente. A intencionalidade, por sua vez, despontou como elemento fundamental para a caracterização da formação pesquisada.

Analisam-se dados fornecidos por alunos, professores e coordenadores, relativos a situações de ensino e aprendizagem sobre/com TDIC vivenciadas no curso. Na seção Metodologia (em "Procedimentos adotados nas unidades de análise"), o *corpus* investigado nesta unidade está disponível no apêndice Q, sendo as perguntas que o originaram organizadas por instrumento de coleta de dados e por subseção.

4.4.2 Situações que compuseram a formação para o uso das TDIC no CM2

A análise das situações envolvendo TDIC tem início pelo "aprender sobre o uso de tecnologias".

4.4.2.1 Aprender sobre o uso de tecnologias

Visando evidenciar as situações vivenciadas pelos alunos da T3 nas aulas das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, colocaram-se aos sujeitos algumas questões cujas respostas permitissem caracterizar tais situações, priorizando, inicialmente, estudos "sobre" as tecnologias, em que as mesmas são abordadas numa perspectiva teórica, sem ocorrência de atividades práticas, a exemplo de discussões sobre o tema. Assim, aos alunos, perguntou-se sobre: a) disciplinas nas quais estudaram sobre o uso de tecnologias na Educação; b) disciplinas em que discutiram o uso das mesmas no Ensino Fundamental e/ou Médio. Aos professores, se houve aula em que o uso das tecnologias no ensino foi tema de estudo.

Com relação a essas disciplinas, tidas como categorias de análise na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC", cumpre esclarecer o que se está entendendo por "Estudo sobre" e "Discussão sobre", uma vez que aqui se trata de analisar em que consistiram. Ambos indicam situações em que não houve o "aprender fazendo" ou, tomando por empréstimo as palavras de Papert (1994), "colocando a mão na massa". O primeiro mais amplo, porque referente à Educação, o segundo mais específico, pertinente ao Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio.

Pelo que responderam os alunos, a formação investigada contemplou situações em que aprenderam sobre o uso das tecnologias. Do total de sujeitos, oito indicaram disciplinas em que estudaram sobre o uso de tecnologias na Educação, enquanto nove apontaram disciplinas obrigatórias em que discutiram o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

Ainda, seis apontaram Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias como optativa em que houve essa discussão, disciplina também verificada entre as obrigatórias, o que possivelmente se explica pela mudança de *status* da mesma durante o período em que os alunos da T3 realizavam o curso, interpretação confirmada por A6, que escreveu: "no meu ano ela era considerada optativa, mas passou a ser obrigatória para ingressantes em 2012".

Das disciplinas apontadas, duas se destacam pelo número de indicações dos alunos: Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino de Matemática. A primeira se sobressai tanto como disciplina em que houve estudo sobre o uso de tecnologias na Educação, quanto como optativa em que se discutiu sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio. A segunda, por sua vez, prevalece como obrigatória em que se discutiu sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

A tabela a seguir mostra apenas as disciplinas que se destacaram na categoria "aprender sobre o uso de tecnologia". Nela, verificam-se valores relativos ao que responderam os alunos sobre o estudo sobre o uso de tecnologias na Educação e à discussão sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio[158].

Tabela 10 – Aprender sobre o uso de tecnologias nas disciplinas do CM2

Disciplina	Estudo sobre o uso de tecnologias na Educação	Discussão sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	
		Obrigatória	Optativa
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	08	01	10
Prática de Ensino de Matemática	01	09	00
Total	09	10	10

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Constata-se que em "Estudo sobre o uso de tecnologias na Educação", Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias se sobressai. Além dela, duas outras disciplinas são citadas, Análise Crítica de Livros Didáticos (uma indicação) e "disciplinas de Prática"[159] (uma) que, segundo A8, engloba Prática de Geometria e Desenho Geométrico, Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II. Estas disciplinas não se encontram no

[158] O número de indicações não corresponde ao número total de alunos da T3 (dez), porque nem todos indicaram as referidas disciplinas, apenas retrata quantos, dos dez alunos, indicaram cada disciplina.
[159] As "disciplinas de Prática" não se confundem com as disciplinas Prática de Ensino de Matemática I e II indicadas no quadro. As primeiras englobam as segundas, sem se restringirem às mesmas.

quadro acima, porque, como dito, o mesmo exibe somente aquelas que se destacaram na referida categoria.

Em "Discussão sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio", verifica-se uma variedade maior de disciplinas. Além de Prática de Ensino de Matemática e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, são apontadas as obrigatórias:

- Análise Crítica de Livros Didáticos (uma);
- Didática (duas);
- Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio (uma);
- Psicologia da Educação (quatro).

Assim, constata-se que a discussão sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio abrangeu uma variedade maior de disciplinas do CM2. Embora Psicologia da Educação seja apontada por quatro alunos, valor superado apenas por Prática de Ensino de Matemática I e II, visualizadas no quadro acima, o professor dessa disciplina não foi entrevistado em função dos critérios explicitados na seção Metodologia (em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista").

Outro dado significativo, do ponto de vista da formação investigada, é fornecido por A2 que, num dado momento, informa que Análise Crítica de Livros Didáticos e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias foram ministradas por uma mesma professora; em outro, que Análise Crítica de Livros Didáticos e Prática de Ensino de Matemática I também. O aluno se refere a P3 que, inclusive, foi entrevistada sobre essas três disciplinas, retomando: Análise Crítica de Livros Didáticos; Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino de Matemática I.

Essa ocorrência permite conjecturas sobre a relação entre a formação para o uso das TDIC e a prática do professor formador, uma vez que, das três disciplinas ministradas pela professora, apenas Ensino de Matemática por Múltiplas tem essa formação prevista em seu programa de ensino. Nas demais disciplinas, a discussão sobre o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio aconteceu somente porque P3 a promoveu, por iniciativa própria, sem que isso estivesse previsto nos documentos oficiais do CM2. Contudo, o foco, conforme esclareceu a professora ao falar sobre o uso das tecnologias no ensino como tema de estudo em suas aulas, foi discutir o assunto em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

> [...] quando você me fala de tecnologia especificamente é só Múltiplas Mídias, porque Análise Crítica de Livros Didáticos só se você considerar que uso de tecnologias é a gente fazer as apresentações em *PowerPoint*, fazer as buscas, é a única coisa que a gente usa. *PowerPoint* eles sabem usar

> maravilhosamente bem, eles inserem as coisas. Então não tem isso, a gente usa mesmo como uma ferramenta de apoio, mas, para fazer as análises, para fazer as buscas, para pesquisa sobre os livros em si, e em Prática de Ensino também, a mesma coisa, então só para mostrar os planos, para fazer esse tipo de coisa, agora, em Múltiplas Mídias não, é a instrumentação mesmo "para o uso de". (Transcrição da entrevista com P3, p. 8).

A fala de P3 evidencia quais situações envolvendo TDIC ocorrem em Análise Crítica de Livros Didáticos e em Prática de Ensino de Matemática, sugerindo reflexão, na medida em que se considera que as práticas que os alunos interpretaram como parte da formação para o uso das TDIC, na verdade, não a compuseram de modo intencional.

Ao se referir a essas disciplinas, P3 descreve situações em que a tecnologia não é objeto de estudo ou discussão, como indicaram os alunos, mas "ferramenta de apoio". Não se trata, portanto, somente do "aprender sobre o uso de".

De outro modo, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, ocorreram discussões sobre o uso das tecnologias, dentro da proposta de "instrumentação de", à qual se referiu P3.

> A gente começa com uma discussão sobre os estudos que têm sobre o uso de tecnologias, como os professores estão interagindo com essas tecnologias, porque o nosso objetivo não é só que ele aprenda a usar, mas que ele possa refletir se aquilo realmente é bom, é adequado para a turma dele ou se vai usar por conta de um modismo etc. Inclusive, de cada *software* que eles usam, depois eles me respondem lá quais desses eles usariam enquanto futuros professores, de que forma pensariam em utilizar, então tem toda uma preocupação de que eles não só saibam mexer, mas que pensem "isso dá para eu integrar em algum conteúdo?", "enquanto professor eu vou… ou isso será uma perda de tempo ou alguma coisa assim?". (Transcrição da entrevista com P3, p. 7).

Pelo que disse a professora, as discussões realizadas no interior da disciplina foram parte de uma formação mais abrangente. Em outras palavras, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a formação não se restringiu às discussões sobre o uso das tecnologias, embora essas tenham ocorrido como parte desse processo.

Ao encontro do que informaram os alunos e do que disse P3 vem a fala de P2.

> No caso de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias sim, há várias aulas em que essa temática perpassa, porque é o foco da disciplina, agora, na Prática de Ensino, houve algumas aulas em que foi discutido o uso da tecnologia como uma ferramenta possível, mas não a única, não era o foco discutir somente questões sobre o uso das tecnologias. (Transcrição da entrevista com P2, p. 4).

Seus dizeres encontram respaldo no que escreveu A10, ao apontar a disciplina em que estudou e/ou discutiu sobre TDIC: “Práticas de ensino. De maneira superficial”. A preocupação com uma formação “crítica” contribui para explicar a ocorrência de tais situações na disciplina.

> [...] a questão fundamental que eu vejo para usar tecnologia para o ensino é essa de usar de uma forma crítica, que você não use somente para incluir alguma tecnologia, mas de forma que a tecnologia faça uma diferença naquela abordagem ou naquele conteúdo. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

Uma das disciplinas em que as tecnologias foram abordadas como tema de estudo ou discussão é Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, indicada por um aluno, A3. O fato de ser indicada por apenas um dos dez alunos da T3 parece confirmar o que disse P9 sobre a ocorrência de situações de estudo ou discussão sobre tecnologias na disciplina: “nesse caso, não” (Transcrição da entrevista com P9, p. 3).

Das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM2, apenas Introdução à Programação de Computadores não se encontra entre as apontadas pelos alunos como aquelas em que “aprenderam sobre o uso de tecnologia”. Sinalizam, assim, que, nelas, não houve tal situação, sendo suas respostas coerentes com o que disseram os professores que a ministraram, quando indagados a esse respeito.

> Não, nunca. (Transcrição da entrevista com P8, p. 5).
>
> Nessa disciplina, não. (Transcrição da entrevista com P10, p. 3).

Prossegue-se, analisando possíveis situações em que as tecnologias foram usadas pelos alunos para aprender Matemática. O título da subseção que se segue, que representa uma categoria, não tem a palavra “Matemática” em sua composição, porque, embora seja o foco, os dados mostram que também o conteúdo computacional esteve presente em tais situações.

4.4.2.2 Aprender com o uso de tecnologias

Alunos e professores foram questionados sobre possíveis situações em que, na aula, a tecnologia foi utilizada pelos primeiros para aprender Matemática. Analisando suas respostas, verifica-se que as disciplinas apontadas são distintas daquelas em que houve discussão sobre o

uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio. A única citada em ambas as situações é Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, ainda assim, por dois dos três alunos que apontaram optativas em que a tecnologia foi utilizada para aprender o conteúdo mencionado.

Dos dez alunos, seis indicaram disciplina em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologia, quatro responderam negativamente, informando que nenhuma disciplina com essa característica foi cursada. Os seis que responderam afirmativamente indicaram as disciplinas visualizadas na tabela a seguir.

Tabela 11 – Disciplinas apontadas pelos alunos do CM2 como aquelas em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologias

Disciplina	Indicações por aluno
Cálculo I	02
Cálculos	01
Geometria Analítica	02
Análise	01
Cálculo Numérico I e II	03
Introdução à Ciência da Computação I e II	02
Introdução à Programação I e II	01
Total	12

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Os valores verificados acima são relativos a seis dos dez alunos da T3, cabendo observar que um mesmo aluno indicou uma ou mais disciplinas. Quanto aos nomes das mesmas, são apresentados conforme informados pelos alunos no questionário, a exemplo de "Cálculos" e "Introdução à Programação I e II".

Na tabela, as disciplinas estão organizadas por área de conhecimento. Observando-a, constata-se que, segundo os alunos, situações em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologia ocorreram em disciplinas de conhecimento de conteúdo específico (*content knowledge*), tal como Cálculo Numérico I e II, enquanto aquelas em que aprenderam sobre o uso das mesmas veiculam conhecimento pedagógico geral (*curricular knowledge*) ou conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*) (SHULMAN, 1986), conforme indicam as disciplinas que se destacaram na categoria "aprender sobre o uso de tecnologias" (subseção anterior).

Os alunos foram questionados sobre os conteúdos e as atividades envolvidos nas situações em que aprenderam Matemática usando tecnologia, nas disciplinas que apontaram. Com relação a essas, cumpre observar que A8 indicou Introdução à Programação I e II, que

não compõem a grade curricular do curso. Em termos de conteúdo, a disciplina mais próxima a estas seria Introdução à Programação de Computadores, obrigatória, situada no primeiro período (semestre) [160]. Do mesmo modo, A10 indicou Introdução à Ciência da Computação I e II. Retomando o informado na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC", segundo informou C1, embora não façam parte do perfil do curso, são cursadas pelos alunos do CM2 quando estes não conseguem se matricular em Introdução à Programação de Computadores.

Nas respostas dos alunos, conteúdos e atividades se confundem, por isso são apresentados conforme verificado na tabela a seguir.

Tabela 12 – Atividades em que os alunos do CM2 aprenderam Matemática usando tecnologias

Conteúdo/Atividade[161]	Disciplinas de conteúdo matemático	Disciplinas de conteúdo computacional
Plotar gráficos	02	-
Visualização de intersecções cônicas e quádricas	01	-
Trabalhos em que foram desenvolvidos algoritmos para resolver zeros de função e E. D. O.	01	-
Exercícios teóricos que necessitavam de visualização no Winplot e no Geogebra	01	-
Experimentação	-	01
Uso de *softwares* de programação para aprender a programar	-	01
Programar métodos numéricos e fazer cálculos muito extensos	01	-
Trabalhos práticos sobre programação, solução numérica de equações	01	-
Total	07	02

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Os valores são calculados sobre o total de indicações (fornecidas pelos sujeitos que responderam afirmativamente), que corresponde a nove, porque um mesmo aluno indicou uma ou mais atividades. Este é o caso de A2, com plotar gráficos e experimentação, por isso a

[160] Uma busca ao sistema *online* da universidade mostra que a mesma oferece disciplinas de Introdução à Programação, porém não I e II.
[161] Atividades indicadas conforme informadas pelos alunos.

adoção da referida base de cálculo. Assim, plotar gráficos é uma atividade que comparece em duas das oito respostas.

As disciplinas indicadas por A8 e de A10, acima referidas, sugerem considerar o que disseram P8 e P10 sobre situações de uso das tecnologias para aprender Matemática.

> [...] dá para dizer que sim, às vezes a gente passa algum trabalho prático, dentro ou fora de sala de aula, em que eles têm que usar a Internet, eles têm que buscar esses *softwares* para ver como é que eles funcionam, como é que eles resolvem alguns problemas. [...] A gente tem alguns programas de simulação. Então, por exemplo, tem alguns problemas que a gente trata nessa disciplina que se você pudesse visualizar ele acontecendo num vídeo facilitaria, então temos vários vídeos clássicos em que os alunos vão buscar isso. (Transcrição da entrevista com P8, p. 5).

> Nessa disciplina especificamente de Introdução à Programação, um dos trabalhos que a gente costuma passar para os alunos é exatamente manipulação de matrizes, fazer programas computacionais para a manipulação de matrizes, então acredito que isso ajude os alunos a aprender Matemática. (Transcrição da entrevista com P10, p. 3).

Da fala de P8, destaca-se a menção à realização de trabalho prático fora da sala de aula. Ressalvado o valor da atividade sugerida, sendo extraclasse, contribui para manter inalterado o ensino vigente em sala de aula, assim, tende à abordagem instrucionista, segundo Valente (1999b).

Os dois professores disseram propor "trabalhos práticos" aos alunos, mas essa não parece ser uma prática constante na disciplina que ministraram e sim eventual, conforme indicam as expressões "às vezes" (P8) e "um dos trabalhos" (P10), verificadas nas transcrições acima.

Em suas falas, P3 e P2 referiram-se à Introdução à Programação de Computadores, embora não a ministrassem. Apesar do que disse a primeira sobre o que aprendem os alunos nessa disciplina e a segunda acerca do caráter teórico da mesma (conferir seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC"), para os alunos, nela, eles usaram computador e *software* para aprender Matemática.

As professoras ministraram Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, apontada por dois dos três alunos da T3 que informaram haver cursado optativa em que aprenderam Matemática com tecnologia, cabendo considerar que sete alunos responderam que não cursaram optativa com essa característica.

> Na disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, eles fazem uso de diversos programas, *softwares*, inclusive para ensinar e aprender Matemática, alguns eles testavam e aprendiam também algumas coisas, por exemplo, com o uso do Cabri-Geomètre ou do GeoGebra, que são *softwares* de Geometria Dinâmica, a gente passava algumas atividades de Matemática onde eles deveriam ter o conhecimento matemático e, ao mesmo tempo, iriam conhecer as propriedades do *software* e desenvolver coisas no *software*, então isso sempre estava aliado. (Transcrição da entrevista com P2, p. 4).

> [...] especificamente para aprender Matemática, não trabalhei nenhuma disciplina, mas eles aprenderam os conteúdos, não porque eu tenha ensinado, mas porque eles fizeram. [...] Um aluno não tinha percebido que o "c" da equação da função do segundo grau cortava ali o eixo, aí ele falou "mas isso é verdade sempre?", aí foi testando… então, assim, não que eu tenha ensinado, eles aprenderam lá fazendo as atividades, testando, e como eles tinham que fazer o plano de ensino para cada coisa e propor atividades e explicar em detalhes o que fariam, à medida que iam testando, também iam descobrindo coisas, então… não que eu tenha feito, mas eles fizeram. (Transcrição da entrevista com P3, p. 8).

Ao encontro do que responderam os referidos sete alunos, vem o que disse P3 e sua interpretação de que, na referida disciplina, a tecnologia não foi usada pelo aluno para aprender Matemática, mas em um contexto em que a finalidade era que aprendesse a usar determinada tecnologia para ensinar Matemática a alunos da Educação Básica.

Ao tratar desse assunto, as professoras P2 e P3 divergiram em um ponto: ter essa aprendizagem como meta. Na perspectiva de P3, a formação propiciada pela disciplina favoreceu a aprendizagem do conteúdo matemático, não necessariamente a promoveu. Na perspectiva de P2, as atividades propostas pressupunham conhecimento matemático, sendo este necessário para realizá-las. No uso descrito por ambas, a tecnologia assumiu o papel de "máquina a ser ensinada", aproximando-se, assim, da abordagem construcionista.

Além de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, P2 fala sobre Prática de Ensino de Matemática, que também ministrou aos alunos da T3. Segundo disse, nesta disciplina, o uso de tecnologias não buscou a aprendizagem matemática.

> Na Prática de Ensino, a tecnologia sempre foi usada para apresentações dos planos de ensino e para apresentação de algum problema matemático, mas não era o foco específico usar a tecnologia para aprender Matemática, porque o foco da disciplina é desenvolver junto com os alunos as práticas de ensino e os estágios supervisionados, então eles usam a tecnologia, por exemplo, para fazer os relatórios, onde eles têm que mostrar como eles usaram a Matemática para ensinar e aí eles têm que mostrar se aprenderam ou não alguma Matemática também, mas não é o foco usar a tecnologia só, a tecnologia é só um recurso que eles utilizam para isso. (Transcrição da entrevista com P2, p. 4).

Na disciplina, o uso de tecnologia para apresentações, em que assume o papel de meio didático, remete à abordagem instrucionista, enquanto a redação de relatório pelo aluno, assim como a produção de uma apresentação em *PowerPoint*, por exemplo, antes do momento de sua exibição, quando permite a construção do conhecimento pelo futuro professor, tende à abordagem construcionista.

Ainda que a realização de determinadas tarefas pressuponha a abordagem construcionista, em "Prática de Ensino", não se verificam situações em que a tecnologia foi usada para aprender Matemática. De fato, essa disciplina não se encontra entre as indicadas pelos alunos da T3.

Há que se considerar ainda Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, indicada por um aluno como optativa em que computador e *software* foram usados para aprender o referido conteúdo. Trata-se, contudo, de uma disciplina obrigatória, que, segundo P9, não contemplou tal situação.

Ao todo, das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, não contemplaram o uso de tecnologia pelo aluno para aprender Matemática: Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, na perspectiva de P3, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática I e II, além de Análise Crítica de Livros Didáticos, da qual se tratou anteriormente. Do ponto de vista dos alunos, o "aprender com tecnologia" está situado em disciplinas de conteúdo matemático e disciplinas de conteúdo computacional. Com relação a essas últimas, cabe observar que o caso de Introdução à Ciência da Computação é tratado na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC".

Analisados dados relativos ao "aprender com o uso de tecnologias", passa-se a outra situação envolvendo TDIC.

4.4.2.3 Aprender a ensinar com tecnologias

Pressupõe-se que a formação para o uso das TDIC ocorre em situações aqui caracterizadas como "aprender sobre", "aprender com" e "aprender a ensinar com" tecnologias. Investigadas as duas primeiras, passa-se à terceira, diretamente relacionada à docência. Para tanto, consideram-se dados fornecidos por alunos, professores e coordenadoras. Aos alunos, perguntou-se o que mais contribuiu para que aprendessem a ensinar com TDIC. Aos professores, se houve aula em que propuseram aos alunos desenvolver uma atividade de ensino de Matemática para o Ensino Fundamental ou Médio.

Às coordenadoras, se poderiam falar sobre o uso de tecnologias, pelos professores, nas aulas do curso.

Iniciando pelos alunos, verifica-se ausência de uniformidade em suas respostas. Excetuando-se A10, que escreveu "não aprendi a ensinar usando tecnologias", e A8, que não respondeu, os demais, que perfazem um contingente de oito sujeitos, apontaram uma ou mais contribuições do curso para que aprendessem a ensinar usando tecnologia.

Das contribuições indicadas, a única disciplina mencionada é Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, apontada por quatro alunos. Desses, dois referiram-se a palestras proferidas ao longo da disciplina.

> Houve uma palestra na disciplina optativa de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, na qual a pesquisadora desenvolveu algumas atividades conosco no laboratório de Informática, com Winplot e Geogebra. A partir disso, pude compreender o básico no manuseamento desses *softwares*, e, dessa forma, montei algumas aulas utilizando-os. (A5).
>
> Estar em uma universidade que possui os recursos necessários, um ciclo de palestras com vários professores de renomadas universidades durante a disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. (A9).

As professoras P2 e P3, que ministraram a disciplina, falaram a respeito.

> Na disciplina de Múltiplas Mídias sim, a professora *** sempre faz alguns colóquios, onde ela traz pessoas convidadas, agora a de Prática de Ensino não. A gente tem um tempo curto para trabalhar a disciplina, então foca bastante para ter as atividades bem diretivas. (Transcrição da entrevista com P2, p. 3).
>
> Na disciplina de Múltiplas Mídias eu não convidei ninguém para vir, nós que fizemos tudo. Na disciplina de Análise Crítica, em dois anos, eu trouxe um autor de livro didático para falar da experiência [...]. Então a gente convida para eles falarem, os alunos querem perguntar algumas coisas sobre a concepção do livro, porque, na disciplina de Análise Crítica, eles têm que fazer as análises, então eles vêem diferenças [...]. Mas em Múltiplas Mídias a gente não teve, não trouxe ninguém para falar de tecnologias, nos dois anos em que a ministrei, dois ou três anos, não trouxe ninguém. (Transcrição da entrevista com P3, p. 3-4).

Não há consenso entre P2 e P3 sobre esse assunto: enquanto P2 diz que, na disciplina ministrada por P3, alguns professores foram convidados, P3, por sua vez, informa que isso não ocorreu durante os anos que a ministrou.

Além de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, as demais contribuições apontadas pelos alunos são relativas a atividades realizadas dentro e fora da sala de aula e à infraestrutura do curso.

> Os trabalhos passados pelos professores. (A3)
>
> Leituras de textos e artigos sobre o assunto e aulas para aprender a utilizar *softwares* como Winplot, Geogebra etc. (A6)
>
> Ter um laboratório de informática de última geração na universidade. (A7)

Dois indícios vêm ao encontro da interpretação de que, nessa disciplina, trabalhos extraclasse foram propostos aos alunos. O primeiro é o termo "tarefa" que P3 empregou mais de uma vez durante a entrevista, referindo-se aos mesmos; o segundo, uma situação que ela contou, na qual um aluno seu disse que a mãe perguntou a ele se tinha somente Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias porque estava sempre fazendo trabalho dessa disciplina[162].

Respondendo a uma pergunta do questionário sobre o que mais contribuiu para que aprendessem a ensinar utilizando tecnologias no curso (apêndice C), oito alunos informaram que, de algum modo, essa contribuição existiu. Desses, cinco entendem que ocorreu em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

Essa disciplina comportou situações em que os alunos aprenderam a ensinar com tecnologias, evidenciadas quando P2 e P3 falam sobre uma aula na qual foi proposto ao aluno desenvolver atividade de ensino de Matemática para o Fundamental ou Médio.

> Na disciplina de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a gente teve diversas situações assim. Uma que eu posso descrever é a que os alunos usaram o *software* Cabri-Geomètre como proposta de ensino e eles propuseram ensinar a parte de semelhança de triângulos usando esse *software*. Se não me engano, era para sétima ou oitava série do Ensino Fundamental, atuais oitavo e nono anos. (Transcrição da entrevista com P2, p. 5).

Segundo P2, situações em que o aluno aprendeu a ensinar com tecnologias não foram eventuais na disciplina. Também P3 aponta situações congêneres.

> [...] eu posso até te passar as tarefas deles [...]. Por exemplo, o ***. Então a tarefa dois o que era? A gente estava na parte de vídeos, então ele tinha que achar um vídeo, aí descrever esse vídeo e ele tinha que falar como ele recortaria etc. e como utilizaria o vídeo [...]. Deixa ver outros da tarefa dois,

[162] As transcrições envolvendo esses indícios são apresentadas em outros pontos desta seção.

> eu tenho todas as tarefas que eles fizeram. [...] No jornal, eles trouxeram um mapa do Brasil e pediam para os alunos verem, estimarem, então trabalharam com escalas etc., então na parte de Geometria ele usou o vídeo das abelhas, ele fez esse jogo com essas perguntas e esse dadinho diferenciado e ainda utilizou o jornal. Então a solicitação, o trabalho final é que eles usem três mídias para falar de determinado conteúdo. (Transcrição da entrevista com P3, p. 9).

A professora prosseguiu.

> [...] nas formaturas deles, normalmente eles me convidam para professora paraninfa [...] aí eles falam "os quinhentos trabalhos que a gente fez na aula da professora ***" e normalmente é de Múltiplas Mídias que eles estão falando, eles falam quinhentos trabalhos, mas não é; é que, para cada coisa, eles têm que fazer uma tarefa. (Transcrição da entrevista com P3, p. 9-10).

As tarefas mencionadas por P3 são trabalhos que o aluno realiza fora da sala de aula, portanto, extraclasse, como dito anteriormente. Sob esse aspecto, tende à abordagem instrucionista, segundo Valente (1999b), porque não afeta o ensino em sala de aula. Mas, no caso de P3, sua fala evidencia que as atividades extraclasse ou tarefas, embora realizadas fora da sala de aula, não são dissociadas do trabalho realizado em seu interior, ao contrário, dão continuidade, colocam-se como extensão do mesmo. Em conformidade com o que propõe Masetto (2010) ao tratar de metodologias ativas, o que P3 faz, neste caso, é estender o tempo da aula.

Além do vídeo, que o futuro professor não somente seleciona e exibe, mas também edita, e do jornal, outras atividades foram mencionadas por P3. Em outros momentos da entrevista, falou sobre *softwares* como Winplot, GeoGebra e iGeom, e descreveu a utilização de outras tecnologias, como *Animator* e WebQuest. Além das aulas, em que aprendem sobre essas tecnologias e sua inserção na Educação Básica, conforme verificado na seção "Aprender sobre o uso de tecnologias", os futuros professores utilizaram-nas e planejaram aulas em que as empregaram para ensinar conteúdos matemáticos aos alunos do Ensino Fundamental ou Médio. Assim, a disciplina permitiu que o licenciando integrasse aos seus "quadros referenciais para a docência" (MIZUKAMI, 1996) saberes que Gatti e Barretto denominam "saberes relacionados à tecnologia" (2009, p. 119). Do ponto de vista de Shulman (1986), propiciou conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*), que, neste caso, consiste em aprender a ensinar determinado conteúdo matemático a alunos de uma faixa etária específica, usando a tecnologia como ferramenta.

Prosseguindo, na disciplina Introdução à Programação de Computadores, que se destaca na investigação sobre "aprender com o uso de tecnologias", ainda que não haja consenso quanto ao conteúdo da aprendizagem (se Matemática ou Computação), não ocorreram situações em que os alunos tivessem aprendido a ensinar usando TDIC.

> Não passamos nem perto disso. [...] Muitas vezes há uma atividade computacional pensando num problema em que eles vão lidar na vida profissional deles, mas de novo tem o pé mais para o mercado de trabalho, do que para o ensino. Não quer dizer que eles não possam pegar isso e aplicar no ensino. Mas a gente não pensa nisso, eu pelo menos não penso nisso especificamente. (Transcrição da entrevista com P8, p. 6).

> Nessa disciplina de PC [Programação de Computadores] não. O foco é realmente preparar o aluno para que ele esteja capacitado a usar ferramentas mais sofisticadas e porventura que ele tenha capacidade de aprender por si só a manipular essas outras ferramentas de forma a preparar aulas, esse tipo de coisa, mas a gente não foca essa disciplina para ensinar o aluno a ensinar, isso não. (Transcrição da entrevista com P10, p. 4).

Do mesmo modo, também Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio não contemplou situações em que o aluno aprendesse a ensinar usando tecnologias, porque, segundo disse a professora que a ministrou, "essa é uma disciplina de Educação geral" (Transcrição da entrevista com P9, p. 3).

Sintetizando, das disciplinas do CM2 envolvidas na formação para o uso das TDIC, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias foi a única a comportar situações em que o futuro professor aprendeu a ensinar com o uso de tecnologias.

A análise que se segue focaliza a prática do professor formador nas aulas do CM2.

4.4.2.4 Ensinar com tecnologia

Em sala de aula, o tempo todo o aluno está exposto a modelos de ensino e aprendizagem fornecidos pelos professores do curso. Pressupondo, com o respaldo de Rosado (1998) e de Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), que essa ação tem impacto sobre a formação do licenciando e pode influenciar sua futura prática pedagógica, investigou-se a mesma, a partir daqueles que a vivenciaram, indagando alunos e professores sobre o uso de tecnologias por esses últimos durante a aula, para ensinar o conteúdo da disciplina.

Do total de alunos, seis informaram que os professores do curso utilizaram tecnologias nas aulas, prevalecendo os *softwares*, entre as apontadas, indicados por todos eles.

> PowerPoint, softwares GeoGebra, Winplot, Mathematic. (A2)
>
> Softwares matemáticos, como Mathematica, Winplot; PowerPoint. (A3)
>
> Blogs, webquest, softwares matemáticos. (A4)
>
> Software Winplot e linguagens de programação, como C ou Matlab. (A6)
>
> PowerPoint e softwares de programação. (A8)
>
> Softwares que simulam as situações estudadas. (A10)

Dos *softwares* citados, destacam-se GeoGebra, Winplot e Mathematica, considerando-os quanto ao uso segundo os alunos.

> Softwares em aulas expositivas e em aulas sobre os softwares. (A2)
>
> Auxílio no ensino de gráficos. (A3)
>
> Como visualização para facilitar o entendimento. (A6)

Constata-se que dois contêm traços da abordagem instrucionista (A2 e A6) e um permite entrever a construcionista, entretanto, para confirmar essa última, seria necessário considerar quem fez uso da tecnologia.

Ao encontro dessa busca, vem a fala de P3 sobre o uso de tecnologias nas aulas de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no ponto em que se refere aos *softwares* Winplot e GeoGebra.

> [...] normalmente a gente usa o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), [...] metade das aulas da disciplina a gente faz no laboratório, que tem um computador para cada aluno obviamente, porque não tem como você ensinar o aluno trabalhar com tecnologias, se você não o leva ao lugar que tem computador. É importante que eles interajam uns com os outros, que eles discutam etc., mas cada um no seu computador e aqui felizmente a gente tem muito espaço, muitos laboratórios, você fazendo a reserva, solicitando no início do ano que eles instalem os programas, todos eles têm iGeom, Winplot, GeoGebra, Animator, que também pedi para instalar, e o vídeo *Dub free* que a gente usa para recortar. (Transcrição da entrevista com P3, p. 10-11).

Destaca-se que P3 não usou o verbo na primeira pessoa do singular quando tratou do uso que fez das tecnologias nas aulas da disciplina. O termo “a gente”, significando “nós”, indica que, numa aula, a exemplo da realizada no laboratório, à qual se referiu, a tecnologia

foi utilizada pelo professor e pelos alunos, numa situação que contém elementos da abordagem construcionista.

Também P2 falou sobre o uso de *softwares* nas aulas dessa disciplina.

> [...] nós usamos em várias aulas, por exemplo, os alunos tiveram diversas aulas para conhecer o *software* Excel, para conhecer algumas questões sobre o uso dos editores de texto, como poderiam ser usados para montar uma aula de Matemática, por exemplo, e material didático para os alunos da escola básica. Fizemos também várias aulas com o uso do Cabri-Geomètre, essas a gente fazia no laboratório. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

Sua fala sugere a compreensão de que ensinar com tecnologia é utilizá-la junto com os alunos, em sala de aula ou no laboratório. Segundo suas palavras, na referida disciplina, o uso de tecnologias pelo professor não foi eventual e se mostra orientado pela abordagem construcionista.

Quanto aos *softwares* de programação, de acordo com os alunos, foram utilizados pelo professor formador conforme segue.

> Como meio de avaliação através de trabalhos (programação). (A6)
>
> Softwares de programação para por em prática a teoria aprendida. (A8)

O enunciado por A8 sinaliza um uso orientado pela racionalidade técnica, paradigma em que a prática é concebida numa perspectiva instrumental (PÉREZ GÓMEZ, 1997).

Retomando o que informaram os alunos em "Aprender com o uso de tecnologias", dois indicaram as disciplinas "Introdução à Programação I e II", interpretadas como "Introdução à Programação de Computadores", pelo motivo anteriormente explicitado. Os professores dessa disciplina confirmaram que utilizaram tecnologia para ensinar em suas aulas, uma delas é *software* de programação.

> Muitas vezes a gente vai para os laboratórios e eles têm que programar, eles têm que fazer alguma atividade, tem *softwares* específicos que eles usam e aquilo auxilia no ensino deles, sem dúvida, na prática, na própria prática do computador. Exemplos? Vários desses problemas que a gente trata na disciplina, a gente vai para o laboratório resolver. (Transcrição da entrevista com P8, p. 6-7).

A outra tecnologia utilizada por P8 na disciplina é plataforma virtual.

> Esses problemas de ordenação, de busca de elementos, de informação, tudo isso a gente pratica em laboratório, agora esses ambientes de apoio ao ensino, como Moodle, Tidia[163], *wiki*, em que eles podem, inclusive, discutir coisas, técnicas, trabalhos, a gente usa durante o curso todo, desde o primeiro dia de aula já tem um ambiente criado para eles, eles postam perguntas, a gente responde, tira dúvidas. (Transcrição da entrevista com P8, p. 7).

> Nós temos um ambiente construído na *** muito parecido com o Moodle, que nós chamamos de ***, em que a gente disponibiliza material, *slide* de aula, apostilas, trabalhos práticos resolvidos ali, no ambiente mesmo, a gente tem possibilidade de disponibilizar até prova. (Transcrição da entrevista com P8, p. 6).

Também P10 falou sobre as tecnologias que utilizou para ensinar nas aulas de Introdução à Programação de Computadores.

> A gente usa diversas, por exemplo, alguns conceitos que a gente passa nesse curso de programação estão muito bem ilustrados na Internet. Então, já tem exemplos prontos, vamos dizer assim, de algoritmos que "rodam" com diversos parâmetros diferentes, então é muito interessante você entrar num *site* desse e mostrar para os alunos as diversas variações de certos algoritmos e coisas do tipo. Então a Internet certamente é uma das tecnologias que a gente usa. A outra, as aulas com *PowerPoint* e coisas desse tipo, mas isso é bastante comum, então não é algo assim de grande novidade. Uma coisa que eu particularmente gosto de fazer nesses cursos de programação é todos os exemplos no que a gente chama de *in real time*, quer dizer, eu faço o programa na frente dos alunos, para que vejam não somente como fazer a programação, mas também que eu erro e como é que eu conserto os erros da minha própria programação, para ensiná-los a encontrar erros. (Transcrição da entrevista com P10, p. 4-5).

Três tecnologias são mencionadas pelo professor: Internet, *PowerPoint* e *software* de programação, todas utilizadas por ele próprio, para ensinar, em situações nas quais se verificam elementos da abordagem instrucionista, por exemplo, o papel de meio didático atribuído à tecnologia e o papel do aluno. No caso desse professor, o *software* de programação, ao qual fizeram referência A6 e A8, foi usado por ele para ensinar o aluno a programar. Cumpre aqui considerar que, ao responder sobre o uso de tecnologias em disciplinas obrigatórias para aprender Matemática, A8, por exemplo, acima referido, escreveu "utilizávamos *softwares* de programação para aprender a programar ou para programar métodos numéricos e fazer cálculos muito extensos", envolvendo também Cálculo Numérico I e II. Essa ocorrência coloca a possibilidade de que, nas aulas de P10, os *softwares* de

[163] Sobre a plataforma Tidia, conferir <http://agencia.fapesp.br/9262>. Acesso em: 20 jul. 2014.

programação também foram usados pelos alunos, em situações em que o computador assume o papel de "máquina a ser ensinada", portanto, sob a abordagem construcionista.

Em se tratando de Introdução à Programação de Computadores, analisam-se dados obtidos junto às coordenadoras do CM2, ao falarem sobre o uso de tecnologia pelos professores do curso.

> As disciplinas das quais eu tenho conhecimento são algumas da parte específica da formação do professor, que são as disciplinas de Prática de Ensino, as três disciplinas de prática de ensino, a disciplina de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e sei que em disciplinas do tipo optativas, como a disciplina nova para alunos com necessidades especiais, também se fez uso do computador com algumas ferramentas computacionais para trabalho com alunos especiais. Aí tem as disciplinas básicas, entre elas as de programação especificamente, que se chama Introdução à Programação de Computadores, a Projetos de Algoritmos, depois nas de Cálculo Numérico I e II, que faz parte do currículo obrigatório, e eu sei que alguns professores eventualmente de Cálculo, Geometria Analítica, também usam o computador como ferramenta de ensino, então muitos fazem alguns trabalhos com *software* educacional nessas disciplinas. (Transcrição da entrevista com C1, p. 2).

De acordo com C1, tecnologias são usadas por professores de disciplinas específicas da formação do professor e disciplinas básicas, entre as quais se encontra Introdução à Programação de Computadores. Essas últimas, segundo os alunos, prevalecem quando se trata do uso de computador e de *softwares* para aprender Matemática. As primeiras, contudo, não estão entre as indicadas por eles, ao responderem sobre o uso de tecnologias por seus professores, excetuando-se Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, indicada por dois dos dez alunos da T3.

Ao tratar desse assunto, C1 toca em um ponto pertinente à investigação sobre as situações que propiciaram aos alunos a formação para o uso das TDIC, o qual cumpre expor.

> Em Geometria Analítica já foi usado o GeoGebra e em Cálculo alguns professores usaram MATLAB ou o Maple, mas não são todos, depende, varia bastante do professor que fica encarregado da disciplina. Acredito que há mais algumas que eu não estou me lembrando, mas é como eu falei, como aqui a rotatividade dos professores com as disciplinas é grande, depende mais do professor que pega a disciplina, porque dentro de algumas ementas não tem a obrigatoriedade de usar o computador. (Transcrição da entrevista com C1, p. 2).

Conforme diz a coordenadora, o uso de tecnologia pelo professor em uma "disciplina básica", como Introdução à Programação de Computadores, ou "específica de formação de professores", como Prática de Ensino, é facultativo ao professor. Esse uso não está previsto na

ementa da disciplina, assim, depende exclusivamente daquele que a ministra. Na perspectiva da simetria invertida (PIRES, 2002), este é um aspecto que merece atenção, pelo impacto que pode ter na formação dos quadros referenciais para a docência do futuro professor. Previsto ou não, o uso da tecnologia pelo professor formador irá indicar ao licenciando que papel elas podem ter em sala de aula. Utilizadas de modo restrito ou, nas palavras de Valente (1993), "subutilizadas", podem levar à construção de uma ideia negativa sobre seu potencial para o processo de ensino e aprendizagem.

Essa disciplina foi novamente mencionada por C1, quando falou sobre a tecnologia mais utilizada pelos professores nas aulas do curso.

> [...] acho que basicamente é a Internet, o computador com uso da Internet e a projeção com o uso do multimídia. Há alguns que apresentam também programas, por exemplo, na disciplina de Introdução à Programação, eles usam para apresentar programas, os alunos usam para que eles também apresentem seminários, nas disciplinas de Práticas, eles apresentam seminários, apresentam materiais instrucionais que eles usam para fazer as práticas através das sequências didáticas, tudo usando o *PowerPoint* também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 4-5).

Posteriormente referiu-se à mesma, ao falar sobre uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso.

> Eu acho que a experiência mais bem sucedida, que já é regular no curso, é a de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias [...]. Essa é uma experiência que tem o foco na formação do professor com a tecnologia, por isso eles têm um uso mais acentuado, mais contínuo [...], mas nas outras também os professores têm um uso muito bom. Por exemplo, na disciplina de Introdução à Programação de Computadores, eu sei que os alunos fazem algumas programações de situações simuladas aí interessantes [...], mas então o professor varia um pouco, não posso dizer o nome de um único professor, porque, como eu falei, a gente tem uma rotatividade grande nessas disciplinas. (Transcrição da entrevista com C1, p. 8-9).

A coordenadora confirma o que respondeu A8, anteriormente citado. Na disciplina Introdução à Programação de Computadores, não somente o professor usou *software* de programação, a exemplo de P10 que o fez *in real time*, mas também os alunos. Ao falar a respeito, C1 reforça a ideia de que o uso da tecnologia em uma disciplina varia conforme o professor. Em outras palavras, o uso varia não somente de uma disciplina para outra, mas de um professor para o outro, em uma mesma disciplina.

Além dos *softwares* de programação, outro sem identificação foi apontado por A10. O uso atribuído ao mesmo remete à abordagem instrucionista.

> O professor desenvolveu as atividades no projetor multimídia. (A10)

Entretanto, constata-se que, nas aulas da disciplina Prática de Ensino de Matemática ministrada por P2, essa tecnologia foi usada como parte de uma metodologia mais ampla.

> [...] eu usei em diversas aulas para fazer apresentações multimídia sobre as metodologias de ensino e também os alunos utilizaram para apresentar os seus planos de ensino, então, conforme eles apresentavam os planos de ensino, esses planos eram usados para reflexão em grupo sobre a prática junto com os demais alunos, então a aula tinha uma continuidade com a intervenção do professor usando também as apresentações dos alunos e às vezes eles utilizavam *sites* da Internet e a gente também usava esses *sites* como referência para análise de materiais pedagógicos e de vários outros que eles apresentavam. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

O uso da tecnologia por P2 em Prática de Ensino não foi eventual. As apresentações com o uso de multimídia pelo professor trazem subjacente a abordagem instrucionista. Diferentemente, o uso dessa tecnologia pelos alunos, dentro do que Valente (1999b) denomina "desenvolvimento de multimídia", tem subjacente pressupostos construcionistas, embora ocorra fora da sala de aula (o *PowerPoint* geralmente é elaborado pelo aluno fora desse ambiente e nem sempre é solicitado pelo professor, sendo produzido por iniciativa do aluno).

As respostas dos alunos incluem *PowerPoint* (A2, A3 e A8). Como dito na seção "A familiaridade dos futuros professores de Matemática do CM2 com as TDIC", aqui essa tecnologia é abordada mais detidamente.

> PowerPoint em apresentações. (A2)
>
> Para apresentação de conteúdo. (A3)
>
> Apresentações em PowerPoint para a exposição de conteúdos. (A8)

Os enunciados apontam para práticas características da abordagem instrucionista, realizadas em sala de aula. Entretanto, os alunos não informam de modo preciso quem utilizou, se eles próprios ou o professor, embora a palavra "conteúdo" presente nas respostas de A3 e A8 sugira este último. De todo modo, ainda que tenha sido o professor a utilizá-la, pode não ter ocorrido em uma situação que outras práticas e tecnologias estivessem envolvidas.

Cabe ainda observar que o uso do *PowerPoint* pode propiciar a construção do conhecimento, conforme pressupõe a abordagem construcionista, quando utilizado pelo aluno, não para apresentações na aula, tais como seminário, que tem subjacente a abordagem instrucionista, mas durante a sua elaboração, num momento anterior.

Como visto na unidade "Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática", esse aplicativo é utilizado por todos os futuros professores do CM2 para realizar suas atividades acadêmicas. Em geral, esse uso – que pode ser orientado pela abordagem construcionista quando caracterizado como desenvolvimento de multimídia, conforme previsto por Valente (1999b) –, não é proposto pelo professor formador, ocorre por iniciativa do aluno, que apresenta seu trabalho usando o meio que julga mais apropriado para esse fim. No momento em que o *PowerPoint* é empregado como meio didático para a exposição de conteúdo a sujeitos que observam e ouvem de modo passivo, a abordagem de uso se torna instrucionista.

Nessa perspectiva, o uso do *PowerPoint* para a realização de um trabalho por um aluno pode ser visto como um processo orientado por abordagens distintas: uma construcionista, verificada na fase de elaboração, em que o computador é usado como "máquina a ser ensinada" (VALENTE, 1999b); outra instrucionista, na de apresentação do que foi elaborado, em que assume o papel de meio didático, na apresentação do que antes foi elaborado (VALENTE, 1993). Ressalvado o contexto, a fase de elaboração não ocorre em sala de aula, nesse sentido, pode ser caracterizada como atividade extraclasse.

Retomando A4, anteriormente citado, verifica-se que indica *blog* e WebQuest, que permitem autoria ao usuário (PATRÍCIO, 2009), além de "*softwares* matemáticos" não especificados. A todas essas tecnologias atribuiu um único uso:

> Foram apresentadas e elaboramos trabalhos com as tecnologias. (A4)

Os usos (não um, mas dois, indicados pela conjunção "e") apontados por A4 têm semelhanças aos que ocorreram em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, segundo P2 e P3. Analisando-os, considera-se que, isoladamente, uma situação em que o professor apresenta, mostra, exibe uma tecnologia ao aluno tem viés instrucionista. Contudo, essa situação não foi isolada, como evidencia A4, podendo ser vista como etapa inicial de uma atividade mais ampla, em que os alunos participaram de modo ativo, em determinado momento, manuseando, eles próprios, as tecnologias. Confirmada essa interpretação, tem-se subjacente a abordagem construcionista. Ao encontro dessa conjectura, vem o que disse P3, ao tratar dos *softwares* que conhece e utiliza na disciplina.

> O Animator foi engraçado, quando eu fiz a animação para eles. Então eu vou mostrar como funciona o *software* e o que tem. Peguei uma foto, dividi em quatro partes e mostrei como inserir os *slides* e o que apertar para fazer as quatro partes. Eles fizeram cada troféu... [...] Tudo eu explico para eles, mas eles fazem melhor do que eu, indiscutivelmente. (Transcrição da entrevista com P3, p. 13-14).

A professora falou um pouco mais sobre o uso de tecnologias em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Ao fazê-lo, evidenciou a diversidade de meios e de abordagens pedagógicas empregados em seu desenvolvimento. Além do Animator e de outros *softwares* que oportunamente menciona, fala também sobre WebQuest e *blog*.

> [...] a gente faz leitura orientada, discussão de texto, muitos trabalhos em grupo, aulas expositivas, seminários, preparação e apresentação de aulas integrando algumas mídias, são essas tarefas que eles fazem: então a gente discutiu o uso de vídeo, tem que apresentar uma tarefa com vídeo, a gente fez uso do jornal, tem que apresentar uma tarefa do jornal, a gente viu como faz uma WebQuest, tem que fazer uma WebQuest. [...] Num dos anos, eu achei de a gente fazer um *blog*, então a gente fez um *blog*… nesse *blog* eles colocaram as WebQuest. (Transcrição da entrevista com P3, p. 11).

O uso de *blog* e WebQuest descrito por P3 vem ao encontro do que escreveu A4. Em suas aulas, P3 utilizou tecnologia junto com os alunos, conforme disse em outro momento da entrevista, assumindo, assim, o papel de "professor aprendente" (PONTE, 2000) (conferir análise do terceiro objetivo específico da pesquisa). Não conhecia todas as tecnologias que utilizava, mas se dispunha a aprender com eles. Novamente, mencionou as tarefas que propôs na disciplina, atividades que se colocam como extensão do trabalho desenvolvido em sala de aula, como visto. Assim concebidas, não incorrem nas considerações de Valente (1999b) sobre atividades extraclasse.

A WebQuest foi mencionada também por C1, quando falou sobre as tecnologias usadas pelos professores no curso.

> A mais usada acredito que seja o computador, para a projeção de informações, acoplado ao projetor multimídia, mas também tem algumas aulas que usam calculadora e alguns professores usam a Internet como um recurso de formação para o aluno fazer pesquisa ou acessar os *softwares* que estão disponíveis na Internet ou então montar, por exemplo, as WebQuest, que tem o *site* específico das WebQuest com uso da Internet.

Seus dizeres sugerem a abordagem construcionista em dois pontos: primeiro, quando diz que tecnologias são usadas “pelo aluno”; segundo, quando informa que os alunos “montam” a WebQuest.

Ao tratar dessa tecnologia, cumpre, aqui, brevemente, conceituá-la, na tentativa de melhor interpretar seu uso. De acordo com Abar e Barbosa, WebQuest “é como uma missão a cumprir, em que um grupo de alunos se envolve com a realização de um projeto que deve extrapolar o espaço/tempo da sala de aula” (2008, p. 14). Criada no final da década de 1990, tem estrutura própria e prevê o uso da Internet em atividades investigativas. Epistemologicamente, é vista como “técnica de aprendizagem construtivista, que pode ser utilizada em um ambiente construcionista” (ABAR; BARBOSA, 2008, p. 15). Nas palavras de Gouvêa e Maltempi,

> A WebQuest é uma metodologia de pesquisa de forma orientada, na qual algumas ou todas as informações são originadas de recursos da Internet. Ela pode ser desenvolvida pelo professor e aplicada aos alunos, ou também, acreditamos que ela possa ser desenvolvida pelo próprio aluno, com um tema sugerido ou não pelo professor. No nosso caso, o licenciando, enquanto aluno, vai construir a WebQuest para, posteriormente, explorá-la com seus alunos. (2004, p. 03).

Os autores propõem a construção de WebQuest pelos os futuros professores, partindo da compreensão de que, a partir do momento que vivenciarem a aula em novos ambientes, no caso, o informatizado, “‘tomarão gosto’ pela inovação e poderão propor a seus alunos situações nas quais terão que criar, discutir e refletir” (2004, p. 06).

Retomando C1, no fragmento supracitado, a coordenadora também aponta computador e multimídia como as tecnologias mais utilizadas pelos professores do curso, para projeção de informações. A princípio, esse dado pode ser interpretado como indicador da abordagem instrucionista, mas, quando se consideram falas como as de P2 e de P3 sobre as situações de uso das tecnologias em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e em Prática de Ensino de Matemática I e II, verifica-se que a projeção pode ser apenas parte da aula ou de um trabalho mais amplo, que também inclui práticas orientadas pela abordagem construcionista. Ao encontro dessa interpretação, vêm os resultados da unidade “O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC”, relativamente ao fato de um mesmo professor evidenciar tanto a concepção instrucionista, quando a construcionista, ao tratar do uso das tecnologias no ensino.

Das disciplinas do CM2 envolvidas na formação para o uso das TDIC, resta considerar Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio.

> [...] em todas as aulas nós utilizamos a Internet, porque, tanto eu, como os alunos, a gente prepara anteriormente as apresentações. Essas apresentações são divididas em apresentações de textos, [...] todos eles são apresentados através do *PowerPoint* ou do *Prezi* e com os recursos disponíveis no computador comum, com as imagens colhidas na Internet, colocadas nesses dois aplicativos, e os vídeos, lembrando sempre que eles são editados, isso eu acho que foi um ganho para os alunos eles aprenderem a editar os vídeos, é uma síntese, eles aprenderam tanto a sintetizar o material, como a mexer com a ferramenta. (Transcrição da entrevista com P9, p. 3-4).

Segundo P9, o uso da tecnologia, nessa disciplina, foi contínuo. Utilizaram-se Internet, *PowerPoint* ou *Prezi* e vídeo. Elementos de sua fala indicam que, dessas, nem todas foram utilizadas pela professora para ensinar. A primeira, Internet, foi utilizada antes da aula, durante o preparo da mesma; a segunda, *PowerPoint* ou *Prezi*, na aula, para exibição do conteúdo. Em ambos os casos, o papel atribuído à tecnologia está previsto na abordagem instrucionista. Diferentemente, a produção de material pelos alunos, usando *PowerPoint* ou *Prezi* e *software* para edição de vídeo, compreendida como desenvolvimento de multimídia a partir de Valente (1999b), contêm elementos da abordagem construcionista. Fora da sala de aula, o aluno elaborou a apresentação em *PowerPoint* ou *Prezi*, o mesmo ocorrendo com o vídeo que editou em casa ou na universidade, para posterior exibição ao professor e aos demais alunos.

Em síntese, todos os professores do CM2 entrevistados disseram usar tecnologia(s) para ensinar em suas aulas. Ao falar a respeito, apontaram usos seus e dos alunos, permitindo constatar que, em nenhuma das disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC no CM2, as tecnologias foram usadas somente pelo professor.

Tendo em vista o foco dessa seção, que prioriza o tratamento dado pelo professor às mesmas, na tentativa de sintetizar o exposto, considera-se que P10 utilizou Internet, *PowerPoint* e *softwares* de programação como meio didático; P8, plataforma virtual; P9, apresentações em *PowerPoint* ou *Prezi* e Internet para o preparo da aula; P2, *PowerPoint* em Prática de Ensino; P3, empregando os termos "a gente usa", não apontou tecnologia que somente ela tivesse utilizado na aula. Por trás dos usos indicados encontra-se a abordagem instrucionista, resultado que vem ao encontro do que responderam os alunos a esse respeito. Mesmo sob o prisma da simetria invertida, esse resultado não retira das disciplinas o mérito

pelas situações de uso da tecnologia promovidas por iniciativa do professor, que ousou integrá-la à sua prática, mesmo não se sentindo plenamente preparado para esse fim.

Esta seção também comporta a análise do que os professores disseram sobre as possíveis contribuições da disciplina que ministraram à formação para o uso das TDIC, dados que podem auxiliar na interpretação das situações de ensino com tecnologia. O *corpus* disponível no apêndice O é constituído por duas perguntas, uma indaga diretamente o sujeito sobre essa contribuição, outra o convida a um comentário final sobre o tema da pesquisa. As categorias de análise são "sim" ou "não", caso afirmativo, em que consiste.

Dos cinco professores, todos responderam que a disciplina que ministraram tem contribuição a dar para a formação pesquisada. Tomando por empréstimo uma categoria empregada na seção "O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC", poder-se-ia considerar este um indício de concepção otimista sobre a presença das tecnologias no ensino. Este resultado parece positivo, quando concebido como indicador de abertura para promovê-la, sob a perspectiva de que a adesão do professor é fundamental quando se pretende integrar tecnologias à sala de aula, conforme salientam Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997).

Embora todos tenham apontado possíveis contribuições, não o fizeram para todas as disciplinas, caso de P3, que ministrou três das sete envolvidas na formação para o uso das TDIC. Ao falar sobre esse assunto, a professora sequer mencionou Análise Crítica de Livros Didáticos.

Do mesmo modo, solicitados a falarem sobre as contribuições que ainda não eram dadas pela disciplina à referida formação, mas poderiam ser futuramente, três se detiveram nas já existentes, parecendo confirmá-las, sinalizando, talvez, para a continuidade das mesmas.

No caso de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a contribuição é a própria formação para o uso das tecnologias, segundo P2 e P3.

> A disciplina [...] tem o foco nisso, de preparar tanto ferramental, quanto do ponto de vista da pedagogia da Matemática, da Didática da Matemática, para usar essas tecnologias e as disciplinas de Prática, embora não tenham esse objetivo como único e principal, ele acaba perpassando, porque a gente estimula os alunos a usarem essas tecnologias lá também. (Transcrição da entrevista com P2, p. 9).

> [...] eu acredito que sim, tanto que foi uma disciplina que eles pediram. Nunca vi os alunos daqui pedirem para uma disciplina ficar obrigatória e eles falaram que era inconcebível que um aluno saísse da Licenciatura sem ter feito Múltiplas Mídias, que era uma disciplina que agregava muito para a

> prática profissional deles. Tanto fizeram que a coordenadora do curso submeteu e a *** aceitou que passasse a ser, então acho que é uma disciplina que contribui muito sim para a prática deles. Depois vejo como os alunos que passaram pela disciplina, quando fazem Prática de Ensino I e II nos outros anos, incorporam isso aos seus planos de ensino. (Transcrição da entrevista com P3, p. 19-20).

Sua relevância no curso é atestada pela mudança de *status* em 2011, quando passou de optativa para obrigatória, a pedido dos alunos.

> Ela passou a ser obrigatória em 2011 e a mudança foi por uma solicitação dos alunos, porque eles achavam que era uma disciplina importante no currículo para a formação de todos os professores [...]. A justificativa é que eles entendem que as tecnologias são importantes na formação do professor e que precisa ter um momento de discussão específico para o ensino de Matemática usando essas tecnologias, então como a disciplina tinha esse propósito, esse objetivo explícito, ela foi considerada obrigatória para os alunos. (Transcrição da entrevista com C1, p. 15-16).

Tanto P3 quanto C1 destacam o fato de a mudança ter ocorrido por solicitação dos alunos. Ao falarem sobre Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, P2 e P3 fazem referência, também, à Prática de Ensino de Matemática. A contribuição desta última estaria em "estimular", como disse P2, a integração de tecnologias aos planos de ensino ou de aula, elaborados pelos futuros professores. Nesses termos, a contribuição seria não da disciplina propriamente, mas do professor que a ministrou. Conhecimentos adquiridos no interior da mesma seriam utilizados para realizar a principal atividade da segunda, que tem cento e cinquenta das 165 horas que compõem sua carga horária atribuída ao Estágio Curricular Supervisionado, como dito anteriormente. Nesse sentido, P2 deixou claro que as tecnologias não são o único recurso do qual dispõem os futuros professores para esse fim.

Nessa perspectiva, essa disciplina contribuiu como espaço em que o aluno pôde empregar o que aprendeu na primeira. Ao longo da entrevista, as professoras P2 e P3 evidenciaram que o trabalho realizado nessa última pressupunha, de antemão, a possibilidade de continuação na primeira.

De outro modo, possíveis contribuições de Análise Crítica de Livros Didáticos não foram apontadas por P3. Ao tratar desse assunto, a professora voltou-se para Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, mencionando novamente Prática de Ensino de Matemática.

Com relação à Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, P9 disse:

> [...] acho que essa disciplina da área de Educação geral trouxe sim, as tecnologias ajudaram muito na formação dos alunos, não só na formação

> geral, de Educação, mas na formação do uso mesmo dessa tecnologia, coisas que os alunos fazem, por exemplo, de baixar vídeo e editar, que eles fazem informalmente na hora de lazer, eles fazem também na disciplina, então eu acho que isso foi uma grande contribuição, que ajudou nessa formação, porque são coisas que eles, como futuros professores, levarão para a escola da Educação Básica. Então vai contribuir, com certeza. (Transcrição da entrevista com P9, p. 6).

Como as demais professoras, P9 não aponta uma contribuição possível, mas retoma aquela que considerou efetiva e que, a exemplo do verificado em Prática de Ensino de Matemática, também não é própria da disciplina, mas propiciada pela professora que a ministrou. Neste caso, o professor faz a diferença, traz a tecnologia para dentro da sala de aula, pela metodologia. Nesse ponto, cumpre observar que nenhum dos entrevistados pareceu considerar o uso que fez das tecnologias nas aulas do curso como parte da formação vislumbrada. Enquanto em Prática de Ensino de Matemática a contribuição está no estímulo à adoção das tecnologias como ferramentas para ensinar, em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, reside na proposição de atividades práticas em que a tecnologia assume o papel de máquina a ser ensinada. Realizando-as, o aluno aprende a usar determinadas tecnologias e também o conteúdo da disciplina. Aprendendo com tecnologias, poderá vir a utilizá-las, futuramente, para ensinar (PIRES, 2002).

Uma prática comum às disciplinas do CM2 é o uso da tecnologia pelos alunos em atividades extraclasse, tais como produção de *PowerPoint* (P2 e P9), edição de vídeo (P9) e realização de tarefas (P3).

Diferentemente do verificado em Práticas de Ensino de Matemática e em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a contribuição da disciplina Introdução à Programação de Computadores não depende do professor para ocorrer. Indagados sobre esse assunto, os professores que a ministraram responderam o que segue.

> Acho que sim. Lógico, em outro nível. Ele pode pegar aquelas coisas que ele usou ali, simplificar um pouco e ir para o Ensino Fundamental ou, se ele for para outros tipos de ensino, usar aquilo na vida dele. Indiretamente ele aprende a usar tudo aquilo, porque ele tem que usar para a disciplina. Eu não sei se ele aprende a usar bem, com didática, com manejo adequado para o nível do aluno que ele vai enfrentar lá na frente, mas, teoricamente, ele tem outras disciplinas que vão ajudá-lo a se adequar ao nível do aluno. (Transcrição da entrevista com P8, p. 12).

> Certamente. É aquilo que eu disse, é um passo inicial. [...] Essa disciplina prepara o aluno para que ele tenha a capacidade de mexer em outros recursos mais sofisticados ou em outros recursos de modo geral. (Transcrição da entrevista com P10, p. 8).

O objetivo da disciplina Introdução à Programação de Computadores é fornecer ao aluno conhecimentos computacionais, sem interferir no uso que será feito do mesmo posteriormente. Sua contribuição não está no modo que o professor a ministra, como ocorre com P9, mas no aspecto apontado por P8: na disciplina, o aluno aprende usando tecnologia, além de aprender sobre a mesma. Do ponto de vista da simetria invertida, esse uso pode contribuir para que, futuramente, utilize-a para ensinar.

Excetuando-se esse aspecto, ambos entendem que a contribuição "da disciplina", não "do professor" que a ministrou, a exemplo do verificado com P2 e P9, está em fornecer aquilo que é específico da mesma e consiste não somente no que Valente (1999b) chama de "alfabetização informática", mas em um conhecimento mais aprofundado sobre tecnologias, com a ressalva de que a contribuição não é específica para a Licenciatura, como ressaltou P8.

> [...] eu acredito que a gente acaba habilitando eles para usarem essas coisas todas, mas não é o primeiro objetivo dessa disciplina. Em particular, é mais introduzir o mundo da Computação para o aluno, porque hoje não tem jeito, qualquer área que você vá seguir, terá que saber o mínimo de Computação. (Transcrição da entrevista com P8, p. 3).

Solicitados a falar sobre as "contribuições possíveis" das disciplinas que ministraram à formação investigada, os professores do CM2 se detiveram nas "contribuições existentes", talvez em função do que destacou P9.

> [...] já faz parte da cultura diária o uso do celular, da Internet, dos computadores, móveis ou não. Já faz parte dessa cultura algumas disciplinas já favorecerem esse uso. Então, quando eles forem para a Educação Básica, eu acho que isso irá fazer parte da vida deles, que eles conseguirão utilizar de uma maneira melhor do que é utilizado hoje. (Transcrição da entrevista com P9, p. 7).

Os resultados obtidos sugerem que as contribuições previstas pelas disciplinas Prática de Ensino de Matemática e Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio são do professor, não necessariamente da disciplina, dele dependendo para ocorrer. Diferentemente, em Introdução à Programação de Computadores, a contribuição independe do professor, encontrando-se em sua própria existência como "disciplina básica" que tem o "aprender sobre o computador" como principal característica.

Prossegue-se com a análise dos elementos que contribuem para a melhor interpretar as situações anteriormente analisadas, iniciando por infraestrutura e formação do professor universitário.

4.4.2.5 Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso

Como dito, infraestrutura e formação do professor universitário não são "situações envolvendo TDIC", por isso não são vistas como categorias de análise nesta unidade. Contudo, trata-se de elementos fundamentais para a compreensão das mesmas, uma vez que a falta de um deles pode inviabilizar ou alterar a configuração das mesmas.

Em outras palavras, trata-se, aqui, de uma tentativa de compreender as situações anteriormente analisadas a partir de determinantes que lhes conferem sentido e, assim, não incorrer na falsa ideia de que acontecem em si e por si mesmas, dissociadas do contexto em que se encontram. Obviamente, ao tratar desses dois elementos, não se tem a pretensão de dar conta de todo o contexto em que as situações envolvendo TDIC ocorreram, mas tão somente chamar a atenção para esse aspecto, sua existência e sua relevância para interpretar o objeto investigado.

Nesse sentido, resgatando o projeto pedagógico, considera-se que infraestrutura é um dos meios pelo qual o curso pretende formar o egresso para o uso das TDIC, conforme explicitado na Introdução deste trabalho (em "Síntese da investigação de Mestrado da pesquisadora"). Em outras palavras, o CM2 acredita que sua infraestrutura favorável contribui para a promoção dessa formação.

Das falas de quatro professores entrevistados emergiram aspectos relativos à infraestrutura, em momentos variados da entrevista com os mesmos, embora não tenham sido questionados diretamente a esse respeito. Por exemplo, P8 disse que disciplinas básicas como Introdução à Programação de Computadores não têm laboratório. Do mesmo modo, P2 referiu-se a um laboratório de Cálculo, desativado, e a laboratórios de ensino de Graduação que podem ser utilizados pelos alunos da T3. Também P3 fez referência ao LEM. Por sua vez, P10, ao falar sobre a possibilidade de gravar aulas.

> [...] se você não tiver primeiro uma pessoa especializada para fazer a gravação e não tiver recursos adequados, fica ruim, é praticamente inútil. Fica uma gravação horrorosa e ninguém vai ter interesse de ver e eu acho não acrescenta nada. Então é complicado… Essas aulas que a gente chama

> de aulas virtuais, você grava e as pessoas assistem depois, para serem bem feitas, elas realmente requerem muito… [...] isso toma um tempo absurdo [...]. (Transcrição da entrevista com P10, p. 6).

Desse modo, partindo da pré-análise dos dados fornecidos pelos mesmos, formularam-se perguntas sobre o assunto às coordenadoras. Os fatores infraestrutura e preparo dos professores formadores para ensinar com tecnologias foram colocados a elas, sendo-lhes solicitado que expusessem como o curso se encontrava em relação aos mesmos. Ao indagá-las a esse respeito, partiu-se do pressuposto de que infraestrutura não é tudo, mas é fundamental, quando se pretende incorporar tecnologias à Educação (BARRETO, 2002) e, sendo o professor essencial a toda e qualquer inovação que se pretenda nessa área, conforme afirma Nóvoa (1997), a incorporação pretendida pode não ocorrer se o professor não estiver preparado para realizá-la.

Assim, além da base material à qual se denomina infraestrutura, considera-se o preparo do professor formador para ensinar usando tecnologia, na medida em que, nem todos se sentem preparados para esse fim (P3) e alguns apenas parcialmente (P2, P9 e P10). Para tanto, questionaram-se os professores sobre as tecnologias que conhecem (especificamente *software*, linguagem de programação e plataforma virtual) e aquelas que gostariam de utilizar, além de indagá-los diretamente sobre sua formação.

As perguntas feitas às coordenadoras e aos professores, que constituem o *corpus* analisado a seguir, encontram-se no apêndice Q.

Os professores falaram sobre os *softwares* e as linguagens de programação que conheciam e utilizavam na disciplina que ministraram aos alunos da T3. Excetuando-se P9, que respondeu “não utilizo” (Transcrição da entrevista com P9, p. 4), os demais disseram conhecer uma dessas tecnologias ou ambas, utilizando uma ou mais na disciplina. As professoras P2 e P3 apontaram cada qual uma linguagem de programação e vários *softwares*.

> Linguagem de programação especificamente não uso muito, por exemplo, eu conhecia alguma coisa do MATLAB, mas não tenho usado muito, então já perdi a memória, [...] mas os *softwares* que eu conheço mais são os de Geometria Dinâmica, como o Cabri e o GeoGebra, o Excel, que trabalha com as planilhas, e alguns similares, mas uso mais o Excel, e os *softwares* de edição de texto, por exemplo, o LaTeX e o Word. Ah, alguns *softwares* livres que tem na Internet, como o Winplot, para formatar gráficos, visualizar gráficos. (Transcrição da entrevista com P2, p. 6).

> [...] quando eu estudei, eu aprendi Pascal, se você perguntar, eu não sei fazer absolutamente nada com isso; agora, os que eu tive que estudar, aprender para eles fazerem, esses eu conheço, então eu sei o Winplot, o Wingeom, o GeoGebra, o Animator. (Transcrição da entrevista com P3, p. 13).

Os professores P8 e P10, por sua vez, apontaram somente linguagens de programação.

> [...] conheço muitas linguagens de programação, algumas mais, porque a gente usa mais, outras menos. Flipper, Cobol, Basic, Visual Basic, lá do passado, Fortran, aprendi tudo isso. Na época, eu sabia programar muito isso, hoje só tenho uma vaga noção. Aí vêm as linguagens mais novas, Pascal, C, C++, *Java*, *Phyton*, *Pearl* e por aí vai. Até pouco tempo, aqui na ***, a gente ensinava Pascal como primeira linguagem para os alunos, [...] era uma linguagem mais didática, recentemente a gente mudou para C, que perde um pouco em didática, mas é uma linguagem que está entre as prediletas no mundo. (Transcrição da entrevista com P8, p. 9).

> [...] na Introdução à Programação, a gente ensina a linguagem C, em geral, e depois, na disciplina de Cálculo Numérico, a gente ensina MATLAB, que é outra linguagem de programação de mais alto nível, é mais fácil programar em MATLAB do que em C, e eu conheço diversas outras, faz parte da minha formação, *Java*, Pascal, esse tipo de coisa, mas as que as pessoas mais usam realmente no curso de Matemática talvez Pascal, C, Pascal menos hoje em dia, mais C e MATLAB. (Transcrição da entrevista com P10, p. 5).

Esses professores não mencionaram *softwares*. Das linguagens que disseram conhecer, uma é utilizada na disciplina, segundo informaram.

Em síntese, dos cinco professores, quatro apontaram uma ou mais linguagens de programação que conheciam; somente um professor não indicou nenhuma. Quanto aos *softwares*, três informararam conhecer mais de um e dois não mencionaram nenhum. Do total de professores, apenas um não indicou nem linguagem de programação, nem *software* (apêndice S).

Além de linguagem de programação e *software*, outra tecnologia sobre a qual foram solicitados a falar foi plataforma virtual. Num momento anterior, constatou-se que P8 utilizou-a na disciplina. Questionado sobre o assunto, ele confirmou.

> Hoje a gente tem usado *** e a gente usa de maneiras variadas aqui. Eu, particularmente, disponibilizo todo o material lá para eles, coloco exercício para eles resolverem. Disponibilizo notas, ela nos dá a chance de fazer até prova, ainda não cheguei nesse nível, mas estou criando coragem para abolir o papel e fazer tudo lá. E os alunos parecem que são receptivos, eles gostam, ela é bastante organizada, fácil de lidar. (Transcrição da entrevista com P8, p. 10).

A plataforma à qual se referiu P8 foi utilizada também por P9. A professora esclareceu como ocorreu, ressaltando o caráter limitado de seu uso.

> Faço. ***, que é uma plataforma da ***. Mas nós utilizamos só para colocação das atividades. Quer dizer, ao invés de os alunos entregarem papel, eles postam virtualmente as atividades da disciplina. (Transcrição da entrevista com P9, p. 4).

Dos professores, P2 e P10 disseram não utilizar tal tecnologia dentro ou fora das disciplinas que ministraram.

> Uma plataforma? Não, eu uso só a minha página pessoal no *site* institucional. Já pensei em usar o TelEduc, a gente tem outra plataforma disponível aqui, mas eu nunca usei. Acho mais prática a comunicação direta. (Transcrição da entrevista com P2, p. 8).

> Não, eu não faço uso de plataforma virtual. A única coisa que eu faço é... Tem um *site* da disciplina, que eu mesmo faço e coloco toda informação e conteúdo relacionado com a disciplina nele. É só isso. (Transcrição da entrevista com P10, p. 5-6).

O motivo da não utilização de uma plataforma virtual varia de P2 para P10: enquanto P2 não usa por opção, P10 não se vê em condições para isso e relaciona plataforma a aulas virtuais, conforme evidencia o fragmento a seguir.

> [...] em algum momento, eu acredito que a gente vai ter que se voltar a isso, porque acho que é inevitável, essas aulas virtuais eu acho que elas são o futuro e a gente vai ter que aprender a fazer isso de uma maneira mais fácil, mas as tecnologias existentes não são ainda simples de serem usadas e geralmente os resultados são ruins, se você não as dominar muito bem, então vou esperar evoluir um pouco mais antes de começar a tentar fazer coisa desse tipo. (Transcrição da entrevista com P10, p. 6).

Já a professora P3 falou sobre sua familiaridade com ambiente virtual e sua tentativa de utilizá-lo na disciplina. Na ocasião da entrevista, disse não usar nenhuma plataforma.

> [...] já trabalhei com o Moodle, na instituição particular. Aqui tem uma plataforma, eu tive um trabalho imenso, os alunos também, eles não conseguiam postar. Passou uns dois meses mudou de servidor, tudo o que você fez naquele não servia, você tinha que por tudo de novo no outro, falei "não uso", então a única coisa virtual que eu utilizo é o Avali, que é esse ambiente virtual de apoio ao letramento estatístico, mas só para mostrar o que eles podem fazer no grupo de tratamento de informação com os alunos da escola básica, em uma ou duas aulas, no máximo. Mas para a disciplina em si, não, eu uso muito *e-mail*. (Transcrição da entrevista com P3, p. 15-16).

Em suma, dos entrevistados, três disseram não utilizar plataforma virtual na disciplina e dois responderam afirmativamente (apêndice S). Do ponto de vista do preparo do professor para ensinar com tecnologias, P3 e P10 apontaram dificuldades para a utilização desse ambiente; P8 e P9 utilizaram, mas de modo restrito, "somente para" uma finalidade específica, como disse P9. Dos professores entrevistados, P2 é a única que não utilizou por opção. Mas, assim como P10, disse ter um *site* vinculado à disciplina. Conforme falaram P8 e P10, o uso dessa tecnologia requer aprendizagens por parte do professor universitário. Ao discorrer sobre a mesma, os professores evidenciam que, por um lado, não estão alheios ao assunto, por outro, não o dominam plenamente.

Interpretado a partir de Coll e Monereo (2010) e seus pressupostos sobre a presença das tecnologias na Sociedade da Informação e na Educação, o modo restrito de uso da plataforma virtual, acima referido, indica que os professores conferiram à mesma o papel de ambiente para postagem e resgate de material da disciplina. Do ponto de vista da abordagem pedagógica, este papel é coerente com a instrucionista. Conforme esclarecem Coll e Monereo,

> Uma escola, uma equipe docente ou um professor com muitos anos de experiência, com sólidas concepções objetivistas e com práticas eminentemente transmissivas, provavelmente acabarão utilizando as TIC para complementar as aulas expositivas com leituras e exercícios autoadministráveis na rede, mas dificilmente farão uso destas para que os estudantes participem em fóruns de discussão, trabalhem de maneira colaborativa ou procurem e contrastem informações diversas sobre um determinado tema. (2010, p. 33).

Ainda buscando os conhecimentos do professor sobre as tecnologias, seu domínio sobre as mesmas, sua familiaridade e disposição para utilizá-las, perguntou-se a eles se haveria alguma que gostaria de usar em suas aulas. Dos cinco professores, três responderam afirmativamente e dois negativamente, a exemplo de P9.

> [...] não me ocorre. Nessa disciplina, por enquanto, não me ocorre nenhuma outra além dessas disponíveis que eu já citei. Pode ser que tenha, logicamente vai ter, mas agora não me ocorre nenhuma. (Transcrição da entrevista com P9, p. 4).

Dos três professores que responderam afirmativamente, um indicou tecnologias que já utilizava e conhecia.

> [...] recursos que eu gosto e ainda uso muito são projetores e *softwares* dinâmicos, isso é uma coisa que eu gosto bastante de usar, todo o outro ferramental que poderia usar acaba caindo nesse. Por exemplo, se eu for usar

> *tablets*, essas coisas, vai acabar tendo que ter um *software* embutido e coisa desse tipo. (Transcrição da entrevista com P2, p. 7).

As falas de P2 e de P9 remetem ao que disseram sobre se sentirem preparadas para ensinar com tecnologia. Ambas responderam afirmativamente, porém com a ressalva que isto ocorria somente com as tecnologias que conheciam. Assim, P2 disse não ter muita "intimidade" com tecnologias como *tablet* e *iPad* por usar pouco, pois não era "muito fascinada pela troca rápida de tecnologias" (Transcrição da entrevista com P2, p. 6). Do mesmo modo, P9 sentia-se preparada para usar computador e *notebook*, que chamava de "tecnologia do senso comum". Suas palavras a esse respeito foram: "mais tecnologia que isso não sei" (Transcrição da entrevista com P9, p. 4). Apesar das limitações relacionadas à falta de preparo para o uso das TDIC, P9 não evidenciou interesse em ampliar seu conhecimento nesse campo.

Dos três professores referidos, dois apontaram tecnologias que ainda não utilizavam e, portanto, gostariam de conhecer.

> [...] eu gostaria de conhecer outros *softwares* porque o que a gente mais vê é com Função, Geometria e tal, mas para trabalhar Álgebra, por exemplo, para trabalhar outras coisas, mas que fossem com essa característica de ser gratuito, porque a gente sabe que, para levar para a escola básica, o que não é gratuito não dá [...]. Eu gostaria sim de conhecer outros programas, de ter acesso a outras coisas que a gente pudesse trabalhar esses outros conteúdos, não só esses de Geometria, e de trabalhar Funções, então números e operações e tal. (Transcrição da entrevista com P3, p. 14-15).

> [...] tem algumas coisas que me interessam. Eu acho que a gente faz pouco uso de videoconferência, como uma forma de ter professores de outros lugares dando aulas para a gente, aulas especiais [...]. Acharia fantástico se a gente tivesse "carteiras-*tablets*", mesas digitais não conectadas a tudo na Internet, só às coisas de ensino que os alunos pudessem usar. (Transcrição da entrevista com P8, p. 9).

Como visto, P3 gostaria de conhecer *softwares* para outros conteúdos matemáticos, como os de Álgebra, enquanto P8 evidencia interesse por videoconferência e mesas digitais. Resgatando seus dizeres sobre se sentirem preparados para ensinar com tecnologias, P3, apesar de usar tecnologias variadas com os alunos em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, não se sentia preparada. Conforme disse, teve que aprender para ensinar com e sobre tecnologias e pretendia continuar aprendendo, conhecendo outras, às quais ainda não teve acesso. Evidencia, assim, o perfil de professora aprendente (PONTE, 2000).

Ao falar sobre as tecnologias que gostaria de conhecer, P3 expõe uma realidade que tem reflexos sobre a formação inicial do professor para o uso das TDIC, conforme evidenciam os alunos em suas respostas, especialmente as relativas ao uso de tecnologias na escola básica, realidade confirmada por Penteado (2000).

> Eu trabalho com ambiente virtual também de apoio a letramento estatístico que é gratuito, o Avali, a gente leva para a escola, mas a Internet é ruim. A escola tem vinte computadores, então a gente vai com uma proposta, só pode ligar dez porque, se ligar os vinte, cai a energia, não funciona nenhum. Então você usa dez, tem quarenta alunos para você usar dez, então metade tem que ficar olhando e a outra metade tem que ficar fazendo, aí você usa a Internet, não é possível aquilo. Usar ambiente virtual é muito complicado, então tudo você tem que levar no seu *pendrive*, já gravado para fazer. (Transcrição da entrevista com P3, p. 15).

A fala de P3 sugere considerar que as dificuldades de uso das tecnologias na escola, em situações de ensino e aprendizagem, podem se tornar um desestímulo ao professor e também ao futuro professor que, construindo uma visão negativa, não vê sentido em se preparar para algo que efetivamente tem chances reduzidas de ocorrer na escola básica. Os computadores estão lá, segundo P3, mas sob condições de uso precárias e acesso limitado à Internet.

Por sua vez, P8, ao tratar das tecnologias que gostaria de usar, conta uma experiência que vivenciou em sala de aula, referindo-se a um aspecto não menos relevante do que as dificuldades acima apontadas. Trata-se do uso de tecnologia pelo aluno na aula, não porque o professor recomendou, mas por ser "natural"[164] para ele utilizá-la na realização de suas tarefas.

> Nosso estilo de aula com tecnologia muda um pouco. Uma das turmas de Matemática que eu peguei, era uma turma pequena e eram alunos muito bons, os alunos da frente todos tinham *notebook*… A regra é a seguinte, se você está na frente com *notebook*, você está fazendo coisas relacionadas à aula, se você está no fundo, é pouco provável. Esses alunos da frente estavam de fato usando *notebook* para acompanhar a aula e para fazer os programinhas e acessar Wikipédia, isso gerou uma dinâmica totalmente diferente na aula, o que eu estava fazendo, eles já estavam compilando o programa, eles estavam testando, eles estavam vendo, problemas que eu queria que eles detectassem, eles percebiam ali, na hora, rodando, eles procuravam alternativas na Internet, traziam isso para a sala de aula e falavam "e se fosse do jeito que eu vi aqui?" Foi uma experiência muito

[164] Atribui-se ao adjetivo "natural" o sentido de "familiar", ciente de que se trata de uma prática social, perspectiva segundo a qual o uso da tecnologia não é natural, mas socialmente construído.

> interessante, mudou totalmente o ritmo da sala de aula. (Transcrição da entrevista com P8, p. 10).

Complementando, em remissão aos alunos "do fundo", o professor disse: "só que a gente tem que tomar cuidado, porque, nesse caso, nem todos os alunos estavam com *notebook*, você não pode deixar para trás os outros e seguir pelos da frente" (Transcrição da entrevista com P8, p. 10).

O uso de tecnologias na aula pelos alunos, por iniciativa deles, nem sempre é bem visto pelo professor, conforme evidenciam as palavras de C2, quando indagada sobre que orientação do coordenador ao docente neste caso.

> A orientação que eu daria é que ele tem que ver na sala de aula o que é melhor naquele instante. Eu acho que o professor tem a liberdade para fazer isso. Eu, por exemplo, me incomoda. Eu me incomodo e peço para desligar, mas se o docente não se incomodar, tem toda a liberdade. (Transcrição da entrevista com C2, p. 11).

Emergente e não equacionada, essa questão é tratada de modos distintos. Por exemplo, à perspectiva de C2, acima explicitada, contrapõe-se a de P8: "a gente não pode nadar contra a maré. Certo, eu vou proibir *notebook* em sala de aula, vou proibir *smartphone*... Até quando? Daqui a pouco eles estão usando a computação ubíqua" (Transcrição da entrevista com P8, p. 13).

Para além desses aspectos peculiares envolvidos na trama do ensinar com tecnologias e que emergem quando se trata desse assunto, constata-se que P3 e P8 demonstraram interesse em ampliar o seu conhecimento sobre tecnologias. Este resultado coloca a possibilidade de que formação docente não seja um fator limitante para alguns professores, quando se trata de ensinar com tecnologias. Sobre essa formação falou C1.

> A gente não tem aqui uma tradição muito grande na área pedagógica, porque é um campus de Exatas, não tem uma interação com Humanas, nem com a área pedagógica, então existe certa resistência nessas discussões pedagógicas do uso da tecnologia, as pessoas fazem, mas fazem meio assim "ah, do jeito que eu acho que está certo", sem ter uma discussão mais formal, mais teórica, para embasar a crítica, embasar a reflexão sobre o que está fazendo. Não que o formalismo seja necessário, mas ele ajuda no caso dos autores que já têm uma experiência, que já tiveram uma construção de modelos para que você faça esse uso. (Transcrição da entrevista com C1, p. 13).

Também sobre infraestrutura discorreu C1.

> A infraestrutura física fica disponível. Como eu falei, a gente tem muitos laboratórios, se não há um laboratório específico da Licenciatura, tem a possibilidade de reservar outros e também aqueles programas do tipo CoteiaWIKI[165], TelEduc e outros que ficam à disposição para os professores que queiram usar, [...] a gente tem uma infraestrutura grande de técnicos também, que dão suporte nos laboratórios, mas nós não temos, por exemplo, treinamentos para esses professores usarem as tecnologias. (Transcrição da entrevista com C1, p. 12).

A coordenadora complementou.

> [...] em todas as salas tem um computador e um projetor multimídia com acesso à Internet, é um acesso muito bom, [...] em praticamente todas as salas de aula, pelo menos isso está garantido. Muitos professores têm também computadores pessoais, *notebooks*, que eles podem acoplar a esses projetores, já tem o acesso reservado lá para acoplar e em algumas salas de aula a gente tem um sistema de som mais adequado, [...] o *software* depende da sala, às vezes o professor está dando aula numa determinada sala, pede para instalar um *software*, aí fica disponível naquela sala. (Transcrição da entrevista com C1, p. 12).

Sintetizando o que disse C1, a infraestrutura comporta laboratórios que podem ser utilizados pelo curso, suporte técnico para esse fim e plataformas virtuais. Além disso, as salas de aula têm computador com projetor multimídia e acesso à Internet, ao qual o professor pode acoplar seu *notebook*. A instalação de *software* é possível, desde que solicitada.

Especificamente sobre os laboratórios, C1 informou quantos e quais são eles.

> [...] o curso tem o Laboratório de Graduação, que é para todos os alunos, é uma sala que fica disponível para eles 24 horas, depois eles têm alguns laboratórios específicos, que podem usar em algumas disciplinas, no caso da Licenciatura, a gente tem o Laboratório de Educação Matemática, LEMA, e o Laboratório de Ensino de Matemática, LEM, que contam com recursos computacionais [...]. Quando a gente tem uma disciplina, a gente usa esse de Graduação, porque aí tem o horário fixo, e tem outros laboratórios no Centro de Informática, com os quais a gente pode contar também, tem um laboratório de Informática, tem um laboratório de mídias interativas, que a gente pode usar também mediante reserva, mas não é exclusivo dos alunos de graduação. (Transcrição da entrevista com C1, p. 2-3).

O LEM e o LEMA supracitados são específicos da Licenciatura, não do CM2, conforme verificado adiante, em uma citação de C2[166]. Sobre eles, a coordenadora acrescentou "o LEM tem duas máquinas e um projetor, porque ele também tem outros

[165] O endereço da página virtual que contém informações sobre o CoteiaWIKI não será aqui informado, porque carrega o nome da instituição pesquisada, o qual se pretende preservar.
[166] Além de Licenciatura em Matemática, o I2 tem Licenciatura em Ciências Exatas.

materiais [...], o LEMA acredito que uns nove, porque ele não é usado para disciplinas especificamente" (Transcrição da entrevista com C1, p. 3).

Além dos laboratórios apontados, C1 informou que outro estava em construção, específico para a formação de professores. Segundo suas palavras, "a expectativa é que até o final de 2013 já esteja em funcionamento" (Transcrição da entrevista com C1, p. 3).

Dessa infraestrutura dispõem os professores do CM2 para ensinar com tecnologia. Já seu preparo para esse fim é visto pela coordenadora conforme segue.

> [...] alguns são da área tecnológica e tem esse preparo naturalmente pela própria formação profissional, outros, como os da Educação Matemática, tiveram um preparo para fazer esse uso através das diversas formações dentro da área de Educação e Educação Matemática. Agora, há alguns que não têm ainda e se preparam, não são todos, e alguns ainda são bastante reticentes para fazer essa incorporação maior [...]. Os professores que são mais antigos às vezes têm um pouco mais de dificuldade para incorporar dentro da sala de aula. Alguns usam *site*, página pessoal, mas não conseguem fazer mais que isso [...]. Sabem usar nas suas tarefas e pesquisas, mas não do ponto de vista pedagógico. (Transcrição da entrevista com C1, p. 12-13).

Do seu ponto de vista, os professores da área computacional estão preparados para ensinar com tecnologia, pela sua formação. Retomando P8 e P10, o primeiro confirma a expectativa da coordenadora, o segundo parcialmente, apenas com as "ferramentas mais tradicionais" (Transcrição da entrevista com P10, p. 5). Para ambos, ensinar com tecnologias é ensinar a programar. A disciplina Introdução à Programação de Computadores não comporta o "aprender a ensinar usando tecnologias", porque não tem foco na formação do professor, como disse P8.

Além desses professores, C1 considera os da Educação Matemática, cujo preparo viria da formação nesse campo.

Os demais professores apontados pela coordenadora se agrupam em torno de duas características: estar em preparação ou ser reticente.

Em resumo, os professores que C1 aponta como preparados para o ensino com tecnologias são os da área computacional e os da Educação Matemática.

A fala de C2 converge com a de C1, quanto à infraestrutura para ensinar com tecnologias, apesar do que aponta como indicador da mesma.

> [...] a *** está oferecendo recursos para a gente. Antigamente a gente precisava de um laboratório com computadores, porque os alunos não tinham, hoje a situação é diferente, os alunos aqui da *** cada um tem seu

> *notebook*, então não há necessidade de que tenha um laboratório, que cada aluno tenha um *notebook* e tudo, porque os próprios alunos têm os deles, então, o que precisa prover, eu acho que a *** em geral faz. (Transcrição da entrevista com C2, p. 8).

A coordenadora disse que os alunos do CM2 têm *notebook*, mas não são do I2. Também falou sobre os laboratórios. Ao fazê-lo comentou uma característica do curso mencionada por C1, posteriormente.

> [...] nós temos dois laboratórios, o Laboratório de Ensino de Matemática e o Laboratório de Educação Matemática. [...] Nós temos dois cursos, o curso de Licenciatura em Ciências Exatas também utiliza esses laboratórios. [...] Em Prática de Ensino, nós temos um bolsista educador, que acompanha a regência dos nossos alunos, e eu sei que há filmagem das aulas dele para posterior discussão em sala de aula. [...] A gente prefere que tenha formação em Licenciatura, não necessariamente tenha uma pós-graduação, então, como é bolsa, ele é renovado a cada ano, aí o perfil depende da época. [...] Nós já tivemos bolsista com experiência e bolsista sem experiência, mas eles são todos supervisionados pelo professor da disciplina. (Transcrição da entrevista com C2, p. 2-3).

Segundo C2, em Prática de Ensino, ministrada por P2 e P3 aos alunos da T3, o professor da disciplina conta com o auxílio de um bolsista, a quem cabe supervisionar. Ao tratar das tarefas do coordenador, C1 faz referência ao mesmo.

> [...] um papel adicional nessa parte administrativa é a gestão dos monitores bolsistas educadores que acompanham os estágios nas escolas. Por enquanto são bolsistas da pós-graduação que fazem esse acompanhamento, mas a gente tem feito um pleito de um educador mesmo, contratado em tempo integral, para fazer esse trabalho e ter uma permanência, um acompanhamento mais amplo, mas, por enquanto, não conseguimos. Ficamos sabendo que talvez vá sair para o ano que vem, mas ainda não é certeza quando virá esse técnico de nível Superior. (Transcrição da entrevista com C1, p. 20).

A presença desse educador está prevista no Programa de Formação de Professores (SÃO PAULO, 2004) da instituição pesquisada. Do ponto de vista do que aqui se investiga, essa informação é relevante, na medida em que coloca a possibilidade de o professor não estar sozinho no trabalho que realiza com as tecnologias. A presença do bolsista nesse processo suscita questionamentos sobre sua participação nas situações que propiciaram ao futuro professor a formação para o uso das TDIC. Nesse sentido, observa-se que, enquanto C2 mencionou a Prática de Ensino, C1 referiu-se aos estágios, observando-se que cento e

cinquenta das 165 horas da carga horária total da disciplina Prática de Ensino de Matemática é de Estágio Curricular Supervisionado.

Retomando a fala de C2 sobre infraestrutura e preparo do professor do curso para ensinar com tecnologia, no que diz respeito a esse último aspecto, ela respondeu: “eu acho que sim” (Transcrição da entrevista com C2, p. 8), informando que, do seu ponto de vista, eles estariam preparados para isso.

Antes de passar ao próximo tópico, cumpre destacar um aspecto para o qual chamou a atenção C1, pertinente, quando se trata de ensino com tecnologias e do preparo para esse fim, que tem reflexos sobre a motivação do professor e pode, inclusive, tornar-se um fator limitante do uso das TDIC.

> [...] usar a tecnologia para fazer a diferença precisa ter um planejamento cuidadoso, um preparo da própria ferramenta, das atividades de ensino, um cuidado em disponibilizar o laboratório com que tipo de *software*, tudo antecipado para que a aula flua e consiga atingir os seus objetivos, então isso tudo demanda um esforço muito maior dos professores e, no caso da ***, a gente ainda tem uma valorização pequena desses esforços, do professor que faz em relação àquele que não faz. São pouquíssimos os momentos em que esses professores são valorizados, então, como a valorização maior tem sido ainda numa linha mais da pesquisa, da produção científica, e não do ensino, isso acaba interferindo na dedicação dos professores a isso também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 13).

Do que disse C1 depreende-se uma questão de fundo, anterior à discussão sobre as tecnologias, da qual trata Candau (1987, 1997), relativa à própria valorização do ensino na universidade e ao lugar conferido ao mesmo em um meio que privilegia a pesquisa científica. Desse plano de fundo, decorrem outras questões, como o papel do professor universitário, que não se restringe à docência e se estende à pesquisa e à extensão. Não se pretende aqui discutir tais questões, tampouco dicotomizar ensino e pesquisa, atribuindo valor a um e a outro, apenas apontar sua existência, com a intenção de mostrar em que cenário se situa o objeto aqui investigado, evitando a visão ingênua de que infraestrutura e formação docente são os únicos fatores que determinam a prática pedagógica do professor universitário ou do Ensino Superior. A dimensão política do trabalho desse professor não é aqui ignorada, contudo, mantendo-se o foco nas práticas, no caso, as declaradas pelos sujeitos. Dos dizeres de C1, destaca-se esse que pode tornar-se um empecilho à integração das tecnologias à prática pedagógica: falta de valorização.

Apesar do que assinala Tedesco (2010), de que a aprendizagem que conduz à formação plena do aluno é o maior objetivo da Educação, portanto, do ato educativo, o professor ainda pode se questionar por que investir tempo e envidar esforços no ensino, qualquer que seja, com ou sem tecnologia, se o que lhe confere *status* é a pesquisa. Sem pretender incorrer em dicotomias e reconhecendo o valor social da pesquisa científica, esse quadro sugere questionar que fins motivam o professor universitário a integrar tecnologia à sua prática pedagógica.

Contrariamente ao que pensam alguns, a tecnologia não vem para facilitar o trabalho do professor em sala de aula (FAGUNDES, 2008). Seu uso requer, por exemplo, o apontado por C1 na citação anterior. Aliada ao planejamento e preparo aos quais se referiu a coordenadora, bem como a outros fatores não presentes em sua fala, tais como a reação do aluno a uma aula diferente daquela que conhece e que, portanto, contraria a sua concepção de aula (ROSADO, 1998), a falta de valorização não somente não motiva como pode desmotivar o professor formador em sua iniciativa. Ao encontro dessa interpretação, vem o relato da coordenadora.

> Nós tivemos algumas tentativas, mas as dificuldades maiores foram a questão do tempo e da valorização mesmo da atividade do professor e isso foge da alçada do coordenador do curso, porque não é o coordenador que faz a avaliação do professor dentro da instituição, é o departamento, depois a congregação e externamente tem uma comissão da *** que faz essa avaliação [...]. O professor vai se sentindo pouco valorizado e aí ele verifica que tem um trabalho maior, que demanda mais tempo, mais dedicação e não tem uma valorização compatível e aí acabou que ele foi se desligando dessa prática [...]. Era a disciplina de Cálculo, quando nós tínhamos os laboratórios de Cálculo. Tinha iniciativa de um pequeno grupo de professores e um deles mais incisivamente, depois ele foi se desligando, inclusive o laboratório se desfez, os recursos foram transferidos para outros. (Transcrição da entrevista com C1, p. 18).

Na continuidade, analisa-se se, nas disciplinas focalizadas, nas situações envolvendo TDIC, o professor teve a formação para o uso das TDIC como meta.

4.4.2.6 Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso

Conforme prevê o projeto pedagógico do CM2, as disciplinas que teriam o objetivo de formar o egresso para o uso das TDIC são Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Ciência da Computação e Introdução à Programação de Computadores,

envolvidas na articulação analisada em uma seção anterior, que prioriza o primeiro objetivo específico desta pesquisa. Dessas disciplinas, apenas a primeira tem a referida formação como meta em seu programa de ensino (LOPES, 2010b). Como os alunos apontaram outras disciplinas além das indicadas no projeto, nas quais, segundo eles, a formação para o uso das TDIC ocorreu, investigou-se se os professores que as ministraram tiveram a intenção de promovê-la. Os alunos apontaram: Análise Crítica de Livros Didáticos, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II.

A pergunta que dá origem ao *corpus* está disponível no apêndice Q. A análise tem como categorias "sim" e "não". Sendo intencional, investiga-se como ocorreu; não sendo intencional, verifica-se se contribuiu ou não para a promoção dessa formação. Caso afirmativo, de que modo.

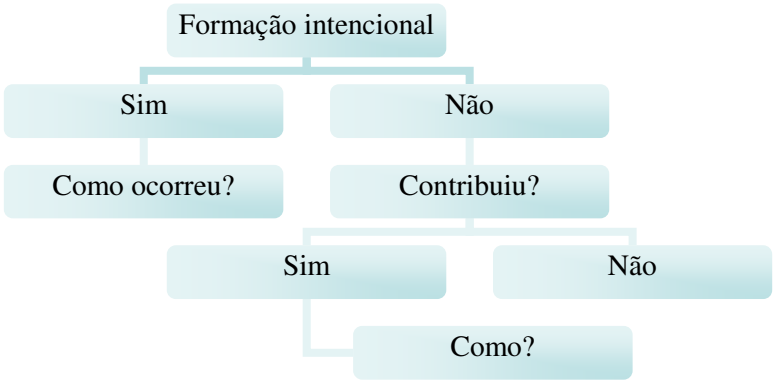

Figura 3 – Categorias de análise da intencionalidade na formação para o uso das TDIC.

Dos cinco professores, dois tiveram tal formação como meta. Trata-se de P2 e P3, que ministraram Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Ou seja, das seis disciplinas[167], uma promoveu essa formação intencionalmente.

> [...] em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias existe uma formação sim, então existe algumas aulas onde os alunos têm contato com *softwares* específicos de ensino de Matemática, com o uso de planilhas eletrônicas, de calculadoras e também da Internet. (Transcrição da entrevista com P2, p. 3).
>
> A meta era apenas da disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Na disciplina de Prática de Ensino, os alunos que fazem Múltiplas Mídias

[167] Análise Crítica de Livros Didáticos; Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias; Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio; Introdução à Programação de Computadores; Prática de Ensino de Matemática I; Prática de Ensino de Matemática II. Não inclui Introdução à Ciência da Computação, porque se está considerando apenas aquelas cujos professores foram entrevistados.

> incorporam isso nas regências que vão dar, então os alunos que passaram por essa preparação, passaram pela disciplina, os planos de aula deles sempre têm… eles incorporam isso, então vão trabalhar com alguma coisa de Geometria, levam o GeoGebra ou o iGeom, alguma coisa desse tipo. (Transcrição da entrevista com P3, p. 4).

As professoras P2 e P3 confirmaram que Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias teve a formação para o uso das TDIC como meta, P3 ressaltou essa especificidade da disciplina. Ao falar sobre o assunto, P2 permitiu entrever situações de aprendizagem em que prevalece a abordagem construcionista, cabendo destacar que a expressão "existe algumas aulas" sugere que nem todas foram dadas em laboratório.

Tratando desse assunto, P3 aponta a relação existente entre Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino de Matemática: os conhecimentos adquiridos na primeira são aplicados, pelos alunos, na segunda. Também P2 falou sobre essa última, informando que esta não teve a formação investigada como meta, o que disse mais de uma vez ao longo da entrevista. Por exemplo, quando tratou das situações em que o aluno estudou sobre ou discutiu o uso de tecnologias.

> [...] na disciplina de Prática de Ensino de Matemática II não há um foco nessa formação, supõe-se que eles já tiveram uma formação básica em outras disciplinas e, com o que sabem, eles fazem as propostas de ensino, mas eles usam bastante, mesmo não tendo um foco específico nessa formação. [...] Eles têm uma disciplina básica, duas disciplinas básicas, que são Introdução à Programação de Computadores, IPC, e Projeto de Algoritmos, onde usam computadores, e toda a parte de comunicação interna do Instituto para com eles e deles entre si é feita através do uso da Internet, então indiretamente também eles aprendem a usar *e-mail*, a usar a página do Instituto, a fazer buscas e, assim, eles aprendem muito manipulando na prática também. Mas essas disciplinas, IPC e Projeto de Algoritmos, são mais teóricas e trazem, além de atividades práticas de programação, um pouco sobre teoria de programação. (Transcrição da entrevista com P2, p. 3-4).

As falas de P2 e de P3 supracitadas indicam que Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Introdução à Programação de Computadores fornecem ao aluno conhecimentos básicos a serem utilizados em Prática de Ensino de Matemática. O uso de tecnologias ocorreria, então, não somente em "disciplinas básicas" da área computacional, que comportam teoria e atividades práticas de programação, mas no curso como um todo, pelo ambiente virtual mantido pela instituição formadora. As professoras sinalizam no sentido de que a formação em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias não se esgota na disciplina, embora esse desenvolvimento não esteja previsto nos documentos oficiais das disciplinas (dessa última e das demais, como Introdução à Programação de Computadores) e do curso.

Essa "trama" sugere atenção à racionalidade técnica (PÉREZ GÓMEZ, 1997), que pressupõe a aquisição de conhecimentos para posterior aplicação.

Assim como Prática de Ensino de Matemática I e Prática de Ensino de Matemática II, a disciplina Análise Crítica de Livros Didáticos não teve a formação para o uso das TDIC como meta, como disse P3, quando respondeu sobre situações de estudo ou discussão sobre o uso de tecnologias. Nesse caso, e nos demais em que não houve a intenção de promover essa formação e ainda assim ela ocorreu, os alunos foram expostos a tecnologias integradas à metodologia do professor formador.

Na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC", analisa-se uma fala de P2, em que a professora conta como ocorre a articulação de conhecimentos no interior de Prática de Ensino de Matemática, disciplina que se constitui como um espaço de síntese do que foi aprendido em Didática, Psicologia da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Esse trabalho, que se assemelha a uma articulação, como disse C2, é realizado por professores que compõem o grupo de Educação Matemática e se revezam para ministrar disciplinas no curso.

> [...] aqui felizmente a gente conversa bastante entre um docente e outro responsável pela disciplina e os docentes trocam as experiências, mas é claro que existe a subjetividade de cada um que pode valorizar mais um aspecto, menos o outro, mas acredito que, no geral, o objetivo do todo, de todos os conteúdos tratados nas disciplinas, dá para o estudante uma boa visão do que é usar a tecnologia no ensino de Matemática. [...] Aqui a gente tem a filosofia de que essa rotatividade acaba sendo mais benéfica do que prejudicial, porque os professores têm que se formar em diversos assuntos e isso ajuda a integrar melhor os conteúdos das disciplinas. [...] Essa rotatividade acontece dentro de um grupo de pessoas que são interessadas em contribuir com a disciplina. (Transcrição da entrevista com C1, p. 16-17).

Em Prática de Ensino de Matemática, segundo disseram P2 e P3 ao responderem perguntas sobre as situações que no interior da mesma contribuíram para formar o egresso para o uso das TDIC, os alunos tiveram duas formas de contato com as tecnologias, relacionadas ao produto final da disciplina, que são os planos de aula: ferramenta, para exibi-los durante a aula; ferramenta para ensinar, integrada ao plano de aula. No caso dessa última, como disse P2, a tecnologia compareceu como mais um recurso do qual dispôs o licenciando para planejar aulas de Matemática. Conforme esclareceram as professoras, nessa disciplina, a tecnologia não foi o foco.

A formação apontada pelos alunos como vivenciada no interior de Prática de Ensino de Matemática decorreu do uso da tecnologia pelos alunos, para elaborar e apresentar trabalhos acadêmicos; do uso pelo professor, para apresentar conteúdos de ensino da disciplina; da opção do aluno de integrá-la ao plano como ferramenta para ensinar na escola básica. Esses usos são analisados nas seções que tratam das situações envolvendo TDIC. Destaca-se que os alunos apontaram essa disciplina como aquela em que aprenderam sobre o uso das tecnologias. Pelo que disse P2, isso ocorreu, possivelmente, em função das discussões sobre os planos de aula, alguns envolvendo tecnologias.

Do mesmo modo, em Análise Crítica de Livros Didáticos, foram usados: *PowerPoint*, para apresentações, e Internet, para busca, segundo informou P3. Além disso, a disciplina é apontada por um aluno (A2) como aquela em que estudou sobre o uso de tecnologias na Educação e discutiu sobre o mesmo no Ensino Fundamental e/ou Médio, o que poderia ser explicado pelo que escreveu, ao indicar a disciplina: foi ministrada pela mesma professora de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, informação que vem ao encontro do que disse C1 sobre a rotatividade dos professores.

Os dados sugerem que, em Análise Crítica de Livros Didáticos, a formação abarcou o uso de determinadas tecnologias (*PowerPoint* e Internet), conforme verificado em "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC", que não se encaixa na categoria "aprender com o uso de tecnologia" (conferir seção "Aprender com o uso de tecnologias"), embora, de algum modo, o uso de uma tecnologia em situação de ensino possa ser significativo ao futuro professor. Além desse uso, como dito no parágrafo anterior, essa disciplina foi apontada por um aluno como obrigatória em que discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

Para os alunos, essas práticas consistiram em formação para o uso das TDIC, sendo vistas como indicadores da mesma. A metodologia adotada por P3 foi significativa nesse sentido e não somente ela, porque, quando o uso se torna tema de discussão, passa a integrar o rol de conteúdos da disciplina, ainda que não esteja previsto no programa de ensino da mesma. Desse modo, no plano do "currículo em ação" (SACRISTÁN; PÉREZ GÓMEZ, 1998), disciplinas como Prática de Ensino de Matemática e Análise Crítica de Livros Didáticos compuseram a formação do egresso para o uso das TDIC, mesmo sem a intenção de promovê-la. Nessa medida, podem ter contribuído para a constituição dos quadros referenciais para a docência dos futuros professores da T3, no que tange ao uso de tecnologia para ensinar, uma vez que essas disciplinas foram indicadas como parte da formação vivenciada.

Por essa mesma via entra Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio que, segundo P9, não pretendeu formar o licenciando para o uso das tecnologias, porém promoveu essa formação, na medida em que a metodologia da disciplina[168] demandou a utilização das mesmas pelo professor e pelos alunos. Questionada se a disciplina teve a formação para o uso das TDIC como meta, P9 respondeu:

> [...] não teve, porque essa disciplina vai estudar o que estrutura e como se dá o funcionamento da Educação Básica. É uma disciplina totalmente teórica, baseada em textos, leitura, reflexão e discussão de textos. Seria uma discussão a partir do que o professor traria para a classe e eu propus, na metodologia, quer dizer, para o desenvolvimento das atividades, uma participação dos alunos, não só uma participação oral, passiva, por exemplo, eu expondo os textos e os alunos respondendo. Comecei a imaginar o que poderia mobilizá-los mais. (Transcrição da entrevista com P9, p. 2).

A professora falou sobre como era a metodologia da disciplina e como ficou após ser "reeditada" ou reformulada, na prática, com vistas à participação ativa dos alunos e como as tecnologias foram incorporadas às novas atividades propostas.

> [...] imaginei, a princípio, fazer assim, tinha alguns textos que eu explicava, então ia à Internet, procurava organizar uma série de imagens que pudessem esclarecer melhor determinado assunto. [...] A partir de certo tempo, comecei a perceber que eles poderiam fazer essa pesquisa melhor que eu. Então a disciplina é dividida assim: o uso da tecnologia é obrigatório e, se os alunos não têm determinadas habilidades, eu posso auxiliá-los, mas, entre si, eles conseguem resolver os problemas. Eles têm que fazer determinadas apresentações. Então, os textos dos *slides* obrigatoriamente têm que trazer imagens relacionadas, vídeos [...]. Os vídeos eles têm que editar, porque eles não podem só pegar o vídeo e trazer, eles têm que colocar vídeos de, no máximo, três a cinco minutos. (Transcrição da entrevista com P9, p. 2-3).

As atividades propostas por P9 aos alunos foram: pesquisa *online*, produção e exibição na aula de apresentação sobre tema relacionado ao conteúdo da disciplina e edição de vídeo, analisadas na seção "Ensinar com tecnologias", a mesma em que se verifica que também a professora utilizou tecnologia para ensinar. Ao narrar essas atividades, P9 evidencia uma mudança de postura que faz lembrar a proposta de Masetto (2012) pela adoção de outro paradigma na aula universitária.

> [...] antigamente a gente indicava assim, "vocês têm que ir ao Conselho Estadual de Educação e buscar o parecer número tal", já dava a indicação

[168] No programa de ensino, o método da disciplina consiste em "Aulas expositivas, discussões orientadas e seminários, leituras recomendadas, pesquisa bibliográfica, trabalhos de aproveitamento".

> completa. Atualmente não, eles têm que buscar o *site*. No início da aula, a gente indica onde é que está esse *site* e onde eles vão buscar o parecer, onde ele se localiza, depois eles mesmos vão escolher um assunto, eles têm que fazer essa pesquisa, ou seja, o uso dessa ferramenta libera o aluno de ter o professor com uma indicação muito pontual. Então acho que dá certa liberdade, quer dizer, certa liberdade e responsabilidade para o aluno: ele tem a liberdade, mas tem que ter a responsabilidade de procurar o texto, que são coisas que, quando ele for professor, obrigatoriamente vai ter que passar por isso. (Transcrição da entrevista com P9, p. 3).

Em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a formação para o uso das TDIC não foi intencional, mas P9 parece estar consciente de que a metodologia que adotou contribuiu para promovê-la. Além disso, a disciplina foi indicada por um aluno (A3) como obrigatória em que discutiram o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio. Mesmo sem intencionalidade, o trabalho realizado nessa disciplina foi concebido pelos alunos como parte da formação que tiveram para o uso das tecnologias.

Outra disciplina que não teve a intenção de formar o futuro professor para o uso das TDIC foi Introdução à Programação de Computadores, ainda assim contribuiu para esse fim, sem que tenha ocorrido o verificado com P9, que empreendeu mudanças das quais decorreu a formação pesquisada. No caso dessa disciplina, a formação existiu dentro daquela que é a proposta da mesma, ocorrendo

> [...] indiretamente. A gente espera que o aluno saia dali sabendo usar melhor esses recursos, mas a nossa meta é ensiná-lo a programar, ensiná-lo a usar os *softwares*, não pensando somente no ensino futuro que ele irá exercer na profissão, mas num contexto geral, envolvendo mercado de trabalho e coisas assim. A gente não tem essa preocupação única da Licenciatura. Acaba formando para isso também. (Transcrição da entrevista com P8, p. 4).

> [...] não, a disciplina foca basicamente em ensino de linguagens e técnicas de programação. Isso se estende para outros tipos de tecnologias também, tecnologia, por exemplo, como essas linguagens que são o que a gente chama de linguagens interpretadas, como MATLAB e Linguagem R. Todas elas assumem que a pessoa tem noções de programação, então, nesse caso, eu considero que a resposta é sim, se preparou para essas outras disciplinas e para uso de outras tecnologias. (Transcrição da entrevista com P10, p. 3).

Parece haver consenso entre os professores P8 e P10 acerca da contribuição indireta, quase intrínseca, da disciplina para a formação investigada, justamente porque se trata de uma "disciplina básica", como a nomearam P8 e também P2, que fornece ao aluno, licenciando ou outro, bagagem conceitual da qual pode dispor nas demais disciplinas do curso. Tanto assim, que Introdução à Programação de Computadores é pré-requisito para três disciplinas

obrigatórias e uma optativa[169]. Do ponto de vista dos alunos, a disciplina compôs a formação para o uso das TDIC, sendo apontada como aquela em que aprenderam com o uso de tecnologias.

O indicado pelos alunos no questionário sugere que, nessa disciplina, houve o que Valente chama de "alfabetização em Informática".

> Nesse caso, o aluno usa a máquina para adquirir conceitos computacionais, como princípios de funcionamento do computador, noções de programação e implicações do computador na sociedade. Essa abordagem tem sido bastante divulgada nos Estados Unidos da América como "*computer literacy*". (1999b, p. 1).

Conforme salienta o autor, o objetivo da disciplina é ensinar Computação e, assim, permitir ao aluno conhecer o computador. No caso de Introdução à Programação de Computadores, conhecer linguagens de programação. Nessa sua característica definidora reside a contribuição para a formação investigada.

Assim, no curso, em "disciplinas específicas da formação do professor", como as nomeia P2, como Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino, parte-se do pressuposto de que o conhecimento computacional (sobre a máquina e suas linguagens) foi adquirido pelo aluno em "disciplinas básicas", como Introdução à Programação de Computadores. Também aqui se constata uma formação não intencional.

Entretanto, com relação à contribuição dessa disciplina para a formação investigada, a visão dos alunos e dos professores diverge em um ponto: para os primeiros, ela está no processo, ocorreu no interior da disciplina, no decorrer da mesma, nos momentos em que usaram computador e *softwares* para aprender conteúdos de ensino; para os segundos, encontra-se no resultado, na bagagem que forneceu ao aluno para desenvolver atividades nas demais disciplinas do curso. Considerada na perspectiva dos professores, a formação pode existir ou não, porque a bagagem de conhecimentos adquirida em Introdução à Programação de Computadores pode não ser necessária ou empregada em disciplinas posteriormente cursadas. Neste caso, existiria apenas em potencial, termo concebido sob a ótica vygotskyana (DAVIS; OLIVEIRA, 1994).

Cumpre acrescentar que a formação que os alunos apontaram como vivenciada nessa disciplina não é coerente com o que P3 pressupõe sobre ela.

---

[169] As disciplinas obrigatórias que têm Introdução à Programação de Computadores como pré-requisito são: Projeto de Algoritmos e Métodos do Cálculo Numérico I e II, situadas nos segundo, quarto e quinto períodos ou semestres, respectivamente. A optativa é Inteligência Artificial, localizada no sexto período.

> Disciplina para o uso de tecnologias mesmo eu acredito que a gente tem apenas a Múltiplas Mídias, porque nas disciplinas que eles fazem da Computação, eles não vêem como utilizar o programa, eles aprendem a programar, não tem nada a ver com o ensino de Matemática. (Transcrição da entrevista com P3, p. 2).

Em suma, no CM2, a meta de formar para o uso das TDIC existiu apenas em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Nas demais disciplinas envolvidas nessa formação, que correspondem cinco das seis cujos professores foram entrevistados, ocorreu de modo não intencional, em decorrência da metodologia adotada pelo professor formador, excetuando-se Introdução à Programação de Computadores, sobre a qual divergem os olhares de alunos e professores. Para os professores que a ministraram, trata-se de uma formação inerente à disciplina.

As cinco disciplinas em que houve formação não intencional para o uso das TDIC contribuíram, de algum modo, para promovê-la. Em Análise Crítica de Livros Didáticos e em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, os alunos vivenciaram o "aprender sobre o uso de tecnologias", segundo informaram. Para as professoras que as ministraram, na primeira, eles usaram tecnologia, não para aprender o conteúdo da disciplina ou o conteúdo matemática, mas para elaborar/apresentar trabalhos acadêmicos; na segunda, houve intencionalidade não de formar para o uso das TDIC, mas de tornar os alunos ativos pelo uso das tecnologias, com a finalidade de que aprendessem o conteúdo da disciplina, identificado como conhecimento pedagógico geral a partir de Shulman (1986). O uso de uma plataforma virtual por P9 também pode ter contribuído para que os alunos indicassem a disciplina.

A disciplina Prática de Ensino de Matemática, por sua vez, do ponto de vista dos alunos, destacou-se na categoria "aprender sobre o uso de tecnologias". Nela, vivenciaram estudo sobre o uso de tecnologias na Educação e discutiram esse uso no Ensino Fundamental e/ou Médio. Além disso, segundo P2, nessa disciplina, utilizaram tecnologias como o *PowerPoint* para elaborar trabalhos propostos pelo professor e apresentá-los na aula. Além disso, segundo P2, embora não tivesse como foco formar o aluno para o uso das TDIC, meta apenas de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no interior de Prática de Ensino de Matemática, o aluno poderia elaborar projetos de regência que previssem o uso de tecnologia para ensinar Matemática na escola básica. Neste caso, cabe lembrar que, das 165 horas de carga horária, cento e cinquenta são atribuídas a Estágio Curricular Supervisionado.

Em Introdução à Programação de Computadores, a formação decorreu da própria natureza da disciplina e também da metodologia do professor formador. No caso de P8, professor e alunos utilizaram uma plataforma virtual; no caso de P10, em suas aulas, ele usou *PowerPoint*, Internet e *softwares* de programação para ensinar. De acordo com os alunos, nessa disciplina, eles vivenciaram o "aprender com o uso de tecnologias", mas, conforme esclareceram os professores, não se tratou de aprender Matemática e sim conteúdo computacional.

As coordenadoras não falaram sobre a intencionalidade da formação para o uso das TDIC em cada uma dessas disciplinas, entretanto foram questionadas nos seguintes termos "A formação para o uso das tecnologias ocorre no curso como um todo ou no interior de uma disciplina?". A resposta de C1 se encontra na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC" (em "A articulação segundo as coordenadoras do curso"). Há consenso entre ela e C2 quanto ao fato de a referida formação abranger mais de uma disciplina. Nas palavras dessa última, "nós temos um conjunto de disciplinas, essas que eu citei, [...] Didática, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Práticas de Ensino" (Transcrição da entrevista com C2, p. 6-7).

A seguir, analisam-se dados do CM1.

4.4.3 Situações que compuseram a formação para o uso das TDIC no CM1

Prosseguindo na investigação sobre as situações que propiciaram ao futuro professor de Matemática formação para o uso das tecnologias, focalizam-se os dados do CM1, analisados a partir das categorias explicitadas no início desta unidade, e de elementos que contribuem para melhor compreensão das mesmas. Como dito na seção Metodologia (em "Procedimentos adotados nas unidades de análise"), as perguntas que originam o *corpus* encontram-se no apêndice Q.

4.4.3.1 Aprender sobre o uso de tecnologias

Esta seção prioriza dados sobre situações em que o aluno aprendeu "sobre", não "com" o uso de tecnologias, a partir de dados fornecidos por alunos e professores. Tem-se como categorias, "sim" ou "não", que indicam se tais situações compuseram ou não a formação pesquisada, isto é, se ocorreram no curso.

Os dados fornecidos pelos alunos permitem verificar se houve “estudo” e/ou “discussão”, enquanto os coletados junto aos professores conferem forma às situações inclusas na categoria “aprender sobre o uso de tecnologias”, evidenciando as circunstâncias em que ocorreram. Assim, além das categorias acima, tem-se a “caracterização” das situações, a partir da fala dos professores.

Num primeiro momento, analisa-se o que responderam os alunos, passando-se, em seguida, ao que disseram os professores. Aos primeiros, duas perguntas foram colocadas: uma questionou se estudaram sobre o uso de tecnologias na Educação; outra, se, nas disciplinas obrigatórias que cursaram, foi discutido o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

Os valores observados na tabela a seguir indicam que, primeiro, tais situações foram vivenciadas pelos alunos do CM1, portanto, ocorreram no curso, compondo a formação para o uso das TDIC. Segundo, parecem mais efetivas ou presentes na T2, uma vez que foram apontadas por um percentual maior de alunos, tanto no que tange aos “estudos”, quanto às “discussões”, com uma diferença menos acentuada nessa última categoria.

Tais valores foram calculados com base no total de alunos por turma (oito na T1 e sete na T2). Por exemplo, na segunda coluna, verifica-se que “Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação” foram indicadas por dois dos oito alunos da T1.

Tabela 13 – Aprender sobre o uso de tecnologias

	T1	T2
Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	02	06
Disciplinas obrigatórias em que discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	05	05
Total	07	11

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

As disciplinas indicadas acima são categorias da unidade “A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC”, local em que são analisadas. Nesta, tem-se o foco na situação propriamente, isto é, como ocorreu em cada disciplina, segundo alunos e professores.

Questionados sobre “disciplinas optativas em que discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio” (outra categoria da referida seção), quatro alunos da T2

responderam negativamente, o mesmo ocorrendo com quatro da T1. Estes valores indicam que o ensino sobre o uso de tecnologias prevaleceu em disciplinas obrigatórias.

Analisando dados relativos aos currículos dos cursos de Licenciatura do Brasil, Gatti e Barretto (2009) questionam em que medida o "estudo sobre tecnologias" prepara o professor para utilizá-las na Educação Básica. No caso dos cursos do CM1, a formação para o uso das TDIC não se restringiu ao "aprender sobre o uso", como informaram os alunos.

Assim como os alunos, também os professores foram questionados a esse respeito. A eles se perguntou se houve aula em que o uso das tecnologias foi tema de estudo (apêndice Q). Suas falas são analisadas em blocos: o primeiro contempla os professores de Metodologia (Metodologia do Ensino de Matemática I e II); o segundo, professores de Didática; o terceiro, professores das disciplinas do Departamento de Ciência da Computação (Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador).

Dos professores de Metodologia, dois respondem afirmativamente ao questionamento e um negativamente. Abaixo, encontram-se transcritas as falas dos primeiros.

> [...] a gente divide a aula em dois momentos, um momento centrado na minha pessoa, quer dizer, o professor trabalha determinadas unidades temáticas, ao longo, vamos supor, da metade da aula, e no segundo momento, os alunos desenvolvem atividades previamente definidas e escolhidas por eles. Nas temáticas e nas vivências que eu apresento, após essa discussão mais geral sobre os currículos, nós vamos discutir, por exemplo, como conteúdos específicos ou abordagens específicas, então a gente pode discutir a questão da Álgebra, que abordagens, que recursos a gente pode utilizar, a gente pode trabalhar com a Geometria, trabalhamos com a Proporcionalidade, com Teorema de Pitágoras e com jogos ou com materiais manipuláveis, com tecnologias etc., então os temas aparecem assim. Na parte planejada pelos alunos, cada um escolhe um tema para preparar, vamos dizer assim, como eles abordariam determinado assunto para alunos de um determinado ano do Ensino Fundamental ou Médio, então nesse elenco de possibilidades que os alunos escolhem, muitas vezes aparece o uso da tecnologia. (Transcrição da entrevista com P4, p. 4).

> Tem um dia, tem uma das aulas que a própria tecnologia é o tema, o papel da tecnologia, mas aí são 15 aulas, cada aula tem um tema, então tem um dos dias que a tecnologia é o tema, mas, nos outros dias, falando de outros assuntos, a tecnologia está presente na prática, no uso que se faz dela da maneira mais natural possível. (Transcrição da entrevista com P11, p. 5-6).

Os professores P4 e P11 descreveram em que circunstâncias a tecnologia tornou-se tema de estudos em suas aulas. Assim, P4 aponta duas situações distintas, em que a tecnologia apareceu como tema. Na primeira, surgiu ao longo da discussão de um tema mais amplo, a exemplo de "Currículo"; na segunda, encontrava-se entre os sugeridos aos alunos para o desenvolvimento de um trabalho na disciplina. "Por exemplo, trabalhar com um determinado

software e discutir as possibilidades didáticas desse *software*, comparar com outros e assim por diante" (Transcrição da entrevista com P4, p. 4).

Do mesmo modo, a fala de P11 traz três situações distintas, que propiciaram aos alunos aprendizagens sobre as tecnologias. A primeira consiste em uma discussão sobre o papel do professor no contexto das TIC. Na segunda, o papel da tecnologia é tema de uma das 15 aulas da disciplina. Na terceira, a tecnologia deixa de ser tema de estudo, tornando-se ferramenta que P11 utilizou para tratar dos conteúdos de ensino da disciplina, prática, esta, analisada em "Ensinar com tecnologias".

Nos dados fornecidos pelos alunos, verifica-se que as disciplinas Metodologia do Ensino de Matemática I e II estão entre as apontadas pelos alunos do noturno (A2T2, A3T2 e A4T2). Dos seis que apontaram disciplinas nas quais estudaram sobre o uso de tecnologias na Educação, dois indicaram as de Metodologia; dos cinco que informaram aquelas em que discutiram o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio, três apontaram Metodologia. Os alunos do diurno (T1) não indicaram essas disciplinas, ao responderem sobre aquelas em que aprenderam sobre tecnologias.

As professoras P6 e P14 falaram sobre como isso ocorreu em Didática. Nas aulas ministradas pela primeira, não houve ensino sobre TDIC, segundo disse. Já P14 falou o seguinte: "houve, quando se falou da relação pedagógica, da cultura escolar, então, em vários momentos, a gente acabou falando do uso de recursos" (Transcrição da entrevista com P14, p. 3). De acordo com a professora, nas aulas dessa disciplina, o estudo sobre as tecnologias ocorreu quando tratou de temas mais amplos, assim como em Metodologia, ministrada por P4, tratamento que se deve à natureza da disciplina.

> [...] ela oferece uma formação geral sobre as questões de ensino e uma formação que está destinada a pessoas com formações muito variadas. É um semestre só para um objetivo ambicioso. Não é que se negue o valor das tecnologias, mas como a disciplina tem que tratar de questões muito amplas, as tecnologias acabam sendo tratadas articulando-se a esses temas mais gerais, mas não que a gente não valorize o tema. A gente sabe também que outras disciplinas no decorrer da Licenciatura serão oferecidas e poderão também dar o tratamento devido às tecnologias. (Transcrição da entrevista com P14, p. 3).

Questionada sobre as disciplinas do curso que dariam o "tratamento devido às tecnologias", ao qual se referiu acima, P14 expressou o entendimento de que esse assunto é para ser abordado em disciplinas optativas ou após a formação inicial: "a gente sabe de professores aqui que trabalham com isso. [...] Então há algumas disciplinas não só obrigatórias, mas optativas, ou então às vezes na pós-graduação também você pode ter esse tratamento mais específico" (Transcrição da entrevista com P14, p. 3).

Retomando os dados fornecidos pelos alunos, verifica-se que apenas um da T2 (A3) indicou Didática como disciplina na qual estudou ou discutiu sobre tecnologias. Assim como em Metodologia, nenhum dos alunos da T1 apontou Didática como disciplina em que aprendeu sobre TDIC.

Passando aos professores do Departamento de Ciência da Computação, P12 e P13 afirmaram que não houve estudo ou discussão sobre o uso de tecnologias na Educação em Introdução à Computação, contrariando a indicação dos alunos A1T1 e A1T2. Por sua vez, P7 confirmou o apontado por A3T1, A7T1, A2T2, A4T2 e A6T2, quando disse que, "na disciplina, em praticamente todas as aulas, o tema 'tecnologia na Educação' é estudado" (Transcrição da entrevista com P7, p. 2). Contudo, conforme esclareceu em um momento posterior da entrevista, não se tratou de estudar "sobre", mas "com" tecnologias: "todas as aulas são dadas em laboratório, com um ou dois alunos por computador e, nas últimas duas edições, o trabalho final da disciplina foi desenvolver um 'curso real', que foi aplicado com 'alunos reais' do Ensino Fundamental" (Transcrição da entrevista com P7, p. 2).

O exposto evidencia que, no CM1, os alunos vivenciaram situações em que aprenderam sobre o uso de tecnologia. Em algumas, as TDIC foram o foco (P4 e P11), em outras, emergiram de ou foram tratadas em um tema mais amplo (P4 e P14)[170]. Constata-se que, numa mesma disciplina, o estudo ou a discussão sobre as tecnologias teve como variável o professor. Por exemplo, em Didática, a discussão existiu nas aulas ministradas por P14, não por P6. Do mesmo modo, em Metodologia, encontraram-se nas aulas de P4 e de P11, não nas de P5. Nas disciplinas de Introdução à Computação, não houve situações de estudo ou discussão sobre tecnologias, segundo P12 e P13. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o estudo sobre as tecnologias não se caracteriza como tal, tratando-se do "aprender com tecnologia". Em geral, dos oito professores do CM1, quatro afirmaram que não houve estudo ou discussão sobre as tecnologias na disciplina que ministraram aos alunos da T1 e da T2.

Em atenção às categorias inicialmente elencadas, constatou-se que situações do tipo "aprender sobre o uso de tecnologias" ocorreram no curso, compondo a formação para o uso das TDIC, porém não em todas as disciplinas envolvidas nessa formação. De acordo com os professores, em quatro das cinco disciplinas (excluindo-se Laboratório de Computação) tais situações estiveram presentes. A única disciplina em que não teria ocorrido seria Introdução à Computação. Contudo, do ponto de vista dos alunos (A1T1 e A1T2), também esta comportou

[170] Nas aulas de P4, o uso de tecnologia foi abordado dos dois modos, como tema específico e como parte de um tema mais amplo.

situação em que estudaram sobre o uso de tecnologias na Educação. A explicação para este contraponto poderia estar na interpretação de alguns alunos do que seja "estudo sobre o uso de tecnologias na Educação". Podem ter conferido a essa expressão o sentido de "aprender sobre tecnologias".

O quadro a seguir contém uma síntese do que disseram os professores sobre as situações em que houve "aprender sobre o uso de tecnologias" nas disciplinas que ministraram, com vistas a caracterizá-las, cabendo a ressalva de que nem todos os professores de uma mesma disciplina propiciaram tais situações.

Quadro 44 – Caracterização das situações "aprender sobre o uso de tecnologias"

Disciplina	Professor ministrante	Situação
Didática	P14	Tema abordado quando se tratou de relação pedagógica e cultura escolar
		O estudo ocorreu quando tratou de temas mais amplos
Metodologia do Ensino de Matemática I e II	P4	Discussão sobre tema mais amplo (a exemplo de Currículo)
		A tecnologia e seu uso no ensino como tema sugerido aos alunos para a elaboração de trabalho na disciplina
	P11	Discussão sobre o papel do professor no contexto das TIC
		O papel da tecnologia como tema de uma das aulas da disciplina
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	P7	Tecnologia na Educação como tema de estudo em "praticamente todas as aulas"

Fonte: Entrevistas realizadas em 2012.

Com relação ao observado, cumpre lembrar que, para os alunos da T1, situações do tipo "aprender sobre o uso das tecnologias" foram vivenciadas apenas em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, uma vez que nenhum deles indicou Metodologia do Ensino de Matemática e Didática como "disciplina em que estudou sobre o uso de tecnologias na Educação" ou "disciplina em que discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio", conforme se verifica na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC".

Prossegue-se analisando outra situação envolvendo TDIC.

4.4.3.2 Aprender com o uso das tecnologias

Alunos e professores discorreram sobre o uso de tecnologias nas disciplinas do curso. Aos alunos, perguntou-se em que disciplinas usaram computador e *softwares* para aprender Matemática; aos professores, se houve aula em que tais tecnologias foram usadas pelo aluno para aprender o referido conteúdo (apêndice Q). Eventualmente, dados fornecidos pela coordenadora são trazidos à análise, sem que haja um *corpus* definido *a priori*, extraídos de variados pontos da entrevista com a mesma. Os dados fornecidos pelos sujeitos são analisados a partir das seguintes categorias: "sim" ou "não" (situações inscritas na categoria "aprender com o uso de tecnologias" ocorreram ou não no curso); caso afirmativo, onde se encontram e como se caracterizam.

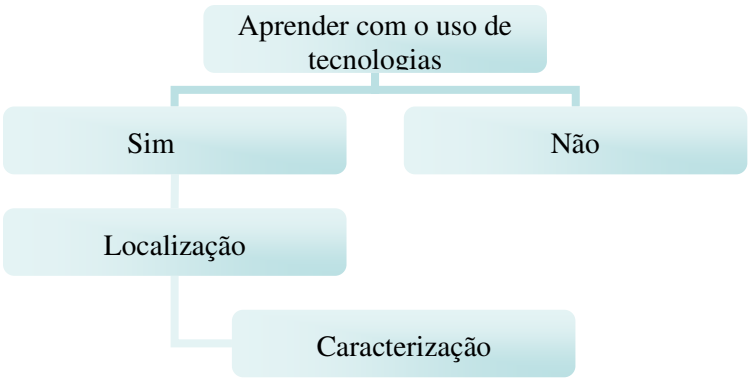

Figura 4 – Categorias de análise da situação "aprender com o uso de tecnologias".

As categorias de disciplinas visualizadas no quadro a seguir compõem a análise da unidade "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC". Aqui interessam quanto aos valores de alunos que as indicaram como parte da formação para o uso das TDIC.

De acordo com os alunos, o "aprender com o uso de tecnologias" compôs sua formação, prevalecendo nas disciplinas obrigatórias em ambas as turmas.

Tabela 14 – Aprender com o uso de tecnologias

	T1	T2
Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	05	06
Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	02	01
Total	07	07

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Além de informarem que cursaram disciplinas em que ocorreram situações do tipo "aprender com o uso de tecnologias", os alunos foram solicitados a indicar os nomes das mesmas. Por ser extensa, a lista de disciplinas apontadas se encontra no apêndice T. Cada aluno apontou uma ou mais. Portanto, os valores visualizados na tabela a seguir foram calculados com base no total de indicações. Ao todo foram apontadas trinta disciplinas, sendo 17 pela T2 e 13 pela T1.

Tabela 15 – Disciplinas apontadas pelos alunos do CM1 como aquelas em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologias

Categoria	Indicações	Subcategoria	Indicações
Disciplinas de conhecimento do conteúdo específico	22	Disciplinas de conteúdo matemático	08
		Disciplinas de conteúdo estatístico	09
		Disciplinas de conteúdo computacional	03
		Disciplinas de conteúdo da Física	02
Disciplinas de conhecimento pedagógico geral	02	-	
Disciplinas de conhecimento pedagógico do conteúdo	06	-	
Total	30		22

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Entre as indicações, encontram-se nomes pouco precisos, como "Cálculo", "Computação", "Geometrias" e "Estatística", informados pela T1, e "Análise", "Estatística", "Metodologia", "Psicologia", pela T2. Essa falta de precisão, contudo, não impede de classificá-las quanto ao conteúdo que veiculam[171].

As disciplinas indicadas são categorizadas quanto ao conhecimento que veiculam, a partir de Shulman (1986), em:

- disciplinas de conhecimento do conteúdo específico;
- disciplinas de conhecimento pedagógico geral;
- disciplinas de conhecimento pedagógico do conteúdo.

As disciplinas de conhecimento do conteúdo específico são organizadas em subcategorias, a saber:

- disciplinas de conteúdo matemático;

[171] Cumpre ressaltar que as indicações cujo nome não permitiu identificar a disciplina na grade curricular do curso (a exemplo de "Geometrias" e "Computação") são consideradas apenas nesse ponto da análise, por serem relevantes do ponto de vista do conhecimento/conteúdo vinculado à disciplina que o aluno indicou como aquela em que vivenciou "aprender com o uso de tecnologias". Este procedimento não contraria o previsto na seção Metodologia.

- disciplinas de conteúdo estatístico;
- disciplinas de conteúdo computacional;
- disciplinas de conteúdo da Física.

Essas categorias e subcategorias permitem localizar o "aprender com o uso de tecnologias" nas disciplinas do CM2.

A variedade de disciplinas indicadas pelos alunos das T1 e T2 poderia ser vista como indício de que os alunos indicaram toda disciplina na qual vivenciaram uso de tecnologia, inclusive as utilizadas pelo professor na aula, caso em que se teria situação de "ensino com tecnologia", analisada adiante, nesta unidade.

Os valores observados na tabela acima sugerem que as situações em que o aluno aprendeu com o uso de tecnologias estiveram mais presentes em disciplinas que veiculam conhecimento do conteúdo específico, sendo este estatístico e matemático.

Além de apontarem as disciplinas, os alunos indicaram o conteúdo e a atividade envolvida nas situações de uso da tecnologia. Contudo, suas respostas permitem apenas listar as atividades (apêndice T), não relacioná-las a cada disciplina, porque cada um apontou um conjunto de atividades para todas as disciplinas que indicou, indistintamente. Por exemplo, A3T2 indicou "História da Matemática, Psicologia, Física, Mecânica, Estatística, Análise, Didática". Para todas essas disciplinas apontou as atividades "Trabalhos de pesquisa, aulas testes". Tendo em vista essa limitação e o objetivo da análise ora desenvolvida, priorizam-se as atividades relativas às disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, às quais seja possível identificar.

Como dito, as disciplinas Metodologia do Ensino de Matemática I e II foram apontadas somente por alunos da T2 (A2 e A4). O primeiro também indicou Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, atribuindo a essas disciplinas o conteúdo Geometria e Algoritmos. Considerando-se que Geometria é um conteúdo apontado por outros alunos que indicaram Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador (A3T1 e A6T2), infere-se que "Algoritmos" seja um conteúdo devido às disciplinas de Metodologia. Segundo A2T2, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o uso ocorreu na atividade "desenvolvimento de figuras em movimento para demonstrações geométricas", enquanto, nas disciplinas de Metodologia, a atividade foi "algoritmos para calcular funções" (A2T2). O segundo aluno a indicar Metodologia foi A4T2. Ele apontou como conteúdo: "utilizar recursos didáticos de Informática na sala de aula". Nessa disciplina, o aprender com tecnologia consistiu em "confeccionar/utilizar *softwares* consagrados, principalmente nas aulas de Geometria e Álgebra (iGeom; GeoGebra)" (A4T2).

Considerando as situações apontadas por A2T2 e A4T2, investigaram-se junto aos professores de Metodologia do Ensino de Matemática I e II possíveis situações de uso da tecnologia, pelo aluno, na aula, para aprender Matemática, ocorridas nessas disciplinas. Ao tratar do assunto, P4 disse inicialmente: "em geral, os alunos que vêm do Instituto de Matemática já têm um conhecimento em tecnologia". Assim como P14, o professor P4 evidenciou pressupor que os alunos aprendem a usar tecnologia em outras disciplinas do curso, justificando, assim, de certo modo, o fato de isso não ocorrer na disciplina Metodologia.

> [...] se a gente não visa à aprendizagem do futuro professor em relação à tecnologia, no conjunto do curso da sua formação, eles têm disciplinas com computadores, têm laboratório, disciplinas com uso de tecnologia, como Cálculo Numérico etc., em que eles, no próprio Instituto de Matemática, trabalham com essas ferramentas, com esses recursos, e aqui a gente discute o uso desses recursos na perspectiva da metodologia, do como ensinar, do como utilizar numa determinada atividade um determinado recurso tecnológico etc. (Transcrição da entrevista com P4, p. 4).

O professor informou que, em suas aulas, a tecnologia não foi usada pelo aluno para aprender Matemática. O mesmo não ocorreu nas aulas ministradas por P5.

> [...] tratando do assunto "Funções", tem uma discussão longa sobre as mesmas desde a ideia de quase só associação e aí eu contei que o meio, a tecnologia para trabalho, para entendimento, para solução, eu não tinha usado e pedi o que eles sabiam e eles mostraram, apresentaram, então veio dos alunos do *** da Matemática. (Transcrição da entrevista com P5, p. 3).

Conforme disse a professora, na disciplina, os alunos mostraram como usar tecnologia na abordagem de determinado conteúdo matemático, no caso, "Funções". Sua fala vem ao encontro do que respondeu A2T2, acima citado, parecendo confirmar o que escreveu o aluno.

Assim como P5, o professor P11 disse que, nas aulas que ministrou, tecnologias foram usadas pelo aluno para aprender Matemática em situações distintas, contudo apontou situações em que ele as utilizou para ensinar. A primeira situação descrita por P11 consiste no uso da Internet, pelo professor, para mostrar algo aos alunos, de modo a tornar mais clara uma ideia, um conceito.

> [...] certamente houve aula assim, por exemplo, a que eu falei de crescimento de população, que a gente tinha interesse em aprender a Matemática do crescimento de população, mas a tecnologia estava ali para a gente ver o

> dado na tela e tentar entender como aquilo estava sendo produzido. (Transcrição da entrevista com P11, p. 6).

Apesar do uso da tecnologia ser movido pela intenção de promover a aprendizagem e de esta ser concebida na perspectiva cognitivista, uma vez que o professor entende que é preciso compreender o conteúdo para aprender, traços da abordagem instrucionista são verificados nessa primeira situação, a saber: tecnologia com o papel de meio didático e aluno passivo. Verifica-se que a tecnologia não foi usada pelo aluno para aprender Matemática, mas pelo professor, para ensiná-la. O mesmo ocorre na segunda situação apontada.

> Outro exemplo é numa aula sobre Fractais, a Geometria dos Fractais. Não dá para ficar fazendo desenho de fractal no quadro. Aí você entra e vai buscar uma imagem bonita e viva, com movimento e tudo. Agora, o assunto que está sendo ensinado é a Geometria dos Fractais, isso é Matemática. (Transcrição da entrevista com P11, p. 6).

Obviamente, o uso da Internet pelo professor formador durante a aula, portanto, em tempo real, com a intenção de oferecer aos alunos mais do que desenhos estáticos na lousa, que demandam um tempo que poderia ser empregado em outras ações, tem o seu mérito. Apesar do papel atribuído a essa tecnologia, o objetivo de P11 é a aprendizagem do aluno. Assim, se, por um lado, ao manter o aluno passivo, pressupõe que aprenda observando e ouvindo, por outro, ao buscar a compreensão do mesmo, supera as concepções de que se aprende por memorização e reprodução de conteúdo, características do ensino tradicional.

Em outras palavras, a concepção de aprendizagem de P11 não parece coerente com a veiculada ao uso que faz da Internet em suas aulas: o professor busca a compreensão do aluno, processo que pressupõe a construção do conhecimento pelo mesmo, sendo este um atributo da abordagem cognitivista, porém utilizando a tecnologia sob a abordagem instrucionista, que tem subjacentes princípios da instrução ou ensino tradicional (PAPERT, 1994).

O papel atribuído à tecnologia por P11 é mantido na terceira situação que descreveu, sobre Números Complexos.

> [...] há outros exemplos. Nesse semestre, houve uma das aulas, um dos temas que era assim, os números complexos e a asa do avião, quer dizer, a gente trabalha o significado das operações com números complexos e isso tem a possibilidade de a gente fazer uma relação assim direta com a determinação da forma ótima da asa de um avião e aí também ir para o quadro, desenhar um avião, a asa e tudo, é mais fácil você buscar um filminho. Agora, você está ensinando números complexos, mas em vez de fazer o desenho no

> quadro bem precário, busca uma imagem, um filme curto, uma coisa assim, ilustra e tudo fica muito mais simples. (Transcrição da entrevista com P11, p. 6).

Nas três situações descritas por P11, relativas aos conteúdos Funções, Fractais e Números Complexos, a concepção cognitivista sobre como o aluno aprende parece conviver com a instrucionista sobre o papel da tecnologia. O professor informa em que semestre ocorreram.

> [...] esses temas, como crescimento de população, fractais, geometrias não-euclidianas ou cálculo, ensino de cálculo, eu trabalho no segundo semestre, como modo de criar o interesse, tendo já visto as ideias fundamentais, tendo já posto o foco no que é fundamental na Matemática. (Transcrição da entrevista com P11, p. 7).

Sua fala, neste ponto, remete ao paradigma da racionalidade técnica, segundo o qual, no processo de formar professores, primeiro vem a teoria, depois a prática, como aplicação dessa última concebida sob perspectiva instrumental (PÉREZ GÓMEZ, 1997).

A quarta e última situação colocada por P11 envolve o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

> [...] a gente entra no *site* do PNUD, Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento [...]. Tem rede normalmente, então entra no *site* e vê lá a tabela de IDH. Como é que foi calculado isso? Tem uma parte do relatório que explica o cálculo. Aí coloca na página, para ver como é que é feito o cálculo e essas explicações são muito sucintas ou muito técnicas, uma pequena explicação você tem que abrir, senão ninguém entende na aula. Aí está sendo usada a tecnologia, mas, no fundo, o que está interessando é o que a gente está aprendendo, tanto de Matemática, quanto sobre a vida aí fora. (Transcrição da entrevista com P11, p. 7-8).

Na situação descrita, P11 usa a tecnologia como meio para aproximar o aluno da Matemática que se encontra fora da sala de aula e, assim, conferir concretude aos conceitos vistos na aula. Desse modo, busca facilitar a aprendizagem, mas não confere ao aluno papel ativo nesse processo, uma vez que se mantém no lugar do professor detentor de conhecimento.

Em Didática, não houve situação em que os alunos aprendessem Matemática usando tecnologia.

> Não, exatamente porque é uma disciplina básica, a proposta é outra, então as minhas respostas vão ser sempre negativas. (Transcrição da entrevista com P6, p. 3).

> [...] para o ensino de Matemática específico não, porque são alunos que vêm de várias unidades [...], isso acabaria saindo do objetivo da disciplina de Didática. (Transcrição da entrevista com P14, p. 4).

Apesar do que disseram as professoras P6 e P14, um aluno da T2 (A3T2) apontou Didática como uma das disciplinas em que usou computador e *softwares* para aprender Matemática, consistindo, entretanto, em um caso isolado.

Diferentemente, Introdução à Computação é indicada por sete alunos do CM1, quatro da T1 e três da T2. Nela, ocorreram situações em que a atividade foi programação e o conteúdo linguagens de programação, basicamente, conforme informaram os alunos. O quadro a seguir contribui para a caracterização da situação "aprender com o uso de tecnologias" na referida disciplina.

Quadro 45 – Aprender com tecnologia na disciplina Introdução à Computação

Aluno	Conteúdo	Atividade
A3T1	Programação em C	Programação
A4T1	Linguagem C^{++}	Programação
A5T1	Programação em C ou em Java	Toda a matéria era desenvolvida no IV Prog. e em linguagem C no programa do Linux
A7T1	Computação	Programação
A1T2	Programação em C	Exercícios de programação
A6T2	Programação	Utilizamos linguagem C para elaborar pequenos e curtos programas
A7T2	Linguagem de programação	Programas em C

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Contrariando o que pressupõe Valente (1999b) sobre disciplinas do tipo Introdução à Informática, sete alunos do CM1 informaram que, em Introdução à Programação, usaram tecnologia para aprender Matemática. A esse respeito, falaram P12 e P13.

> [...] diretamente acho que não, quer dizer, diferente da disciplina ***, que tem lá os pacotes de Matemática, Geometria, não, isso não. [...] Em exercício-programa, às vezes a gente pede "calcule uma aproximação para integral, então use método dos retângulos, método dos trapézios", ou tem lá uma lista de nomes com as notas, então "calcule a média", mas isso é um exercício-programa. [...] Então só tem integral, alguns métodos de aproximação, achar zeros de funções, mas diretamente acho que não. (Transcrição da entrevista com P12, p. 5).

> [...] essa disciplina é fortemente baseada em conteúdo lógico, grande parte dos nossos exercícios têm foco na audiência que a gente está ensinando, porque o *** é responsável pela disciplina de Introdução à Programação de todo o Campus da ***, então, qualquer curso aqui que queira ensinar programação, nós ministramos. Então a gente ministra isso na Física, na Economia, na Química, na Licenciatura, na Computação e assim por diante. Os conceitos centrais são os mesmos, os conceitos fundamentais são os mesmos, mas o jeito que a gente ministra a disciplina se adapta a cada audiência. Então, no caso da Matemática, por exemplo, quando a gente ministra, os exemplos, os exercícios, as provas, os programas, eles frequentemente têm um cunho matemático. (Transcrição da entrevista com P13, p. 4).

Dando continuidade à sua fala, P13 forneceu um exemplo que coincide com o que disse P12, evidenciando como o conteúdo matemático entra na disciplina Introdução à Computação.

> [...] exercícios típicos são aqueles que resolvem certos problemas numéricos, por exemplo, criar um programa que calcula o seno dada uma série que converge a partir de algum termo, alguma coisa assim. Então, naturalmente, quando os alunos estão resolvendo os exercícios, eles estão estudando Matemática, porque eles têm que entender o que é aquela série, eles têm que entender o que é calcular uma média, o que é calcular desvio padrão etc. Então, ao longo de todo o curso, eles são bastante expostos a conceitos matemáticos, em que eles têm que implementar programas que resolvam aqueles problemas. (Transcrição da entrevista com P13, p. 5).

Como disse P13, por ser ministrada a vários cursos, Introdução à Computação tem seu conteúdo adaptado à "audiência", por isso os alunos de Licenciatura em Matemática trabalharam com esse conteúdo na disciplina usando tecnologia, não com a finalidade de aprender o mesmo, mas sim programação ou linguagens de programação.

A fala de C3 parece confirmar o que disseram P12 e P13 sobre essa disciplina: "no nosso curso, a gente tem algumas disciplinas [...] que usam tecnologia *por vocação*, por natureza. Tem a disciplina de Introdução à Computação, que trabalha um pouco de programação, computadores" (Transcrição da entrevista com C3, p. 1, grifo nosso).

Além de Introdução à Computação, outra disciplina do Departamento de Ciência da Computação apontada pelos alunos como obrigatória na qual computador e *softwares* foram usados para aprender Matemática é Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. De acordo com A3T1, A2T2 e A6T2, nessa disciplina, o conteúdo trabalhado foi Geometria. As atividades indicadas por A2T2 e A6T2 são descritas do seguinte modo: "desenvolvimento de figuras em movimento para demonstrações geométricas" (A2T2) e "utilizávamos o

software GeoGebra para resolver problemas de Geometria" (A6T2). No caso de A3T1, sua resposta não permite distinguir a atividade que atribuiu a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. O aluno apontou cinco disciplinas e duas atividades (apêndice T).

O professor P7 confirma que, nessa disciplina, os alunos usaram tecnologia para aprender Matemática.

> [...] geralmente, no início da disciplina, o aluno desempenha o "papel" de aprendiz, quer dizer, apresentamos alguns exemplos de atividades. Nos últimos anos eu tenho focado mais a Geometria, que é uma área na qual dispomos de ferramenta desenvolvida por nosso grupo. (Transcrição da entrevista com P7, p. 3).

A fala de P7 não evidencia claramente como ocorre a aprendizagem matemática com o uso de tecnologia. A resposta de A6T2, acima citado, é mais clara a esse respeito.

Em complemento, C3 informa o que segue, ao falar sobre o uso de tecnologias nas aulas do curso:

> [...] temos também uma disciplina optativa, que é o uso do computador, como é que ela chama? ***, mais direcionada a trabalhar *softwares* educacionais e discutir Matemática com *software* no sentido de usar isso em sala de aula. Essa disciplina toda está dentro do componente das práticas como componente curricular, é uma das opções para cumprir esse componente. (Transcrição da entrevista com C3, p. 2).

Pelo que disse a coordenadora, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, as situações de aprendizagem envolvem a Matemática da Educação Básica. Trata-se, assim, de aprender a ensinar Matemática com tecnologias.

Em suma, dos oito professores do CM1, três disseram que tecnologias foram usadas pelos alunos para aprender Matemática nas disciplinas que ministraram: P5, P11 e P7. Assim, informaram que, no curso, a formação para o uso das TDIC foi composta pela situação "aprender com o uso de tecnologias".

Contudo, a descrição das situações vivenciadas, os dados fornecidos pelos alunos e pela coordenadora sugerem que não houve situação em que o aluno aprendeu Matemática com o uso de tecnologias. No caso de P5, os alunos "mostraram", não necessariamente "usaram" tecnologia, ao tratar de Funções na aula. O professor P11 descreveu situações que se caracterizam como "ensinar com tecnologias". Quanto a P7, um aluno da T2 (A6) parece confirmar o que disse: em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, os alunos dessa turma teriam aprendido Geometria usando o *software* GeoGebra. Contudo, a fala de C3

sugere que se trata de Geometria da Educação Básica. Se isto se confirma, a situação se configuraria como "aprender a ensinar usando tecnologia". Cumpre, ainda, considerar Introdução à Computação. Segundo P12 e também P13, na disciplina, os alunos aprenderam com o uso de tecnologia, mas não Matemática, embora algum conteúdo matemático estivesse presente em atividades da disciplina.

Sintetizando, constatam-se indícios de que nas disciplinas Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador houve situações em que o aluno aprendeu com o uso de tecnologias (apêndice T). Entretanto, na primeira, não houve a intenção de ensinar o conteúdo matemático; na segunda, a Matemática pode ser da Educação Básica. De acordo com os alunos, em Introdução à Programação, aprenderam sobre a tecnologia, perspectiva que parece confirmada por C3.

Além disso, considerando a entrevista de P11 como um todo, em determinado momento, o professor diz que os alunos usaram tecnologia na aula, em suas "apresentações" (Transcrição da entrevista com P11, p. 4).

Embora a análise indique que, no CM1, as situações denominadas "aprender com o uso de tecnologias" ocorreram no curso de modo restrito, elas podem ter ocorrido em disciplinas cujos professores não foram entrevistados, pelo motivo explicitado no capítulo Metodologia, como Cálculo Numérico, indicada pelos alunos e mencionada por C3, ou disciplinas de Estatística ou de Geometria, também indicadas por esses sujeitos nas respostas fornecidas. Por exemplo, disciplinas de Cálculo são verificadas nas respostas fornecidas pelos alunos da T1 à pergunta sobre disciplinas obrigatórias em que discutiram o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio.

4.4.3.3 Aprender a ensinar com tecnologias

Esta seção prioriza determinada situação envolvendo TDIC, que consiste em "aprender a ensinar com tecnologias", aqui compreendida não como situação em que se aprende sobre, mas com as mesmas, colocando a "mão na massa", como diz Papert (1994). Em outras palavras, trata-se de aprender pelo uso da "ferramenta". Diferentemente de "aprender com o uso das tecnologias", em que essas últimas são usadas para aprender, "aprender a ensinar com tecnologias" pressupõe o uso da tecnologia para aprender e para ensinar.

O *corpus* da análise é constituído por dados fornecidos por alunos e professores. Está disponível no apêndice Q. Para realizá-la, adotam-se como categorias "sim" ou "não"

(situações nomeadas “aprender a ensinar com tecnologias” ocorreram ou não no curso), caso afirmativo, “onde se localizam” (em quais disciplinas) e “como se caracterizam”.

Perguntou-se aos professores se houve aula na qual propuseram aos alunos desenvolverem uma atividade de ensino de Matemática usando tecnologia. Os alunos, por sua vez, foram questionados sobre o que mais contribuiu para que aprendessem a ensinar utilizando-a.

Dos três professores de Metodologia do Ensino de Matemática I e II, um entendia que tais situações não foram contempladas na disciplina, conforme indicam suas palavras: “a intervenção foi direta na hora de discutir um assunto, que foi Funções, mas pedir isso não” (Transcrição da entrevista com P5, p. 3). Os demais professores dessas disciplinas apontaram situações que envolvem tecnologias e o Ensino Fundamental ou Médio.

> [...] sugere-se aos alunos que escolham temas, nem sempre esses temas emergem, eles pedem sugestões para o professor, então, muitas vezes, a gente ouve de cada um, coloca uma lista de temas na lousa sugeridos por eles ou outros que eu mesmo acrescento, e invariavelmente aparece o tema uso de computador, uso de tecnologias etc., e aí eles escolhem, eles têm liberdade de escolher o tema e esses temas são propostos de duas maneiras, uma para que eles apresentem uma atividade na sala de aula, quer dizer, como eles prepariam uma aula, que aspectos eles achariam importantes numa aula de Matemática, seja para o Ensino Fundamental, seja para o Ensino Médio, que tipo de atividades eles proporiam, fazer pesquisa em livro utilizando diferentes fontes, para ver como eles planejam isso, então isso é uma atividade individual. (Transcrição da entrevista com P4, p. 5).

A situação descrita por P4 encaixa-se em “aprender sobre o uso de tecnologias”. Trata-se, como visto anteriormente, de um tema que o aluno escolhe e desenvolve na disciplina. Neste caso, o aluno aprende sobre o uso das TDIC em sua futura prática pedagógica. Como se trata de uma atividade individual, em que o tema que privilegia o uso de determinada tecnologia na escola básica para ensinar Matemática é um dos propostos na disciplina, sendo sua escolha facultativa, o estudo do mesmo não está assegurado a todos os alunos da turma.

Além dessa atividade individual, P4 aponta outra, realizada em grupo.

> [...] na outra atividade, que geralmente é proposta em grupo, também aparece o tema da tecnologia, eles vão fazer uma pesquisa, um trabalho mais monográfico, sobre um tema que eles também vão escolher e entre eles pode ou não ter o da tecnologia, em geral eu sugiro, mas pode ser que os alunos não escolham. É difícil não escolher, sempre tem um ou outro que acaba trabalhando esse tema e aí eles vão fazer uma pesquisa, seja para discutir a importância do uso das tecnologias na aula de Matemática, seja para pegar um determinado eixo temático da Matemática e ver como desenvolver utilizando a tecnologia etc. Então isso varia de aluno para aluno, não tem um

> padrão obrigatório ali para eles fazerem a cada ano, porque isso é uma atividade mais ou menos livre. (Transcrição da entrevista com P4, p. 5).

Assim como a atividade individual, a de pesquisa em grupo pode incluir ou não o tema "tecnologia". Depende dos alunos. O professor favorece o tratamento do mesmo na disciplina, na medida em que o inclui entre os que ele propõe aos alunos. Novamente, trata-se do "aprender sobre", porém, não somente sobre determinada tecnologia, mas de que modo pode ser utilizada como ferramenta para ensinar conteúdos matemáticos na Educação Básica. Assim, pelo estudo de um tema, o futuro professor aprende sobre ensinar com tecnologias.

Ainda falando sobre esse assunto, P4 disse de que modo o tema "tecnologia" é integrado à disciplina.

> [...] porque eu entendo que na disciplina de Metodologia, as tecnologias entram dessa maneira, como um elemento a mais num rol de questões e de aspectos que a gente está discutindo, da abordagem, da metodologia, do ensino etc. A tecnologia entra dessa maneira, como entra a questão do livro didático, de usar um determinado jogo pedagógico, material manipulável etc. (Transcrição da entrevista com P4, p. 5).

O tratamento dado às tecnologias nas aulas de P4 poderia ser questionado na perspectiva de seu potencial para abalar ou modificar as concepções dos futuros professores sobre ensinar e aprender com TDIC (MIZUKAMI, 1996; ROSADO, 1998; TARDIF, 2002). Contudo, ainda que questionável sob esse aspecto, ele existe única e exclusivamente por iniciativa do professor. Pois, no programa de ensino da disciplina e no projeto pedagógico do curso, não está previsto que as disciplinas Metodologia do Ensino de Matemática I e II devam formar o futuro professor para usar tecnologias na escola básica. Conforme verificado, essa mesma disciplina ministrada por P5 sequer comportou situações em que as tecnologias foram abordadas como tema de estudo. Ressalta-se, assim, a contribuição de P4 à formação dos futuros professores de Matemática das T1 e T2 para o uso das TDIC, ainda que não o tenha feito de modo intencional e privilegiado situações de alcance limitado, do ponto de vista da abordagem construcionista.

Sobre as possíveis situações em que os alunos aprenderam a ensinar Matemática usando tecnologia, P11 disse

> [...] bom, todas essas situações às quais fiz alguma referência aqui são para o Médio ou o Fundamental II. As atividades que aparecem com os alunos e tudo para o Fundamental I, em geral são atividades relacionadas a jogos ou a Geometria no sentido de brincadeira mesmo, de formas e de brincar assim, isso aparece, mas atividades em que entra mais o conteúdo de Matemática

> para o Fundamental II e para o Ensino Médio elas são frequentes, essas que a gente fez referência todas se encaixam. (Transcrição da entrevista com P11, p. 9).

Resgatando as situações às quais se referiu P11, analisadas anteriormente em "Aprender com o uso de tecnologias", nelas, não se encontra menção à Educação Básica ou indício que se destinaram a aprender a ensinar com tecnologia.

Na disciplina Didática, o aprender a ensinar com tecnologia não existiu, pelo motivo antes apontado pelas professoras que a ministraram, traduzido aqui nas palavras de P6: "eu não trabalho só com a Licenciatura de Matemática, então não é uma disciplina que está voltada só para Matemática". (Transcrição da entrevista com P6, p. 3). Os dizeres das professoras a esse respeito fazem sentido, quando se considera que o conhecimento veiculado à disciplina em apreço, a saber, conhecimento curricular ou conhecimento pedagógico geral (SHULMAN, 1986), é diferente do conhecimento pedagógico do conteúdo pressuposto nas situações em que se aprende a ensinar Matemática com tecnologia.

Em Introdução à Computação, situações que possibilitassem aprender a ensinar Matemática com TDIC também não existiram, segundo P12 e P13, ao menos não intencionalmente, como disse P13.

> [...] não tem nenhuma aula específica para isso. Por outro lado, grande parte dos nossos exercícios de programação é de Matemática de Ensino Médio e Fundamental. Então eu imagino que o aluno que vá um dia trabalhar como professor de Matemática, talvez se lembre que um dos exercícios que ele resolveu nessa disciplina era para calcular a decomposição de números primos usando método "assim ou assado". [...] A maior parte dos nossos exemplos matemáticos nessa disciplina não é sofisticada, é de Matemática do Ensino Médio e do Fundamental. A diferença é que a gente não está ensinando isso, obviamente, o que a gente está ensinando é como criar um programa de computador que resolve aquele problema. (Transcrição da entrevista com P13, p. 5).

A disciplina Introdução à Computação, como o nome indica, introduz o aluno numa área de conhecimento específico que, *a priori*, em termos dos conteúdos de ensino que privilegia, não tem nada a ver com outra, que é a educacional. Contudo, conforme verificado na seção "A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC", os conhecimentos dessas áreas encontram-se articulados no projeto pedagógico do curso, que assim pretende formar o futuro professor de Matemática para usar tecnologias na escola básica.

Considerando a fala de P13, também aqui cumpre chamar a atenção para o fato de que a presença do conhecimento matemático nos exercícios de programação ocorreu por iniciativa do professor que ministrou a disciplina. Ele promoveu essa "articulação", ao adaptar o conteúdo à "audiência" (termo empregado por P13), aproximando-se, assim, da abordagem cognitivista.

De outro modo, na disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, ocorreram situações em que o aluno aprendeu a ensinar Matemática com tecnologias, conforme afirmou o professor que a ministrou.

> Sim, como comentei antes, isso ocorreu intensamente nas duas últimas edições da disciplina ***. O trabalho final dos alunos foi desenvolver um curso inteiro, para ser aplicado a alunos "reais" do Ensino Fundamental e Médio. O curso deveria durar quatro semanas. Inicialmente eu deixava aberto o desenho do curso e, quando o projeto estancava, eu dava alguns direcionamentos. No último, acho que o foco do projeto final foi "pontos notáveis". Pontos notáveis não da área de Álgebra e sim de Geometria. O assunto foi "pontos notáveis no triângulo". (Transcrição da entrevista com P7, p. 3).

A descrição fornecida por P7 evidencia ainda que, nessa disciplina, o futuro professor não aprendeu sobre ensinar Matemática com TDIC, como ocorreu em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P4, mas com as mesmas. Sob essa ótica, trata-se de uma situação de aprendizagem orientada pela abordagem construcionista.

Como dito, os alunos foram questionados sobre o que mais teria contribuído para que aprendessem a ensinar usando tecnologias. Dos 15 respondentes, um (A7T1) respondeu que foi a disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando Computador e um (A3T2) apontou as disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática. Das disciplinas do curso, apenas essas foram mencionadas. Do total de alunos, três referiram-se à Geometria.

> Construções geométricas ou de gráficos. (A3T1)
>
> O uso de *software* de Geometria Dinâmica é muito convincente da validade de fórmulas e teoremas, além de outras situações como comunicação por *e-mail* ou *site* e pesquisas na Internet. (A2T2)
>
> Somente em Geometria e alguns pontos de Estatística. (A7T2)

Segundo informou C3, Geometria é o conteúdo privilegiado na disciplina ministrada por P7.

Para três alunos (dois da T1 e um da T2), a contribuição do curso, nesse aspecto, não foi satisfatória.

> O curso não contribuiu em quase nada. (A4T1)
>
> Acho que minha curiosidade e gosto por Computação. Os professores/disciplinas quase nunca mencionam o uso dessas tecnologias. (A8T1)
>
> Este foi um tema que ao longo do curso foi um pouco negligenciado, acredito. Durante o meu aprendizado não houve muitas abordagens nas quais os professores usavam ou apontavam tecnologias. (A1T2)

Em síntese, de acordo com os alunos, sob abordagens pedagógicas distintas, situações voltadas a aprender a ensinar Matemática usando tecnologias ocorreram na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. No caso da primeira, tratou-se de "aprender sobre ensinar usando tecnologia", como evidenciou P4.

4.4.3.4 Ensinar com tecnologias

Das quatro categorias que representam situações envolvendo TDIC, a última é "ensinar com tecnologias". Consiste no uso dessas últimas, pelo professor formador, nas aulas da disciplina. O *corpus* é constituído por dados fornecidos por alunos e professores e está disponível no apêndice Q. Aos alunos, perguntou-se se seus professores utilizaram tecnologia para ensinar Matemática, caso utilizassem, solicitou-se que informasse a tecnologia e o modo de utilização; aos professores, se, durante as aulas, usaram tecnologia para ministrar o conteúdo da disciplina. A análise ocorre a partir das categorias "sim" e "não" (essa situação existiu ou não nas disciplinas envolvidas na formação para uso das TDIC), caso afirmativo, "onde se localiza" e "como se caracteriza". Por se tratar de ensino, o uso da tecnologia pelos professores é visto sob as categorias "instrucionista" e "construcionista", quando há uso de tecnologia; "tradicional" e "cognitivista", quando este não se verifica.

De acordo com os alunos, os professores utilizaram tecnologia para ensinar Matemática, com a diferença de que, na T1, todos responderam afirmativamente, na T2, quatro o fizeram.

Analisando-se a tecnologia utilizada pelo professor formador, na T1, excetuando-se computador para ensinar Geometria, indicada por dois alunos, e Excel, por um, as demais consistem em:

- câmera de livros (quatro);
- retroprojetor e/ou projetor (quatro);
- *PowerPoint* (três);
- vídeo (duas).

Na T2, excetuando-se planilha eletrônica, apontada por um aluno, as tecnologias indicadas foram: *PowerPoint*, projetor, *datashow*, vídeo e *slides*, com uma indicação cada. Com relação ao *PowerPoint*, cumpre observar que, neste caso, o mesmo foi utilizado pelo professor formador, de modo que não cabe considerar seu potencial para o desenvolvimento de multimídia pelo aluno, previsto por Valente (1999b).

Os modos de utilização indicados por oito alunos das duas turmas sugerem uso orientado pela abordagem instrucionista.

> Projetar as páginas de livros em uma tela. (A2T2)
>
> Computador ligado a um retroprojetor. (A3T1)
>
> Expor algumas aulas ou para mostrar livros para facilitar a visualização. (A5T1)
>
> Apresentar o tema da aula e algum material (como livros). (A6T1)
>
> Expor conteúdos. Mostrar livros de modo ampliado. Exibição de filmes. (A8T1)
>
> Apresentação de aula. (A2T2)
>
> Apresentação da matéria (A3T2).
>
> Elucidando conteúdos apresentados. (A6T2)

Os alunos não detalharam o modo de utilização da tecnologia por seus professores na aula. Assim, cumpre verificar o que esses últimos disseram a respeito.

Constata-se que sete professores disseram ter usado tecnologia para ensinar nas aulas da disciplina que ministraram. Apenas P12 não fez uso da mesma.

> [...] de novo as aulas são teóricas, não costumava levar *notebook* e fazer simulações, apresentações lá na hora não, fazia sempre na lousa. [...] Só teve aquela aula, mas é especificamente das coisas básicas e daquele ambiente lá

> de editor, compilador, mas que o monitor deu no início do semestre e os alunos acabaram usando um semestre inteiro. (Transcrição da entrevista com P12, p. 5-6).

Enquanto a fala de P12 sugere uma prática pedagógica pautada na abordagem tradicional, a de P13 apresenta traços da instrucionista.

> Como essa disciplina é de programação, eu ministro usando quadro e computador com canhão, então todos os programas que a gente faz, a gente discute a resolução deles no quadro e no final desse processo eu implemento o programa que resolve o problema, mas eu implemento no meu computador com *laptop* e canhão sendo projetado, e aí todas as fases de programação, de compilação, de detecção de erros, de melhoramento e de testes são realizadas assim. Então os alunos são expostos a essa tecnologia o tempo inteiro. (Transcrição da entrevista com P13, p. 5).

Dando continuidade à sua fala, ao tratar das tecnologias que utilizava na aula, P13 fornece nova informação sobre os exercícios-programa, mencionados em outros pontos da análise.

> Hoje em dia, grande parte dos alunos já leva um *laptop* e começa a resolver durante a aula, tem muitos alunos que fazem isso, mas o foco não é esse, porque a atividade de programação demanda muito tempo, você precisa pensar muito no problema, você tem que passar horas trabalhando naquilo, depois botar para funcionar, tirar erro, documentar e tudo mais, então é inviável fazer isso em sala de aula, mas, por outro lado, como eu falei, essa disciplina pressupõe muito trabalho extraclasse ligado à atividade de programação, que são os nossos exercícios-programa, então os alunos devem passar bastante tempo realizando isso, aí sim em laboratórios, em casa, alguma coisa assim. (Transcrição da entrevista com P13, p. 5-6).

Esses exercícios que levaram os alunos a indicar Introdução à Computação como disciplina em que aprenderam Matemática com o uso de tecnologias, são propostos pelo professor, porém realizados fora da sala de aula, como atividade extraclasse, prática que, segundo Valente (1999b), contribui para manter inalterado o ensino em sala de aula. Neste caso, P13 explica que são extraclasse porque sua realização demanda um tempo maior do que o da aula.

Em atenção ao que disse o professor, considera-se que um dos alunos da T2 de fato apontou "linguagem de programação" como tecnologia, além de planilha eletrônica, informando como uso "apresentação de aula, desenvolvimento de algoritmo, cálculo de tabelas etc."

A abordagem pedagógica de uso das tecnologias muda da aula de P13 para a de P7, na qual se verificam traços da abordagem construcionista.

> [...] como citei antes, o curso é cem por cento em laboratório e nós usamos recursos Web o tempo todo. Nas últimas edições, principalmente, eu tenho passado menos conteúdo matemático para eles e focado mais em exemplos utilizando a tecnologia Web. Uma das poucas atividades de desafio matemático que usei nas duas últimas edições foi o exemplo que citei de "produto de retas". Depois de apresentados os recursos básicos dos sistemas, os alunos são desafiados a tentar desenvolver atividades, o que em geral não é muito fácil. Neste processo é importante contar com bons monitores que acompanham todas as aulas no laboratório. Assim, nos últimos anos, eu tenho reduzido as explicações sobre os sistemas, deixando que os alunos experimentem mais, procurem descobrir sozinhos como funciona o sistema em uso, o que é importante para o aluno ganhar autonomia. (Transcrição da entrevista com P7, p. 3-4).

O professor P7 não falou do uso que fez das tecnologias, mas daquele que ele e os alunos fizeram das mesmas, em situações em que o aluno ocupou o lugar de participante ativo do processo, a tecnologia foi usada como "máquina a ser ensinada" e o professor assumiu o papel de facilitador da aprendizagem. Além disso, P7 disse: "temos focado mais a tecnologia para Educação e eu apresento alguns exemplos disso" (Transcrição da entrevista com P7, p. 4).

Dos professores de Metodologia do Ensino de Matemática, P4 e P11 disseram usar tecnologias em suas aulas. O primeiro descreveu o uso eventual de uma tecnologia sob a abordagem instrucionista.

> [...] algumas vezes acontece, nessa parte em que ela [a aula] está centrada em mim, em que eu, digamos, eu coordeno o processo, eu apresento um tema etc., por exemplo, discutindo a temática do infinito, nós buscamos algum vídeo, alguma situação interessante, em que aparece a ideia do infinitamente pequeno, do infinitamente grande, os cálculos de medida de área, de volume. Em geral, eu utilizo a tecnologia para pesquisar que tipo de atividade eles podem, digamos, selecionar para trabalhar nas suas aulas. (Transcrição da entrevista com P4, p. 5-6).

Assim como ocorre com P11 nas situações de uso da Internet na aula, P4 evidencia uma concepção cognitivista de aprendizagem e uma prática instrucionista de uso da tecnologia, quando lhe atribui o papel de meio didático e mantém o aluno passivo no processo. Essa falta de coerência entre sua concepção e sua prática, quando se trata de usar tecnologia na aula, poderia se explicada pela formação que não teve para esse fim, como informou no decorrer da entrevista. Ainda assim, de algum modo, esse professor contribuiu

para que os alunos da T1 e da T2 tivessem formação para o uso das TDIC. Apesar de focalizar os riscos que a tecnologia representa ao ensino, verificados na seção em que se analisam as concepções dos professores, o que também poderia ser explicado pela referida falta de preparo, P4 usou tecnologias e a atividade que as envolveu pode não ter sido isolada, caso em que a prática orientada pela abordagem instrucionista seria apenas parte de um trabalho metodológico mais amplo.

A tecnologia mencionada por P4 foi apontada por três dos 15 alunos: A2T1, A8T1 e A6T2. Entretanto, esse número cai para um, quando se considera que apenas os alunos da T2 indicaram Metodologia do Ensino de Matemática como disciplina envolvida na formação para o uso das TDIC (conferir seção Metodologia, em "Análise preliminar do questionário e seleção de professores para a entrevista"). O modo de utilização do vídeo pelo professor não é informado claramente por A6T2, que também indicou "*datashow*" e escreveu "elucidando conteúdos apresentados e outros pertinentes a matéria".

O uso que P11 fez da tecnologia nas aulas de Metodologia foi apontado na seção "Aprender com o uso de tecnologias". Àquelas situações, acrescentou:

> [...] acho que nós estivemos falando até agora sobre isso. A resposta mais direta é que, no meu caso, nunca fui ao laboratório fazer alguma coisa, foi sempre algo feito na sala de aula, com o recurso que a gente tem ali, que não é um recurso em grande estilo, é um computador simples, está em rede, então você se conecta e tem acesso aos *softwares* mais simples, mas, conectando-se, a gente busca o que precisa. (Transcrição da entrevista com P11, p. 10).

Indagado sobre o uso que fez da tecnologia em suas aulas, P11 chamou a atenção para a infraestrutura, evidenciando ter consciência de que não utiliza a tecnologia em todo o seu potencial.

> Não há muita condição, então [o professor] usa na sala de aula e isso é uma ilustração, que todos estão vendo, assistindo ali. Claro que isso é uma parte, ir para o laboratório é para cada um fazer, que é mais interessante, mas aí depende do número de alunos. (Transcrição da entrevista com P11, p. 10).

O aspecto infraestrutura é tratado na próxima seção, sendo aqui apenas mencionado. A esse respeito, além do número de alunos, P11 apontou a condição do aluno que frequenta o curso no período noturno.

> [...] para 15, vinte, a gente tem; para levar uma turma tão grande assim, não. Só se dividir; se for uma parte. Mas essa divisão sempre tem algum problema na turma da noite. A indisponibilidade é um problema sério no curso, a indisponibilidade dos alunos, não adianta você imaginar dez coisas, eles vêm naquele horário. No máximo o tempo da aula, porque é um exercício mantê-los até o final. (Transcrição da entrevista com P11, p. 10).

Como afirma Barreto (2002), infraestrutura é fundamental para a integração da tecnologia à Educação. Indo além, no Ensino Superior, a tradicional organização da sala, influenciada por modelos como o jesuítico (PIMENTA; ANASTASIOU, 2010) e mantida inalterada há décadas, parece não incentivar a mudança da prática pedagógica e, desse modo, não favorecer o uso das tecnologias sob um novo paradigma, como propõe Masetto (2012).

Retomando os dados sobre o uso das TDIC pelo professor do CM1, em Didática, as professoras usaram tecnologias para ensinar.

> Eu sempre uso, por exemplo, minhas atividades sempre são previstas em *datashow*, *PowerPoint*, então eu uso sim, e aí eu remeto os alunos para procurarem, por exemplo, conteúdos relacionados às suas áreas de interesse, mas eu trabalho com Física, Química, Biologia, História, Ciências Sociais, eu não tenho como direcionar só para o conteúdo da Matemática. [...] No caso, por exemplo, eu uso o que é um pouquinho mais tradicional, que seria o *PowerPoint*, eu sistematizo muito minhas aulas através disso e eu uso recursos que eu pego na Internet para trazer uma aula, eu diria, mais dinâmica. (Transcrição da entrevista com P6, p. 3).

Excetuando-se P5, os professores, entre os quais se inclui P6, evidenciam usar tecnologia na medida de suas possibilidades. Nesse sentido, ainda que sua prática se mostre orientada pela abordagem instrucionista, como no caso de P6, quando se refere ao *datashow* e ao *PowerPoint*, tecnologias às quais atribui o papel de meio didático, ocorre a partir da intenção e do interesse em propiciar aprendizagem aos alunos. Assim, mesmo usando a tecnologia sob a abordagem instrucionista, a concepção de aprendizagem evidenciada pelo professor formador, quando fala sobre a sua prática em sala de aula, é cognitivista, conforme sinalizam indícios extraídos de suas falas, de que o conteúdo deve fazer sentido ao aluno, caso de P11, ou o professor pode facilitar a aprendizagem, caso de P6, acima citada.

Mais que compromisso com a aprendizagem do aluno, a fala de P6 evidencia traço da abordagem construcionista no ponto em que faz referência à investigação proposta aos alunos por conteúdos relacionados às suas áreas de interesse, supondo-se, aqui, que essa busca seja realizada pela Internet. Além disso, a professora evidencia reconhecer uma prática tradicional

de uso da tecnologia, neste trabalho concebida como instrucionista, quando relata o uso que faz do *PowerPoint* para sistematizar suas aulas.

Passando a P14, as tecnologias que disse utilizar são *PowerPoint* e vídeo, para exibição de documentários e filmes.

> Bom, as aulas se baseavam principalmente na leitura de referência sobre os temas e a partir dessas leituras a ideia era mobilizar discussões. Em alguns momentos, era necessário explicar algumas ideias aos alunos, então eu uso muito a lousa, eu gosto muito da lousa, o *PowerPoint* eu uso, mas não tanto, eu temo o *PowerPoint*, porque às vezes a gente pode colocar muitas ideias ali e acabar se prendendo no que está sendo projetado e você acaba perdendo o rumo das discussões. Eu uso para assinalar algumas ideias, quando eu uso, mas em geral é mais a lousa, porque ela me permite um dinamismo maior naquilo que eu estou expondo e vou registrando e, na verdade, essa é a essência da aula, eles lêem os textos e aí colocam questões e debatem. Até porque há uma reflexão sobre a situação pedagógica e muitas das experiências que os alunos têm são trazidas, então a fala também é muito importante nas aulas. (Transcrição da entrevista com P14, p. 4).

A professora parece entender que os meios que utiliza em suas aulas são adequados e possibilitam atender aos objetivos almejados na disciplina. Para além da abordagem instrucionista subjacente ao uso que descreveu do *PowerPoint*, à sua fala parece escapar um aspecto para o qual chama a atenção Masetto, a saber, o da condição social da prática situada num determinado tempo histórico e cultural.

> [...] a aula no ensino superior, além de ser pensada em outros espaços, diferentes dos conhecidamente universitários, precisa também ser urgentemente repensada em si mesma como tempo, espaço e condições para que nela possa acontecer efetivamente um processo de aprendizagem e formação profissional condizente com o avanço atual das ciências e das tecnologias de informação e comunicação e com as necessidades atuais da população. (2010, p. 13-14).

A lousa e, eventualmente, o *PowerPoint* não são as únicas ferramentas utilizadas por P14.

> [...] outro recurso que eu gosto muito é de apresentar documentários para eles ou trechos de filmes, que ilustram, dão exemplos daquilo que está sendo tratado no texto, que é referência da aula, então essa também é uma tecnologia importante que eu não posso esquecer de contar aqui. Eu uso bastante. (Transcrição da entrevista com P14, p. 5).

O vídeo integra o rol de tecnologias presentes nas aulas de Didática, ministradas por P14. As tecnologias que privilegia, por serem "de um para muitos" (BARBA; CAPELLA, 2012), pressupõem aluno passivo ou "aluno-ouvinte", tomando por empréstimo um termo empregado por Kenski (2011).

A aula de Didática descrita por P14 leva a considerar ponderações de Kenski, relativas à postura assumida pelo professor em face da nova configuração social que afeta a sala de aula universitária e a escola, local de atuação dos futuros professores.

> Olhamos os dados com as mesmas posturas aprendidas em nossos antigos e duradouros processos de escolarização. Olhamos as informações com os mesmos sentimentos e valores dos tempos em que elas eram escassas. Com a mesma disposição de consumo do tempo em que havia maior permanência dos conhecimentos. [...] A pretensão ainda é reter em nós esses dados, articulá-los aos nossos saberes já adquiridos, incorporar a informação, transformá-la em acervo interior e pessoal, como as antigas teorias pedagógicas nos ensinaram. [...] O mundo mudou. [...] A proposta pedagógica precisa ser não mais a de reter em si a informação. (2011, p. 216).

Aliado à discussão sobre tecnologias, tema abordado em suas aulas durante o tratamento de outros mais amplos, o uso que P14 fez das mesmas nas aulas de Didática, ainda que "restrito", termo concebido a partir de Marinho e Lobato (2008), foi considerado pelo futuro professor como parte de sua formação para o uso das TDIC, uma vez que indicou a disciplina, e, posteriormente, a professora, ao responder sobre componentes curriculares que compuseram essa formação. Os alunos confirmam, assim, que a prática pedagógica do professor formador nas aulas do curso tem impacto sobre o licenciando. Ela tanto pode reforçar concepções trazidas dos anos de escolarização, quanto contribuir para ressignificá-las. Para esse aspecto chamam a atenção Marinho e Lobato (2008), quando afirmam que não se pode esperar que futuros professores expostos ao "uso restrito" das tecnologias utilizem-nas de outro modo para ensinar.

Retomando os dados relativos ao aprender a ensinar com tecnologias, verifica-se que as falas dos professores do CM1 vêm ao encontro do que responderam os alunos no questionário: seus professores usaram tecnologia para ensinar os conteúdos da disciplina, prevalecendo aquelas que, do ponto de vista de Valente (1993), têm potencial limitado como ferramenta para a aprendizagem, a exemplo de *datashow* e retroprojetor/projetor, para apresentar a matéria, conforme escreveu A3T2, ou elucidar conteúdos apresentados, como informou A6T2.

Ao utilizarem tecnologias em suas aulas, professores como P11 apresentam uma concepção de aprendizagem que cumpre analisar de modo mais detido. O professor pressupõe que, para aprender, o aluno deve compreender o conteúdo de ensino e que essa compreensão pode ser facilitada por ele. Desse modo, aproxima-se da teoria cognitivista, distanciando-se da mesma quando cria uma situação de aprendizagem em que o aluno permanece passivo, atribuindo à ferramenta, no caso, computador e Internet, o papel de meio didático, papel conferido também por P4 ao vídeo. Se, por um lado, esses indícios remetem à abordagem instrucionista, por outro, evidenciam o empenho desses professores em promover a aprendizagem e certa crença nas tecnologias como meio que pode contribuir para esse fim (SANDOLTHZ; RINGSTAFF; DWYER, 1997). Sob esse prisma, esse poderia ser visto como o começo de uma relação mais promissora com as tecnologias, potencializada, talvez, por mecanismos como a formação em serviço.

Esta seção comporta a análise do que disseram os professores sobre as possíveis contribuições das disciplinas que ministraram para a formação para o uso das TDIC, realizada a partir das seguintes categorias: existência – o professor aponta ou não contribuições; contribuições – caso afirmativo, quais são elas.

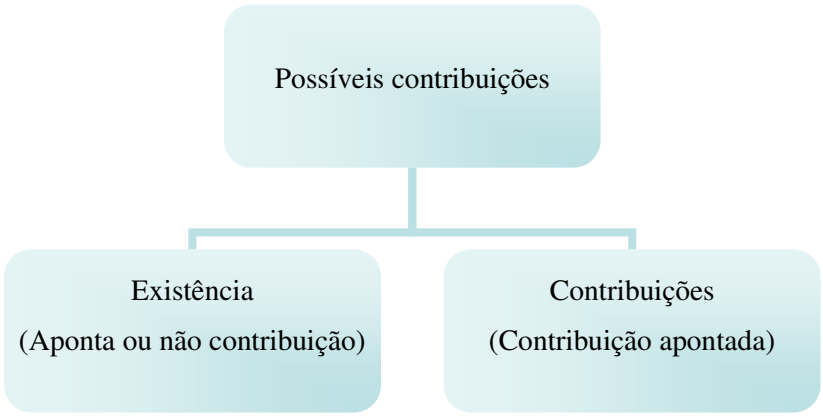

Figura 5 – Categorias de análise das possíveis contribuições apontadas pelos professores do CM1.

Em determinado momento da entrevista, o professor P13 expôs o que considera ser a contribuição da disciplina para a formação investigada: propiciar ao egresso um conhecimento computacional, no caso, sobre programação, do qual não dispõem aqueles que não a cursaram. Todos os professores foram indagados a esse respeito. Excetuando-se P6, os demais foram unânimes em apontar possíveis contribuições das disciplinas que ministraram para a formação investigada.

Seguem-se as contribuições vislumbradas pelos professores de Metodologia.

> [...] por mais que pareça que o computador você tem que só apertar botão, teclas e ver as coisas, exige todo um critério para utilizar [...] e a disciplina tem essa função, discutir não a técnica para usar o computador, mas os fundamentos para trabalhar, para o ensino da disciplina, então, nessa medida, o curso tem essa possibilidade. (Transcrição da entrevista com P4, p. 9).

> [...] é como eu te disse, deixar de lado, não utilizar, não trazer as tecnologias para o centro das atenções, não tão centro, mas esse abandono não é favorável, porque se eles estão presentes, o que me trouxe a entrevista é vamos discutir isso voltado para a compreensão, voltado para uma atenção, para uma proximidade, para o diálogo, para a sala de aula mais interativa. (Transcrição da entrevista com P5, p. 10).

> [...] a metodologia é bem isso, metodologia é meio, o método é o caminho para atingir uma meta e a discussão de fundo é a meta que eu quero atingir, aí eu procuro os caminhos, mas certamente as discussões iniciais são das metas. E, nessa busca do caminho para ensinar alguma coisa que eu quero, aí é que a tecnologia é o meio dos meios. (Transcrição da entrevista com P11, p. 19).

A essas, segue o apontado por P14, única da disciplina Didática a indicar uma possível contribuição.

> [...] você não pode usar uma tecnologia sem saber muito bem para quê, qual é o sentido disso. Acho que a Didática, como ela pensa sobre questões essenciais do ensino na escola, ela é uma disciplina que traz essa reflexão que eu acho fundamental, porque o uso das tecnologias não é só uma questão técnica, é uma questão que envolve também dimensões éticas. Então eu acho que a Didática ajuda a refletir sobre isso sim. (Transcrição da entrevista com P14, p. 12).

A professora P6 nada apontou, porque ministra Didática eventualmente e não poderia mexer no programa da disciplina. Suas palavras a esse respeito foram: “na minha disciplina eu posso fazer o que eu quiser [...], nessa outra disciplina, não” (Transcrição da entrevista com P6, p. 7-8).

As contribuições apontadas pelos professores de Introdução à Computação convergem.

> [...] o conteúdo principal de Introdução à Computação é mais programação, então acho que isso, em termos de formação, é fundamental, começar a pensar de um jeito diferente, saber como, ter uma ideia de como as coisas são feitas. Quer dizer, tem essa parte teórica e por outro lado tem a parte prática também que, apesar de a gente não dar na aula durante o semestre, ele está usando o tempo inteiro. (Transcrição da entrevista com P12, p. 11).

> [...] nessa disciplina em particular, tem que usar tecnologia direto, tem que usar o computador direto, tem que entender certos aspectos tecnológicos que o usuário puro e simples não entende, então ele está dando um passo a mais em relação aos usuários comuns [...], eu imagino que quando for professor, será mais fácil se adaptar em relação a isso [...], explorar. (Transcrição da entrevista com P13, p. 11).

Ao falar sobre a contribuição de Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, P7 novamente se referiu ao tempo exíguo de que dispõe para tratar da temática, apresentando duas informações relevantes em termos da formação oferecida no âmbito da disciplina.

> [...] o foco da disciplina é exatamente esse, mas como a tecnologia é muito ampla, a cada semestre existe novidade nas tecnologias que empregamos, por exemplo, de um ano para o outro, o Moodle e o iGeom estão diferentes, com novos recursos. Mas um semestre é um prazo curto para o aluno aprender a tecnologia e aprender a desenvolver algum conteúdo. Desenvolver algum conteúdo didático, em geral, é muito difícil, então na disciplina o aluno tem rudimentos, vê exemplos etc., mas não dá para garantir que em um semestre ele saia exímio desenvolvedor de conteúdo didático digital. (Transcrição da entrevista com P7, p. 6).

Segundo disse, em função da carga horária da disciplina, o aluno adquire noções ("rudimentos") sobre o assunto. Além disso, o aprender a ensinar com tecnologia ocorre num meio em que a finalidade é desenvolver conteúdo didático digital, prática semelhante à proposta por Marco (2009), que consistiu em criar atividades computacionais para ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental ou Médio. No caso de P7, entretanto, desenvolver conteúdo didático digital pode não implicar, necessariamente, em aprender a ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Nessa perspectiva, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o futuro professor aprende o conteúdo da disciplina usando o computador, portanto, numa abordagem construcionista, mas a relação entre essa situação e a docência não parece clara, exceto quando vislumbrada sob a ótica da simetria invertida. Segundo Pires (2002), e conforme o Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001b), trata-se da necessidade de coerência o aprender no Ensino Superior e o ensinar na Educação Básica. No caso das TDIC, isto significa que o aluno que usa tecnologias para aprender na Licenciatura terá mais chances de utilizá-las para ensinar na escola básica.

Em suma, excetuando-se P7, em cuja disciplina a formação ocorre de modo intencional, e P6, que não apontou uma possível contribuição de Didática em função do vínculo que disse manter com essa disciplina, os demais professores, seis, ao todo, indicaram

possíveis contribuições das disciplinas que ministraram à formação para o uso das TDIC dos alunos do CM1, resultado que pode ser visto como positivo, do ponto de vista da abertura para que essa formação aconteça em suas aulas e da adesão à mesma (SANDOLTHZ; RINGSTAFF; DWYER, 1997).

Entretanto, analisando tais contribuições quanto à forma, isto é, em que consistem, verifica-se que não se mostram promissoras, na perspectiva de um aspecto para o qual chama a atenção Gatti e Barretto (2009), no ponto em que questionam a contribuição do "aprender sobre" para o "ensinar com" tecnologias. Das contribuições apontadas pelos seis professores do CM1, quatro consistem em discutir o assunto, com enfoque no/a(s): fundamentos (P4), compreensão (P5), metas (P11) e sentidos do uso das TDIC (P14). Estes enfoques parecem ter em comum, e subjacente, a preocupação com o porquê usar tecnologias para ensinar.

Ao considerar o apontado por esses professores, é preciso não esquecer o aspecto para o qual chamou a atenção P4.

> [...] o tema é super atual e necessário, eu acredito que alguém que estude especificamente as tecnologias, que está enraizado nessa temática, talvez tenha um ponto de vista diferente do meu [...], então é possível que o meu ponto de vista seja um pouco limitado e possivelmente eu não faça mais com as tecnologias na minha aula por causa dessa limitação. (Transcrição da entrevista com P4, p. 9-10).

Nesse ponto, cumpre observar que a contribuição apontada pelos professores de Metodologia do Ensino de Matemática e por P14 tende a não afetar suas práticas de uso das tecnologias nas aulas do curso e essas práticas podem afetar a formação para o uso das TDIC mais do que a própria discussão indicada como contribuição para a mesma. Nesse sentido, Kenski coloca algumas questões.

> No final do século passado, Tapscott chamou os jovens que nasceram no início dos anos 90 de "geração digital". Passados quase vinte anos, temos agora esses jovens chegando às universidades. Como estruturar os cursos para satisfazer suas expectativas de formação? O que temos para lhes oferecer que reúna as suas competências e habilidades no uso das mídias digitais e os saberes e conhecimentos dos docentes? Qual deve ser o agir docente que potencialize essa união de competências para que professores e alunos possam se beneficiar dessa diversidade? (2011, p. 221).

Com relação à última questão colocada pela autora, não parece haver uma resposta imediata para a mesma, contudo, Fagundes (2008) apresenta uma possibilidade, quando trata do potencial e do uso da tecnologia digital. Ao encontro do que propõe, vem o aspecto para o

qual chama a atenção Kenski (2011): o papel de "aluno-ouvinte" não mais se ajusta àquele que frequenta as salas de aula das instituições de ensino do século XXI.

Retomando os dados, resta considerar o que disseram os professores P12 e P13. Para ambos, a contribuição da disciplina Introdução à Computação está dada: permitir ao futuro professor conhecer a tecnologia de modo mais profundo, não se limitando à dimensão "cosmética" do contato com as mesmas, como disse P3.

> [...] aqui a gente procura separar muito a parte de conteúdo dessa parte que é, eu não vou dizer que é cosmética, mas ela quase tem até a ver com uma parte cosmética aí, que está em volta da parte fundamental. De longe, a parte mais importante é o conteúdo, são os fundamentos, os conceitos fundamentais relativos à atividade de programação e eles são os mais difíceis de os alunos aprenderem, os alunos que aprendem isso aí, a parte tecnológica eles acabam se virando razoavelmente bem. (Transcrição da entrevista com P13, p. 8-9).

Do ponto de vista desse professor, dentro daquela que é a proposta da disciplina, isto é, sem afetá-la, ela pode contribuir para a formação investigada.

> Quando o professor é exposto a uma disciplina como essa que eu ministro, como eu disse, ele vai aprender vários conceitos que usuários normais não aprendem, aliás, uma pessoa que não fez aquilo lá é muito difícil entender como funciona um programa, conceito de uma variável, conceito de construções lógicas e tudo mais. Então esse professor sai melhor preparado, nesse sentido eu não tenho a menor dúvida, ele aprende uma série de coisas, assim como quem nunca fez Cálculo, quando faz, entende uma série de coisas que o resto do mundo simplesmente não entende. Então essa disciplina contribui nesse sentido, o professor sai melhor preparado. (Transcrição da entrevista com P13, p. 12).

No que diz respeito à Educação ou à relação entre os conhecimentos educacional e computacional, como salientou P12 ao longo da entrevista, "são coisas que eu não me preocupo diretamente, porque, como não é minha área, então nunca procurei ver melhor" (Transcrição da entrevista com P12, p. 12).

À luz do que disse P7, a contribuição apontada por P12 e P13 torna-se passível de reflexão, sugerindo retomar uma questão colocada aos professores durante a entrevista, que os indagou sobre o que necessita um professor para ensinar de Matemática usando tecnologias.

> [...] eu só destacaria um ponto fundamental, para usar bem a tecnologia na educação é preciso que o professor esteja motivado e o aluno seja motivado. A palavra-chave da Educação é motivação, o aluno precisa ser motivado, a tecnologia tem algumas vantagens, como disponibilidade, ubiquidade etc., e

> um bom ambiente virtual pode ser motivador, mas tudo depende da articulação do professor com o contexto, com a escola. (Transcrição da entrevista com P7, p. 6-7).

Tomando por empréstimo os conceitos de Shulman (1986), cumpre considerar os limites do conhecimento do conteúdo específico, ao qual se referiram P12 e P13, para a realização de uma ação que requer o conhecimento pedagógico do conteúdo, vislumbrado nas palavras de P7.

Esses limites parecem questionar a contribuição da disciplina Introdução à Computação para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC, levando a refletir sobre o papel que pode assumir na articulação prevista no projeto pedagógico do curso.

Em síntese, do ponto de vista da existência, seis professores apontaram contribuições. Acrescentando a esse contingente P7, em cuja disciplina a formação para o uso das TDIC ocorre de modo intencional, isto é, essa contribuição já está prevista no programa de ensino, tem-se sete. Somente uma professora (P6) não apontou contribuição, por não ser a professora da disciplina, segundo disse.

No que tange à configuração, do total apontado (sete, uma por professor), quatro consistem em "aprender sobre o uso de tecnologias", duas em "aprender sobre as tecnologias" e uma em "aprender com o uso de tecnologias" (apêndice Y).

4.4.3.5 Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso

O *corpus* analisado nesta seção se encontra no apêndice Q. Os dados fornecidos pelos professores e pela coordenadora são analisados a partir das categorias:

- existência – existe ou não infraestrutura para o desenvolvimento das situações envolvendo TDIC, especialmente a última, "ensinar com tecnologias";
- espaço físico, equipamentos e disponibilidade de tempo – caso exista, como se caracteriza ou em que consiste.

No que diz respeito à formação do professor do curso, as categorias são:

- familiaridade com tecnologias – o professor tem familiaridade com tecnologias? Existe ou não?

- utilização na disciplina – se o professor tem familiaridade com tecnologias, utiliza-as na disciplina que ministra aos alunos do CM1? De que modo?

Os dados analisados até o momento permitem considerar infraestrutura e formação docente como fatores que agem como determinantes na relação entre o professor do curso e as tecnologias. Por exemplo, P11 faz referência à infraestrutura, quando fala do uso que fez das tecnologias em suas aulas. Do mesmo modo, P4 aponta falta de formação específica, quando questionado sobre se sentir preparado para utilizá-las. Aliás, excetuando-se os professores P13 e P7, nenhum outro do CM1 afirmou se sentir preparado para ensinar com tecnologia, como visto na unidade "Concepções de professores e coordenadores de curso de Licenciatura em Matemática sobre ensino com TDIC" (em "O professor do CM1 e seu preparo para ensinar com tecnologias).

No caso desses dois professores, P7 e P13, cabe questionar se estariam preparados para o uso pedagógico das mesmas, compreendido, aqui, na perspectiva de Karsenti, Villeneuve e Raby (2008). Conforme verificado na referida unidade/seção, entre os que não se sentem preparados, P5 disse que deixou "de lado" o ensino com tecnologias por conta de sua opção teórica (voltou-se para a Etnomatemática); P14 não vê necessidade de usar tecnologias que não sejam lousa e vídeo em suas aulas e, eventualmente *PowerPoint*, para o que entende não carecer de formação, mas manifesta interesse em usar videoconferência. Também P11 parece compreender que não há necessidade de preparar o professor universitário para usar TDIC em suas aulas, porque a tecnologia é "meio": se não sabe utilizar, pede a alguém que o auxilie. O uso é assim concebido sob uma ótica instrumental. Por sua vez, P6, apontou falta de tempo para investir mais no ensino com tecnologias, chamando a atenção para a realidade do campo de atuação do professor formador.

> [...] eu tenho um *site* na Internet há muitos anos, [...] ele é um *site* sem fins lucrativos, eu já ganhei prêmios em função dele, mas hoje eu diria que ele está um pouco parado, o que é uma coisa que do ponto de vista de *site* é muito ruim, em função da minha carga horária e tudo o que eu tenho que fazer. Eu estou atualmente na vice-chefia de departamento, estou na pós-graduação como coordenadora de uma área, tenho o meu grupo de pesquisa, então realmente eu não me sinto ainda em condições de ter tempo para poder mexer e publicação para mim é importante, no sentido aqui da Faculdade. (Transcrição da entrevista com P6, p. 4-5).

O preparo do professor do CM1 para usar tecnologia em suas aulas, assim como a relação que mantém com as TIDC, é evidenciado também quando fala sobre os *softwares* ou

linguagens de programação que conhece para utilizar na disciplina que ministra. Da fala de P4 emerge a questão da "atualização".

> [...] no passado eu fiz um curso de LOGO e, hoje em dia, eu não sei direito os nomes, mas tem o *software* Cabri Geomètre, que geralmente a gente traz para conhecer, é um *software* que não tem licença, a *** tem, então às vezes a gente traz para os alunos verem ou quando eles querem utilizar, porque muitas vezes eles já conhecem, pela experiência que tem no Instituto. É esse e o GeoGebra, fundamentalmente. (Transcrição da entrevista com P4, p. 6-7).

> [...] acho que o único curso para tecnologia que eu fiz foi quando tinha o LOGO, eu fiz um curso de LOGO para trabalhar com os alunos, com os futuros professores, mas, fora isso, eu não sou um conhecedor profundo, [...] mesmo na época que eu era estudante do curso de Matemática, era totalmente diferente, o nosso contato com computador era totalmente diferente do que é hoje, a gente usava aqueles computadores que tinha que perfurar cartão, usava a linguagem Fortran, Cobol, você tinha uma sala inteira que tinha um computador e ficava lá o tempo todo perfurando cartão, aquilo era chatíssimo, eu não trouxe nada para hoje, para as aulas, porque o computador mudou, as tecnologias mudaram numa velocidade tão grande, que eu tive que ir me adaptando e às vezes eu vejo que mesmo as pessoas que são conhecedoras precisam estar se atualizando o tempo todo para poder acompanhar. Eu não tenho esse tempo. (Transcrição da entrevista com P4, p. 6).

Ao falar sobre as tecnologias que conhece, a professora P5 reforçou o que disse antes, durante a entrevista, sobre não utilizá-las em suas aulas, para ensinar o conteúdo da disciplina.

> [...] não uso nada, eu falo do LOGO, quando eu falo de Geometria, porque a minha ideia de Geometria é entender como representação de uma vivência de algo que você já entende e percorre e representa e aí, ao discutir aquela representação, as propriedades do espaço começam a aparecer, então eu falo muito do LOGO ali, mas eu brinco com o LOGO. Por exemplo, você traçar um quadrado com o outro dando uma ordem, você representar uma planta baixa e, ao discutir as propriedades da representação, você começa a falar de Geometria, e aí o LOGO entra, mas não, não uso nada. (Transcrição da entrevista com P5, p. 5).

Tratando desse assunto, P11 informou que tem um *site*, no qual disponibiliza material da disciplina.

> [...] no meu tempo de universidade as coisas eram outras, mudaram muito. Sou ainda da época da engenharia do IBM [*International Business Machines*] trezentos e sessenta, do cartão perfurado, de você ficar aprendendo linguagens como Cobol, *Assembly*, essas coisas. Hoje a situação é outra. [...] Temos um *site*, em que as coisas estão disponibilizadas, os seminários que a gente faz estão disponibilizados, os *slides* da aula, toda aula

> tem os *PowerPoint*, estão disponibilizados nesse *site* para os alunos. Agora eu mesmo chegar lá e colocar, eu ainda não sei. (Transcrição da entrevista com P11, p. 12).

Todos os professores de Metodologia mencionaram algum *software* ou linguagem de programação, com a diferença de que as linguagens referidas por P11 não são educacionais e somente P4 disse integrar à disciplina os *softwares* aos quais se referiu.

Enquanto os professores de Metodologia do Ensino de Matemática informaram conhecer *softwares* e/ou linguagens de programação, as professoras de Didática afirmaram, categoricamente, não conhecer e não utilizar nenhum.

> [...] olha até com o celular eu tenho problema. Eu devia usar mais. O celular eu atendo e desligo. Eu não tenho uma vontade muito grande de mexer nas coisas, mas é uma particularidade minha, tem gente que se diverte bastante. O que eu uso, em geral, sempre tem uma santa alma que me ajuda a usar, me ensina e aí eu toco adiante, então eu não tenho essa sofisticação toda. Eu sou muito lousa e giz. (Transcrição da entrevista com P14, p. 8).

A fala de P14, por um lado, remete à "zona de conforto", da qual tratam Penteado (2000) e Borba e Penteado (2010); por outro, sugere refletir sobre o que levaria um professor universitário a afirmar "eu sou muito lousa e giz" em plena "Idade Mídia" (MARINHO; LOBATO, 2008). Talvez seja a dificuldade apontada por Valente (1993) de a comunidade escolar lidar (no sentido de "operar") com algo que não vivenciou em sua trajetória escolar, acadêmica e mesmo profissional.

Da fala de P14 também se destaca a expressão "eu devia usar mais". Assim como P5 admitiu que "abandonou", "deixou de lado" as tecnologias, P14 parece não estar segura em sua opção por não utilizá-las. Aqui caberia questionar se esse posicionamento mudaria pela formação continuada ou ainda o quanto essa formação poderia afetá-lo.

Dos professores do Departamento de Ciência da Computação, dois disseram conhecer linguagens de programação. Das mencionadas, nenhuma é educacional.

> Linguagem de programação é mais C. E tem as antigas, que nem se usa mais: Pascal, Fortran, ALGOL. *Java* muito pouco, só as coisas básicas. Acho que é basicamente isso. Na disciplina, a linguagem C, em todas que eu tenho dado é C. (Transcrição da entrevista com P12, p. 6-7).

> [...] normalmente a gente adota uma linguagem de programação e aí usa sistemas baseados nessa linguagem. Nessa disciplina aqui do Departamento a gente usa principalmente C, algumas vezes *Java* e um número menor de vezes *Phiton*. São as três principais linguagens usadas. (Transcrição da entrevista com P13, p. 7).

Os professores de Introdução à Computação conhecem mais de uma linguagem, privilegiando a “C” na disciplina, mencionada pelos alunos em resposta a algumas perguntas do questionário.

Entre os professores do CM1, P7 se destaca pela variedade de *softwares* educacionais e linguagens que apontou.

> Conheço várias linguagens. As que mais utilizo hoje para desenvolvimento são *Java* e PHP. Mas *nessa disciplina não é utilizada linguagem alguma, pois ela não é voltada ao ensino de linguagens de programação* [...] não creio que possamos falar em linguagem de programação para Educação Básica, não como as tradicionais *Java* ou *C*. O que existe são sistemas visuais com os quais podemos ensinar rudimentos de programação. Acho que o primeiro exemplo é o sistema LOGO, do Seymour Papert. Outros ambientes visuais que podemos colocar neste paradigma são os sistemas "Alice", de *Carnegie Mellon University* e o "Scratch", do MIT. Existem muitos sistemas para Educação Básica, como o citado LOGO. Existem também ambientes ligados à robótica, como para a arquitetura Arduíno, que é livre. Existem resultados interessantes de uso de robótica para motivar o engajamento de alunos no processo de aprendizagem. (Transcrição da entrevista com P7, p. 4, grifo nosso).

Em síntese, ao falar sobre *softwares* e linguagens de programação, as professoras de Didática disseram que não os conhecem, portanto, não os utilizam na disciplina, não sendo este o único motivo (por exemplo, há também o fato de não ministrarem a disciplina apenas para o CM1). Dos professores de Metodologia, apenas P4 mencionou alguns *softwares* atuais, que disse abordar em suas aulas. Os professores de Introdução à Computação, por sua vez, não apontaram *software*, apenas linguagens de programação não educacionais. Já o professor de Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador evidenciou conhecer linguagens de programação criadas para a Educação, entretanto não apontou linguagem ou *software* que utilizasse na disciplina. Sua fala permite entrever uma diferença entre Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador e Introdução à Computação: nessa última, aprende-se linguagem de programação, conforme indicaram os alunos e os professores que a ministraram.

O conhecimento dos professores sobre tecnologias tornou-se evidenciado também quando falaram sobre o uso de plataforma virtual na disciplina. Todos os professores de Metodologia do Ensino de Matemática tiveram contato com alguma, no caso de P5 e de P11, esse contato ocorreu fora da disciplina.

> Mais recentemente, coisa desse ano, eu estou utilizando a plataforma ***, para me comunicar com os alunos, por exemplo, deixar textos, deixar recados, pegar algum comentário, isso eu estou fazendo no plano da formação inicial dos alunos, agora, ao mesmo tempo, no plano da extensão, nós estamos aqui desenvolvendo um curso o qual eu coordeno e sou responsável pela elaboração do material, que é um curso de formação continuada para professores da rede municipal, e a gente está usando também [...]. Essas são as experiências que eu estou tendo. (Transcrição da entrevista com P4, p. 7).

> Eu entrei num curso de ensino à distância há pouco tempo, rejeito totalmente esse meio, [...] eu sei que nós vamos ter que fazer e fazer o melhor [...] mas eu acho que começa de algum jeito com certo entusiasmo, depois vira uma festa, não acredito, e aí eu estou nesse movimento aqui, num momento de resistência, até me afastei porque eu entrei num projeto aí com a Redefor e não gostei. (Transcrição da entrevista com P5, p. 6).

> [...] na disciplina regular de Metodologia, eu não faço. Na disciplina na pós-graduação, já tive o curso inteiro gravado, está passando até na ***. Então, a disciplina da pós foi gravada inteirinha e disponibilizada e os alunos usam e aí você recebe *e-mail*, enfim, interage de alguma maneira e algumas atividades já foram feitas para a Secretaria da Educação na plataforma Moodle, mas na turma mesmo aqui de Metodologia eu não fiz isso ainda. (Transcrição da entrevista com P11, p. 13).

Assim como P11, P14 informou conhecer e utilizar plataforma virtual, porém não na disciplina ministrada no CM1.

> Eu trabalho com plataforma, mas num outro curso de educação à distância e aí eu fico apaixonada, porque, num primeiro momento, você fala "nossa, vou falar com os alunos", tem várias possibilidades na plataforma e agora eu estou orientando TCC com o espaço de diálogo, que é impressionante, porque a gente se aproxima dos alunos e a gente começa a ter uma relação muito próxima daquela do curso presencial. (Transcrição da entrevista com P14, p. 8).

De outro modo, os professores do Departamento de Ciência da Computação disseram usar plataforma virtual na disciplina, para comunicação com os alunos, troca de material, postagem de atividades, avaliação etc.

> Plataforma virtual? Será que cabe esse negócio do ***? Acho que talvez externamente é conhecido mais por Moodle. Não sei, é isso que eu falei. Eles entregam eletronicamente os "EPs", aí conseguem ver as correções e tudo, as notas, todas as informações estão nessa página. (Transcrição da entrevista com P12, p. 7).

> Como mencionei antes, o Moodle. A gente tem um sistema próprio instalado aqui no ***, que dá suporte a todas as nossas disciplinas. Tem fóruns de discussão, toda a distribuição de material, *upload* de exercícios. Os

> programas que a gente resolve em sala de aula e tudo mais. Esse sistema está *online*, parte dele é público. (Transcrição da entrevista com P13, p. 8).

> [...] atualmente a gente utiliza o Moodle. Na disciplina, ele é usado para tudo, para toda a comunicação com os alunos, todos os trabalhos. Nessa disciplina é usado inclusive para gerenciar todas as avaliações, que são *online*. Não tem nenhuma atividade fora. (Transcrição da entrevista com P7, p. 5).

Ao falar sobre o assunto, novamente P12 se referiu aos "exercícios-programa", mencionados pelos alunos e por P13, aos quais chamou "EP". Da fala de P7, destaca-se a afirmação de que, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, nenhuma atividade é realizada fora da plataforma Moodle.

Os professores P12 e P13 detalharam o uso da plataforma pelos alunos, na disciplina, permitindo compreender melhor como ocorreu no interior da mesma.

> [...] é um sistema que várias disciplinas têm usado há alguns anos e ele é bem fácil, permite que o aluno possa entregar um exercício-programa, então tem lá o arquivo, ele envia por esse sistema, pela Internet, envia o arquivo com o programa e aí todas as informações da disciplina ele pode ver através desse sistema. Cada disciplina tem a sua página com todas as informações, ele consegue enviar os programas eletronicamente, cada aluno tem uma senha e tudo, tem sua área, consegue ver depois a correção, os comentários que o monitor fez do programa e tem as notas, [...] corrige as provas, coloca as notas lá, cada um tem acesso à sua nota e dá para fazer as médias finais também. Acho que eu acabei não usando, mas tem fóruns também. (Transcrição da entrevista com P12, p. 3-4).

> [...] essa disciplina, em particular, e grande parte das disciplinas que o Departamento desenvolve, usa um sistema de apoio ao ensino que é baseado no Moodle, o que significa que o aluno tem um ambiente em que ele "loga", aí ele recebe material que a gente vai gerando ao longo da disciplina, material didático e assim por diante, ele tem fóruns de discussão, ele tem plantões de dúvida, tanto presenciais, quanto através de listas de discussão, os monitores acompanham esses plantões, e ele recebe os exercícios que tem que resolver através desse sistema e depois faz o *upload* da resolução no sistema, que será corrigida pelos monitores. Esse ambiente representa uma tecnologia, no caso, distribuída, de trabalho à distância, que os alunos conseguem fazer, e que, de certa maneira, representa uma extensão do que acontece em sala de aula. (Transcrição da entrevista com P13, p. 6).

A fala dos professores do CM1 sobre o uso de *softwares*, linguagens de programação e plataforma virtual fornece indícios de sua proximidade com essas tecnologias no âmbito da disciplina. Conforme verificado, dos oito professores, três (P4, P7 e P13) utilizavam plataformas na disciplina ministrada no curso, dois (P11 e P14) fora da disciplina e três (P5, P6 e P12) não utilizavam.

Além das tecnologias que conheciam e/ou utilizavam, esses sujeitos foram indagados sobre aquelas que gostariam de conhecer. Ao falar a respeito, o professor P4 não apontou uma, especificamente, embora mencionasse *softwares*, mas expressou o desejo de tornar-se autônomo em sua utilização.

> Na verdade, gostaria de ter maior autonomia para usar, ter um conhecimento maior sobre o grande número de recursos que existem, de *softwares*; ter familiaridade com eles e discutir isso nas aulas, enxergar o potencial pedagógico, didático. Na maior parte das vezes, eu não faço isso por desconhecimento, mas seria interessante saber. (Transcrição da entrevista com P4, p. 7).

Do mesmo modo, P5 não apontou uma tecnologia, mas a necessidade, talvez, de uma mudança de postura com relação à mesma.

> [...] cada vez mais eu me preocupo com esse afastamento, por exemplo, na introdução à Álgebra e a noção de variável e como eu vi isso com o LOGO tão rico, que ali aparece a noção de variável também, como é importante usar diferentes instrumentos, [...] mas eu nem ponho a mão nisso. Acho que é uma coisa que eu preciso fazer. (Transcrição da entrevista com P5, p. 5).

Dos professores de Metodologia do Ensino de Matemática, enquanto P4 falou de autonomia e P5 de uma possível mudança de posicionamento, P11 indicou "lousa eletrônica", novamente se referindo à infraestrutura.

> Eu acho que seria interessante a gente ter como instrumento, ali, disponível, por exemplo, lousa eletrônica, eu já usei, mas sempre em situações muito particulares, você vai gravar um vídeo, vai fazer uma teleconferência, uma coisa assim, então usa a lousa eletrônica. Eu acho que estava na hora de a gente ter a lousa lá, em todas as salas, para você usar como usa a tela do computador. Ter os materiais nos arquivos lá e a gente poder usar como usa o livro, como usa esses materiais. A lousa é um exemplo. Eu gosto de filmes, de usar filmes, mas isso hoje significa a tela do computador, você pega na própria tela, então, na verdade, eu acho que um telão na sala. Uma lousa que a gente pudesse usar ou não, porque não é assim para toda hora, obrigatoriamente, mas na hora que você precisa, liga e usa e depois apaga e continua a falar na aula. (Transcrição da entrevista com P11, p. 12-13).

O professor complementou.

> Eu acho que esse é o uso, porque forçar a barra demais, em termos de ter que usar isso, ter que usar aquilo… Por exemplo, o *PowerPoint* vira karaokê, as pessoas ficam pondo e lendo lá o que está escrito. Um karaokê eletrônico. Então não é obrigar a nada, mas na hora que você precisa, dispor disso é

> muito bom. Então acho que a vontade é de que essas coisas sejam cada vez mais incorporadas naturalmente ao ambiente da sala de aula. É como se a ecologia mudasse e incluísse isso. Você está ali e dispõe dos equipamentos para usar, se precisar. (Transcrição da entrevista com P11, p. 13).

Ao falar sobre uma sala de aula mais "equipada", do ponto de vista material, P11 se refere à lousa digital, sugerindo que essa seria uma tecnologia que gostaria de utilizar em suas aulas. Outras duas tecnologias foram apontadas pelas professoras de Didática.

> Eu preciso fazer uma passagem para os novos sistemas, como o Moodle; preciso lidar com isso de uma forma mais próxima, mas, sinceramente, eu não tenho tempo, eu não consigo. [...] Eu sou uma pessoa que trabalha muito com o que seria o mais recente. Na década de 1990, eu tive um programa de rádio durante quatro anos, em que trabalhava com *jazz*, então acho importante lidar com as mídias, mas eu me vejo absolutamente paralisada por tudo o que tenho que fazer. (Transcrição da entrevista com P6, p. 5).

Além da falta de tempo, P6 indicou o Moodle como tecnologia que gostaria de usar em suas aulas. Já P14 apontou algo semelhante à teleconferência.

> Eu tenho vontade de conseguir fazer pequenas conferências com professores que trabalham no Ensino Fundamental. Eles poderiam falar um pouco do trabalho deles, onde eles estão. A gente poderia até pensar em professores de outros países que conversariam com os alunos da Licenciatura daqui, uma conversa de uma hora, em que eles poderiam expor e os alunos fazerem algumas perguntas. (Transcrição da entrevista com P14, p. 8).

As "pequenas conferências" indicadas por P14 pressupõem interação, comunicação, entre os alunos da disciplina e professores que estão distantes geograficamente, de maneira que, trocando e compartilhando experiências, eles aprendessem sobre a docência, caso em que a tecnologia teria o papel de ferramenta para a construção de conhecimento pelo futuro professor (PAPERT, 1994).

Passando aos professores do Departamento de Ciência da Computação, disseram não haver tecnologia que pudessem usar nas disciplinas que ministraram.

> [...] eu não conheço esses aplicativos, talvez, se conhecesse, pudesse aproveitar alguma coisa, mas é que pensando na disciplina, eu acho que o objetivo dela não é bem esse. Talvez, assim, em uma aula, no final, mostrar alguma coisa de aplicação, até poderia, mas acho que o objetivo da disciplina não é esse. (Transcrição da entrevista com P12, p. 7).

Da fala de P12, destaca-se um indício que remete à racionalidade técnica, paradigma segundo o qual a teoria precede a prática na formação de professores (PÉREZ GÓMEZ, 1997; MIZUKAMI et al, 2002), vislumbrado no ponto em que considera a possibilidade de usar tecnologia no final da aula, como aplicação.

Sem apontar tecnologia, P13 parece confirmar o que disse P12 sobre a natureza da disciplina Introdução à Computação. Essa natureza, que inclui o objetivo da mesma ao qual se referiu P12, foi usada por ambos para justificar seu interesse em utilizar tecnologia na disciplina[172].

> [...] não consigo pensar em nenhuma, porque essa disciplina tem um cunho fundamental demais, quer dizer, não consigo ver nenhuma tecnologia que já não utilizemos, que poderia ajudar a ensinar essa disciplina, não consigo pensar em nenhuma nova tecnologia. (Transcrição da entrevista com P13, p. 7).

Ao falarem da disciplina e de suas características, os professores de Introdução à Computação não mencionaram uma possível articulação entre a mesma e outras disciplinas do curso, a exemplo da prevista no projeto pedagógico do CM1, analisada na seção que trata do primeiro objetivo específico da pesquisa.

Assim como P13, o professor P7 não apontou uma tecnologia que gostaria de utilizar, por entender que, na disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, já utilizava todas das quais necessitava.

> Eu prefiro primeiro trabalhar as coisas mais básicas, mais baratas, para depois me preocupar com ambientes mais "caros". Hoje, tecnologias básicas são Internet e computador comum, uma nova seria, por exemplo, *tablet* ou dispositivos móveis. [...] Elas têm a vantagem de serem portáteis e, em poucos segundos, alguém pode receber uma mensagem, entretanto, para a Matemática, que demanda concentração, não dá para fazer uma atividade "útil" em dois minutos, então eu não vejo uma utilidade tão grande destes dispositivos. (Transcrição da entrevista com P7, p. 5).

Assim como P7, os demais professores do CM1 expuseram o que tinham e o que não tinham para ensinar com tecnologias, em termos de infraestrutura e de formação docente, fatores essenciais quando se investigam possíveis situações de aprendizagem envolvendo TDIC, existentes na formação dos licenciandos.

[172] A pergunta feita aos professores foi se havia alguma tecnologia que gostaria de usar na disciplina, portanto, se tinha interesse por alguma.

Do ponto de vista da coordenadora, em termos de infraestrutura, o curso conta com o que segue:

> [...] tem laboratórios de Informática para os alunos, tem salas de Informática para os alunos, tem um centro aqui em cima de ensino de Computação, com salas cheias de computadores, [...] o Centro de Aperfeiçoamento de Ensino de Matemática, o Laboratório de Ensino de Matemática [...]. Seguramente, tem o básico de tudo quanto é computador, Excel [...]. Além disso, tem salas para os alunos cheias de computadores, onde eles trabalham e usam Internet. (Transcrição da entrevista com C3, p. 2-3).

> A gente tem a Seção de Audiovisual e um Setor de Informática que é para todo mundo. Nas salas de aula tem um projetor instalado e a Seção de Informática dispõe de vários *notebooks*. A Internet é só ter acesso à rede do ***, e tem o Centro de Ensino de Computação, com salas grandes para as quais pode levar os alunos. Tem toda essa infraestrutura e qualquer professor do curso pode fazer uso. (Transcrição da entrevista com C3, p. 14).

Em outro momento da entrevista, C3 informou que o CM1 tem um laboratório de formação inicial e continuada de professores e que ele não era exclusivo do curso de Licenciatura em Matemática.

Resumindo, em termos de infraestrutura, no que diz respeito ao espaço físico, retomando a análise desenvolvida em "Ensinar com tecnologias", verifica-se que P11 disse utilizar essas últimas em sala de aula, porque a turma não cabe em um laboratório. Segundo suas palavras,

> [...] a ausência de atividades assim mais relacionadas com laboratório se deve, no meu caso, essencialmente ao número de alunos. A gente tem um número de alunos grande, mais de cinquenta sempre, e não há laboratório para a gente trabalhar assim, em geral você vai com turmas menores. (Transcrição da entrevista com P11, p. 10).

De acordo com C3, acima referida, em termos de espaço físico, o curso conta com laboratórios (laboratório de Informática; Laboratório de Ensino de Matemática) e centros (Centro de Aperfeiçoamento de Ensino de Matemática; Centro de Ensino de Computação), salas "cheias de computadores". A coordenadora não informou o número de computadores por sala.

No que diz respeito aos equipamentos, o professor P11 gostaria de ter uma sala de aula equipada com "lousa eletrônica". A coordenadora falou sobre uma tecnologia fixa, instalada em sala de aula, que é o projetor, e outra móvel, que consiste em *notebooks* disponibilizados

pela Seção de Informática, esclarecendo "qualquer professor do curso pode fazer uso" das mesmas.

Com relação à disponibilidade de tempo, a falta desse foi apontada por 25% dos professores entrevistados: P6 disse não dispor do mesmo, em função das muitas atividades que desempenha na universidade; P4 falou sobre falta de tempo para "atualizar-se".

A formação do professor universitário para ensinar com tecnologias é um aspecto que sugere atenção. No caso do CM1, verifica-se que os professores têm familiaridade com tecnologia, uma vez que cinco utilizavam plataforma virtual. Desses, três o faziam na disciplina. Além disso, seis apontaram *softwares*/linguagens de programação. Desses, três se referiram ao LOGO; três mencionaram linguagens não aplicadas à Educação; um informou utilizar na disciplina *softwares* que apontou. Neste caso, o uso, quando ocorria, era feito pelos alunos que escolhiam a tecnologia como tema, entre outros indicados pelo professor para a elaboração de um trabalho.

Questionados se haveria alguma tecnologia que gostariam de usar na disciplina, três professores responderam afirmativamente, sendo apontadas: lousa eletrônica (P11); Moodle (P6) e teleconferência (P14). Dos demais professores, dois disseram não haver tecnologia que já não utilizassem (P12 e P7); dois voltaram sua atenção a aspectos como autonomia para o uso e mudança de postura em relação ao mesmo, sem dizer se havia ou não tecnologia que gostaria de utilizar; um negou o uso, informando que este não é objetivo da disciplina (P12).

Prossegue-se analisando se, nas disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, houve a intenção de promover essa formação.

4.4.3.6 Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso

Os dados analisados até este momento, nesta unidade, sinalizam no sentido de que as disciplinas indicadas pelos alunos no questionário não tiveram a intenção de promover a formação para o uso das TDIC. Considerando o previsto no projeto pedagógico, relativamente à articulação de que trata o primeiro objetivo específico desta pesquisa, essa intencionalidade existiria em Introdução à Computação, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador e Laboratório de Computação, esta última não apontada, em nenhum momento, pelos alunos da T1 e da T2, como dito anteriormente, em "A articulação entre disciplinas curriculares distintas como estratégia para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC".

Na tentativa de caracterizar a formação investigada quanto a esse aspecto, analisam-se os dados fornecidos pelos professores em resposta a um questionamento: se a disciplina teve a referida formação como meta (*corpus* disponível no apêndice Q). Para tanto, elegem-se como categorias:

- existência – se houve ou não a intenção de formar para o uso das TDIC na disciplina em que ocorreram situações envolvendo TDIC; em outras palavras, se, ao promover essa formação, a disciplina a teve como meta;
- determinantes – se a disciplina não teve a formação como meta, como essa ocorreu no interior da mesma. De que decorreu? O que a motivou?

Iniciando pela formação como meta, nas disciplinas ministradas por P4 e P14, verifica-se que essa ocorreu como parte do tratamento dispensado a um tema mais amplo, conforme constatado em "Aprender sobre o uso de tecnologias": no caso de P4, "Currículo"; no caso de P14, "Cultura da escola" e "Relação pedagógica".

> Nós temos uma meta mais geral, não existe uma meta específica, formar o aluno para o uso de tecnologias, mas tem como objetivo e como conteúdo do curso que o aluno compreenda, discuta, reflita, vivencie situações em que diferentes recursos didáticos são utilizados, e aí, nesse conjunto, a questão das tecnologias aparece como um desses aspectos importantes, mas não só. (Transcrição da entrevista com P4, p. 3).

> Isso é discutido, mas quando se fala de alguns temas da Didática, então ele não é um tema com uma autonomia tal que se dedique um espaço só para ele. Ele está vinculado a outras discussões. (Transcrição da entrevista com P14, p. 2).

Do mesmo modo, a disciplina ministrada por P5 também não teve como meta formar o futuro professor para o uso das TDIC, a formação ocorreu por intermédio de um professor convidado a falar sobre o tema na aula.

> [...] não como meta. Novamente, chamando um professor para falar sobre modelagem matemática como um dos caminhos para levar à aprendizagem, ele enfatizou muito, então nesses anos, isso acontece porque outra pessoa traz, não que eu não saiba que ela vá fazer isso, considero valioso, mas eu não faço, então novamente isso aconteceu, mas não como meta. (Transcrição da entrevista com P5, p. 2).

Nesse ponto, cabe observar que, em função do que indicaram os alunos (da pré-análise realizada a esse respeito), os professores do CM1 foram questionados se a disciplina contou com a colaboração de professores convidados, que desenvolveram atividades ou falaram

sobre tema relacionado ao uso de tecnologias. Dos oito professores, quatro responderam negativamente; quatro afirmativamente. Desses, um (P4) o fez regularmente, enquanto os demais eventualmente.

Sem a intenção de avaliar o mérito dessa prática, considera-se apenas que, do ponto de vista da formação para o uso das TDIC, ela se assemelha ao que aponta Valente (1999b) sobre o uso da tecnologia em atividades extraclasse, no que diz respeito a não afetar a prática vigente em sala de aula. Além disso, depende do professor convidado para existir e corre o risco de ser isolada, sendo o tema tratado apenas na presença do professor colaborador.

Nas disciplinas ministradas por P11 e também por P14, a formação para o uso das TDIC decorreu do interesse dos alunos. Alguns escolheram a tecnologia como tema entre outros sugeridos pelo professor para a realização de um trabalho que seria apresentado em sala de aula.

Embora não intencional, a formação propiciada na disciplina de P11 incluiu o uso de tecnologias pelos alunos na aula.

> Eles, nas apresentações, usam com muita frequência esses recursos, mas não é obrigatório. Ontem, por exemplo, houve aula à noite e nós estamos num período de três semanas em que eles apresentam as leituras, cada um lê um livro e aí vem convencer os outros de que é importante para a formação do professor ler aquele livro, e ontem foram apresentados quatro livros, três apresentações usaram muito bem recursos, foram para a Internet ver a universidade onde o autor trabalhava, então foi bem animado, as três apresentações foram ótimas. Agora, um aluno usou giz e quadro negro sem nada, só falou do livro, e foi uma boa apresentação, mas ele escrevendo, apagando, mal dando conta de apagar com o apagador, bem precário. Então, não é obrigatório, agora, eles viram a diferença entre uma apresentação que usou esses recursos e uma apresentação boa, mas pobre de recurso. (Transcrição da entrevista com P11, p. 4-5).

A fala de P11 permite vislumbrar duas situações. A primeira compreende o uso da Internet como meio didático durante uma apresentação realizada com o uso do computador, exibida a um público que participa de modo passivo, sugerindo, assim, a abordagem instrucionista. A segunda consiste na utilização de um *software* para criar a referida apresentação, processo que propicia ao "aluno-autor" a construção de conhecimento, remetendo à abordagem construcionista. Ambas compõem uma formação não intencional para o uso das TDIC propiciada aos alunos pela disciplina. Essa intencionalidade é colocada por P11 nos seguintes termos:

> [...] o que há é uma tentativa de se incorporar cotidianamente, naturalmente, quer dizer, nas aulas, eu utilizo regularmente *PowerPoint*, busco um *site* ou outro para ilustrar uma coisa que está sendo feita, mas, assim, usou, desligo e continuo a aula. (Transcrição da entrevista com P11, p. 4).

Assim como P11, a professora P6 permitiu o uso de tecnologias pelos alunos nas aulas que ministrou em Didática, disciplina em que a formação para o uso das TDIC não foi intencional, o mesmo ocorrendo com P14, como visto anteriormente.

> [...] não faz parte da proposta, agora eu trabalhei com atividades em grupo e para os alunos sim eu abri a possibilidade de eles utilizarem interfaces, por exemplo, materiais da Internet, YouTube, o que eles quisessem nas apresentações. (Transcrição da entrevista com P6, p. 3).

Se a proposta de P6 aos alunos fosse a edição de um vídeo e não apenas a exibição do mesmo na aula, a atividade propiciaria ao futuro professor a construção de conhecimento, por conseguinte, seria orientada pela abordagem construcionista. Ainda que isto não tenha ocorrido, o final de sua fala contém referência a "apresentações" que os alunos teriam criado pelo uso de determinado *software*, *PowerPoint* ou outro e, embora essa ação tenha ocorrido fora da sala de aula, dentro da perspectiva de desenvolvimento de multimídia pressuposta por Valente (1999b), possibilita a construção do conhecimento pelo aluno, apontando, assim, para a abordagem construcionista.

Toma-se para análise a disciplina Introdução à Computação, prevista no projeto pedagógico do CM1 como aquela que, articulada a outras duas, propiciaria ao egresso a formação para ao uso das TDIC. Os alunos expressaram o entendimento de que, no interior da mesma, não somente vivenciaram essa formação, como aprenderam Matemática usando computador e *softwares*. Entretanto, segundo os professores P12 e P13, a formação não ocorreu como indicada pelos alunos, por dois motivos. O primeiro é que não houve a intenção de propiciá-la.

> [...] eles usam, acabam usando computador, mas é para um uso bem específico, para aprender uma linguagem de programação e aí o uso do computador era mais para executar os programas que eles tinham que entregar e mais os programas que a gente viu durante todo o semestre [...]. Mais para usar não só o compilador, mas esse sistema integrado, que é para editar, compilar, executar. Então eles tiveram uma aula prática para aprender isso logo no início do semestre, e aí usaram esse sistema durante o semestre inteiro para fazer os programas, quer dizer, o uso é mais voltado para as coisas que eles vão precisar na disciplina. (Transcrição da entrevista com P12, p. 3-4).

> Eles aprendem o básico para utilizar o compilador, por exemplo, que é um compilador da linguagem de programação que a gente usa e esse compilador normalmente é integrado ao sistema de programação [...]. Nesses ambientes, a pessoa naturalmente aprende vários recursos, como compilar um programa, debugar, procurar erros, fazer testes e tudo o mais, então o aluno ganha treinamento, mas é uma ferramenta super específica, na verdade, muito específica de programação, mas ele ganha, são ferramentas que usuários comuns normalmente não entendem. (Transcrição da entrevista com P13, p. 4).

O segundo motivo é que ensinar Matemática não é objetivo da disciplina. Como diz P13, "nossos exercícios têm foco na audiência" (Transcrição da entrevista com P13, p. 4), via pela qual entra a Matemática, uma vez que se trata de alunos de um curso dessa área, não havendo distinção entre Licenciatura e Bacharelado.

Assim, verifica-se que, embora os alunos tenham interpretado as vivências na disciplina Introdução à Computação como parte da formação para o uso das TDIC, as atividades que realizaram envolvendo tecnologias e Matemática são próprias de uma abordagem que Valente (1999b) denomina *Computer literacy*.

Das disciplinas investigadas, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador foi a única em que a formação para o uso das TDIC ocorreu de modo intencional.

> Sim, o objetivo da disciplina é capacitar o aluno a, pelo menos, começar a utilizar a tecnologia. Digo começar em função da articulação da tecnologia com o conteúdo ser algo "sofisticado" e o semestre é "curto". (Transcrição da entrevista com P7, p. 2).

Embora ao responder essa pergunta P7 não tenha fornecido maiores detalhes sobre como a formação ocorreu na disciplina, em outros momentos da entrevista o fez, momentos nos quais afirmou, por exemplo, que nenhuma atividade foi realizada no papel e as aulas ocorreram todas em laboratório ("Aprender com o uso de tecnologias"). Para além do que disse C3 sobre a tecnologia e o conteúdo matemático privilegiados em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o papel de "máquina a ser ensinada" assumido pela tecnologia em seu interior indica formação orientada pela abordagem construcionista.

Em síntese, a formação para o uso das TDIC foi intencional apenas em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Apesar disso, para os alunos, abrangeu situações envolvendo o uso de tecnologias vivenciadas nas demais disciplinas, uma vez que as indicaram. Se essa interpretação se confirma, mesmo não sendo intencional, essa formação se

colocou como referencial para as suas futuras práticas, na medida em que compôs seus quadros referenciais para a docência.

4.5 Síntese dos resultados das unidades de análise

A seguir, apresenta-se a síntese dos resultados, por unidade de análise, com foco nos objetos privilegiados em cada uma.

4.5.1 A articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos

A primeira unidade de análise trata da articulação entre disciplinas prevista nos projetos pedagógicos dos cursos, pela qual pretendem propiciar ao egresso a formação para o uso de tecnologias. Para investigá-la, foram analisados dados coletados junto aos alunos, professores e coordenadoras. No CM2, envolve as disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Introdução à Ciência da Computação e Introdução à Programação de Computadores. No CM1, Laboratório de Computação, Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador.

Nesses cursos, pelo que informaram os alunos, a articulação não ocorre, embora as referidas disciplinas sejam apontadas por eles como parte da formação para o uso das TDIC que tiveram, excetuando-se Laboratório de Computação. Os professores, por sua vez, ao falarem a esse respeito, não mencionaram a prevista no projeto, tampouco esse último, apontando, cada qual, um tipo de articulação que não coincide com a investigada: articulação metodológica (CM1 e CM2), articulação por pré-requisito (CM1 e CM2) e articulação histórica ou estrutural (CM1). A articulação que as falas de P2 e de P3, do CM2, permitem entrever, que ocorre no interior da disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e envolve conhecimentos obtidos pelo aluno em outras, anteriormente cursadas, como Psicologia da Educação, Didática e Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, tanto é metodológica, quanto por pré-requisito. Nenhuma delas tem como objetivo promover a formação pesquisada.

Quadro 46 – Articulações apontadas pelos professores do CM1 e do CM2

Curso	Articulação	Descrição
CM1	Articulação entre disciplinas de Metodologia	Entre as disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática I e Metodologia do Ensino de Matemática II.
	Articulação metodológica	No interior de uma disciplina, ocorre durante a aula, a partir dos exemplos que o professor dá, que envolvem conceitos de outras disciplinas.
	Articulação por pré-requisito	Entre disciplinas do currículo formal: o aluno somente pode se matricular em uma, se tiver cursado outra(s)
	Articulação histórica ou estrutural	Entre disciplinas "consolidadas", "antigas" no Departamento, cujos conceitos são mantidos "há cinquenta anos" (não variam), o que dispensa o diálogo entre seus professores, que já sabem o que devem ministrar.
CM2	Articulação metodológica	Entre conhecimentos de disciplinas distintas, realizada no interior de uma única.
		Problemas matemáticos que o professor traz para aulas de uma disciplina da área computacional.
	Articulação por pré-requisito	Entre disciplinas curriculares oferecidas em semestres distintos: a condição para matricular-se em uma é ter cursado outra(s), anterior(es).

Fonte: Elaboração própria.

Embora permitam entrever determinadas articulações, as falas dos professores do CM2 divergem quanto à existência de uma que envolva Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias: para P3, não existe articulação entre disciplinas com a finalidade de formar para o uso das tecnologias, uma vez que essa formação ocorre somente "em" Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias; para P2, existe, porque a disciplina agrega conhecimentos de outras, quando propõe aos alunos, por exemplo, elaborar um plano de uma aula com tecnologias.

Assim como os professores, as coordenadoras não se referem à formação para o uso das tecnologias prevista no projeto, nem à articulação que a promoveria. A fala de C2 permite entrever uma articulação informal entre os professores do grupo da Educação Matemática, contudo, sem o objetivo de formar para o uso de tecnologias, embora a possa promover. A coordenadora do CM1, por sua vez, embora não tenha sido diretamente questionada sobre esse assunto, ao responder perguntas relacionadas ao mesmo, referiu-se a Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, Introdução à Computação e Laboratório de Computação, não como disciplinas que teriam o "objetivo comum" de formar para o uso das tecnologias, mas que passaram por modificações no curso.

No CM1, a disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador comparece nas respostas dos alunos, sendo indicada em todas as perguntas que os questionaram sobre disciplinas presentes na formação para o uso das TDIC. É também mencionada por C3 como aquela que teve o *status* curricular alterado, passando de obrigatória para optativa (segundo P7, essa mudança ocorreu em 2008), e precisa ter seu desenvolvimento revisto. Quanto às demais, Laboratório de Computação, optativa, não foi mencionada pelos alunos que responderam ao questionário, mas foi citada pela coordenadora como disciplina que está disponível no curso. Introdução à Computação, por sua vez, foi indicada pelos alunos em alguns campos do questionário, compondo a formação investigada de modo não intencional, sem articulação com qualquer outra disciplina do curso, segundo informaram os professores que a ministraram. Segundo disseram a coordenadora e os professores P12 e P13, as disciplinas Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador articularam-se, no passado, por pré-requisito, de maneira que, para matricular-se na primeira, o aluno devia ter cursado a segunda, que lhe propiciava noções de uso do computador.

De acordo com C3, depois que se tornou optativa, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador passou a ser ministrada por um único professor, porque os demais do Departamento de Ciência da Computação perderam o interesse em ministrá-la. Ela perdeu seu "sentido original" e precisa ser "repensada", quanto aos objetivos e conteúdos. Nesse sentido, considera a possibilidade de criar uma disciplina do Departamento de Matemática Aplicada, em que os professores diversificariam com Álgebra, Geometria, Funções. As falas de C3 e de P7, professor que ministrou Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador aos alunos das T1 e T2, convergem no que diz respeito à Geometria como área de conteúdo priorizada na disciplina. De acordo com P7, o foco da mesma está no uso de tecnologia para ensinar, todas as aulas ocorrem em laboratório, com uso de Internet e plataforma Moodle, sendo proposto como trabalho de conclusão o desenvolvimento e aplicação na escola de um curso para o Ensino Fundamental. Para além do que disseram C3 e P7, cumpre observar que essa disciplina é a única do curso em que objetivo e conteúdo programático previstos no programa de ensino contemplam a formação para o uso de tecnologias na escola.

No CM2, todas as disciplinas envolvidas na articulação prevista no projeto pedagógico foram indicadas pelos alunos no questionário, algumas mais, outras menos. Entretanto, segundo as coordenadoras, uma delas não compõe a formação do curso de Licenciatura em Matemática, outra promove formação não intencional para o uso das TDIC e somente uma é

responsável por essa formação. Trata-se de Introdução à Ciência da Computação, Introdução à Programação de Computadores e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, respectivamente. Os professores que ministraram as duas últimas confirmam essa perspectiva.

Portanto, nesse curso, as disciplinas que, articuladas, formariam para o uso das TDIC, encontram-se do seguinte modo: Introdução à Ciência da Computação não faz parte do perfil do curso, embora tenha sido indicada no questionário por alguns alunos em resposta a uma pergunta; Introdução à Programação de Computadores não tem como finalidade a referida formação, embora os professores que a ministraram a tenham promovido de alguma forma; Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias protagoniza intencionalmente a formação investigada.

Em nenhum momento, a articulação prevista no projeto pedagógico foi mencionada pelos professores entrevistados ou pelas coordenadoras, tampouco esse último.

Se, por um lado, a configuração conferida à formação para o uso de tecnologias no projeto não se confirma, por outro, uma nova desponta, envolvendo disciplinas não previstas *a priori* e tendo como principal característica a não intencionalidade.

4.5.2 Concepções dos futuros professores sobre ensinar e aprender com tecnologia

Esta unidade tem foco nas concepções dos alunos sobre ensino e aprendizagem com TDIC, inferidas das respostas fornecidas pelos mesmos a perguntas abertas do questionário, sobre a finalidade de uso das tecnologias e seu papel em situações de ensino e aprendizagem, segurança para ensinar Matemática utilizando-as, interesse para utilizá-las em suas futuras aulas e seu preparo para esse fim, e entendimento sobre o uso pedagógico das TDIC.

Analisa-se se as tecnologias têm lugar nas concepções dos futuros professores, isto é, se, ao tratarem de situações de ensino e aprendizagem, concebem-nas nesse processo. As concepções de ensino e aprendizagem com TDIC existentes são identificadas quanto à abordagem pedagógica e à abertura. Na primeira, podem ser instrucionista ou construcionista; na segunda, otimista, pessimista ou realista.

Os alunos foram questionados sobre o que pensavam acerca do uso de tecnologia na escola no início e no final do curso. Para além das possíveis mudanças em sua forma de conceber o assunto, chama a atenção o fato de desviarem o foco: ao invés de tratarem do uso propriamente, centram sua atenção nas dificuldades para esse fim na referida instituição.

No CM2, os futuros professores apontam fatores como falta de infraestrutura e de formação (exequibilidade) e contribuição das tecnologias. Como exemplo, tem-se A1 que, no

início do curso, pensava "que não havia limitações para uso de tecnologias, desde que o professor tivesse domínio sobre tais", ao final, entendia "que devido a problemas de infraestrutura, principalmente nas escolas públicas e a dificuldade dos alunos encararem o computador como uma ferramenta de estudo, o uso de tecnologias para o ensino é muito mais restrito".

No CM1, algumas respostas são pouco consistentes, a exemplo das fornecidas por A2T1, A7T2 e A4T1. O primeiro informa não pensar "nada" sobre esse assunto no início do curso e passar à compreensão de que a tecnologia é "muito importante" e "até necessária", no final. O segundo responde que, antes, pensava que esse uso era "INTERESSANTE, mas distante", depois passou a concebê-lo como "INTERESSANTE, mas pouco acessível". O terceiro escreve: pensava "Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil" e "Continuo pensando assim". Outras respostas focalizam as condições de uso na escola, caso de A3T2, que responde "há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas". As respostas pouco consistentes desses futuros professores sobre o uso de tecnologias na escola contrastam com o seu interesse em usar tecnologias em sua futura aula, indicado por 14 dos 15 alunos.

Do ponto de vista da abertura, no CM2, oito alunos apresentam concepção realista e dois otimista; no CM1, sete indicam concepção realista e oito otimista. Nenhum indício de concepção pessimista foi encontrado. Esses percentuais, especialmente o verificado no CM2, colocam a seguinte questão: como os futuros professores podem dispor de uma concepção realista sobre o uso de tecnologias na escola se pouco ou nada a vivenciaram nesse local, conforme evidenciam suas respostas sobre vivências de uso das mesmas nos estágios curriculares supervisionados? Sobre esse componente, cabe observar que oito alunos do CM2 e 12 do CM1 não indicaram situações envolvendo o uso de tecnologias vivenciadas no estágio, ao responderem à pergunta "Você vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola de Ensino Fundamental ou Médio?". Nos dois cursos, aqueles que responderam afirmativamente (dois no CM2 e três no CM1) não descreveram claramente as situações vivenciadas, que envolveram as tecnologias: Internet e GeoGebra, no CM2; *PowerPoint*, GeoGebra e aulas áudio-visuais, no CM1. Em suas respostas, faltam elementos como: quem usou a tecnologia (A8T1, A3T2 e A9T3), que atividade foi proposta aos alunos ou que uso fez o professor da mesma, se foi pontual ou contínua, com que finalidade foi utilizada (apêndice Z).

Esse quadro sugere atenção ao que teriam a escrever esses futuros professores sobre o uso das tecnologias propriamente dito, especialmente quando se considera o modo que pretendem utilizá-las em suas futuras aulas, com destaque para a T2. Tendo em vista os resultados sobre o que pensavam os alunos sobre o uso de tecnologias na escola, investigou-se o que responderam sobre a possibilidade de o ensino que vivenciaram na Educação Básica ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com tecnologia. No CM2, sete responderam negativamente e três positivamente. No CM1, na T1, sete responderam negativamente e um afirmativamente; na T2, quatro responderam afirmativamente e três negativamente. Entretanto, as respostas dessas duas turmas se equivalem, quando se analisam as situações que apontaram, permitindo afirmar que o ensino vivenciado pelos futuros professores do CM1 não poderia ser um referencial para as suas futuras aulas com TDIC.

Prosseguindo, perguntou-se aos alunos se pretendiam usar tecnologia em suas futuras aulas. Caso afirmativo, com que frequência, de que modo e com que finalidade. Constata-se que, no CM2, todos pretendem utilizá-las, o mesmo ocorrendo com a T2 do CM1 e sete alunos da T1 desse mesmo curso, resultado interpretado como indício da concepção otimista. O aluno dessa turma que não pretende usar tecnologias em suas aulas corresponde àquele que não quer ser professor, conforme escreveu no questionário. Esse aspecto pode ser visto como positivo, do ponto de vista da abertura. Esses futuros professores mostram-se dispostos a realizar uma prática diferente daquela que vivenciaram na Educação Básica, à qual não adotariam para aulas com TDIC. Entretanto, evidenciam haver uma distância entre o que pretendem e o preparo que têm para esse fim.

No CM2, cinco alunos não informam com precisão a frequência de uso. Quanto ao modo de utilização, seis enunciados não contêm elementos para identificá-lo. Nos quatro restantes, verificam-se indícios tanto da abordagem instrucionista, quanto da construcionista. Do mesmo modo, oito enunciados fornecidos não contêm elementos que permitam identificar concepções quanto à abordagem pedagógica. Para compreender a finalidade de uso das tecnologias nas futuras aulas desses licenciandos, é preciso retomar o modo de utilização e levar em conta que também esse se encontra indefinido em seis respostas. Retomando-o, verifica-se que quatro continuam sem definição. O restante comporta indícios das concepções: somente construcionista (dois), somente instrucionista (dois), construcionista e instrucionista (dois).

No CM1, a frequência é identificada em um dos enunciados da T1 e em nenhum da T2. Ao responderem sobre o uso de tecnologia em suas futuras aulas, os alunos forneceram indícios de suas concepções, sendo encontradas 19 ocorrências: dez instrucionista, três

construcionista, quatro cognitivista e duas indefinida. Em geral, ao apresentar a finalidade, esses futuros professores parecem relacionar o uso das tecnologias na aula a algo mais que "giz e lousa" (A5T1, A7T2). Para esses licenciandos, as tecnologias parecem significar algo "diferente", que se usa para "despertar a curiosidade dos alunos" (A7T2) ou "introduzir conceitos matemáticos de modo mais amigável" (A5T2) ou, ainda, "despertar o interesse pelos assuntos matemáticos" (A4T2) ou, então, "tornar a Matemática (o ensino) mais dinâmico e útil, tentando aguçar a curiosidade" (A3T2).

Constata-se, assim, que junto com o tratamento instrucionista está o foco no aluno, a preocupação com sua aprendizagem, em motivá-lo, despertar seu interesse etc., conforme evidenciam as citações acima. Trata-se, pois, de um "olhar construcionista", que privilegia o aluno e sua aprendizagem e que se traduz, e se perde, em práticas instrucionistas, possivelmente por falta de, parafraseando Shulman (1986), uma "base de conhecimentos para a implementação das TDIC na aula" sob a ótica construcionista, condição que se encontra refletida, por exemplo, na escrita de A3T2, que pretende utilizar tecnologias para "enriquecer a aula e transmitir conhecimento de uma maneira diferente, motivar os alunos". Um olhar construcionista fundamentado não nos pressupostos de Papert (1994), que esses futuros professores parecem desconhecer, mas no compromisso com a aprendizagem e a formação do aluno (RIOS, 2004; TEDESCO, 2010). A análise indica uma possível falta de "ferramentas conceituais" que permitam a esses futuros professores pôr esse olhar em ação, ferramentas inscritas no que Mizukami (1996) chama de "quadros referenciais". Para ensinar Matemática, necessitarão do saber didático-matemático, conceituado por Goded (1999), composto pelas dimensões: curricular – ações a desenvolver na aula; cognitiva – aprendizagem do aluno; e epistemológica – significado do conhecimento matemático para o professor. Todas as suas ações devem estar voltadas ao objetivo do ensino de Matemática que, segundo as Normas Profissionais para o Ensino de Matemática, consiste em dar condições ao aluno de desenvolver o "poder matemático" (1998, p. 2).

Apesar disso, oito alunos do CM2 informaram que se sentem seguros para ensinar Matemática usando o computador; desses, seis apontam seu conhecimento como o que lhes confere segurança e dois não informam o motivo da mesma. No CM1, sete se sentem seguros, pelo/a: conhecimento que têm (44,4% das indicações); crença na tecnologia (33,3%); entendimento de que não é difícil utilizá-la (22,2%)[173]. Os oito que responderam negativamente apontaram: falta de experiência (cinco das nove indicações, cada aluno apontou uma ou mais); falta de conhecimento (três); realidade escolar (uma). Nas duas

[173] Alguns alunos apontaram mais de um motivo, por isso apresenta-se o percentual por indicação.

turmas, ter conhecimento para ensinar com tecnologia desponta como fator que confere segurança aos futuros professores. Em termos de concepções, este resultado contribui para a compreensão de outros, relativos ao interesse em usar TDIC em suas futuras aulas, acima explicitado, e à aula com tecnologia que elaboraram.

O preparo dos alunos para usar tecnologia futuramente em suas aulas, na escola básica, é evidenciado também na pergunta sobre os *softwares* que conhece para ensinar Matemática e a avaliação do mesmo pelo professor. Este dado é relevante quando confrontado com a tecnologia que indicaram na aula com tecnologia. No CM2, todos os alunos indicaram mais de um *software*. Ao todo, foram apontados dez, sobressaindo-se Winplot (dez das 37 indicações) e GeoGebra (nove). Quanto à avaliação dos mesmos pelo professor de Matemática, nove licenciandos indicaram conhecimentos dos quais deve dispor esse profissional para esse fim, sendo os mesmos classificados em "conhecimentos sobre o *software*", apontados por cinco alunos, e "conhecimentos sobre o uso do *software*", por quatro. No CM1, 14 conhecem um *software* ou mais para ensinar Matemática, ao todo indicam sete distintos, com destaque para o GeoGebra, apontado por 11 sujeitos. Dos 14 respondentes, todos entendem que o professor que pretende utilizá-los deve dispor de "conhecimentos sobre o *software*", para avaliá-los.

Além de indicar os *softwares* que conheciam, os futuros professores escreveram sobre o uso pedagógico dos mesmos, a partir de uma situação de uso da tecnologia para o planejamento de uma aula, em que o referido uso não se verifica. No CM2, oito alunos entendem que esse uso é pedagógico pela finalidade do mesmo (a tecnologia usada para fins pedagógicos) e pela natureza do planejamento (relacionada ao pedagógico); um entende que não, sem indicar em que consiste; um não respondeu. No CM1, 12 entendem que o referido uso é pedagógico, apontando como justificativas: facilita o trabalho do professor (cinco sujeitos); está voltado para o aluno (quatro); torna a aula mais rica ou atual (três). Quanto aos demais, um entende que o uso não é pedagógico, um evidencia conhecer em que consiste, um não respondeu.

Do mesmo modo, colocou-se aos alunos a premissa de que as tecnologias estão voltadas mais à aprendizagem que ao ensino, solicitando que concordassem ou discordassem da mesma. No CM2, oito discordam, apresentando o argumento de que estão voltadas à aprendizagem "e" ao ensino. Do ponto de vista da abordagem pedagógica, em cinco enunciados verificam-se indícios da abordagem instrucionista. No restante (cinco), não foram encontrados elementos que permitissem identificar a abordagem. No CM1, nove concordam, por entenderem que o foco está relacionado à/ao: presença da abordagem pedagógica (cinco

alunos); ausência da mesma (dois); interesse do aluno pela tecnologia (um); seis discordam, por entenderem que: a tecnologia é usada pelo aluno e pelo professor (três); o uso depende do professor (três). Nos enunciados desses últimos, encontram-se indícios da abordagem instrucionista. Constata-se, assim, que, no CM1, a abordagem pedagógica, que explica a diferença entre o foco no ensino ou na aprendizagem, é identificada por cinco futuros professores. Quanto às concepções, das cinco ocorrências encontradas, quatro apontam para a instrucionista e uma para a otimista.

Por fim, solicitou-se aos licenciandos que elaborassem uma aula com tecnologia. Suas respostas foram analisadas quanto à abordagem pedagógica, tendo como indicadores o papel do professor, do aluno e da tecnologia, entre outros elementos. Além disso, os resultados obtidos foram interpretados à luz dos acima indicados.

Nas aulas esboçadas pelos futuros professores do CM2 foram identificadas as concepções construcionista (sete de 26 ocorrências), indefinida (seis), instrucionista (quatro), cognitivista (cinco), tradicional (quatro). Tomando-se como exemplo a concepção construcionista, ela foi verificada em sete das dez aulas. Com relação à concepção indefinida, nos casos em que foi encontrada, tratou-se da falta de elementos (por exemplo, quem usa a tecnologia na atividade em que está prevista) que permitissem distinguir entre construcionista e instrucionista, tradicional e cognitivista. No CM1, nas seis aulas elaboradas pelos alunos da T1, constataram-se 11 ocorrências de concepções: construcionista (três), instrucionista (duas), tradicional (duas), cognitivista (duas) e indefinida (duas). Do mesmo modo, nas sete aulas elaboradas pelos alunos da T2, verificaram-se 12 ocorrências de concepções: tradicional (seis), instrucionista (três), cognitivista (duas) e construcionista (uma). Destaca-se que dois alunos da T1 não elaboraram a aula e três alunos da T2 apresentaram aulas sem TDIC.

A tabela a seguir contém esse resultado.

Tabela 16 – Concepções relativas à abordagem pedagógica inferidas das aulas de Matemática com tecnologias elaboradas pelos alunos do CM1 e do CM2

Concepção		Curso	
		CM1	CM2
Com TDIC	Instrucionista	05	04
	Construcionista	04	07
Sem TDIC	Tradicional	08	04
	Cognitivista	04	05
Indefinida		02	06
Total		23	26

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Além dessas, consideram-se as concepções quanto à abertura verificadas na totalidade do corpus fornecido pelos alunos dos dois cursos.

Tabela 17 – Concepções dos alunos do CM1 e do CM2 relativas à abertura

Concepção	Curso	
	CM1	CM2
Otimista	12	06
Realista	07	08
Pessimista	00	00
Total	19	14

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Verifica-se que no CM1 prevalece a concepção otimista dos alunos sobre o uso das tecnologias no ensino, por exemplo, quando apontam as finalidades de suas futuras aulas com tecnologia. No CM2, a realista, reflexo, talvez, da característica atribuída por P2 e P3 à Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

Em ambos os cursos, *software* é a tecnologia adotada por sete alunos do CM2 e oito do CM1. Entretanto, não há identificação do mesmo em quatro das sete aulas em que está presente no CM2 e em cinco das oito aulas em que se encontra no CM1, apesar de todos os alunos do CM2 responderem que conhecem *softwares* para ensinar Matemática e informarem quais são eles, o mesmo ocorrendo com 14 alunos do CM1. Este resultado sugere questionar que conhecimento sobre *softwares* têm os alunos desses cursos, uma vez que evidenciam não dispor dele para o planejamento de uma aula. À luz de Abreu e Bairral, trata-se de um conhecimento de caráter informativo, caracterizado pela falta de vivência com o recurso: o futuro professor "apenas ouviu falar e viu algumas atividades" (2010, p. 28).

Nas aulas desses futuros professores, a não identificação do *software* pode ser indício de que esses alunos não dispõem: a) de conhecimentos para indicá-los ou b) de conhecimentos sobre o uso dos mesmos em situações de ensino e/ou aprendizagem específicas, tendo em vista que, segundo Valente (1999b), o potencial de um *software* varia de acordo com a sua classificação (de tutorial a *software* de programação) e esse fator influi nas situações de aprendizagem previstas para a aula. Embora conheçam *softwares*, conforme evidenciam suas respostas a esse respeito, parecem não saber dispor desse conhecimento numa situação de ensino (aula com tecnologia para o Ensino Fundamental ou Médio).

O papel do professor na aula é um elemento a destacar. O licenciando informa que, nela, o professor tem determinado papel, mas esse "papel "indicado" não coincide com o

"inferido" a partir da aula esboçada. Há aulas em que os papéis (indicado e inferido) coincidem (parcialmente em seis aulas no CM2 e integralmente em três no CM1). Por exemplo, numa aula com traços das abordagens tradicional e instrucionista, que pressupõe o uso do *software* GeoGebra como meio didático, o papel atribuído ao professor é "apresentar o programa e direcionar a discussão" (A8T1). Outro exemplo, numa aula com perfil instrucionista, que prevê o uso do *software* Winplot, pelo professor, para "mostrar aos alunos como construir gráficos de funções compostas, a partir de funções elementares" (A6T1), o papel indicado ao professor é ensinar os alunos a usarem o programa.

Nenhum dos futuros professores atribui ao professor o papel de "transmissor da informação", ao contrário, identificam-no como "orientador" ou aquele que auxilia, ajuda, monitora, questiona e desperta curiosidade etc. Tais papéis supõem atividades que a aula esboçada não comporta ou nega. Por exemplo, A2T2 estrutura uma aula com traços das abordagens tradicional e instrucionista e, nessa aula, atribui ao professor o papel de "melhorar a didática, evitando um simples acúmulo de fórmulas por parte dos alunos". Do mesmo modo, numa aula sem tecnologias, marcada por traços da abordagem tradicional do ensino, A6T2 atribui ao professor o papel de "interagir ao máximo com os alunos, fazendo com que participassem bastante da aula, com perguntas e desafios".

Esta unidade também comporta a análise da familiaridade dos futuros professores com as tecnologias. Nos dois cursos, todos as utilizam em suas atividades acadêmicas. Comparado ao que responderam sobre sua segurança para ensinar Matemática usando o computador, esse resultado indica que ter o domínio instrumental da ferramenta não é suficiente para ensinar com TDIC. O preparo que evidenciam os alunos não se mostra coerente com o que pretendem e informam ter.

Tabela 18 – Formação para o uso das TDIC na aula

Formação	Curso	
	CM1	CM2
Segurança para ensinar Matemática usando o computador	07	08
Conhece um ou mais *softwares* para ensinar Matemática	14	10
Dispostos a usar tecnologias em suas futuras aulas	15	10
Total	36	28

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Sua segurança é questionada, por exemplo, pelo delineamento de suas futuras aulas e da aula com tecnologia planejada para o Ensino Fundamental ou Médio.

4.5.3 Concepções do professor formador e da coordenadora sobre ensinar com tecnologia

Esta unidade de análise contempla as concepções de professores e das coordenadoras sobre ensino com TDIC, investigadas a partir do pressuposto de que, na Licenciatura, as práticas de uso das tecnologias pelo professor formador nas aulas do curso também formam o futuro professor para o uso das mesmas na Educação Básica e que essas práticas são orientadas e traduzem as concepções que o professor tem sobre esse assunto.

Para investigar esse objeto, os professores foram questionados sobre: o uso que fazem das tecnologias nas aulas do curso; o que é necessário a um professor para ensinar Matemática com tecnologias no Ensino Fundamental e Médio; as contribuições do computador ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. As coordenadoras, por sua vez, foram indagadas quanto à: possibilidade de transformação do ensino pelas tecnologias e práticas inovadoras com as mesmas e qual o protagonista de uma aula com TDIC e que papel tem o professor nessa aula. Os dados são analisados a partir das categorias adotadas para investigar as concepções dos licenciandos.

Nos dois cursos, não foi identificada concepção otimista. Os percentuais que se seguem foram calculados a partir dos levantamentos verificados nos apêndices O (relativo ao CM2) e P (relativo ao CM1). A presença de determinada concepção no *corpus* é indicada pelo termo "ocorrência". No *corpus* fornecido pelos professores do CM2, verificam-se 27 ocorrências. Dessas, 14 são relativas à abordagem pedagógica e 13 à abertura. Das 14 concernentes à abordagem pedagógica, nove correspondem à concepção construcionista e cinco à instrucionista. Das 13 ocorrências relativas à abertura, 11 correspondem à concepção realista e duas à pessimista. Constata-se, assim, que, entre os professores do CM2, prevalecem as concepções construcionista e realista.

No *corpus* fornecido pelos professores do CM1 verificam-se 26 ocorrências. Dessas, 11 são relativas à abordagem pedagógica e 15 à abertura. Das 11 concernentes à abordagem pedagógica, oito correspondem à concepção instrucionista e três à construcionista. Das 15 ocorrências pertinentes à abertura, 14 correspondem à concepção realista e uma à pessimista. Desse modo, constata-se que, entre os professores do CM1, prevalecem as concepções instrucionista e realista.

No que tange às coordenadoras, no *corpus* do CM2, encontram-se 14 ocorrências, sendo nove relativas à abordagem pedagógica e cinco à abertura. Das nove verificadas na abordagem pedagógica, seis correspondem à construcionista e três à instrucionista. Das cinco

concernentes à abertura, quatro indicam concepção realista e uma pessimista. No CM1, das seis ocorrências, cinco são relativas à abordagem pedagógica, sendo quatro devidas à concepção construcionista e uma à instrucionista, e uma à abertura, correspondendo à concepção pessimista.

Tabela 19 – Concepções dos professores e das coordenadoras dos cursos pesquisados

Curso	Sujeito	Abordagem pedagógica		Abertura	
		Instrucionista	Construcionista	Realista	Pessimista
CM2	Professores	05	09	11	02
	Coordenadoras	03	06	04	01
CM1	Professores	08	03	14	01
	Coordenadora	01	04	00	01
Total		17	22	29	05

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevistas realizadas em 2012.

Excetuando-se P3, os professores, em geral, tanto do CM2, quanto do CM1, explicitam os riscos de ensinar com tecnologias, expondo seus receios com relação à presença e uso das mesmas no ensino, evidenciando concepções que oscilam entre pessimista e realista. Enquanto P2 alerta para a necessidade de não romantizar o uso das tecnologias, P8 e P4 referem-se a uma possível perda de contato com o aluno, com prejuízo na interação e no diálogo entre esse e o professor. As professoras P5 e P12, por sua vez, temem tecnologias que têm soluções prontas, assim como P4 e P5 receiam aquelas que podem prejudicar a capacidade de pensar do aluno. Já P13 se preocupa com o "esvaziamento" do conteúdo de ensino, quando inserida, no processo educativo, a tecnologia.

Assim como os professores, as coordenadoras, tanto do CM2, quanto do CM1, apontam riscos relativos à presença e ao uso das tecnologias no ensino. As práticas de uso das tecnologias pelos alunos fora da escola são criticadas, a partir da compreensão de que na universidade deve ser diferente. Os riscos aos quais estão expostos os alunos ao "navegar" na Internet, o assédio, a falta de controle, as mudanças diárias, enfim, a concepção construída pelas coordenadoras sobre o que são e como funcionam as tecnologias fora da escola influenciam a concepção que têm das mesmas dentro da universidade e da escola. Expondo e tratando desses e de outros riscos representados pelas tecnologias digitais em geral, e pela Internet em particular, Palfrey confirma que eles existem, mas "o mundo digital oferece novas oportunidades para aqueles que sabem aproveita-las" (2011, p. 24). Existem no ambiente

virtual que, na perspectiva da "educação sem paredes", não está dentro ou fora da sala de aula (COLL; MONEREO, 2010).

Contrariamente ao que leva a supor essa "concepção centrada nos riscos", nesse novo cenário, "os livros não estão mortos e a cultura não está entrando em colapso", conforme observa Palfrey (2011, p. 281). O que ocorre, segundo o autor, é que as "escolas do futuro" necessitam de um "corpo docente do futuro" (2011, p. 280), porque "aprender é muito diferente para os jovens de hoje do que era 30 anos atrás" (2011, p. 269).

A análise aponta nesse sentido, haja vista que, no CM1, enquanto os alunos relacionam tecnologias à possibilidade de um ensino que privilegie o interesse e as necessidades do aluno, motivando-o para a aprendizagem, os professores associam tecnologias no ensino a riscos. Como dito, ainda que esse enfoque se fundamente em sua experiência, caso em que as concepções assumem contorno de realistas, que experiências com o uso das TDIC teriam além daquelas que apontaram na entrevista? Que experiências estariam fundamentando o olhar receoso do professor formador com relação às TDIC, se a literatura (MARCOLLA, 2004; MARINHO; LOBATO, 2008) aponta que elas não ainda não atingiram as salas de aula da universidade?

No CM2, indagados sobre o uso que fazem das tecnologias nas disciplinas do curso, os professores falam do uso nas disciplinas, não propriamente do uso que fazem delas. Enquanto P2 vê o professor como "aquele que sabe", P3 o concebe como "aquele que aprende" numa aula com tecnologias. Os professores fornecem indícios de que concebem as tecnologias como complemento, não como ferramenta para a mudança pedagógica. No caso de P13, embora não tenha se referido explicitamente à mesma, evidenciou a concepção do professor que a promoveria, ao falar sobre a sua própria prática de uso das tecnologias nas aulas da disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

Relatando sua experiência de uso das tecnologias, P2 evidencia que um mesmo professor pode usar as tecnologias de modos distintos nas disciplinas que ministra: em uma, o uso tem traços da abordagem instrucionista; em outra, da construcionista. Assim, em Prática de Ensino de Matemática, usa *PowerPoint* para apresentar metodologias de ensino; em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, propõe aos alunos atividades com *softwares* na sala de Informática. A professora P2, assim como P3, entende que o ensino com tecnologias deve acrescentar algo à aula, caso contrário, "é dispensável". Além disso, não concebe a aprendizagem fora do âmbito da prática, atribuindo papel central à mesma na formação para o uso das tecnologias.

Assim como P2, P3 pressupõe que situações práticas são necessárias para formar os futuros professores para o uso das tecnologias. Do seu ponto de vista, o professor precisa usar tecnologia e mostrar aos alunos, futuros professores, como as utiliza. Dos professores entrevistados, é a única a assumir a postura de aprender enquanto ensina com tecnologias, algo que, segundo disse, ocorre "somente" na disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. No curso, P3 ministra também Análise Crítica de Livros Didáticos e Prática de Ensino de Matemática. Assim como P2, o uso que faz das tecnologias nessas últimas e na primeira é diferente. Essa ocorrência sugere questionar se as concepções de P2 e P3 sobre ensino com TDIC no curso de Licenciatura variam, tal como sua prática, de uma disciplina para a outra.

Para a professora de Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, P9, cuja disciplina foi indicada pelos alunos no questionário, ensinar usando tecnologia é organizar a disciplina para que "os alunos" possam utilizá-las. A professora concebe as TDIC como ferramentas que têm potencial para auxiliar na compreensão dos conceitos da disciplina pelos alunos. Quanto aos professores de Introdução à Programação de Computadores, P8 entende que o ensino resulta da interação entre professor e aluno, a aprendizagem depende do "*quality time*", concebido como a qualidade do tempo que o professor passa com os alunos, contexto em que as tecnologias têm o papel de ferramenta de apoio. "Apoio só, não substituir" (Transcrição da entrevista com P8, p. 11), são suas palavras. Já P10 aponta a combinação entre o estudo tradicional e os novos recursos como "casamento perfeito", quando se trata de usar tecnologias no ensino. Pressupõe que elas podem facilitar e tornar mais rápido o processo de aprendizagem, mas ressalva que essa última depende do aluno e de seu esforço individual para aprender: "as tecnologias, elas podem facilitar e acelerar o processo de aprendizagem, mas a velha cadeira, óculos e livro, disso aí ninguém está livre" (Transcrição da entrevista com P10, p. 6).

Assim como os professores, também as coordenadoras do CM2 apresentam concepções que oscilam entre as abordagens instrucionista e construcionista, prevalecendo a construcionista em C1 e a instrucionista em C2, conforme explicitado acima. Constata-se que C1 concebe as tecnologias como "uma ferramenta a mais" e, ao mesmo tempo, como "ferramentas que transformam". Pressupõe que as tecnologias modificam o aluno de um jeito que, às vezes, não favorece o ensino, porque o aluno de hoje dispõe de mais meios para distrair-se: "às vezes eles estão ligando no celular, falando no computador pelo *e-mail* e vendo o *Facebook* tudo ao mesmo tempo e não conseguem ficar mais que 15 minutos fazendo uma mesma atividade, isso causa certa ansiedade neles" (Transcrição da entrevista com C1, p. 5).

Tratando, ainda, de C1, entende que não é a tecnologia que transforma, mas o professor, com ou sem tecnologia: “muita gente usa práticas que não são novas, mas que são significativas para os alunos e que eu acho que fazem uma diferença na aprendizagem deles” (Transcrição da entrevista com C1, p. 9). Ao falar sobre o papel do professor numa aula com tecnologias, expressa a concepção de que o uso pedagógico das mesmas pressupõe uma “presença forte do professor”.

> [...] acho que a figura do professor ali mediando é fundamental para poder manter o objetivo pedagógico que ele gostaria que fosse atingido com aquela tecnologia. Porque não é um uso lúdico simplesmente para diversão, você tem um uso pedagógico, intencional, então nesse caso acho que tem que ter sim uma presença forte do professor. (Transcrição da entrevista com C1, p. 7-8).

Partilha dessa concepção C2, para quem as tecnologias podem ajudar, mas a transformação no ensino vem pelo professor. Atribuindo-lhes o papel de tornar o ensino mais “interessante e atual”, entende que, na aula, devem ser usadas por um “professor condutor”, cujo papel não se altera em função da presença das tecnologias. Retomando um fragmento anteriormente citado, “eu acho que a tecnologia não deveria ter essa importância que estão dando hoje, certo? Eu acho que um bom professor, um professor preparado, pode dar uma aula tão interessante quanto, sem o uso, com o uso da tecnologia” (Transcrição da entrevista com C2, p. 4).

No CM1, aos olhos de P4, a tecnologia tem o papel de apoio ou suporte para o professor. Entende que é necessário aprender a utilizá-la, porque está no cotidiano dos indivíduos que vivem na sociedade contemporânea, nesse sentido, aponta para a concepção otimista. Para P14, o computador pode eliminar o contato do professor com o aluno, receio que indica concepção pessimista. Reforça essa concepção a ideia das tecnologias como possibilidade, desde que não comprometam o raciocínio do aluno.

A professora P5 diz que a formação para o uso das TDIC está ausente da disciplina que ministra e não se sente apta a falar sobre as contribuições do computador para o processo educativo, porque, segundo disse, “deixei isso de lado” (Transcrição da entrevista com P5, p. 3). Ao tratar da formação pesquisada, não faz referência à prática, pressupondo que a mesma ocorra pelo diálogo com os futuros professores sobre “quanto e como” fazer uso das TDIC. Critica e receia o que chama de “utilização imediata” das tecnologias, que dá a solução pronta ao aluno, concepção coincidente com a de P12.

O professor P11, por sua vez, centra sua fala na distinção entre o que chama de “fins” e “meios”, alocando as tecnologias nestes últimos. Ao considerar que somente os fins são importantes e identificar as tecnologias com os meios, indiretamente comunica que não são essenciais. Suas palavras a esse respeito são: “a grande questão mesmo é a questão dos fins da ação do professor, agora, clareando os fins, escolher os meios é um passo natural” (Transcrição da entrevista com P11, p. 14). Para P11, usar as tecnologias em contextos de ensino e aprendizagem é um “passo natural”. Segundo diz, “são ótimas para nos trazer os dados, as informações” (Transcrição da entrevista com P11, p. 14). Entende que, para ensinar Matemática com tecnologia, o professor necessita apenas conhecer as ideias fundamentais da Matemática. Centrado nos fundamentos, parece não distinguir o conhecimento pedagógico do conteúdo do conhecimento prático. Do mesmo modo, dissocia o “fazer” e o “pensar”, remetendo à racionalidade técnica. Contudo, P11 não nega que a disciplina que ministra possa contribuir para formar para o uso das TDIC o egresso do curso de Licenciatura em Matemática.

> Sim, certamente, porque a metodologia é bem isso, metodologia é meio, o método é o caminho para atingir uma meta e a discussão de fundo é a meta que eu quero atingir, aí eu procuro os caminhos, mas certamente as discussões iniciais são das metas, não é? E nessa busca do caminho para ensinar alguma coisa que eu quero aí é que a tecnologia é o meio dos meios, está certo? (Transcrição da entrevista com P11, p. 19).

Aos professores de Metodologia, seguem-se as de Didática, disciplina indicada pelos alunos como envolvida na formação para o uso das tecnologias, indício, este, da própria concepção que os futuros professores construíram sobre essa formação. Questionada sobre as TDIC, P6 aborda educação à distância mais de uma vez, ao longo da entrevista. Diz não ter muito a falar sobre o assunto da pesquisa, porque Didática é uma disciplina dos cursos de Licenciatura em geral, não somente de Licenciatura em Matemática, e “sua” disciplina não é Didática, embora a estivesse ministrando, mas Metodologia do Ensino de Psicologia. Ao relatar uma experiência de uso de tecnologias nessa última, atribui às tecnologias o papel de propiciar “algo mais aos alunos”, perspectiva diferente daquela que concebe o aluno como coautor de seu ensino e protagonista de sua aprendizagem.

Também professora de Didática, P14 ressalta que, para ensinar com tecnologia é preciso considerar que o valor da tecnologia não está nela, mas em seu uso. Em sua fala, os usos da tecnologia são pouco explorados e presentes, exceção feita a três passagens nas quais cita *PowerPoint*, vídeo e videoconferência: o primeiro é tratado em tom de crítica; o segundo,

usado na disciplina, para a exibição de filmes e documentários; a terceira corresponde àquela que gostaria de usar na disciplina.

> Algumas tecnologias eu uso bastante, por exemplo, é o caso da lousa, eu adoro deixar a lousa organizada e eu acho que quando o aluno às vezes chega um pouco depois, está um pouco atrasado, a lousa é até generosa, porque, quando ele chega, ele bate o olho na lousa, ele sabe um pouco qual é o caminho da discussão. Não que eu ache que chegar atrasado seja uma boa coisa. Deixar as coisas registradas eu acho que é legal, em geral as pessoas acham que a lousa é uma coisa antiquada, mas é o que eu já falei, precisa pensar no uso que aquilo tem. (Transcrição da entrevista com P14, p. 6).

Assim como P5, a professora P14 parece identificar nas tecnologias uma possível contribuição para a aprendizagem com compreensão do conteúdo matemático, quando diz que as tecnologias podem ajudar a "fazer com que aquilo que a criança está aprendendo faça sentido" (Transcrição da entrevista com P14, p. 9). Entende que não se trata de transformar, mas de fortalecer o ensino com as tecnologias, com vistas à aprendizagem do aluno: "a tecnologia vai estar sempre a serviço do que eu vou ensinar" (Transcrição da entrevista com P14, p. 11). Se, por um lado, a fala de P14 apresenta traços da abordagem construcionista, quando se refere ao papel do professor, por outro, remete ao paradigma da racionalidade técnica, quando pressupõe que se possa garantir a aprendizagem.

> Eu acho que na Licenciatura é importante sempre marcar qual é o sentido da docência e que, quando se usa tecnologia, se usa em nome de um único objetivo, que é comum a todo professor, que é de favorecer as aprendizagens. Então como eu vou garantir com determinada tecnologia que o meu aluno aprenda? Isso faz toda a diferença. [...] A tecnologia pode ser usada nisso que a profissão tem de mais generoso, que é a preocupação com o aluno. (Transcrição da entrevista com P14, p. 10).

A professora em apreço se destaca dos demais, ao propor a formação para o uso das TDIC em "níveis mais especializados" (Transcrição da entrevista com 14, p. 11). Esta sua perspectiva leva a questionar os próprios fins da Licenciatura, quando se considera, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001b, 2002a), que a formação oferecida nos cursos dessa modalidade deve estar voltada à realidade do campo de atuação do professor, no qual se encontram tecnologias que aguardam por um uso pedagógico que ainda não aconteceu, por falta de professores preparados para esse fim, conforme aponta a literatura educacional, há algum tempo (SIMIÃO; REALI, 2002; MISKULIN, 2003;

BASTOS, 2010). Apesar disso, P14 entende que a Didática pode contribuir para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC.

Professor de Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, P7 inicialmente expressa a ideia de que a tecnologia "deveria simplificar alguma coisa para o aluno ou professor" (Transcrição da entrevista com P7, p. 5). Ao longo da entrevista, parece ter clareza de que o professor tanto pode usar a tecnologia para facilitar o aprendizado do aluno, quanto em benefício próprio, facilitando a gestão de sua aula. Diferencia assim a contribuição do computador para o professor e para os alunos. Dos professores entrevistados, é o único a evidenciar a compreensão de que o uso das TDIC pode ocorrer a partir de duas abordagens pedagógicas distintas. Ao falar sobre a contribuição do computador para o aluno, evidencia uma perspectiva que coincide com a de Valente (1993, 1999b), no que diz respeito ao uso do computador como ferramenta de aprendizagem para construção do conhecimento pelo aluno. Do seu ponto de vista, a disciplina que ministra pode contribuir na formação para o uso das TDIC, sendo esse o foco ou objetivo da mesma.

Também professora do Departamento de Ciência da Computação, a professora P12 começa afirmando que não tem ensinado com tecnologias na disciplina Introdução à Computação ministrada aos alunos de Licenciatura em Matemática porque não se sente preparada para esse fim e porque algumas tecnologias não se aplicam à "disciplina teórica" que ministra. Relacionando ensino com tecnologia a situações práticas, entende que o futuro professor que tem conhecimento sobre programação tem um domínio maior dessa tecnologia, portanto, pode "passar melhor as ideias de como usar" (Transcrição da entrevista com P12, p. 9), nisto consistindo a contribuição da disciplina.

O professor P13 aproxima-se da abordagem construcionista quando trata do potencial de *softwares* de programação para a aprendizagem, parecendo enxergar nos mesmos potencial para a aprendizagem, mas esse potencial não se verifica quando fala dos processos de ensino e aprendizagem. Como P12, pressupõe que o aluno de Licenciatura que conhece os conceitos fundamentais de programação está mais bem preparado para ensinar com tecnologias. Entende que os alunos que aprendem esses conceitos "acabam se virando razoavelmente bem" com a parte tecnológica (Transcrição da entrevista com P13, p. 8). Evidencia uma concepção em que, de um lado, estão as tecnologias, vistas como a "parte cosmética" da disciplina, de outro, os conhecimentos, que concebe como "parte fundamental". Essa perspectiva remete a P11 e faz lembrar a racionalidade técnica, paradigma que separa teoria e prática, conferindo lugar marginal e secundário a essa última. Indícios de sua concepção sobre

ensino com TDIC encontram-se no fragmento “eu imagino que a parte de tecnologia pode ajudar nessa aproximação e talvez na transmissão de conceitos e tudo mais” (Transcrição da entrevista com P13, p. 5).

A contribuição de Introdução à Computação para a formação pesquisada é apontada por P13 nos seguintes termos:

> Sim, nessa disciplina, em particular, eles têm que usar tecnologia direto. [...] É uma miríade de opções, uma miríade de potenciais, atividades que podem ser criadas e tudo mais, então a pessoa dominar aquilo lá não é simples, então eu imagino que prepare para quando ele virar professor, ele explorar aquilo lá. (Transcrição da entrevista com P13, p. 11).

O quadro que se segue apresenta uma síntese das possíveis contribuições apontadas pelos professores de ambos os cursos.

Quadro 47 – Possíveis contribuições das disciplinas à formação para o uso das TDIC

Professor ou disciplina	Contribuição
- Professores de Metodologia do Ensino de Matemática - Professora de Didática (P14)	Propiciar o “aprender sobre”
- Prática de Ensino de Matemática - Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	Dadas pelo professor, não necessariamente pela disciplina
Introdução à Programação de Computadores	Independe do professor, sendo intrínseca à disciplina e tem o “aprender sobre o computador” como principal característica
Introdução à Computação	Permitir ao futuro professor conhecer a tecnologia de modo mais profundo, não se limitando à dimensão “cosmética” do contato com as mesmas
Análise Crítica de Livros Didáticos	Professores que ministraram mais de uma disciplina e apontaram possíveis contribuições não o fizeram para todas
60% dos professores do CM2	Apontadas contribuições já existentes
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	Contribuição prevista no programa de ensino

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

De um lado, apontam ressalvas, de outro, possíveis contribuições das disciplinas que ministraram à formação para o uso das TDIC, acima verificadas, sinalizando, ambas, para

concepções distintas, cabendo esclarecer que, no caso da otimista, trata-se não do uso das tecnologias no ensino, mas da formação para o mesmo.

Quadro 48 – Contraponto: entre ressalvas e possíveis contribuições

Ressalvas	Contribuições
Recorrentes, relacionadas ao uso de tecnologias no ensino, riscos que elas representam e dificuldades para utilizá-las.	12 dos 13 professores apontaram uma possível contribuição da disciplina ministrada para a formação pesquisada.
Aproximação à concepção pessimista	Possível indício de concepção otimista

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

As concepções da coordenadora do curso sobre ensino com TDIC também foram objeto de investigação. C3 diz não se sentir preparada para uso de tecnologia em sala de aula, por não ter o domínio das mesmas, algo que atribui aos mais jovens. Ao falar sobre a articulação entre disciplinas, permite entrever sua concepção sobre a formação para o uso das TDIC, onde se encontra e que forma assume no curso, especialmente quando indica como *lócus* dessa formação disciplinas de conteúdo matemático, como Cálculo, especialmente Cálculo Numérico e suas Aplicações, Estatística e Geometria. Nessas disciplinas, que têm parte da carga horária composta por horas de prática como componente curricular, ocorreria a formação investigada. Nelas, os alunos aprenderam Matemática usando tecnologias, sem que os professores formadores tivessem ensinado Matemática usando tecnologias, porque o uso das tecnologias ocorreu fora da sala de aula, na realização dos trabalhos extraclasse propostos aos alunos pelo professor e que correspondem, justamente, às horas de prática como componente curricular.

O olhar de C3 sobre ensino e aprendizagem com tecnologias é construcionista, conforme evidenciam os indícios verificados em sua fala, embora indique como experiência bem sucedida de uso das tecnologias uma disciplina na qual o uso das TDIC pelos alunos ocorreu em atividade extraclasse. A coordenadora critica o que chama de “usos idiotas” da tecnologia na aula, que correspondem aos realizados a partir da abordagem instrucionista, e apontando a necessidade de um “uso criativo” da mesma, que parece corresponder ao “uso inteligente” do computador na Educação, conforme previsto por Valente (1997). Além disso, concebe como inovadora a prática pedagógica que permite ao aluno aprender a usar a tecnologia e, ao mesmo tempo, o conteúdo de ensino.

4.5.4 Situações que propiciaram formação para o uso de tecnologias

Na quarta e última unidade, são investigadas situações que, no plano concreto do curso, contribuíram para a formação investigada. Na análise, essas situações são identificadas como: aprender sobre o uso de tecnologia; aprender com o uso de tecnologia; aprender a ensinar com tecnologia; ensinar com tecnologia. Dessas, emergiram os aspectos infraestrutura, formação do professor universitário e intencionalidade também investigados.

O foco desta unidade são as situações que envolveram o uso de tecnologias, vivenciadas por alunos e professores. A primeira sobre a qual foram indagados é se, no interior de disciplinas obrigatórias e optativas, houve estudos sobre o uso de tecnologias na Educação ou discussões sobre a utilização das mesmas no Ensino Fundamental e Médio. De acordo com os professores, no interior das disciplinas que ministraram, não houve apenas "aprender sobre", exceto em Metodologia do Ensino de Matemática, ministrada por P5, e Didática, ministrada por P14. Das que comportaram tal situação, apenas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador tiveram a intenção de promover a formação pesquisada.

Quadro 49 - Aprender sobre o uso de tecnologias

Curso	Disciplina	Situação vivenciada
CM2	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	Em Práticas de Ensino de Matemática, são discutidos e elaborados planos de ensino/aula e, neles, os alunos podem ou não incluir tecnologia, uma vez que dispõem desse conhecimento, adquirido em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.
	Prática de Ensino de Matemática I e II	
CM1	Didática ministrada por P14	As tecnologias e seu ensino foram abordadas dentro da discussão de temas mais abrangentes.
	Metodologia de Ensino de Matemática I e II ministrada por P4 e P11	Consistiu em discussão sobre um tema relacionado à tecnologia no ensino de Matemática, escolhido pelos alunos, entre os propostos pelo professor, para a realização de um trabalho na disciplina.
	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	O professor não disse como ocorreu, embora os alunos confirmem que tal situação existiu na disciplina.

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevista realizada em 2012.

Segundo alunos e professores, houve também situações em que computador e *softwares* foram usados para aprender Matemática. O "aprender com" tecnologia é apontado com mais ênfase em disciplinas de conhecimento do conteúdo específico, matemático e computacional. Das situações colocadas aos sujeitos, esta é a única em que as disciplinas computacionais comparecem. De acordo com os alunos, nelas, teriam usado tecnologia para aprender Matemática. A esse respeito, os professores esclareceram que isso ocorreu em Exercícios-Programa, em que o conteúdo matemático está presente, mas a finalidade é ensinar linguagens de programação e programar. Assim como não pretenderam ensinar Matemática, também não buscaram formar para o uso das tecnologias. Essa formação ocorreu de modo não intencional, em função da configuração da disciplina.

No CM2, situações em que o aluno aprendeu com tecnologia ocorreram também em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, disciplina de conhecimento pedagógico geral, a partir de atividades propostas por P9, como edição de vídeo, em que a tecnologia foi usada para aprender o conteúdo da disciplina, mesmo sem a intenção de formar para o uso das TDIC. Em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, disciplina de conhecimento pedagógico do conteúdo, os alunos aprenderam Matemática com o uso de tecnologias, mas o conteúdo matemático não foi o foco, nem houve a intenção de ensiná-lo, como informaram P2 e P3; eles o aprenderam porque compunha os trabalhos propostos. O foco da disciplina, conforme ressaltaram as professoras, é o "aprender a ensinar com tecnologia".

No CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P11, e em Didática, ministrada por P6, houve o "aprender com tecnologia" no seguinte formato: uso do *PowerPoint* para a elaboração da apresentação de um trabalho na disciplina, em sala de aula. Neste caso, a iniciativa de usar tal tecnologia para a referida finalidade foi do aluno, não decorreu de uma proposta de trabalho feita pelo professor, como ocorreu com P9 e a produção de vídeo. Ele usou tecnologia para aprender o conteúdo da disciplina, na medida em que, fora da sala de aula, elaborou uma apresentação para a aula. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, embora o professor tenha dito que houve situação em que o aluno aprendeu com tecnologia, pela descrição que deu, consistiu em "aprender a ensinar com tecnologia".

Quadro 50 - Aprender com o uso de tecnologias

Disciplina	Situação vivenciada
Análise Crítica de Livros Didáticos Prática de Ensino de Matemática	Uso de *PowerPoint*, pelos alunos, para a elaboração de apresentações a serem exibidas durante a aula.
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	Tecnologias foram usadas pelo aluno para que aprendesse sobre a mesma, conhecesse suas ferramentas, dentro de um trabalho mais amplo de aprendizagem do uso dessa tecnologia para ensinar Matemática a alunos da Educação Básica.
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	Consistiu em: - proposta de produção de um vídeo, pelos alunos, sobre conteúdos da disciplina; - uso de *PowerPoint* e *Prezi* em situação semelhante à verificada em Prática de Ensino de Matemática; - uso da Internet pelos alunos como fonte de pesquisa (a professora não informou se a busca *online* ocorreu dentro ou fora da sala de aula).
Introdução à Programação de Computadores	Uso de computador, Internet e *softwares* de programação com finalidade intrínseca à disciplina: ensinar o aluno a programar.
Introdução à Computação	Os alunos aprenderam sobre a tecnologia, especificamente, linguagens de programação. O conteúdo matemático é integrado aos Exercícios-Programa, com foco em programação.
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	De acordo com o professor, todas as atividades da disciplina são realizadas com uso da Web, os alunos utilizam tecnologia o tempo todo com a finalidade de "aprender a ensinar com tecnologia".

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevista realizada em 2012.

Situações em que o aluno aprendeu a ensinar com tecnologia ocorreram nos cursos pesquisados, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, do CM2, e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, do CM1. Ambas têm como objetivo previsto no programa de ensino promover tal aprendizagem. Em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P4, embora o professor tenha dito que houve tal situação, aquela que indicou corresponde ao "aprender sobre ensinar com tecnologia". Tratou-se, portanto, não de aprender a ensinar pelo uso da tecnologia, mas de aprender sobre como se ensina com a mesma. Tal situação existiu em função da metodologia do professor formador, que, ao propor um trabalho para a disciplina, inclui o uso de tecnologia para ensinar Matemática entre os temas a serem escolhidos pelos licenciandos. Situação análoga foi descrita por P11, ocorrendo nas aulas que ministrou nessa mesma disciplina.

Quadro 51 - Aprender a ensinar com tecnologias

Curso	Disciplina	Situação vivenciada
CM2	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	- Os alunos vivenciaram todas as situações analisadas no interior desta unidade, que culminam no preparo do futuro professor para usar tecnologia, futuramente, na escola, em sua prática pedagógica. - A disciplina faz a "ponte" entre a universidade e a escola, segundo P2. - O aprender a ensinar com tecnologia ocorre em situações em que trabalhos extraclasse ou "tarefas" (P3) propostos pela professora aos alunos, demandando "esforço cognitivo" (P2), isto é, desenvolver estratégias para usar determinada tecnologia, anteriormente discutida e manipulada em sala de aula, para ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental e Médio.
CM1	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	Aos licenciandos é proposto prepararem um curso para alunos do Ensino Fundamental e Médio, com aplicação na escola e uso de plataforma virtual.

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevista realizada em 2012.

Além das situações acima referidas, há aquela em que o professor utilizou tecnologia para ensinar, verificada nos dois cursos. No CM2, em Introdução à Programação de Computadores, P10 falou de uma situação em que ensinou a programar "*in real time*", isto é, "em tempo real", para os alunos verem que ele também erra e o que faz quando isso acontece. Em Prática de Ensino de Matemática, P2 disse usar *PowerPoint*, para exibição, por exemplo, de planos de aula elaborados pelos alunos.

Quadro 52 - Ensinar com tecnologias no CM2

Disciplina	Situação vivenciada
Prática de Ensino de Matemática	Uso do *PowerPoint* pelo professor formador para apresentar determinado conteúdo da disciplina aos alunos, em sala de aula.
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	- Uso do *PowerPoint* pelo professor formador para apresentar determinado conteúdo da disciplina aos alunos, em sala de aula; - Uso da Internet, para buscas (pesquisas online), P9 não informou se esse uso ocorre fora da sala de aula, no preparo da aula, por exemplo.
Introdução à Programação de Computadores ministrada por P10	Uso de *PowerPoint*, Internet e *software* de programação, este último utilizado "*in real time*": durante a aula, o professor usa o *software*, ele mesmo, para os alunos verem como se programa e o que se faz quando erra.
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	A professora usa tecnologia junto com os alunos, em sala de aula ou em um laboratório com computadores, para que a conheçam. Nestas ocasiões, também aprende com eles a conhecer melhor a tecnologia.

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevista realizada em 2012.

No CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática, P11 descreveu quatro situações em que usou a Internet na aula, para ilustrar conceitos matemáticos, almejando a compreensão dos alunos sobre os mesmos. Em Didática, P14 apontou o uso do *PowerPoint*, salientando ser eventual, por preferir a lousa, e de vídeo, para exibição de filmes e documentários, como parte de uma atividade mais ampla, que inclui discussão, análise e reflexão do que foi exibido.

Quadro 53 - Ensinar com tecnologias no CM1

Disciplina	Situação vivenciada
Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P11	Uso da Internet pelo professor durante a aula, para exemplificar conteúdos matemáticos.
Didática ministrada por P6	Uso do *PowerPoint* para a "sistematização de sua aula".
Didática ministrada por P14	- Pouco uso de PowerPoint para exibição de conteúdos na aula, a professora prefere a lousa, por considerá-la "generosa" com o aluno, na medida em que permite ir armazenando informações às quais ele pode ter acesso quando chega atrasado à aula. - Uso de vídeo, para a exibição de filme discutido posteriormente na aula e também documentário.
Introdução à Computação ministrada por P13	Computador e *datashow* utilizados na aula, além de quadro-negro, para tratamento do conteúdo de ensino "em tempo real", em situação semelhante à descrita por P10, do CM2.
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	Todas as aulas realizadas em laboratório, com um ou dois alunos por computador. "o curso todo é eletrônico, nem eu entrego algo no papel para eles, nem os alunos devolvem algo no papel" (Transcrição da entrevista com P7, p. 3).

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevista realizada em 2012.

Infraestrutura e formação docente despontaram como fatores intervenientes nas situações de uso das tecnologias no curso. No que diz respeito à primeira, no CM2, 80% dos cinco professores falaram sobre aspectos relativos à infraestrutura: P8 disse que disciplinas básicas como Introdução à Programação de Computadores não têm laboratório; P2 referiu-se a um laboratório de Cálculo, desativado, e a laboratórios de ensino de Graduação que podem ser utilizados pelos alunos da T3; P3 fez referência ao LEM; P10 considerou a possibilidade de gravar aulas e as dificuldades para esse fim. As coordenadoras C1 e C2, por sua vez, falaram sobre a infraestrutura disponível no curso, aos professores e aos alunos. No CM1, dos

oito professores, três referiram-se à mesma: P11, que considerou a possibilidade de o professor ter à disposição na sala de aula uma lousa digital, para usar quando for conveniente; P6, que apontou falta de tempo para investir nas tecnologias, em função de uma carga de trabalho excessiva; P14, que gostaria de usar teleconferência. Também C3 falou sobre infraestrutura, porém destacando locais, equipamentos e suporte disponíveis.

Com relação à formação do professor universitário, seu preparo para ensinar com tecnologias foi tomado como indicador da mesma. No CM2, constatou-se que um se sente preparado, três se sentem parcialmente preparados e um não se sente preparado. Indagados acerca de seu conhecimento sobre linguagem de programação e *softwares* e do uso de plataforma virtual, informaram o que segue. Com relação à linguagem de programação, dos cinco professores, quatro apontaram uma ou mais, um não indicou nenhuma. Quanto aos *softwares*, três informaram conhecer mais de um e dois não mencionaram nenhum. No tocante à plataforma virtual, dos entrevistados, três disseram não utilizá-la na disciplina, por dificuldade ou por opção, e dois responderam afirmativamente, esclarecendo, porém, tratar-se de um uso restrito.

No CM1, dos oito professores, dois se sentem preparados para ensinar com tecnologias. Do total, seis informam conhecer linguagens de programação, apontando quais são elas, e dois não conhecem. Quanto aos *softwares*, dois informam conhecê-los, um deles somente o *PowerPoint*. A plataforma virtual, por sua vez, é utilizada por cinco professores. Dos oito entrevistados, três a utilizam na disciplina ministrada no curso, dois fora da disciplina e três não utilizam.

A coordenadora do CM1 não falou sobre a formação do professor do curso para ensinar com tecnologia, apesar de questionada a esse respeito, como fez C1, do CM2, que, neste ponto, apontou a falta de valorização das iniciativas de uso da tecnologia no curso.

Por fim, a intencionalidade despontou como fator relevante na configuração da formação investigada. Conforme verificado, excetuando-se Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, do CM2, e Noções de Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, do CM1, nenhuma outra teve a intenção de formar o egresso para o uso das TDIC nas situações que compuseram essa formação. Nesse sentido, destaca-se como positivo o fato de todos os professores vislumbrarem contribuição da disciplina que ministraram à formação investigada. Por exemplo, os professores das disciplinas computacionais, Introdução à Computação e Introdução à Programação de Computadores, expressaram o entendimento de que essas

disciplinas permitem ao futuro professor conhecer a tecnologia de um modo que “usuários comuns” não conhecem, mais aprofundado, conferindo-lhe maior domínio sobre as mesmas e, portanto, mais segurança para utilizá-las na escola. Uma das professoras do CM1, de Didática (P14), mesmo vislumbrando uma contribuição que consiste na discussão sobre o uso, apontou a pós-graduação como lugar em que a formação focalizada poderia ocorrer. Questionada sobre a licenciatura, indicou as disciplinas de Metodologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção contém uma retomada da pesquisa, em seus pontos essenciais, num esforço de síntese da mesma. Antes, cumpre esclarecer o que se defende, ao realizá-la. Tem-se como hipótese que, nos cursos focalizados, *a formação para o uso das TDIC apresente configurações distintas no plano documental e no plano da prática declarada pelos sujeitos*.

Defende-se, aqui, que essa formação seja realidade nos cursos que preparam o professor para o exercício da profissão na escola de Educação Básica deste início de século. Além de existir no curso, deve ser contínua e processual, ocorrendo do início ao final do mesmo, sem se restringir a uma disciplina ministrada nos anos finais ou a disciplinas optativas. Assim, talvez, as tecnologias deixem de ser novidade ao professor e ele um eterno iniciante no uso das mesmas, conforme salienta Valente (1999b). Nesse sentido, as palavras de Santos (2009, p. 11) se fazem oportunas: "tive a sensação de estar dando um passo a cada início de leitura de uma nova pesquisa e voltar dez passos ao ver seus resultados". A cada ano, de um lado, tem-se a literatura educacional apontando a necessidade e a emergência dessa formação; de outro, pesquisas mostrando que ela ainda não ocorreu, não é realidade para os futuros professores e professores que se encontram na rede pública.

Defende-se o fortalecimento de uma profissão que não pode "parar no tempo" e ocorrer como há décadas atrás, sob pena de comprometer o direito do aluno de aprender e ter uma formação plena, que o capacite para a vida adulta na Sociedade da Informação. Ciente da complexidade do assunto, vislumbra-se um futuro em que as falas dos professores P11 e P14 se tornem realidade: não se trata mais de discutir se usa ou não tecnologia no ensino, mas como fazer isso. Nesse futuro, as dificuldades apontadas por alunos e professores do CM2 e do CM1, que consistem em falta de computadores para todos os alunos, falta de acesso à Internet, falta de tempo, falta de apoio da gestão etc., que parecem tornar sem sentido a ideia de formar o professor para o uso das TDIC, não mais existiriam. Afinal, por que formar o professor para usar tecnologias na escola se, nesse local, não há condições para isso?

Ampliando essa questão, por que o professor da escola básica usaria tecnologia em suas aulas, enfrentando adversidades como a falta de computadores para toda a turma, quando a iniciativa de integrar tecnologia à sua prática pedagógica não é valorizada, podendo, até, ser vista como ameaça a uma cultura escolar histórica e socialmente estabelecida, contrária a mudanças, conforme evidenciam Coutinho (2003) e Costa (2004, 2008)? Por que as tecnologias ainda não aconteceram nessa instituição, como constatou Souza (2010)? A pesquisa aqui desenvolvida mostra que esse quadro não é desconhecido pelos futuros

professores e professores formadores. Antes de ingressar na profissão, o futuro professor sabe que irá encontrar dificuldades para usar tecnologia na escola, o que ele não sabe é como superá-las, tampouco seus professores formadores parecem saber.

A premissa de que a discussão hoje não é mais usar ou não tecnologia e sim como fazer isso sugere retomar alguns possíveis usos apontados pela literatura educacional como aqueles que deveriam prevalecer nas situações de ensino:

- computador como elemento que permite realizar atividades dificilmente concretizáveis de outras formas (CANAVARRO, 1993);
- computador como ferramenta para a aprendizagem (VALENTE, 1993);
- desenvolvimento de projetos de trabalho (RICHT, 2005);
- atividades colaborativas, exploratórias, investigativas (FAGUNDES, 2008);
- tecnologias como ferramentas mediadoras (COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010);
- análise colaborativa de casos, resolução colaborativa de problemas, desenvolvimento de projetos em grupo etc. (COLL; MONEREO, 2010).

Além de levar ao resgate das possibilidades de uso das TDIC no ensino, essa premissa confere relevância à categoria "abordagem pedagógica" adotada nesta pesquisa para análise das concepções de alunos, professores e coordenadoras de curso. Nesse ponto, cumpre salientar que nenhuma abordagem existe em si e por si mesma, emergindo de uma trama composta por princípios epistemológicos e conhecimentos, tais como os tácitos, dos quais trata Schön (1997), que orieta as ações do sujeito.

Relacionando a realidade do campo de atuação do professor à formação na licenciatura, conforme propõe o Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001), defende-se não a mudança propriamente, mas a superação de uma realidade que parece não favorecer aqueles que mais precisam da educação pública. Com isso não se está dizendo que a tecnologia é a solução, mas que, por meio dela, talvez se consiga avançar nesse sentido. Para isso, é necessário e urgente ressignificar a formação do professor, especialmente a inicial, acreditando que ela pode fazer a diferença na constituição do professor, enquanto profissional, e em sua prática pedagógica. Ressalvados os seus limites, este trabalho pretende contribuir para esse fim.

Esta pesquisa parte de resultados do Mestrado, que evidenciam a formação para o uso das TDIC nos projetos pedagógicos de dois cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo (LOPES, 2010b). Tem como instrumentos metodológicos questionário, aplicado aos alunos do último ano, formandos em 2011, e

entrevista semiestruturada, realizada com professores que ministraram disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC a esses alunos e as coordenadoras dos cursos.

Os dados analisados são fornecidos, portanto, pelos sujeitos. Trata-se, assim, da formação segundo sua perspectiva. Das respostas dos alunos e das falas dos professores e coordenadoras inferem-se concepções, pressupondo-se que essas informem tal formação, fornecendo indícios da mesma. As concepções assumem, assim, o papel de meio pelo qual se busca aceder à formação.

Quanto às práticas, investigam-se as declaradas pelos sujeitos, descritas a partir de suas vivências nos cursos. Seguem-se alguns exemplos. No questionário, perguntou-se aos alunos sobre disciplinas em que usaram computador e *softwares* para aprender Matemática, caso afirmativo, de que modo ocorreu, se seus professores utilizaram tecnologias para ensinar Matemática, e caso afirmativo, de que maneira. Na entrevista, perguntou-se aos professores se houve aula na qual a tecnologia foi usada pelo aluno para aprender Matemática e se, na aula, usou tecnologias para ensinar o conteúdo da disciplina. Às coordenadoras, solicitou-se que descrevessem uma experiência bem sucedida de uso das tecnologias por professores do curso.

Esse delineamento metodológico tem em vista o objetivo geral, que consiste em investigar a formação prevista nos projetos acima referidos, no plano do currículo em ação. Dentro desse escopo, são objetivos específicos: analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presente nos projetos pedagógicos dos cursos, destinada a formar para o uso das TDIC; identificar as concepções dos licenciados sobre ensino e aprendizagem com TDIC; evidenciar a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC; investigar situações que, do ponto de vista dos sujeitos, propiciaram formação para o uso das tecnologias.

Cada objetivo específico é tema de uma das quatro unidades de análise. Assim, a primeira tem como objeto a articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos focalizados, pela qual pretendem formar o egresso para o uso das tecnologias, analisada no Mestrado, no plano documental, e investigada no Doutorado quanto à "Confirmação" e "Configuração" no curso, tomadas como categorias nesta unidade. A segunda e a terceira têm como objeto as concepções dos futuros professores sobre ensinar e aprender com TDIC e dos professores formadores, assim como das coordenadoras dos cursos, sobre ensinar com as mesmas. Adota como categorias "Abordagem pedagógica" e "Abertura", a primeira identificada como instrucionista ou construcionista; a segunda, como otimista, realista ou pessimista. A quarta unidade tem como objeto situações envolvendo TDIC vivenciadas pelos sujeitos no curso, analisadas a partir das categorias: "Aprender sobre o uso de tecnologia";

“Aprender com o uso de tecnologia”; “Aprender a ensinar com tecnologia” e “Ensinar com tecnologia”. Essas unidades de análise e suas respectivas categorias têm em comum consistirem em elementos que compõem o processo de formação para o uso das TDIC investigado.

No interior de cada unidade, os dados são analisados ora por sujeito, isoladamente, caso da articulação segundo alunos, professores e coordenadoras de curso, ora por tema incluso em determinada categoria, tal como “abertura”, que contempla segurança do futuro professor para ensinar Matemática usando tecnologias e intenção de utilizá-las em suas futuras aulas, e pela confluência entre o que informaram os alunos, professores e coordenadoras sobre um mesmo assunto, a exemplo da aula de Matemática com tecnologia elaborada pelos alunos, e das situações envolvendo TDIC, descritas pelos professores. Destaca-se a preocupação em situar o objeto analisado no interior do contexto em que adquire “sentidos” (mais de um, dependendo do observador/interlocutor), presente, com mais ênfase, na primeira e na quarta unidades.

Tendo em vista esse delineamento metodológico, retoma-se a questão de pesquisa, formulada nos seguintes termos: *como ocorre a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções inferidas dos dados fornecidos pelos que as protagonizam e as práticas declaradas pelos mesmos?* Os resultados confirmam a hipótese aqui levantada, de que, nos cursos focalizados, a formação para o uso das TDIC existe, porém com uma configuração distinta da prevista nos projetos pedagógicos. O elemento novo, não previsto na hipótese, é que, além de distinta do projeto, difere de um curso para o outro.

Os resultados obtidos nas unidades de análise apontam para uma formação marcada pela não intencionalidade: excetuando-se Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, as demais disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC não tiveram como objetivo ou meta promovê-la.

Esses resultados levam a resgatar o início da pesquisa, quando era somente um projeto e se pensava como seria desenvolvida. Naquela época, indicava-se como fator que conferia relevância à mesma o fato de os cursos investigados apresentarem um diferencial em seus projetos pedagógicos: a formação para o uso das tecnologias na formação, destacando-se que isto foi constatado em 2010, de maneira que, dessa época aos dias atuais, outros cursos podem tê-la integrado aos seus currículos. Desenvolvida a investigação, verificou-se que a

expectativa inicial, que culmina na hipótese deste trabalho, foi confirmada: existe uma formação, mas ela é distinta da prevista no projeto pedagógico.

Os alunos informaram que ocorreu em várias disciplinas, 26 ao todo (apêndice F), nos dois cursos, nem todas tiveram seus professores entrevistados pelos critérios informados na seção Metodologia. Essa quantidade e variedade pode ser um indicador da concepção dos licenciandos sobre a própria formação para o uso das TDIC, como a viam ou em que consistia para eles. Tendo em vista a descrição dada pelos professores sobre as situações que propiciaram formação na disciplina (conferir "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores"), para os alunos, ela ocorreu em toda aula em que o professor formador usou tecnologia ou falou sobre ela. Neste caso, formação significa a presença da tecnologia na aula.

Retomando os resultados por unidade, na primeira, relativa à articulação entre disciplinas, eles sugerem que, na dimensão concreta do curso, essa estratégia comum, pela qual pretendem propiciar a formação para o uso das TDIC, tem uma configuração distinta da verificada nos projetos pedagógicos. Em linhas gerais, constata-se que, em um dos cursos (CM1), uma das disciplinas (Laboratório de Computação) não foi cursada pelos alunos. De modo semelhante, no outro (CM2), uma obrigatória (Introdução à Ciência da Computação) na qual computador e *softwares* foram usados para aprender Matemática é cursada pelos alunos somente quando não conseguem se matricular em Introdução à Programação de Computadores (segundo C1). As demais disciplinas envolvidas na articulação foram indicadas pelos alunos, duas se destacam pela abrangência (Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1, e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no CM2).

Enquanto as disciplinas envolvidas na articulação, tanto em um curso, quanto em outro, não a promovem conforme previsto no projeto, outras são citadas pelos alunos como envolvidas na formação pesquisada, mas essas não se articulam e não têm por objetivo promovê-la, embora o façam, isoladamente, de modos variados. As disciplinas que os alunos apontaram e que não estão previstas no projeto são: Análise Crítica de Livros Didáticos, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática I e II (CM2); Didática; Metodologia do Ensino de Matemática I e II (CM1).

Das disciplinas que compõem a articulação em cada curso, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias (CM2) e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador (CM1) são apontadas com mais frequência pelos alunos. Laboratório de Computação (CM1) não é apontada. Introdução à Computação (CM1), Introdução à Programação de Computadores (CM2) e Introdução à Ciência da Computação (CM2) são apontadas pelos alunos, porém não

têm como objetivo a formar para o uso das TDIC. Introdução à Ciência da Computação não é do perfil do curso, segundo C1. Introdução à Computação e Introdução à Programação de Computadores despontam como disciplinas cuja metodologia favorece a formação investigada, uma vez que, segundo os professores que as ministraram às T1, T2 e T3, nelas, ao programar, os alunos aprendem Matemática, além de aprender conceitos de Programação e linguagens; aprendem-na porque o professor propõe "Exercícios-Programa" que a envolvem, em função da "audiência" (termo empregado por P13), isto é, do curso em que se encontram os alunos. Sua ocorrência depende, assim, exclusivamente, do professor.

No CM2, do ponto de vista de uma das coordenadoras (C1) e de uma professora (P3), a única disciplina que forma para o uso das tecnologias é Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Entretanto, verifica-se consenso entre as coordenadoras (C1 e C2) quanto à existência, nesse curso, de um conjunto de disciplinas que contribuem para essa formação, ministradas por professores da Educação Matemática. Os alunos confirmam a participação diferenciada da referida disciplina na formação investigada.

No CM1, a disciplina que tem essa formação como meta, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, foi relevante, segundo os alunos, mas não foi única; outras compuseram a formação para o uso das TDIC, embora isto tenha ocorrido de modo não intencional. Os professores formadores confirmam que, nas disciplinas indicadas pelos alunos, houve algum uso das tecnologias, como parte da metodologia da aula (caso de Metodologia do Ensino de Matemática I e II e de Didática) ou do conteúdo programático (caso de Introdução à Programação), sem que pretendessem formar para o uso das TDIC. Esse uso, embora restrito ao interior de cada disciplina (não houve articulação entre elas) e não intencional, foi interpretado pelos futuros professores como parte da formação investigada. Além disso, a coordenadora do curso (C3) sinaliza no sentido de que uma formação, também não intencional, tenha ocorrido nas disciplinas de Cálculo, Estatística e Geometria, do Departamento de Matemática Aplicada, que têm como característica comum a carga horária composta por horas de prática como componente curricular.

Chama a atenção o fato de as duas disciplinas que têm por objetivo formar para o uso das TDIC percorrerem caminhos opostos, em termos da relevância no interior do curso. Ambas tiveram seu *status* alterado a pedido dos alunos, segundo disseram as coordenadoras, durante o período em que os alunos das T1, T2 e T3 realizaram o curso: enquanto, no CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias passou de optativa para obrigatória, em 2011, no CM1, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador passou de obrigatória para optativa, em 2009.

Ainda tratando do primeiro objetivo específico, destaca-se o fato de a articulação que consta nos projetos pedagógicos não ser mencionada pelos professores, nem pelas coordenadoras de ambos os cursos. Concluindo, esta pesquisa se propôs a analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos, destinada a formar para o uso das TDIC. Constatou-se que a mesma não se verifica no curso, não sendo vivenciada pelos sujeitos, embora outras articulações sejam apontadas pelos professores.

Esta pesquisa investigou as concepções de alunos, professores e coordenadoras, partindo do pressuposto que elas permitiriam inferências sobre a formação para o uso das TDIC. Afinal, o que as concepções dos sujeitos informam sobre a formação para o uso das TDIC?

Para responder a essa pergunta, faz-se necessário retomar alguns resultados. Em uma mesma resposta, os alunos apresentam concepções sustentadas por princípios epistemológicos distintos, por exemplo, as relativas à aula de Matemática com tecnologia e ao uso de tecnologia em suas futuras aulas. Também evidenciam contradições nas respostas fornecidas a uma e outra pergunta, por exemplo, entre a que os questionou sobre os *softwares* que conheciam para ensinar Matemática e a que solicitou a elaboração de uma aula de Matemática e entre a que indagou se eles se sentiam seguros para ensinar Matemática usando o computador e as que demandaram a estruturação de uma aula (uso de tecnologia em suas futuras aulas e aula de Matemática com tecnologia).

Além disso, no CM2, dois alunos indicaram conteúdo do Ensino Médio para aula no Ensino Fundamental (A7 e A9) e um não informou o objetivo da aula (A1). No CM1, na T1, dos oito alunos, dois não elaboraram a aula de Matemática com tecnologia. Na T2, dos sete alunos, três formularam aula sem TDIC. Nessa mesma turma, na aula de Matemática com tecnologia, 12 das 21 ocorrências relativas à abordagem pedagógica correspondem à concepção tradicional e à instrucionista.

Nos dois cursos, as respostas dos alunos a perguntas que questionaram sobre o uso das tecnologias têm em comum serem evasivas, não tratando do uso propriamente, a exemplo daquela que indagou sobre a forma de pensar o uso da tecnologia na escola no início e no final do curso, ou desprovida de elementos que informem de modo categórico como ocorreria, caso da frequência e do modo de utilização em suas futuras aulas.

Em ambos, as concepções oscilam. Em uma mesma resposta, um mesmo aluno apresenta mais de uma, conforme se verifica na aula de Matemática com tecnologia, chegando a cinco (caso de A2T3). No CM2, nenhuma das aulas de Matemática com tecnologia é

orientada por uma única concepção. No CM1, das 13 elaboradas, três encontram-se nessa condição, uma delas integralmente indefinida. Tome-se o caso de A3T3 que, na aula elaborada, apresenta a concepção cognitivista e a instrucionista. Em geral, a concepção cognitivista corresponde a sua concepção de aprendizagem, enquanto a instrucionista à de ensino, inferida pelo papel do professor e/ou da tecnologia na aula. Isto fica mais evidente, por exemplo, na finalidade de uso da tecnologia delimitada pelos alunos para as suas futuras aulas e na aula de Matemática com tecnologia. Se esta interpretação se confirma, o que se tem são futuros professores com a atenção voltada ao aluno, que pretendem tornar a aula de Matemática mais interessante e motivadora, "quebrando o paradigma giz e lousa", como escreveu A6T2, que enxergam nas tecnologias possibilidades, portanto, evidenciam concepção otimista, mas, ao mesmo tempo, tentam promover essa aprendizagem por meios tradicionais, instrucionistas.

Também foram analisadas as concepções dos professores sobre ensinar com TDIC no curso, partindo-se do pressuposto de que orientam suas práticas e essas, por sua vez, podem influenciar a formação dos futuros professores.

Do ponto de vista da abordagem pedagógica, em cada curso, é identificada tanto a concepção instrucionista, quanto a construcionista. No CM1 prevalece a primeira, no CM2 a segunda. Assim como os alunos, alguns professores evidenciam ambas, ao tratarem de um mesmo assunto. Isto se verifica em P10, do CM2, e em P11, do CM1, por exemplo. Nos dois cursos, uma concepção construcionista de aprendizagem contrasta com outra instrucionista de ensino. Assim, colocam o foco no aluno, entendem que a aprendizagem envolve fatores como interesse, motivação, compreensão do conteúdo de ensino, porém buscam promovê-la em situações nas quais eles próprios utilizam as tecnologias como meio didático, mantendo o aluno passivo (conferir "Ensinar com tecnologias", em "Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores").

O papel atribuído à tecnologia pelo professor formador é coerente com a postura que assume quando fala sobre o uso da mesma no ensino, permitindo entrever concepção realista. De início, de modo breve e generalista, diz que ela pode ajudar, contribuir, facilitar, em seguida, detém-se em riscos, ressalvas e dificuldades apontados de modo específico, cuidados que se deve ter ao utilizá-las. Tomando por empréstimo as palavras de um deles, "a tecnologia tem que ser com moderação" (Transcrição da entrevista com P8, p. 7). Outro diz "precisa ser usado com parcimônia" (Transcrição da entrevista com P2, p. 8). Destacam-se expressões como "a gente tem que tomar muito cuidado, você pode fazer tanto a tecnologia ser benéfica, quanto maléfica". (Transcrição da entrevista com P10, p. 6). Os termos "tomar cuidado"

reaparecem: “se a gente não tomar cuidado e continuar investindo pesadamente na tecnologia, quando eles chegam aqui na sala de aula, acho que a gente pode matar o princípio da universidade” (Transcrição da entrevista com P8, p. 13).

Em suas falas, as tecnologias adquirem formas e sentidos enigmáticos: “ela pode ser um meio favorável para tomar um bom caminho, para ensinar Matemática, como ela pode ser um meio perigoso para outras coisas” (Transcrição da entrevista com P5, p. 8); “o equipamento desaloja a gente” (Transcrição da entrevista com P11, p. 18); “a tecnologia, como eu falei, atrai e aí ela atrai para o bem e para o mal, por isso tem que ser controlado isso aí” (Transcrição da entrevista com P13, p. 11).

Os recorrentes riscos (esvaziamento do conteúdo, P13; solução imediata, P5 e P12; substituição do professor, P8 e P4; perda do contato entre professor e aluno, P4 e P8; comprometimento do processo de raciocínio do aluno, P4, entre outros) não deixam espaço para a concepção otimista, nem mesmo as expressões “instrumento fabuloso” (P4) e “instrumento poderoso” (P4) alteram esse quadro.

Por fim, entre as coordenadoras dos dois cursos prevalece a concepção construcionista, sendo também constatada a instrucionista. Verifica-se, assim, que essas duas concepções coexistem nos enunciados de alunos, professores e coordenadoras.

Para a coordenadora do CM1, no ensino, as tecnologias podem ter um “uso idiota” (burocrático) ou um “uso criativo”. Descreve como experiência bem sucedida de uso das tecnologias por um professor do curso uma situação em que os alunos aprenderam com TDIC, sem que o professor tivesse ensinado com as mesmas. Permite entrever a compreensão de que, do seu ponto de vista, a formação para o uso das TDIC se encontra nas disciplinas de Cálculo, Geometria e Estatística. Evidencia concepção pessimista, quando trata da presença das tecnologias na vida dos alunos fora da sala de aula, talvez, como ela mesma disse, por falta de domínio sobre as mesmas.

Com relação às coordenadoras do CM2, C1 entende que as tecnologias podem transformar o ensino como ferramentas de apoio, numa aula com tecnologia, o professor tem o papel de mediador, assim como a coordenadora do CM1, distingue usos da tecnologia, aquele que pode fazer a diferença, do que não modifica o que havia antes (“aula formalista”), retomando suas palavras, “a tecnologia oferece muito mais oportunidade para transformar do que uma aula tradicional, com giz, lousa e livro, mas, por outro lado, pode não transformar também” (Transcrição da entrevista com C1, p. 8).

A coordenadora aponta Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias como aquela em que houve experiência bem sucedida de uso da tecnologia por um professor do curso,

ressaltando que não é a única. Fala sobre uma articulação informal entre os professores do curso, que conversam entre si sobre as disciplinas ministradas. Fala também sobre a rotatividade entre esses professores nas disciplinas; aponta a fala de valorização das iniciativas de professores em novas práticas pedagógicas diferenciadas, a exemplo da que envolve o uso de tecnologias. No decorrer da entrevista, em alguns momentos, faz ressalvas com relação ao uso das tecnologias no ensino, aponta riscos, mas também possibilidades, evidenciando concepção realista.

Por sua vez, C2 entende que as tecnologias podem ajudar, não transformar o ensino. Questiona a importância atribuída às mesmas, atribuindo ao professor o papel de condutor em uma aula com ou sem tecnologia. Menciona uma articulação entre os professores do curso integrados ao grupo da Educação Matemática. Ao tratar do uso das tecnologias no ensino, evidencia concepção realista em alguns momentos e pessimista em outro, quando fala sobre prática pedagógica inovadora com tecnologia.

No que tange à formação pesquisada, suas concepções de ensino com TDIC sugerem um processo centrado no professor, dele dependendo para ocorrer e moldar-se: "tecnologia, para mim, é uma ferramenta, o personagem principal na sala de aula é o professor" (Transcrição da entrevista com C2, p. 14); "podem ajudar o ensino, o processo de ensino-aprendizagem, mas eu acho que a transformação vem por meio do professor" (Transcrição da entrevista com C2, p. 14); "não é um uso lúdico simplesmente para diversão, você tem um uso pedagógico intencional, então, nesse caso, acho que tem que ter sim uma presença forte do professor" (Transcrição da entrevista com C1, p. 7). Este resultado que vem ao encontro de uma formação que se destaca pela não intencionalidade na maioria (80%) das disciplinas envolvidas e que, excetuando-se Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, existe somente por iniciativa do professor. Aliás, considerando o episódio descrito por P3, relativo a uma professora que não se sentia à vontade para ministrar a referida disciplina, até mesmo nessa poderia não ocorrer sem a adesão do professor.

Em face desses resultados, considera-se que existe formação para o uso das TDIC nos cursos pesquisados, porém diferente da prevista em seus projetos pedagógicos. Não intencional, é promovida pelo professor da disciplina, dele dependendo para existir, em formatos distintos: discussão sobre tema relacionado à tecnologia (P4, P11, P14); uso pelo aluno, para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos (P9, P11) ou para aprender sobre a máquina e suas linguagens (P8, P10, P12, P13); uso pelo professor durante a aula, para tornar mais claro o conteúdo de ensino (P11, P10). Se concebida como "aprender a ensinar com tecnologias", essa formação se encontra apenas nas disciplinas Ensino de

Matemática por Múltiplas Mídias, no CM2, e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1.

Reflexos dessa configuração são verificados nas concepções dos futuros professores, não pela presença de uma ou outra abordagem pedagógica em suas respostas, mas pela coexistência das mesmas, evidenciando que não as distinguem e não dispõem de ferramentas conceituais para pôr em prática (compreendendo por "por em prática" o planejamento da mesma) o ensino que pretendem propiciar aos alunos, conforme evidenciam as finalidades que indicaram, ao escreverem sobre o uso de tecnologias em aulas, quando forem professores. Alguns exemplos são: saírem da rotina do giz e lousa que são acostumados (A5T1); incentivar os alunos a participarem das aulas, torná-las mais dinâmicas (A6T1); enriquecer a aula e transmitir conhecimento de uma maneira diferente, motivar os alunos (A3T2); introduzir conceitos matemáticos de modo mais amigável (A5T2); para que os alunos possam se motivar com outras formas e métodos de se aprender, quebrando o paradigma giz e lousa (A6T2); tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam (A5T3); para motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que ajude os alunos a "enxergar" a Matemática (A8T3).

As concepções "híbridas" dos futuros professores, orientadas ora por uma abordagem pedagógica, ora por outra, ora por uma "e" por outra, ora por uma "ou" por outra (indefinida), podem ser interpretadas como indício de que vivenciaram um processo formativo em que as tecnologias tanto foram usadas como meio didático, quanto como ferramenta para a aprendizagem, conforme confirmaram os professores, o que talvez se explique por não ter ocorrido de modo intencional em quatro das cinco disciplinas do CM2 e em quatro das cinco disciplinas do CM1[174]. Sem orientação epistemológica definida, a formação para o uso das TDIC decorreu de práticas que oscilaram entre a abordagem instrucionista e a construcionista, prevalecendo a primeira no CM1 e a segunda no CM2.

Além da abordagem pedagógica, analisaram-se as concepções dos sujeitos quanto à abertura, compreendida, neste trabalho, como a postura assumida pelo professor quando se trata da presença das tecnologias no ensino, constatando-se que, nos dois cursos, prevalece a concepção realista, com ocorrências da pessimista e ausência da otimista. Em termos da formação pesquisada, esse resultado indica que a abertura dos professores entrevistados às

[174] No CM2, consideram-se cinco disciplinas: Análise Crítica de Livros Didáticos; Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Introdução à Programação de Computadores e Práticas de Ensino de Matemática (I e II). No CM1, quatro disciplinas: Didática, Introdução à Computação, Metodologia do Ensino de Matemática (I e II) e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador.

TDIC é parcial, mesmo nas disciplinas em que está presente o "aprender a ensinar com tecnologias".

Essa abertura, aqui denominada "parcial" (concepção realista), por conter restrições à presença das TDIC no ensino, verificada em ambos os cursos, pode indicar espaço limitado nas disciplinas para a formação pesquisada, principalmente no CM1, em que prevalece a concepção instrucionista. Neste, compreendida como meio didático e tratada como se não fosse do professor o controle sobre seu uso no ensino, a tecnologia tende a ocupar um lugar marginal na formação do futuro professor de Matemática, alojando-se, aos olhos do mesmo, no que Penteado (2000) denomina "zona de risco".

Este quadro leva a retomar Coll e Monereo, no ponto em que tratam das dificuldades de implementação de usos educacionais das tecnologias em todos os níveis de ensino.

> É preciso procurar a explicação para tal dificuldade no fato de que tanto as possibilidades que oferecem as TIC para o ensino e o aprendizado quanto as normas, sugestões e propostas de uso pedagógico e didático das mesmas são sempre irremediavelmente reinterpretadas e reconstruídas pelos usuários, professores e alunos, de acordo com os marcos culturais em que eles se desenvolvem e a dinâmica das atividades que realizam conjuntamente nas escolas e nas salas de aula. (2010, p. 33).

Em outras palavras, o meio constitui o sujeito, influenciando seu modo de conceber e agir sobre as tecnologias. Nessa perspectiva, a apropriação que alunos e professores fazem do potencial das mesmas para o ensino – evidenciado, por exemplo, pelo papel que atribuem a elas nesse processo – passa por sua constituição do ponto de vista cultural e da experiência. Esse pressuposto leva a retomar não somente Valente (1993) e o desafio que aponta como o maior de todos para a integração das tecnologias à Educação, como também P10, cuja fala parece traduzir com fidedignidade a ideia presente no excerto "não é muito fácil, você foi treinado a dar aula com giz e quadro negro, se adaptar a essas novas tecnologias" (Transcrição da entrevista com P10, p. 5).

Considera-se que a formação existente envolveu diretamente as coordenadoras dos dois cursos, na medida em que contribuíram para a mudança de *status* das únicas disciplinas que comportam "aprender a ensinar com tecnologias", envolvidas na articulação prevista nos projetos pedagógicos. No CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, que passou de optativa para obrigatória; no CM1, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, que passou de obrigatória para optativa.

As concepções são objeto de análise nas segunda e terceira unidades. Na quarta e última, situações que propiciaram formação para o uso das tecnologias aos licenciandos são investigadas a partir das categorias: aprender sobre o uso de tecnologia; aprender com o uso de tecnologia; aprender a ensinar com tecnologia; ensinar com tecnologia. Investigam-se também infraestrutura, formação do professor universitário e intencionalidade, enquanto elementos implicados no processo, que auxiliam na compreensão do mesmo.

Constata-se que todas as referidas situações estiveram presentes na formação para o uso das TDIC vivenciadas pelos alunos do CM2 e do CM1. Destaca-se que, para além da situação vivenciada, em cada curso, essa formação ocorreu de modo intencional em uma disciplina, como dito ao tratar dos resultados relativos ao primeiro objetivo, a saber, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no CM2, e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1.

As disciplinas indicadas pelos alunos e as situações que descreveram, vivenciadas no interior das mesmas, foram interpretadas à luz do que disseram os professores que as ministraram. Do mesmo modo, recorreu-se ao que escreveram os alunos, ao analisar os dados fornecidos pelos professores. Ao responder se houve ou não situação envolvendo TDIC na disciplina, alguns professores formadores respondem que "sim", mas o relato da situação contradiz a afirmação, evidenciando que ela é de outra natureza. Por exemplo, P7, que descreve situações de aprender a ensinar com tecnologia como sendo aprender com o uso das mesmas. Outro exemplo é P4, que fala sobre uma situação em que não houve o aprender a ensinar com o uso de tecnologia, mas aprender sobre ensinar com o uso das mesmas. As falas das coordenadoras compuseram o *corpus* analisado, por exemplo, nos locais em que se buscou compreender a formação no interior de disciplinas como Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1, e Introdução à Programação de Computadores, no CM1. A seguir, as situações são tratadas separadamente, por categoria.

Aprender sobre o uso de tecnologia. Ocorreu em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e Prática de Ensino de Matemática I e II, no CM2, e Metodologia de Ensino de Matemática I e II, Didática e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1.

No CM2, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e em Prática de Ensino de Matemática I e II, de acordo com os alunos, houve estudo sobre o uso de tecnologias na Educação e discussão sobre o uso das mesmas no Ensino Fundamental e Médio, porém somente na primeira foram realizados com a intenção de formar para o uso das tecnologias.

Conforme esclareceu P2, em Práticas de Ensino de Matemática, são discutidos e elaborados planos de ensino/aula e, neles, os alunos podem ou não incluir tecnologia, uma vez que dispõem desse conhecimento, adquirido em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias.

No CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P4 e P11, a situação consistiu em discussão sobre um tema relacionado à tecnologia no ensino de Matemática, escolhido pelos alunos, entre os propostos pelo professor, para a realização de um trabalho na disciplina. No caso de P4, disse o professor que, algumas vezes ele não indica o tema, os alunos é que o propõem. Neste caso, destaca-se que, primeiro, o "aprender sobre o uso de tecnologia" somente ocorreu porque o professor incluiu tal tema entre os sugeridos aos alunos, de outro modo, essa contribuição não existiria; segundo, as situações descritas por esses professores põem em evidência o interesse dos alunos pelo assunto. Em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P5, embora a professora diga que não houve situação em que o aluno aprendeu sobre o uso das TDIC, sua fala evidencia uma, assim configurada: aula ministrada por um professor convidado sobre o tema. Também neste caso, a contribuição para a formação pesquisada existiu porque a professora a promoveu, com a sua metodologia.

Ainda no CM1, em Didática ministrada por P14, as tecnologias e seu ensino foram abordadas dentro da discussão de temas mais abrangentes. Conforme observou a professora, elas não eram o foco. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, sobre a situação analisada, o professor P7 diz apenas que é o foco da disciplina, por isso ocorreu no interior da mesma.

Aprender com o uso de tecnologias. Tais situações ocorreram: no CM2, em todas as disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC; no CM1, em Introdução à Computação e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador.

No CM2, em Análise Crítica de Livros Didáticos e Prática de Ensino de Matemática, a situação consistiu no uso do *PowerPoint*, pelos alunos, para a elaboração de apresentações a serem exibidas nas aulas dessas disciplinas. Aqui, destacam-se dois aspectos: primeiro, o aplicativo foi utilizado por iniciativa do aluno, que poderia ter escolhido outro meio para a exibição de seu trabalho; fora da sala de aula, seu uso para o desenvolvimento de multimídia contém indício da abordagem construcionista; em sala de aula, seu uso para exibição contém indício da abordagem instrucionista. Em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, tecnologias, como *softwares*, foram usadas pelo aluno para que aprendesse sobre a mesma, conhecesse suas ferramentas, sendo esta uma abordagem denominada alfabetização informática ou *Computer Literacy*, dentro de um trabalho mais amplo de aprendizagem do uso dessa tecnologia para ensinar Matemática a alunos da Educação Básica. Assim, não foi

utilizada para aprender a Matemática do Ensino Superior, embora isso tenha ocorrido, segundo as professoras P2 e P3, em decorrência das atividades propostas aos mesmos.

Ainda no CM2, em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a situação consistiu na proposta de produção de um vídeo, pelos alunos, sobre conteúdos da disciplina, que comporta indício da abordagem construcionista, quando permite ao aluno construir conhecimento pelo uso da tecnologia. Além dessa tecnologia, foram utilizados *PowerPoint* e *Prezi*, em situação semelhante à verificada em Prática de Ensino de Matemática, acima indicada, que comporta indício tanto da abordagem construcionista, quanto da instrucionista. Além dessas, os alunos usaram a Internet como fonte de pesquisa. A professora não informou se a busca *online* ocorreu dentro ou fora da sala de aula. Por fim, em Introdução à Programação de Computadores, a situação consistiu no uso do computador, da Internet e de *softwares* de programação, com uma finalidade que é intrínseca à disciplina: ensinar o aluno a programar. Neste caso, os alunos informaram que, nessa disciplina, aprenderam Matemática usando o computador. Com relação a esse aspecto, os professores esclareceram que o conteúdo matemático não foi o foco, porém, compôs as atividades propostas aos alunos, por serem, estes, do curso de Matemática. Nessa disciplina, a situação "aprender com o uso de tecnologia" consiste em aprender sobre a máquina e suas linguagens. Esta característica, entretanto, não retira da disciplina a contribuição dada à formação para o uso das TDIC, ainda que de modo não intencional.

No CM1, em Introdução à Computação, a exemplo do ocorrido em Introdução à Programação de Computadores, do CM2, os alunos aprenderam com o uso de tecnologia, na verdade, aprenderam sobre a tecnologia, especificamente, linguagens de programação. Trata-se do "ensino sobre o computador", intrínseco à disciplina, realizado em função dos objetivos da mesma. De todo modo, ainda que o professor não tenha pretendido formar para o uso das TDIC ao colocar os alunos para usarem computador, Internet e *softwares* em algumas de suas aulas, a disciplina fez parte dessa formação e contribuiu para a mesma, segundo os licenciandos. De acordo com esses, em Introdução à Computação, a tecnologia foi usada para aprender Matemática. A esse respeito, o professor P13 esclareceu que se trata de adaptar o conteúdo à "audiência" (termo empregado pelo sujeito). Por isso, o conteúdo matemático é integrado aos Exercícios-Programa, mas o foco é programação, não Matemática. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, todas as atividades da disciplina são

realizadas com uso da Web[175], então os alunos utilizam tecnologia o tempo todo, neste caso, com a finalidade de "aprender a ensinar com tecnologia".

Aprender a ensinar com tecnologia. Tais situações ocorreram: no CM2, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias; no CM1, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Apenas as disciplinas cujo objetivo previsto no programa de ensino é promover a formação do egresso para usar tecnologias na escola básica comportam tal situação.

Assim, no CM2, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, como dito, os alunos vivenciaram todas as situações aqui analisadas, que culminam no preparo do futuro professor para usar tecnologia, futuramente, na escola, em sua prática pedagógica. A disciplina, segundo P2, faz a "ponte" entre a universidade e a escola. O termo "ponte" é empregado pela professora para indicar o que P3 confirma: a disciplina não deixa para o aluno o trabalho de aplicar o conhecimento na escola, mas o coloca para vivenciá-lo antes, na universidade, quando ainda dispõe de tempo. Nesse contexto, o aprender a ensinar com tecnologia ocorre em situações em que trabalhos extraclasse ou "tarefas", como os nomeia P3, são propostos pela professora aos alunos, demandando dos mesmos o que P2 chama de "esforço cognitivo", isto é, desenvolver estratégias para usar determinada tecnologia, anteriormente discutida e manipulada em sala de aula, para ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental e Médio.

No CM1, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o trabalho proposto aos alunos é preparar um curso para alunos do Ensino Fundamental e Médio, com aplicação na escola e uso de plataforma virtual. Retomando as palavras de P7, "eles desenvolveram um curso inteiro, de quatro semanas, dado o tempo, inicialmente eu deixava aberto e, quando não andava, eu dava alguns direcionamentos" (Transcrição da entrevista com P7, p. 3). O professor não se estendeu ao caracterizar tal situação, entretanto, é possível inferir que, o trabalho proposto envolve conhecimentos variados, como os inclusos na base de conhecimentos para a docência, dos quais deve dispor o aluno para realizá-lo. Esta situação e a acima descrita, relativa ao CM2, comporta indícios da abordagem construcionista.

Ensinar com tecnologia. Tais situações ocorreram: no CM2, em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática, Introdução à Programação de Computadores ministrada por P10 e Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias; no CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P11,

[175] Web significa sistema hipertextual que opera pela Internet. Informação disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/web>. Acessado em: 26 mai. 2014.

Didática, Introdução à Computação ministrada por P13 e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador.

No CM2, em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio e em Prática de Ensino de Matemática, a situação vivenciada é a de uso do *PowerPoint* pelo professor formador para apresentar determinado conteúdo da disciplina aos alunos, em sala de aula. Em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a professora P9 disse usar também a Internet, para busca, entretanto, esse uso ocorre fora da sala de aula, no preparo da aula, por exemplo. Em Introdução à Programação de Computadores, a situação consiste no uso de *PowerPoint*, Internet e *software* de programação por P10. Esse último é utilizado de um modo que o professor denomina "*in real time*", assim configurado: durante a aula, o professor usa o *software*, ele mesmo, para os alunos verem como se programa e o que se faz quando erra. Em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a professora usa tecnologia junto com os alunos, em sala de aula ou em um laboratório com computadores, para que a conheçam. Nessas ocasiões, também aprende com eles a conhecer melhor a tecnologia. Essa postura assemelha-se à do "professor aprendente".

No CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P11, a situação consiste no uso da Internet pelo professor durante a aula, para exemplificar conteúdos matemáticos. Neste caso, embora o uso contenha indício da abordagem instrucionista, na medida em que é conferido à tecnologia o papel de meio didático, a situação comporta indício da abordagem cognitivista, verificado na concepção de aprendizagem de P11. Em Didática, a situação consiste no uso do *PowerPoint* por P6, para a "sistematização de sua aula", segundo suas palavras. Essa mesma tecnologia é utilizada por P14, porém pouco, conforme salientou, porque prefere a lousa, por considerá-la "generosa" com o aluno, na medida em que permite ir armazenando informações às quais ele pode ter acesso quando chega atrasado à aula. Além do *PowerPoint*, a professora P14 utiliza vídeo, para a exibição de filme discutido posteriormente na aula e também documentário.

Ainda no CM1, em Introdução à Computação ministrada por P13, computador com *datashow* é utilizado pelo professor na aula, além de quadro-negro, para tratamento do conteúdo de ensino "em tempo real", em situação semelhante à descrita por P10, do CM2. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, todas as aulas são realizadas em laboratório, com um ou dois alunos por computador, sem papel, "o curso todo é eletrônico, nem eu entrego algo no papel para eles, nem os alunos devolvem algo no papel" (Transcrição da entrevista com P7, p. 3). Nesse local, o professor e os alunos utilizam a Web. Resgatando sua fala, "nas últimas edições, principalmente, eu tenho passado menos conteúdo matemática

para eles e focado mais em exemplos utilizando a tecnologia Web (Transcrição da entrevista com P7, p. 3).

Os professores, em geral, apontam possíveis contribuições das disciplinas ministradas para a formação pesquisada. Excetuando-se Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, do CM2, e Noções de Ensino de Matemática, do CM1, e também Introdução à Programação de Computadores, do CM2, e Introdução à Computação, do CM1, a formação não intencional verificada nas demais disciplinas decorreu da metodologia adotada pelo professor formador para a disciplina. Somente por isso ela existiu, o que não se aplica somente no caso da adoção do *PowerPoint* ou *Prezi* para a exibição de trabalho na aula. No CM1, as falas dos professores de Metodologia do Ensino de Matemática tornam evidente o interesse dos futuros professores pelo uso de tecnologia no ensino de Matemática: eles sugerem ou adotam esse tema para estudo (realização de trabalho) na disciplina. Quanto à Introdução à Programação de Computadores e Introdução à Computação, nessas, a contribuição para a formação para o uso das TDIC metodologia, mas da configuração dessas disciplinas, de seus objetivos. Retomando palavras de P2, trata-se de "disciplinas básicas", que conferem ao aluno conhecimentos a serem usados no curso. Em outras palavras, a disciplina não se altera em função da formação para o uso das TDIC, para promovê-la, tampouco as demais.

Os resultados desta investigação sugerem que é preciso prosseguir em busca da formação do futuro professor de Matemática para o uso das tecnologias, porque ela ainda não foi alcançada e se faz necessária, tendo em vista o que aponta a literatura educacional sobre a presença das tecnologias na Sociedade da Informação e as mudanças geradas pelas mesmas, com destaque para a emergência de novos modos de pensar e de agir e as novas linguagens (KENSKI, 1998; KUENZER, 2001; CASTELLS, 2006; COLL; MONEREO, 2010, entre outros); o perfil do aluno nascido na Era Digital, multitarefas (MARINHO; LOBATO, 2008; FREITAS, 2009; PALFREY, 2011); e o potencial das novas tecnologias para o ensino e a aprendizagem (VALENTE, 1993; COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010).

Se hoje o professor dispõe de tecnologias que podem facilitar a aprendizagem matemática, por que não utilizá-las? Tomando por empréstimo as palavras de A6T2, por que insistir em manter o "paradigma giz e lousa"? Aqui tem início a referida busca, pois, em si mesma, a tecnologia não facilita a aprendizagem. É preciso ter professores preparados para integrá-las ao processo educativo, não de qualquer modo, mas para fazer a diferença, como disseram P2 e P3, somente assim se justifica sua presença no ensino. À luz de Canavarro, trata-se de "fazer novas coisas que anteriormente não eram feitas" (1993, p. 36). Nesse

sentido, com o respaldo de Miskulin, considera-se que "a tecnologia não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem suas aulas" (2003, p. 226), mas em um "meio que pode propiciar aos alunos novas formas de gerar e disseminar o conhecimento, e, consequentemente, propiciar uma formação condizente com os anseios da sociedade" (idem, ibidem).

Nesse contexto, um questionamento insiste em se pronunciar. A pesquisa aqui desenvolvida foi realizada em dois cursos de uma destacada universidade brasileira. Se, nas licenciaturas em Matemática dessa universidade, que, hipoteticamente, encontra-se em melhores condições para promovê-la, a formação intencional para o uso das TDIC não é realidade, onde será?

Tendo esse questionamento em mente, espera-se que os resultados aqui apresentados possibilitem (re)pensar a formação de futuros professores de Matemática que têm a desafiadora tarefa de ensinar alunos imersos em uma cultura digital. Espera-se, ainda, que tais resultados fomentem reflexão sobre a fragilidade de uma formação que existe somente pela iniciativa de uma pessoa ou de um grupo de pessoas e pode deixar de existir sem sua presença e levem a pensar em como implementar a formação prevista no projeto pedagógico, que depende de pessoas, numa instituição em que, como disse C1, os professores são de departamentos, não do curso.

Isso posto, retomam-se alguns conceitos-chave presentes no referencial teórico desta pesquisa, na tentativa de pensar os resultados a partir dos mesmos, iniciando pela evolução da Internet e o surgimento de novos cenários, educação sem paredes e ubiquidade. Trata-se de fenômenos atuais da sociedade contemporânea que levam à reflexão sobre a Educação e o (des)encontro entre professores da "geração pré-hipertexto" e crianças e jovens da "geração digital" apontado por Barreto (2002) há mais de dez anos. Nesta pesquisa, P8 refere-se às tecnologias ubíquas, questionando a postura do professor que não permite ao aluno utilizá-la em sala de aula. Retomando suas palavras, "até quando?". A literatura vem apontando a necessidade de superar um quadro em que, de um lado, estão os novos cenários sociais, e de outro, as velhas práticas pedagógicas, realidades distintas de um mesmo plano.

Essa pesquisa evidencia que novos cenários educacionais, educação sem paredes e ubiquidade não são realidade nos cursos pesquisados, não compõem a formação para o uso das TDIC. Conforme disseram os professores, falta-lhes segurança para ensinar com tecnologias distintas daquelas que conhecem. A plataforma virtual, que permitiria a educação sem paredes, é utilizada por poucos (P4, P8 e P9) nas disciplinas que ministraram aos futuros

professores. A esse respeito, cabe esclarecer que, embora os projetos pedagógicos do CM2 e do CM1 não incluam elementos como "tecnologia ubíqua" e "educação sem paredes", essas podem ser inferidas do termo "novas tecnologias" presente nos mesmos. Ao tratar de tecnologias e cenários emergentes, cabe insistir na premissa de que, por maior que seja o seu potencial para a Educação, em si mesma, não promove mudança. Para que esse potencial se torne realidade, é preciso investir no professor e em sua formação.

Pensando nessa formação e na prática pedagógica do professor universitário que usa tecnologia, retomam-se os conceitos de *bricolage*, virtualização do ensino e racionalidade técnica. Concebendo o *bricoleur* como profissional que dispõe de uma bagagem de "ferramentas", não somente materiais, mas conceituais, para driblar as dificuldades de uso das TDIC na aula, que vê situações adversas não como entrave, mas desafio (algo a ser superado), e assumindo a postura do "faça você mesmo" evita a "zona de conforto", considera-se que, dos 13 professores entrevistados somente um (P3) apresenta tais características.

Partindo dessa constatação, mantendo o foco na prática, observam-se os resultados à luz da virtualização do ensino, compreendida como o ensino tradicional sob nova roupagem, inscrita na abordagem instrucionista, concluindo que, nas aulas com uso de tecnologia, ela ocorreu, conforme evidenciam as situações envolvendo TDIC descritas pelos professores. Pela virtualização, alguns (P10, P11) buscaram propiciar ao aluno a compreensão do conteúdo de ensino. Desse modo, é possível afirmar que houve virtualização do ensino na formação para o uso das TDIC vivenciada pelos alunos das T1, T2 e T3, mas ela foi "parte" desse processo, uma vez que, em algumas disciplinas, a tecnologia também foi usada sob a perspectiva construcionista (P2, P3, P9).

Subjacente à virtualização, e anterior a ela, pode estar uma concepção instrumental de prática, antecipadamente anunciada nos projetos pedagógicos, pelos termos "formação para o uso de" tecnologias, indício da racionalidade técnica, paradigma verificado também nas aulas de alguns futuros professores (A8T3) e professores formadores (P11, P12), em que a prática vem depois da teoria, como aplicação desta última.

A presença da racionalidade técnica nos projetos pedagógicos e no curso contraria a perspectiva de uma formação orientada pelo paradigma construcionista, que ocorreria pela participação ativa do aluno no processo de "aprender a ensinar com o uso de tecnologia", sem hierarquização entre teoria e prática. Ao tratar desse assunto, cumpre salientar que, ao extrair dos projetos pedagógicos a expressão que indica a formação pretendida pelos cursos, está-se indicando que é essa a formação que se investiga, não que se defende para os futuros professores de Matemática.

Para concluir, retoma-se um conceito empregado para caracterizar a articulação prevista nos projetos pedagógicos do CM2 e do CM1: utopia, buscando ir além, "para além da utopia". Partindo do pressuposto de que o que é utópico não é irrealizável, compreende-se que é preciso mudar o foco: dos riscos às possibilidades.

Nesse sentido, cabe observar a importância de situar a formação e a prática do professor que leciona no Ensino Superior ou na Educação Básica no tempo e no espaço, de modo a não incorrer na visão "romântica" e fenomênica, segundo Kosik (2002), de que essa formação, assim como a integração das tecnologias pelo professor às suas aulas, depende somente de boa vontade. Para além das escolhas metodológicas do professor que atua na licenciatura está o currículo, acima dele, a instituição, acima desta, o sistema educacional. Assim, partindo da relação entre o todo e as partes, conforme prevista em Kosik (2002), essa pesquisa pretende chamar a atenção para a licenciatura dos cursos presenciais, na qual questões recorrentes se verificam, por entender que não é possível pensar a formação aqui investigada no vazio, dissociada do contexto em que se encontra. Nessa perspectiva, antes de discutir a formação para o uso das TDIC em um curso de licenciatura, é preciso (re)pensar a própria licenciatura enquanto espaço no qual se pretende promovê-la, para o que se propõe responder à seguinte questão: que formação para o uso das tecnologias é possível realizar nos cursos de licenciatura hoje, dada a sua configuração?

Ao concluir este trabalho, não se pretende responder a esta questão, nem se poderia, para o que seria necessária outra investigação, apenas problematizar a própria formação investigada como forma de contribuir para repensá-la "no curso de licenciatura", isto é, "em contexto". Assim, levando-se em conta, de um lado a licenciatura enquanto construção social e histórica, e, de outro, a realidade escolar, que não se mostra animadora aos futuros professores quando se trata do uso das tecnologias no ensino, talvez se possa delinear uma formação que se torne realidade.

Tratando, ainda, de possibilidades, considera-se aquela que o professor formador, que ensina em curso de licenciatura, tem em mãos. Os resultados desta pesquisa confirmam essa possibilidade. Ressalvado o limite de suas ações, ele pode fazer a diferença na constituição dos quadros referenciais para a docência do profissional que irá atuar na escola básica, com alunos do Ensino Fundamental ou Médio. Em suas aulas, por meio de sua própria prática de uso das tecnologias, da metodologia que adota, das situações de aprendizagem envolvendo tecnologia que ele cria, do lugar que confere ao aluno nesse processo, do papel que atribui às TDIC, pode apontar o caminho para os "professores de Matemática de amanhã".

Mas, como diria Drummond, “no meio do caminho havia uma pedra”[176]. A possibilidade latente acima apontada é questionada pelas palavras de C1, com as quais se encerram essas considerações:

> [...] isso tudo demanda um esforço muito maior dos professores e, no caso dessa instituição, a gente ainda tem uma valorização pequena desses esforços, do professor que faz em relação àquele que não faz, são pouquíssimos os momentos em que esses professores são valorizados, então, como a valorização maior tem sido ainda numa linha mais da pesquisa, da produção científica, e não do ensino, isso acaba interferindo na dedicação dos professores a isso também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 13).

5.1 Perspectivas futuras

Finalizada a pesquisa, resta o desejo de dar continuidade aos estudos nesse campo, sendo vislumbradas algumas possibilidades. Uma delas consiste em investigar o perfil do professor que utiliza tecnologia no Ensino Superior, especificamente em curso de licenciatura: quem é esse professor, que tecnologias utiliza e de que modo.

O foco estaria na licenciatura, por pressupor que a prática pedagógica do professor que leciona nesse curso (não somente a sua, uma vez que também há a vivenciada nos anos de escolaridade, mas também ela) pode influenciar o modo de pensar do licenciando, impactando em sua futura prática pedagógica, na escola básica. A única restrição (critério) com relação aos sujeitos estaria no regime de contratação: ser efetivo. O contingente incluiria tanto ingressantes, quanto professores próximos à aposentadoria. A investigação seria quanti-qualitativa. Na verdade, ao priorizar a formação inicial de professores, coloca-se o foco na Educação Básica, com a qual se busca contribuir, novamente acreditando no potencial desse curso para a constituição do professor enquanto profissional.

Como dito, outras possibilidades existem, por exemplo, investigar o perfil do professor que utiliza tecnologia na escola básica, mas o intenso envolvimento com a pesquisa de Doutorado ainda não permitiu desenvolvê-las.

---

[176] Fragmento extraído do Jornal de Poesia. Disponível em: <http://www.jornaldepoesia.jor.br/drumm2.html>. Acessado em: 29 out. 2014.

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P.; BARBOSA, L. M. *WebQuest*: um desafio para o professor! São Paulo: Avercamp, 2008.

ABREU, P. F.; BAIRRAL, M. A. O uso que professores de matemática fazem da informática educativa em suas aulas. In: BAIRRAL, M. A. (Org.). *Tecnologias informática, salas de aula e aprendizagens matemáticas*. Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2010, p. 19-34.

ACKERMANN, E. *Ferramentas para um aprendizado construtivo*: repensando a interação. Documento apresentado no Seminário "Informática e Educação: Os Desafios do Futuro", UNICAMP,1993. Traduzido e adaptado por Samira Julio de Souza. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~edith/publications/in%20portugese/1993.Ferramentas.pdf>. Acesso em: 05 set. 2014.

AFONSO, C. A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. *Informática Pública*, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.

ALMEIDA, M. E. B. A. *Informática e formação de professores*. Brasília: MEC/SED/PROINFO, 2000.

ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 29, n. 104, Especial, p. 747-768, out. 2008.

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial na educação. *Cad. Pesq.*, n. 49, p. 51-54, mai. 1984.

ANDRÉ, M. E. D. A. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. 3. ed. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

ANDRÉ, M. et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. *Educação & Sociedade*, v. 20, n. 68, p. 301-309, dez. 1999.

ANDRÉ, M. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. In: FONTOURA, H. A.; SILVA, M. (Orgs.). *Formação de professores, culturas*: desafios à pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões. Rio de Janeiro: ANPEd Nacional, 2011.

APPLE, M. W. *Ideologia e currículo*. Lisboa: Porto Editora, 1999.

BARBA, C.; CAPELLA, S. (Orgs.). *Computadores em sala de aula*: métodos e usos. Porto Alegre: Penso, 2012.

BARCELOS, G. T. *Inovação no sistema de ensino: o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Licenciaturas em Matemática da Região Sudeste*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciência e Tecnologia, Campos dos Goytacazes, RJ, 2004.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARRETO, R. G. (Coord.). *Educação e Tecnologia (1996-2002)*. Brasília: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

BARRETO, R. G. Em torno da tecnologia: a formação de professores. SEMINÁRIO INTERNACIONAL: AS REDES DE CONHECIMENTO E AS TECNOLOGIAS, 01, 2001, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, RJ: [s.n.], 2001.

BARRETO, R. G. *Formação de professores, tecnologias e linguagens*: mapeando velhos e novos (des)encontros. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

BARROS, A. J. S; LEHFELD, N. A. S. *Fundamentos de Metodologia Cientifica*: um guia para a iniciação científica. 2. ed. ampl. São Paulo: MAKRON *Books*, 2000.

BASTOS, M. I. *O desenvolvimento de competências em "TIC para a educação" na formação de docentes na América Latina*. Brasília: MEC, 2010.

BELLONI, M. L. *Educação a distância*. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

BELLONI, M. L. (Org.). *A formação na sociedade do espetáculo*. São Paulo: Loyola, 2002.

BELLONI, M. L. *O que é mídia-educação*. Campinas: Autores Associados, 2001.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BRANDÃO, C. R. *O que é Educação?* São Paulo: Brasiliense, 1986.

BRANDÃO, P. C. R. *O uso das novas tecnologias e software educacional na formação inicial do professor de Matemática*: uma análise dos cursos de Licenciatura em Matemática do Estado de Mato Grosso do Sul. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Humanas e Sociais, Campo Grande, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, 5/3/2002a, Seção 1, p. 15. Propõe Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 05 set. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18/01/2002b, Seção 1, p. 31. Propõe Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível Superior, cursos de Licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 05 set. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1/2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 9 de abril de 2002a, Seção 1, p. 31. Institui as Diretrizes Nacionais Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível Superior, curso de Licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP012002.pdf>. Acesso em 28 mai. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2/2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 4 de março de 2002b, Seção I, p. 9. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível Superior. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf> Acesso em: 05 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Decreto n. 3276, de 06 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a formação em nível Superior de professores para atuar na Educação Básica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3276.htm>. Acesso em: 05 set. 2014.

BRITTO, M. R. F. ENADE 2005: perfil, desempenho e razão da opção dos estudantes pelas Licenciaturas. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, v. 12, n. 3, p. 401-443, set. 2007.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. *Didática das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 35-113.

BROWN, G. T. Teacher's instructional conceptions: assessment's relationship to learning, teaching, curriculum, and teacher efficacy. CONFERENCE OF THE AUSTRALIAN AND NEW ZEALAND ASSOCIATIONS FOR RESEARCH IN EDUCATION, Auckland, p. 1-24, nov./dez. 2003.

CAMBI, F. *História da Pedagogia*. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

CAMPOS, F. R. *Diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert*: a prática educativa e as tecnologias digitais de informação e comunicação. 2008. Tese (Doutorado em Letras) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2008.

CANAVARRO, A. P. *Concepções e práticas de professores de Matemática*: três estudos de caso. 1993. Tese (Mestrado em Educação) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa (PT), 1993.

CANDAU, V. M. *Novos rumos da licenciatura*. Brasília: INEP; Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, 1987.

CANDAU, V. M. Universidade e formação de professores: que rumos tomar? In: CANDAU, V. M. (Org.). *Magistério*: construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 30-50.

CAPRETTINI, G. P. Peirce, Holmes e Popper. In: ECO, U. *O signo de três*. São Paulo: Perspectiva, 2008, p. 149-169.

CARNEIRO, R. F. *Da licenciatura ao início da docência:* vivências de professores de matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2008.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. Características do início de carreira de professores de matemática com a utilização das tecnologias de informação e comunicação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 33, 2010, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2010, p. 1-18.

CARNEIRO, R. *Informática na educação*: representações sociais do cotidiano. São Paulo: Cortez, 2002.

CARVALHO, M. *Problemas? Mas que problemas?* Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CASTELLS, M. Inovação, liberdade e poder na era da informação. In: MORAES, D. (Org.). *Sociedade midiatizada*. Rio de Janeiro: Mauad, 2006, p. 225-231.

CASTILLO, J. D. A solução de problemas nos Estudos Sociais. In: POZO, J. I. (Org.). *A solução de problemas*: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 103-137.

CERVO, A. L. *Metodologia científica*. 4. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

CHAIB, M. Frankstein na sala de aula: as representações sociais docentes sobre informática. *Nuances*, n. 8, p.47-64, set. 2002.

CHAUÍ, M. S. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 2003.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual*: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 67-93.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. et al. *Psicologia da educação virtual*: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15-46.

CONTRERAS, J. *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2002.

COSTA, G. L. M. Mudanças da cultura docente em um contexto de trabalho colaborativo mediado pelas tecnologias de informação e comunicação. *Revista Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 13, n. 1, p. 152-165, jan./abr. 2008.

COSTA, G. L. M. O professor de Matemática e as Tecnologias de Informação e Comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional. 2004. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2004.

COUTINHO, L. M. Imagens sem fronteiras: a gênese da TV Escola no Brasil. In: SANTOS, G. L. (Org.). *Tecnologias na educação e formação de professores*. Brasília: Plano Editora, 2003, p. 69-98.

CRUZ, C. Paradigmas de investigación y educación matemática. CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 1998, Santo Antonio de Los Altos, Venezuela. *Anais*… Santo Antonio de Los Altos: Facultad de Ingeniería/Universidad Central de Venezuela, 1998, p. 1-7.

CUNHA, L. A. *A universidade reformada*: o golpe de 1964 e a modernização do ensino superior. 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

CUNHA, M. I. Por que o professor? In: CUNHA, M. I. *O bom professor e sua prática*. 14. ed. Campinas: Papirus, 1989, p. 27-40.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação matemática*: da teoria à prática. 23. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. *Psicologia na Educação*. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez, 1994.

DRIJVERS, P.; DOORMAN, M.; BOON, P.; REED, H.; GRAVEMEIJER, K. The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educ. Stud. Math.*, v. 75, p. 213-234, 2010.

FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. *Revista Fonte*, n. 8, p. 6-14, dez. 2008.

FEITOSA, E., LOPES, R. P. O *Software* GeoGebra, suas ferramentas, suas possibilidades pedagógicas e a formação de professores que o integrem a suas práticas. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 7, Braga, 2011. *Actas*... Braga, PT: Universidade do Minho, 2011, p. 1081 – 1092. CD-ROM.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática*: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 19-41.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 3, p. 259-272, set. 2003.

FLAVELL, J. H. *A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget*. 5. ed. São Paulo: Ed. Pioneira, 1996.

FRANCO, M. A. S. Prática docente universitária e a construção coletiva de conhecimento: possibilidades de transformações no processo ensino-aprendizagem. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. (Orgs.). *Pedagogia universitária*: caminhos para a formação de professores. São Paulo: Cortez, 2011, p. 159-187.

FRANCO, M. L. P. B. *Análise de conteúdo*. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREITAS, M. T. A. Janela sobre a utopia: computador e internet a partir do olhar da abordagem histórico-cultural. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 32, 2009, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2009, p. 1-14.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciatura em matemática. *Série-Estudos (UCDB)*, v. 26, p. 51-64, 2008.

GANDIN, D.; GANDIN, L. A. *Temas para um projeto político-pedagógico*. 6. ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2003.

GARCÍA BLANCO, M. M. A formação inicial de professores de matemática: fundamentos para a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática*: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 51-86.

GARCIA, C. M. A formação de professores: centro de atenção e pedra-de-toque. In: NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 53-76.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 495-510, set./dez. 2008.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Políticas docentes no Brasil*: um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. (Coords.). *Professores do Brasil*: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GIL, A. C. *Estudo de caso*. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

GODED, P. A. El conocimiento profesional: Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante* – Revista Teórica e de Investigação. Lisboa, vol. 8, 1999, p. 111 – 138.

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. *Além da alfabetização*: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. 4. ed. 8. impr. São Paulo: Ed. Ática, 2006, p. 257-282.

GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 35, p. 241-252, mai./ago. 2007.

GOUVÊA, S. A. S.; MALTEMPI, M. V. Uma utilização de webquest em um ambiente de aprendizagem construcionista. In: CONFERENCIA ARGENTINA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 4, Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires: [s.n.], 2004, p. 1-7.

HERNÁNDEZ, V. K. *Analisando e avaliando os softwares educacionais*. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 1998, p. 35-37.

HOFFMANN, J. *Avaliação*: mito & desafio, uma perspectiva construtivista. 22 ed. Porto Alegre: Medição, 1997.

INHELDER, B. *Aprendizagem e estruturas do conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 1977.

JAWORSKI, B.; GELLERT, U. Educating new mathematics teachers: integrating theory and practice, and the roles of practicing teachers. In: BISHOP, A. J. et al. *Second International Handbook of Mathematics Education.* Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003, p. 829-875.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 29, n. 104, p. 865-889, out. 2008.

KENSKI, V. M. As tecnologias virtuais e a prática docente na universidade. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. (Orgs.). *Pedagogia universitária*: caminhos para a formação de professores. São Paulo: Cortez, 2011, p. 213-228.

KENSKI, V. M. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In: BARRETO, R. G. (Org.). *Tecnologias educacionais e educação a distancia*: avaliando políticas e práticas. Rio de Janeiro: Quartet, 2001, p. 74-84.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias - o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, n. 8, p. 58-71, mai./jun./jul./ago. 1998.

KILPATRICK, J. Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; GÓMEZ, P.; RICO, L. *Educación Matemática*: errores y dificultades de los estudiantes, resolución de problemas, evaluación, historia. Bogotá: Una Empresa Docente, 1998, p. 1-18.

KOSIK, K. *Dialética do concreto*. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002.

KUENZER, A. Z. Educação, linguagens e tecnologias: as mudanças no mundo do trabalho e as relações entre conhecimento e método. In: CANDAU, V. M. (Org.). *Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender*. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, p. 134-160.

LALUEZA, J. L.; CRESPO, I.; CAMPS, S. As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). *Psicologia da educação virtual*: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação**.** Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 47-65.

LAVILLE, C.. *A construção do saber*: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Ed. UFMG, 1999.

LOPES, R. P. Da licenciatura à sala de aula: o processo de aprender a ensinar em tempos e espaços variados. *Educar*, Curitiba, Editora UFPR, n. 36, p. 163-179, 2010a.

LOPES, R. P. *Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010b.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MANNHEIM, K. *Ideologia e utopia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores – o conhecimento sobre aprender a ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, p. 51-75, set./out./nov./dez. 1998.

MARCO, F. F. *Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2009.

MARCOLLA, V. *A inserção das tecnologias de informação e comunicação no espaço de formação docente na Universidade Federal de Pelotas*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2004.

MARCOLLA, V. Como professores e alunos percebem as tecnologias de informação e comunicação nos cursos de licenciatura. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 31, 2008, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2008, p. 1-13.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MARTÍN-BARBERO, J. Tecnicidades, identidades, alteridades: mudanças e opacidades da comunicação no novo século. In: MORAES, D. (Org.). *Sociedade midiatizada*. Rio de Janeiro: Mauad, 2006, p. 51-79.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 2, p. 289-300, mai./ago. 2004.

MARTINS, M. C. *Criança e mídia*: "diversa-mente" em ação em contextos educacionais. Campinas, SP: [s.n.], 2003.

MASETTO, M. T. Docência universitária: repensando a aula. In: TEODORO, A.; VASCONCELOS, M. L. M. C. (Orgs.). *Ensinar e aprender no ensino superior*: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária. 3. ed. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie; Cortez, 2012, p. 79-106.

MASETTO, M. T. *O professor na hora da verdade*: a prática docente no ensino superior. São Paulo: Avercamp, 2010.

MIGUEL, A. et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação*, n. 27, p. 70-93, set./ out./ nov./ dez. 2004.

MILNER, J-C. *O amor da língua*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática:* explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 217-248.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Santa Maria*, v. 29, n. 2, p. 33-49, jul./dez. 2004.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.). *Formação de professores*: tendências atuais. São Carlos: EDUFSCar, 1996, p. 59-91.

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino*: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. *Escola e aprendizagem da docência*: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MORAL-SANTAELLA, C. *Formación para la profesión docente*: nuevas metáforas para la formación del profesorado. Granada: FORCE, 1998.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NCTM. *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM, 1998.

NEVES, E. D. Quando a escola é a "casa", a "rua" e o "quintal". *Cadernos de Pesquisa*, v. 41, n. 143, p. 560-580, mai./ago. 2011.

NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky*: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2003.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisas em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

PAGOTTO, M. D. S. *A UNESP e a formação de professores*. Campinas: [s.n.], 1995.

PALFREY, J. *Nascidos na era digital*: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PAPERT, S. *A máquina das crianças:* repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PATRÍCIO, M. R. V. *Tecnologias Web 2.0 na formação inicial de professores*. 2009. Dissertação (Mestrado em Multimédia) Universidade do Porto, Portugal, 2009.

PÉCORA, A. *Problemas de redação*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: PENTEADO, M; BORBA, M. C. (Orgs.). *A informática em ação*: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho d'Água, 2000, p. 23-34.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação.* 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 95-114.

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. *Docência no ensino superior*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTA, S. G. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 1999.

PIRES, C. M. C. Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, n. 11a, p. 44-56, abr. 2002.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 24, p. 63-90, 2000.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática*: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

PRETI, D.; URBANO, H. (Orgs.) *A linguagem falada culta na cidade de São Paulo*: materiais para seu estudo. São Paulo: T. A. Queiroz; FAPESP, 1990.

RIBEIRO, M. J. B.; PONTE, J. P. A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática. *Quadrante,* v. 9, n. 2, p. 3-26, 2000.

RICHT, A. *Projetos em Geometria Analítica usando software de geometria dinâmica*: repensando a formação inicial docente em Matemática. 2005. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005.

RIOS, T. A. *Ética e competência*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

ROSADO, E. M. S. Contribuições da psicologia para uso da mídia no ensino-aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9, 1998, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia: [s.n.], 1998, p. 217-237.

ROSA, M. V. F. P. C; ARNOLDI, M. A. G. C. *A entrevista na pesquisa qualitativa*: mecanismos para validação dos resultados. 1. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

ROSA, R.; CECÍLIO, S. *Inovações tecnológicas*: concepções e potencial educativo no ensino superior. São Paulo: Annablume editora, 2012.

SACRISTÁN, J. G. Explicação, norma e utopia nas ciências da educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 44, p. 31-34, fev. 1983.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. *Ensinando com tecnologia*: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. São Paulo: Artmed, 1998.

SARMENTO, M. L. M. O coordenador pedagógico e o desafio das novas tecnologias. In: BRUNO, E. B. G.; ALMEIDA, L. R.; CHRISTOV, L. H. S. (Org.). *O coordenador pedagógico e a formação docente*. 9. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2008, p. 63-69.

SANTOS, E. T. A formação dos professores para o uso das tecnologias digitais nos GTs Formação de Professores e Educação e Comunicação da ANPEd – 2000 a 2008. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 32, 2009, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2009, p. 1-15.

SANTOS, L. L. C. P. Formação de professores e saberes docentes. In: NETO, A. S.; MACIEL, L. S. B. (Orgs.). *Reflexões sobre a formação de professores*. São Paulo: Papirus, 2002, p. 89-101.

SANTOS, V. M. O desafio de tornar-se professor de Matemática. *Nuances: estudos sobre educação*, ano VIII, n. 8, p. 83-91, set. 2002.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Educação. Deliberação CEE 11/2012. *Diário Oficial do Estado*, São Paulo, 03 de fevereiro de 2012, Seção I, p. 46. Fixa diretrizes curriculares complementares para a formação de docentes para a Educação Básica nos cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de Ensino Superior vinculados ao sistema estadual. Disponível em: <http://iage.fclar.unesp.br/ceesp/cons_simples_listar.php?id_atos=67166&acao=entrar>. Acesso em: 05 set. 2014.

SÃO PAULO. *Pró-Reitoria de Graduação*. Programa de Formação de Professores, São Paulo: [s.n.], 2004.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Educação. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo*: Matemática. São Paulo: SEE, 2008.

SAVIANI, D. *Escola e democracia*: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política. 36. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 77-91.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SIERPINSKA, A.; KILPATRICK, J. Continuing the search. In: SIERPINSKA, A.; KILPATRICK, J. (Eds.). *Mathematics education as a research domain*. [S.l.: s.n.], 1998, p. 524-548.

SILVA, A. M. *Uso do computador no processo de ensino e aprendizagem*: norteadores teórico-metodológicos da prática de professores dos anos iniciais da rede municipal de São José do Rio Preto. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, SP, 2011.

SILVA, L. A. *Os novos papéis do professor universitário frente às Tecnologias da Informação e Comunicação*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2009.

SILVA, S. C.; CAMPOS, M. F. H. A melhoria da qualidade da educação na escola pública: desafios ao uso das TIC. *Estudos IAT*, Salvador, v.1, n. 3, p. 138-154, dez. 2010.

SILVA, T. T. *Documentos de identidade*: uma introdução às teorias do currículo. 2. ed. 5. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SIMIÃO, L. F. *A aprendizagem profissional da docência: uma experiência utilizando o computador em curso de formação inicial*. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2001.

SIMIÃO, L. F.; REALI, A. M. M. R. O uso do computador, conhecimento para o ensino e a aprendizagem profissional da docência. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.). *Formação de professores, práticas pedagógicas e escola*. São Carlos: EdUFSCar, 2002, p. 127-149.

SKINNER, B. F. *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1972.

SOUZA, C. B. G. O projeto pedagógico e a integração de disciplinas. CIRCUITO PROGRAD, UNESP, 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo: PROGRAD/UNESP, 1996, p. 1-10.

SOUZA, M. F. *O uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática*: das práticas às concepções docentes. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, SP, 2010.

SUDAN, A. M. *Coordenador de curso de graduação na UFSCar*: um gestor educacional? São Carlos: UFSCar, 2010.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEDESCO, J. C. (Org.). *Educação e novas tecnologias*. São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planejamento de la Educación; Brasília: UNESCO, 2004.

TEDESCO, J. C. *O novo pacto educativo*: educação, competitividade e cidadania na sociedade moderna. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

TEDESCO, J. Presentación. In: OLIVEIRA, A. et al. *Políticas educativas y territorios modelos de articulación entre niveles de gobierno*. Buenos Aires: Inst. Internac. de Planeamiento de la educación IIPE-Unesco, 2010, p. 19-25.

TEIXEIRA, L. R. M. Dificuldades e erros na aprendizagem da Matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo: SBEM, 2004, p. 1-14.

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992, p. 127-146.

TRABAL, P. Una sociología de la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, v. 23, n. 59, jan./abr., p. 227-240, 2011.

VALENTE, J. A. A escola que gera conhecimento. In: FAZENDA, I. (Org.). *Interdisciplinaridade e novas tecnologias*: formando professores. Campo Grande, Editora UFMS, 1999a, p. 75-119.

VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (Org.). *A tecnologia no ensino*: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002, p. 15-37.

VALENTE, J. A. (Org.). *Computadores e conhecimento*: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP, 1999b.

VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Pátio – Revista Pedagógica*, Porto Alegre, Artes Médicas, p. 19-21, 1997.

VÁSQUEZ, A. S. *Filosofia da práxis*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

VELLOSO, L. Conectados e desconectados: TICs no contexto da prática docente. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA NA EDUCAÇÃO, 32, 2009, Caxambu. *Anais*... Caxambu: ANPEd, 2009, p. 1-6.

VELLOSO, L. *Luz, câmera, [multieduc] ação!* Práticas docentes, políticas curriculares e as TICs na rede municipal do Rio de Janeiro. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2010.

VEIGA, I. P. A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? *Cad. Cedes*, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dez. 2003.

VILCHES, L. Migrações midiáticas e criação de valor. In: MORAES, D. (Org.). *Sociedade midiatizada*. Rio de Janeiro: Mauad, 2006, p. 157-189.

VISEU, F.; PONTE, J. P. A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 26, n. 42A, p. 329-357, abr. 2012.

WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. “150 different ways” of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. *Exploring teachers’ thinking*. London: Cassel Educational Limited, 1987, p. 104-124.

APÊNDICE A – Objetivos específicos e instrumentos metodológicos correspondentes.

	Objetivo(s) específico(s)	Sujeito(s)	Instrumento(s) metodológico(s)	Formatação do(s) instrumento(s) com vistas a atingir o(s) objetivo(s)
1º.	Analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC	Alunos Professores Coordenadores	Questionário Entrevista semiestruturada	I) No questionário, inclusão de perguntas com abordagem direta, tais como: 1. Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio? 2. Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática? 3. No curso, você escolheu cursar disciplinas optativas que tratassem do assunto “tecnologias na Educação”? II) Entrevistar professores do conjunto de disciplinas obrigatórias e optativas envolvidas na articulação prevista no projeto pedagógico de cada curso. Os nomes dessas disciplinas estão disponíveis em Lopes (2010). III) No roteiro de entrevista com os coordenadores, incluir perguntas sobre a articulação conforme consta no projeto, descrita em Lopes (2010), e perguntas elaboradas a partir dos dados coletados anteriormente junto aos alunos (questionário) e professores (entrevistas).
2º.	Identificar as concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC de estudantes dos cursos de licenciatura em Matemática	Alunos	Questionário	Perguntas que indagam o sujeito sobre a sua relação como aluno e como futuro professor com as tecnologias, tais como: 1. Quando for professor, você pretende utilizar tecnologias em suas aulas? 2. Você concorda com a afirmação: “o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino”?
3º.	Investigar o que os estudantes de licenciatura entendem por uso pedagógico das TDIC na Educação Básica	Alunos	Questionário	Pergunta com abordagem indireta sobre o assunto, tais como: Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?
4º.	Evidenciar qual a concepção dos	Professores Coordenadores	Entrevista semiestruturada	Perguntas com abordagem direta e indireta sobre o exercício da profissão docente no Ensino Superior e na Educação Básica, envolvendo práticas de

	professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior			sala de aula, papel do professor e demais elementos do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, presentes no roteiro.
5º.	Investigar se e quais situações práticas de aprendizagem "com" TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos	Alunos Professores Coordenadores	Questionário Entrevista semiestruturada	Perguntas com abordagem direta presentes no questionário, relativas à presença das tecnologias no desenvolvimento de componentes curriculares e em sala de aula, tais como: 1. No curso, o que mais contribuiu para que você aprendesse a ensinar usando tecnologias? 2. Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática? No roteiro de entrevista dos professores, perguntas formuladas a partir dos resultados da análise dos dados obtidos pelo questionário, que permitam superar as limitações deste instrumento, bem como contemplar a formação na perspectiva de outro agente do processo formativo. No roteiro de entrevista dos coordenadores, perguntas formuladas a partir dos resultados da análise dos dados das entrevistas realizadas com os professores. Desse modo, pretendemos complementar a análise dos dados do questionário com a análise dos dados das entrevistas com os professores que, por sua vez, será complementada com a análise dos dados das entrevistas realizadas com os coordenadores. Buscamos, assim, superar, na medida do possível, as limitações dos instrumentos metodológicos adotados.

Fonte: Elaboração própria. Referenciais teóricos: Cervo (1996); Barros e Lehfeld (2000); Lüdke e André (1986).

APÊNDICE B – Questionário usado na aplicação piloto.

Caro(a) aluno(a)

Este questionário contém questões relativas à formação de futuros professores de Matemática para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na escola. Os dados coletados serão analisados em minha pesquisa de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp, Campus de Presidente Prudente. ***Cabe destacar que não tenho qualquer intenção de avaliar o seu curso, tampouco seus professores e você, enquanto aluno****. O enfoque da pesquisa está nas concepções e práticas de uso das TDIC. Não há respostas certas ou erradas, o que importa é a sua opinião. Para cada questão, assinale uma ou mais alternativas. Conto com a sua colaboração e agradeço antecipadamente por você dispensar parte de seu valioso tempo para respondê-lo.*

Observações:

1. *Em relação às TDIC, esclarecemos que se trata do computador, da Internet e seus recursos. Nas questões deste questionário, são tratadas simplesmente por "tecnologias".*
2. *Você está recebendo uma folha avulsa, para o caso de necessitar de um espaço maior para o preenchimento das questões 14, 21.1, 27 e 28).*

Unidade Universitária: _____
Curso: _____ Período: _____
Ano de ingresso: _____ Idade: _____ Sexo: _____

1. Você utiliza recursos tecnológicos como computador e Internet nas atividades acadêmicas que desenvolve na universidade?
( ) sim, para editar textos e trabalhos em *PowerPoint*
( ) sim, para realizar pesquisas *on-line*
( ) sim, para comunicar-me por e-mail
( ) sim, nas aulas de algumas disciplinas
( ) não utilizo

2. As aulas com uso do computador e/ou Internet ocorreram:
( ) na sala de aula
( ) no laboratório
( ) na sala de aula e no laboratório
( ) não tive aulas com uso de computador e/ou Internet

3. Em suas aulas, o computador e/ou a Internet foram usados pelo(s):
( ) alunos ( ) professor ( ) alunos e professor

4. Nas aulas com uso de computador e/ou Internet, esses recursos:
( ) foram usados por seu professor, para a exposição de conteúdos
( ) foram usados por você, para apresentar um trabalho
( ) foram usados em atividades práticas destinadas à aprendizagem de conteúdos matemáticos do Ensino Superior
( ) foram usados em atividades práticas envolvendo conteúdos matemáticos da Educação Básica
( ) foram usados para adquirir noções sobre o computador
( ) não tive aulas com uso de computador e/ou Internet

5. Em seu curso, as disciplinas que abordaram tecnologias foram ministradas em que ano?
( ) 1º ano de curso ( ) 2º ano de curso ( ) 3º ano de curso ( ) 4º ano de curso
( ) não tive disciplinas que abordaram tecnologias

6. Das disciplinas **obrigatórias** que você cursou, quantas tiveram as tecnologias como tema de estudo?
( ) nenhuma ( ) uma ( ) duas ( ) três ( ) mais de três

7. Das disciplinas **optativas** que você cursou, quantas tiveram as tecnologias como tema de estudo?

( ) nenhuma ( ) uma ( ) duas ( ) três ( ) mais de três

8. Das disciplinas que você cursou, quantas desenvolveram atividades utilizando tecnologias?
( ) todas ( ) mais de uma ( ) uma ( ) nenhuma

9. O que mais contribuiu para as suas aprendizagens sobre tecnologias?
( ) as aulas teóricas de algumas disciplinas
( ) as aulas práticas de algumas disciplinas
( ) as aulas teóricas e práticas de algumas disciplinas
( ) atividades desenvolvidas durante a realização de estágios curriculares
( ) metodologia com tecnologias utilizada por seus professores em sala de aula
( ) não tive aprendizagens sobre tecnologias

10. Seus professores utilizam tecnologias em suas aulas?
( ) sim, utilizam-nas em aulas expositivas
( ) sim, nas aulas de disciplinas da área da Computação
( ) sim, nas aulas de disciplinas pedagógicas
( ) sim, nas aulas de disciplinas de conteúdos curriculares de Matemática
( ) sim, em atividades práticas realizadas em laboratório
( ) não, eles não utilizam tecnologias em suas aulas

11. Seus professores utilizam tecnologias para ensinar?
( ) sim, para transmitir o conteúdo
( ) sim, em atividades nas quais utilizamos softwares para aprender conceitos matemáticos
( ) sim, em atividades na quais utilizamos linguagem de programação para aprender conceitos matemáticos
( ) não utilizam

12. Durante o curso, você escolheu cursar **disciplinas optativas** que tratam do assunto "tecnologias na Educação"?
( ) sim, porque tinha curiosidade sobre o assunto
( ) sim, porque necessitarei do conhecimento veiculado por essas disciplinas na escola
( ) não, porque não foram oferecidas ao longo do curso
( ) não tive interesse

13. Apresente três tecnologias utilizadas por seus professores em suas disciplinas:
13.1. _____
13.2. _____
13.3. _____

14. As concepções que você tem hoje sobre o uso de tecnologias em processos de ensino-aprendizagem da Educação Básica são as mesmas que tinha quando iniciou o curso?
( ) sim ( ) não.
Justifique sua resposta, no espaço abaixo. (Utilize a folha avulsa, se necessário).

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____

15. Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os **estágios obrigatórios** que realizou ou realiza nas escolas de Ensino Fundamental e Médio?
( ) sim, vivenciei uma situação
( ) sim, vivenciei algumas situações
( ) não vivenciei essas situações nos estágios

16. Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias em disciplinas de **prática de ensino** (tais como Práticas de Ensino de Matemática I, Práticas de Ensino de Matemática II, e Prática de Ensino de Geometria e Desenho Geométrico)?
( ) sim, em uma disciplina ( ) sim, em mais de uma disciplina ( ) não

17. As situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso das tecnologias vivenciadas nas disciplinas de prática de ensino eram relativas à Educação Básica?
( ) sim, todas ( ) sim, uma ( ) sim, mais de uma ( ) não
( ) não vivenciei situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso das tecnologias nas disciplinas de prática de ensino

18. Quando for professor, você pretende utilizar tecnologias em suas aulas?
( ) sim, para apresentar a matéria em sala de aula, usando multimídia
( ) sim, no laboratório de Informática da escola, em atividades livres
( ) sim, no laboratório de Informática da escola, utilizando softwares de programação
( ) sim, no laboratório de Informática da escola, utilizando softwares diversos
( ) sim, no planejamento de minhas aulas
( ) não pretendo utilizar tecnologias

19. Com base na resposta dada à questão número 18, informe com que frequência pretende utilizar as tecnologias em sala de aula ou no laboratório de Informática:
( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) mensalmente ( ) eventualmente ( ) não utilizarei

20. Por que você utilizaria computador e *softwares* com seus alunos?
( ) para não ser considerado um professor "à moda antiga"
( ) para facilitar a aprendizagem dos alunos em Matemática
( ) em nome da inclusão digital
( ) para facilitar a aprendizagem deles em Matemática e em nome da inclusão digital
( ) não utilizaria

21.1. Se você respondeu "não" às perguntas 18, 19 e 20, escreva, abaixo, porque não utilizaria as tecnologias. (Utilize a folha avulsa, se necessário).

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

22. No processo de ensino-aprendizagem, o computador pode ser utilizado para:
( ) tornar as aulas mais atrativas e menos enfadonhas aos alunos

( ) passar informação ao aluno
( ) facilitar a construção do conhecimento pelo aluno
( ) passar informação e facilitar a construção do conhecimento pelo aluno
( ) não sei responder

23. Você se sente seguro(a) para utilizar *softwares* educativos em sua prática pedagógica futura?
( ) não, porque sei pouco sobre *softwares* educativos
( ) não, porque não tenho critérios pedagógicos para avaliar um *software* educativo
( ) não, porque não tenho idéia de como fazer isso
( ) não, porque ainda não vivenciei situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de *softwares*
( ) sim, sinto-me totalmente seguro, pela formação que tenho recebido para o uso de tecnologias em contextos escolares
( ) não me sinto seguro, embora esteja sendo formado para utilizá-los em contextos escolares

24. Para avaliar um *software* de Matemática da Educação Básica, um professor necessita:
( ) saber Matemática e ter noções de uso do computador
( ) saber Matemática, ter noções de uso do computador, ter discutido e vivenciado práticas de uso dessas tecnologias
( ) saber Matemática, ter noções de uso do computador, ter discutido *e* vivenciado práticas de uso dessas tecnologias em contextos do Ensino Fundamental e Médio
( ) saber Matemática, ter noções de uso do computador, ter discutido *ou* vivenciado situações práticas de uso dessas tecnologias em contextos do Ensino Fundamental e Médio

25. Indique três *softwares* que você utilizaria para a aprendizagem de conceitos matemáticos:
25.1. _____
25.2. _____
25.3. _____

26. Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?

( ) sim ( ) não ( ) não sei responder

27. Você concorda ou discorda da afirmação: "o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino"?
Justifique sua resposta. (Utilize a folha avulsa, se necessário).

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

28. Pense em uma aula a ser desenvolvida no Ensino Fundamental ou Médio, na qual você trabalharia determinado conteúdo de Matemática com os seus alunos utilizando as tecnologias. Em seguida, no espaço abaixo, escreva o que pensou, explicitando: **(a)** o conteúdo escolhido; **(b)** os objetivos da atividade; **(c)** os procedimentos metodológicos adotados (especificar recursos utilizados e como serão utilizados esses recursos, local de desenvolvimento da atividade, público-alvo, tempo de duração estimado etc.); **(d)** forma de avaliação. Explicite também qual a relevância da atividade para os alunos e qual o seu papel no desenvolvimento da mesma. (Utilize a folha avulsa, se necessário).

APÊNDICE C – Questionário reformulado aplicado aos alunos.

Caro(a) aluno(a)

Este questionário contém questões relativas à formação de futuros professores de Matemática para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na escola. Os dados coletados serão analisados em minha pesquisa de doutorado, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp, Campus de Presidente Prudente (SP). O enfoque da pesquisa está nas concepções e práticas de uso das TDIC. Esclareço que ***não tenho qualquer intenção de avaliar o seu curso, tampouco seus professores ou você enquanto aluno****. Não há respostas certas ou erradas, o que importa é a sua opinião. Nas questões de múltipla escolha, assinale uma ou mais alternativas. Nas questões em geral, as* ***TDIC*** *(computador, Internet e seus recursos) são chamadas simplesmente* ***tecnologias****. Agradeço sua colaboração!*

Sexo: _____ Idade: _____ Período: _____ Ano de ingresso: _____

1. Você utiliza recursos tecnológicos como computador e Internet nas atividades acadêmicas que desenvolve na universidade?

( ) sim ( ) não

1.1 Se você assinalou **sim,** enumere as alternativas de **a** a **d** com números de 1 a 4, de acordo com a frequencia de uso: 1 para o mais utilizado, 2 para o segundo mais utilizado etc. Marque 0 no recurso não utilizado.

a. ( ) editar textos e trabalhos em PowerPoint
b. ( ) realizar pesquisas *on-line*
c. ( ) enviar/receber e-mail
d. ( ) outras atividades, tais como: _____

2. Em seu curso, as disciplinas nas quais você estudou sobre o uso de tecnologias na Educação foram ministradas em que ano?

a. ( ) 1° ano b. ( ) 2° ano c. ( ) 3° ano d. ( ) 4° ano e. ( ) não tive tais disciplinas

2.1 Se você assinalou a alternativa **a, b, c** ou **d,** informe o nome da(s) disciplinas(s): _____
_____

3. Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?

a. ( ) uma b. ( ) duas c. ( ) três d. ( ) mais de três e. ( ) nenhuma

3.1 Se você assinalou a alternativa **a, b, c** ou **d,** informe o nome das disciplinas: _____
_____

4. Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?

a. ( ) uma b. ( ) duas c. ( ) três d. ( ) mais de três e. ( ) nenhuma

4.1 Se você assinalou a alternativa **a, b, c** ou **d,** informe o nome das disciplinas: _____
_____

5. Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática?

a. ( ) uma b. ( ) duas c. ( ) três d. ( ) mais de três e. ( ) nenhuma

5.1 Se você assinalou a alternativa **a, b, c** ou **d,** informe:
5.1.1 o nome da(s) disciplina(s): _____
5.1.2 os conteúdos abordados: _____
5.1.3. como era(m) a(s) atividade(s) na(s) qual (quais) foram utilizados esses recursos: _____
_____
_____

6. Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas usou recursos como computador e softwares para aprender matemática?
a. ( ) uma b. ( ) duas c. ( ) três d. ( ) mais de três e. ( ) nenhuma

6.1 Se você assinalou a alternativa **a, b, c** ou **d,** informe:
6.1.1 o nome da(s) disciplina(s): _____
6.1.2 os conteúdos abordados: _____
6.1.3. como era(m) a(s) atividade(s) na(s) qual (quais) foram utilizados esses recursos: _____
_____
_____

7. No curso, você escolheu cursar disciplinas optativas que tratassem do assunto "tecnologias na Educação"? ( ) sim ( ) não

7.1 Por quê?
_____

8. Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias em disciplinas com carga horária de prática como componente curricular? ( ) sim ( ) não

8.1 Se você assinalou **sim,** indique:
8.1.1 o nome da(s) disciplina(s): _____
8.1.2 a situação ou as situações vivenciada(s): _____
_____
_____
_____

9. Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola de ensino fundamental ou médio? ( ) sim ( ) não

9.1 Se você assinalou **sim,** relate a situação ou as situações vivenciada(s): _____
_____
_____
_____

10. Seus professores do curso utilizam tecnologias para ensinar matemática? ( ) sim ( ) não

10.1 Apresente uma ou mais tecnologias utilizadas por seus professores em suas disciplinas: _____
_____

10.2 Sobre a(s) tecnologia(s) que você apresentou, informe:
10.2.1 como foi (foram) utilizada(s): _____

_____
_____
10.2.2 em que semestre do curso: _____

11. No curso, o que mais contribuiu para que você aprendesse a ensinar usando tecnologias? _____
_____
_____
_____

12. Sobre o uso de tecnologias na escola:
12.1 o que você pensava no início do curso: _____
_____
12.2 o que pensa hoje: _____
_____

13. Quando for professor, você pretende utilizar tecnologias em suas aulas? ( ) sim ( ) não

13.1 Se você assinalou **sim**, responda:
13.1.1 com que frequência: _____
13.1.2 de que modo: _____
13.1.3 para que: _____
_____
_____

13.2 Se você assinalou **sim**, responda quais dificuldades imagina que irá encontrar: _____
_____
_____
_____
_____

13.3 Se você assinalou **não**, justifique: _____
_____

14. Você se sente seguro(a) para ensinar matemática usando o computador? ( ) sim ( ) não

14.1 Justifique sua resposta: _____
_____
_____

15. Cite os *softwares* que conhece para ensinar matemática na escola básica: _____
_____

15.1 Há algo que um professor de matemática deva avaliar em um *software* que pretende usar no ensino fundamental ou médio? ( ) sim ( ) não

15.2 Se você respondeu **sim**, indique o que deve ser avaliado: _____
_____

16. Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias? ( ) sim ( ) não

16.1 Justifique sua resposta: _____
_____
_____

17. Você concorda com a afirmação: "o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino"? ( ) sim ( ) não

17.1 Justifique sua resposta: _____
_____
_____

18. Pense em uma aula de matemática a ser desenvolvida no ensino fundamental ou médio, na qual você, como professor, trabalharia determinado conteúdo com os seus alunos utilizando tecnologias. Em seguida, escreva abaixo o que pensou, explicitando:

( ) ensino fundamental ( ) ensino médio

a) conteúdo matemático: _____
_____

b) objetivo(s): _____
_____

c) como começaria: _____
_____
_____
_____

d) como desenvolveria: _____
_____
_____
_____
_____

e) como concluiria: _____
_____
_____
_____

f) como avaliaria: _____
_____
_____

g) seu papel no desenvolvimento da aula: _____
_____

19. Se fosse possível definir a matemática em uma frase, qual seria? _____
_____

20. O ensino de matemática que você vivenciou como aluno na educação básica (ensino fundamental e médio) poderia ser um referencial para a sua futura prática pedagógica com tecnologias? ( ) sim ( ) não

20.1 Por quê? _____
_____
_____

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: "Concepções e práticas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática"

Nome da Pesquisadora: Rosemara Perpetua Lopes
Nome da Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Monica Fürkotter

1. **Natureza da pesquisa**: *Os alunos do último ano, professores e a coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática estão sendo convidados a participar desta pesquisa, que tem como finalidade investigar a formação para o uso das TDIC nos cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista.*

2. **Participantes da pesquisa**: *Alunos do último ano, professores e a coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática investigado.*

3. **Envolvimento na pesquisa**: *Ao aceitar participar desta pesquisa, o professor permitirá à pesquisadora coletar dados para analisar: a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC; concepções sobre ensinar com TDIC; práticas de uso das TDIC vivenciadas nas aulas do referido curso, com enfoque na abordagem pedagógica. O professor tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa pelo telefone da pesquisadora do projeto e, se necessário, pelo telefone do Comitê de Ética em Pesquisa, informados ao final deste documento.*

4. ***Sobre as entrevistas**: realizadas presencialmente, com professores que ministraram disciplina envolvida na formação para o uso das TDIC, indicada pelos alunos no questionário ou que conste no projeto pedagógico como aquelas que, articuladas, propiciariam a formação investigada, em data, local e horário agendados pelos mesmos; gravadas, sendo a transcrição da gravação posteriormente submetida à apreciação do entrevistado, com duração aproximada de cinquenta minutos.*

5. **Riscos e desconforto**: *A participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade ou fere sua integridade.*

6. **Confidencialidade**: *Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e a orientadora terão conhecimento dos dados*.

7. **Benefícios**: *Ao participar desta pesquisa a coordenadora, os professores e os alunos do último ano do curso investigado não terão nenhum benefício direto. Entretanto, espera-se que este estudo responda como os cursos de licenciatura estão formando professores para utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas escolas da Educação Básica, apontando caminhos possíveis às demais licenciaturas específicas que almejam oferecer aos seus egressos esta formação. Sua relevância está em contribuir para ampliar a compreensão sobre a temática e também no fato de que os professores são fundamentais a toda inovação ou mudança qualitativa que se pretenda na Educação. Está, ainda, no fato de que as licenciaturas investigadas se destacam em um cenário no qual as propostas curriculares de formação para o uso das TDIC são escassas ou limitadas ao oferecimento de disciplinas optativas.*

8. **Pagamento**: *A coordenadora, os professores e os alunos do último ano do curso de Licenciatura em Matemática não terão nenhum tipo de despesa para a sua participação nesta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Em outras palavras, a participação na pesquisa não implicará em qualquer tipo de ônus aos sujeitos participantes.*

Apresentados estes esclarecimentos, solicitamos seu consentimento, de forma livre e esclarecida, para incluí-lo como sujeito desta pesquisa e, assim, coletar e analisar dados que lhe dizem respeito. Para tanto, solicitamos a gentileza de assinar os campos indicados abaixo.

Observação: Não assine este termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Confirmo que recebi cópia deste termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

São Paulo, 08 de novembro de 2012

_____

Nome do Participante da Pesquisa

_____

Assinatura do Participante da Pesquisa

_____

Rosemara Perpetua Lopes - Pesquisadora

_____

Monica Fürkotter - Orientadora

CONTATO

Pesquisadora: Rosemara Perpetua Lopes
Telefone: (17) 9712-2991
Email: rosemaralopes@gmail.com

Orientadora: Profª. Drª. Monica Fürkotter
Telefone: res. (18) 3222-4199 - com. (18) 3229-5385 ramal 5568
Email: monica@fct.unesp.br

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profª. Drª. Edna Maria do Carmo
Vice-Coordenadora: Profª. Drª. Renata Maria Coimbra Libório
Telefone do Comitê: (18) 3229-5315 ou (18) 3229-5526
E-mail: cep@fct.unesp.br

APÊNDICE E – Procedimento adotado para análise das perguntas do questionário após a aplicação piloto.

Pergunta 26

Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?

a. ( ) sim b. ( ) não c. ( ) não sei responder

Por que foi elaborada esta pergunta?

A pergunta 26 foi elaborada com base nos resultados de pesquisa obtidos por Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), realizada no Canadá (Quebec), junto a professores e futuros professores. Segundo os autores, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são usadas frequentemente pelos sujeitos para planejamento e preparo de suas aulas, algo que não é visto pelos autores como uso pedagógico dessas tecnologias, uma vez que não há integração das TIC ao currículo.

Por meio desta pergunta, buscou-se evidenciar o que os estudantes de licenciatura em Matemática pensam a respeito, isto é, se também eles, a exemplo dos futuros professores investigados por Karsenti, Villeneuve e Raby, vêem planejamento e preparo de aula como uso pedagógico das tecnologias.

PERGUNTA 26						Avaliando a pergunta
Manter		Reformular		Revisar		As alternativas desta pergunta poderiam ser: ( ) Sim ( ) Não. Por que?
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	

PERGUNTA 26 – Ao utilizar o computador e a Internet para planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias?				
Aluno	Sim	Não	Não sei responder	Total
A1		x		
A2	x			
A3	x			
A4	x			
A5	x			
A6	x			
A7		x		
A8		x		
A9	x			

A10		x		
A11	x			
Total	7	4		11

Resultados:

Abaixo das alternativas da pergunta, A1 escreveu: “Acho que apenas o preparo não faz uma ligação com uso pedagógico das tecnologias, além do preparo, o conteúdo “preparado” tem que estar conectado com o que o prof. está dando em aula”.

Sete dos 11 estudantes responderam que, ao utilizar o computador e a Internet para o planejamento e preparo de suas aulas, o professor está fazendo uso pedagógico das tecnologias; quatro estudantes responderam que não.

APÊNDICE F – Disciplinas indicadas pelos alunos como envolvidas na formação para o uso das TDIC por categoria.

Disciplinas apontadas pelos alunos	Categorias de disciplinas do questionário				Ocorrência
	Disciplina na qual estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	Disciplina obrigatória ou optativa na qual foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio	Disciplina obrigatória ou optativa na qual foram usados recursos como computador e softwares para aprender matemática	Disciplina com carga horária de prática como componente curricular na qual foram vivenciadas situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias	
A Matemática na Educação Básica		x			01
Análise Crítica de Livros Didáticos	x	x		x	03
Análise de Textos Didáticos		x			01
Cálculo Numérico para Geociências					01
Cálculo Numérico I			x		01
Cálculo Numérico II			x		01
Cálculo I			x		01
Didática	x	x	x		03
Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	x	x	x	x	04
Estatística para Licenciatura I	x		x		02
Estatística para Licenciatura II	x		x		02
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio		x	x	x	03
Geometria Analítica			x		01
Geometria Não-Euclidiana		x	x	x	02
Introdução à Computação	x		x		02
Introdução aos Estudos da Educação: enfoque histórico		x			01
Introdução aos Estudos da Educação: enfoque		x			01

sociológico					
Matemática no Ensino Básico: abordagem crítica		x			01
Metodologia de Ensino de Matemática I	x	x	x		03
Metodologia de Ensino de Matemática II					03
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	x	x	x	x	04
Prática de Ensino de Matemática I	x	x		x	03
Prática de Ensino de Matemática II	x	x		x	03
Prática de Geometria e Desenho Geométrico					01
Psicologia da Educação		x		x	02
Seminário de Resolução de Problemas		x			01

Disciplinas listadas em ordem alfabética.

APÊNDICE G – Roteiro de entrevista com professores contendo perguntas agrupadas por bloco.

Fala inicial: entrevista realizada com o professor [nome do professor], às [horário], do dia [data]. Agradecemos ao professor sua colaboração e disponibilidade. Antes de iniciar, apresentamos alguns esclarecimentos sobre a pesquisa. Esta entrevista está relacionada com a pesquisa intitulada "Concepções e práticas de ensino e aprendizagem com tecnologias em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática", desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Doutorado), da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da UNESP, Campus de Presidente Prudente, sob a orientação da Profa. Dra. Monica Fürkotter. Tem como objetivo geral investigar a formação para o uso das tecnologias (prioritariamente computador e internet) nos cursos de licenciatura em Matemática da USP. Dados esses esclarecimentos, passamos à entrevista.

Bloco 1: Currículo
Objetivo específico contemplado: analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC.

I. Professor, em que período ou semestre do curso a disciplina [nome da disciplina] é ministrada aos alunos de Licenciatura em Matemática? Com que regularidade o senhor ministra a disciplina?

1. A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias? Se sim, qual (quais) foi (foram) a(s) disciplina(s) e como ocorreu essa articulação?

2. No plano de ensino da disciplina que ministrou, no qual se encontram objetivos, conteúdo programático, metodologia e bibliografia, está prevista a formação para o uso de tecnologias?

3. A disciplina contou com a colaboração de professores convidados, que desenvolveram atividades práticas com os alunos ou falaram sobre tema relacionado ao uso de tecnologias no ensino de Matemática?

4. Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?

Bloco 2: Práticas
Objetivo específico contemplado: investigar se e quais situações envolvendo TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos.

5. Houve aula na qual o uso das tecnologias no ensino foi tema de estudo? Em que ocasião?

6. Houve aula na qual a tecnologia foi usada pelo aluno para aprender Matemática? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

7. Houve aula na qual propôs aos alunos desenvolverem uma atividade computacional de ensino de Matemática para o Fundamental ou Médio? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

8. Durante as aulas da disciplina, o(a) senhor(a) usou tecnologias para ensinar o conteúdo da disciplina? Qual conteúdo? Qual tecnologia? Em que local foi usada, na sala de aula ou em um laboratório? Poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

9. O(a) senhor(a) se sente preparado para ensinar com tecnologias? Por que?

10. Que softwares ou linguagens de programação conhece? Utiliza algum na disciplina?

11. Há alguma tecnologia que gostaria de usar em suas aulas? Qual? Por que?

12. Faz uso de alguma plataforma virtual na disciplina? Qual? Como é utilizada?

Bloco 3: Concepções
Objetivo específico contemplado: evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior.

13. Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?

14. Na sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?

15. No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias como o computador possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?

16. Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?

E. Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?

APÊNDICE H - Ajuste do roteiro de entrevista com professores: detalhamento dos objetivos específicos da pesquisa.

Sujeito: ( ) professor de disciplina apontada no questionário ( ) professor de disciplina cuja articulação é indicada no projeto pedagógico		
Nome da disciplina:		
Objetivo específico	Detalhamento	Perguntas
Analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC.	Analisar a referida articulação nos aspectos: - efetivação (se ocorre de fato ou não); - disciplinas envolvidas (se correspondem às mencionadas no projeto pedagógico); - meios (possíveis procedimentos metodológicos comuns entre as disciplinas); - relação com o plano de ensino.	1. A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias? Se sim, qual seria esta disciplina e como teria ocorrido essa articulação? 2. A formação para uso das tecnologias está prevista no plano de ensino da disciplina que ministrou? De que modo? 3. Qual a maior contribuição da disciplina para o uso de tecnologias no ensino pelo futuro professor de Matemática? 4. Você encontrou alguma dificuldade para formar futuros professores de Matemática para o uso das tecnologias? Poderia apontar o melhor e o pior momento desse processo? 5. Se pudesse mudar algo na disciplina que ministrou, o que seria?
Evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior.	Evidenciar especificamente: - para que servem as tecnologias no ensino (a função atribuída pelo professor às tecnologias em contextos de ensino, isto é, o lugar desses recursos no processo); - o papel desempenhado pelo professor em uma aula com tecnologias; - a finalidade de uma aula com	6. Para você, o que é ensinar utilizando TDIC? 7. Você ensina utilizando TDIC? O que ensina? Como ensina? 8. O que um futuro professor deve saber para ensinar matemática utilizando TDIC? 9. Se tivesse que defender a formação para o uso das tecnologias em cursos de licenciatura, que argumento usaria?

	tecnologias; - a relação entre ensinar e aprender com tecnologias no Ensino Superior (se o professor leva em consideração que o uso que faz da tecnologia para ensinar pode influenciar a aprendizagem do futuro professor sobre o que são e para que servem as tecnologias no ensino);	10. Se tivesse que apresentar aos seus alunos um argumento que justificasse o uso das tecnologias no ensino, qual seria? 11. Quando se trata de formar para o uso das tecnologias, o que não pode deixar de ser levado em conta pelo professor formador, isto é, haveria algo imprescindível a esta formação? 12. Aprender com é o mesmo que aprender sem tecnologias? 13. O que é ser professor em tempos de tecnologias?
Investigar se e quais situações envolvendo TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos.	Investigar especificamente: - meios utilizados para formar para o uso das tecnologias; - conhecimentos privilegiados para formar para o uso das tecnologias; - se houve ensino com tecnologias ou sobre tecnologias; - havendo ensino com tecnologias, se o conteúdo abordado foi matemática da Educação Básica, matemática do Ensino Superior ou noções de Computação; - se houve situações que permitiram ao futuro professor pode aprender a ensinar matemática do Ensino Fundamental ou Médio usando tecnologias.	14. As aulas de formação para uso das tecnologias ocorreram em sala de aula ou no laboratório? Foram teóricas ou práticas? No local, quais tecnologias foram usadas e por quem? 15. A disciplina que ministrou teve aulas sobre o uso de tecnologias? E sobre o uso de tecnologias no ensino? 16. Houve aula na qual o computador foi usado pelo aluno para aprender matemática? 17. Os alunos aprenderam a ensinar matemática do ensino fundamental e médio usando o computador? Poderia descrever uma situação na qual isto tenha ocorrido?

APÊNDICE I – Ajuste do roteiro de entrevista com professores: delimitação dos focos e do referencial teórico de análise.

Entrevista			
Sujeito: ( ) professor de disciplina apontada no questionário ( ) professor de disciplina cuja articulação é indicada no projeto pedagógico			
Nome da disciplina:			
Objetivo específico	Foco da análise (retoma o Detalhamento)	Perguntas	Referencial teórico de análise
Analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC.	Analisar a referida articulação nos aspectos: - efetivação (se ocorre de fato ou não); - disciplinas envolvidas (se correspondem às mencionadas no projeto pedagógico); - meios (possíveis procedimentos metodológicos comuns entre as disciplinas); - relação com o plano de ensino.	1. A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias? Se sim, qual seria esta disciplina e como teria ocorrido essa articulação? 2. A formação para uso das tecnologias está prevista no plano de ensino da disciplina que ministrou? De que modo? 3. Qual a maior contribuição da disciplina para o uso de tecnologias no ensino pelo futuro professor de Matemática? 4. Você encontrou alguma dificuldade para formar futuros professores de Matemática para o uso das tecnologias? Poderia apontar o melhor e o pior momento desse processo? 5. Se pudesse mudar algo na disciplina que ministrou, o que seria?	Goded (1999) Shulman (1986) Valente (1999)
Evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos	Evidenciar especificamente: - para que servem as tecnologias no ensino (a função atribuída	6. Para você, o que é ensinar utilizando TDIC? 7. Você ensina utilizando TDIC? O que ensina?	Rosado (1998) Marinho e Lobato (2008) Valente (1993, 1999)

coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior.	pelo professor às tecnologias em contextos de ensino, isto é, o lugar desses recursos no processo); - o papel desempenhado pelo professor em uma aula com tecnologias; - a finalidade de uma aula com tecnologias; - a relação entre ensinar e aprender com tecnologias no Ensino Superior (se o professor leva em consideração que o uso que faz da tecnologia para ensinar pode influenciar a aprendizagem do futuro professor sobre o que são e para que servem as tecnologias no ensino).	Como ensina? 8. O que um futuro professor deve saber para ensinar matemática utilizando TDIC? 9. Se tivesse que defender a formação para o uso das tecnologias em cursos de licenciatura, que argumento usaria? 10. Se tivesse que apresentar aos seus alunos um argumento que justificasse o uso das tecnologias no ensino, qual seria? 11. Quando se trata de formar para o uso das tecnologias, o que não pode deixar de ser levado em conta pelo professor formador, isto é, haveria algo imprescindível a esta formação? 12. Aprender com é o mesmo que aprender sem tecnologias? 13. O que é ser professor em tempos de tecnologias?	
Investigar se e quais situações envolvendo TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos.	Investigar especificamente: - meios utilizados para formar para o uso das tecnologias; - conhecimentos privilegiados para formar para o uso das tecnologias; - se houve ensino com tecnologias ou sobre tecnologias;	14. As aulas de formação para uso das tecnologias ocorreram em sala de aula ou no laboratório? Foram teóricas ou práticas? No local, quais tecnologias foram usadas e por quem? 15. A disciplina que ministrou teve aulas sobre o uso de tecnologias? E sobre o uso de tecnologias no ensino?	Marinho e Lobato (2008) Valente (1993, 1999) Papert (1994) Goded (1999)

	- havendo ensino com tecnologias, se o conteúdo abordado foi matemática da Educação Básica, matemática do Ensino Superior ou noções de Computação; - se houve situações que permitiram ao futuro professor pode aprender a ensinar matemática do Ensino Fundamental ou Médio usando tecnologias.	16. Houve aula na qual o computador foi usado pelo aluno para aprender matemática? 17. Os alunos aprenderam a ensinar matemática do ensino fundamental e médio usando o computador? Poderia descrever uma situação na qual isto tenha ocorrido?	

APÊNDICE J – Roteiro de entrevista aplicado aos professores.

Fala inicial: entrevista realizada com o professor [nome do professor], às [horário], do dia [data]. Agradecemos ao professor sua colaboração e disponibilidade. Antes de iniciar, apresentamos alguns esclarecimentos sobre a pesquisa. Esta entrevista está relacionada com a pesquisa intitulada "Concepções e práticas de ensino e aprendizagem com tecnolgias em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática", desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Doutorado), da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da UNESP, Campus de Presidente Prudente, sob a orientação da Profa. Dra. Monica Fürkotter. Tem como objetivo geral investigar a formação para o uso das tecnolgias (prioritariamente computador e internet) nos cursos de licenciatura em Matemática da USP. Dados esses esclarecimentos, passamos à entrevista.

I. Professor, em que período ou semestre do curso a disciplina [nome da disciplina] é ministrada aos alunos de Licenciatura em Matemática? Com que regularidade o senhor ministra a disciplina?

1. A disciplina que ministrou articulou-se a alguma outra do curso para formar o egresso para o uso das tecnologias? Se sim, qual (quais) foi (foram) a(s) disciplina(s) e como ocorreu essa articulação?

2. No plano de ensino da disciplina que ministrou, no qual se encontram objetivos, conteúdo programático, metodologia e bibliografia, está prevista a formação para o uso de tecnologias?

3. A disciplina contou com a colaboração de professores convidados, que desenvolveram atividades práticas com os alunos ou falaram sobre tema relacionado ao uso de tecnologias no ensino de Matemática?

4. Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?

5. Houve aula na qual o uso das tecnologias no ensino foi tema de estudo? Em que ocasião?

6. Houve aula na qual a tecnologia foi usada pelo aluno para aprender Matemática? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

7. Houve aula na qual propôs aos alunos desenvolverem uma atividade computacional de ensino de Matemática para o Fundamental ou Médio? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

8. Durante as aulas da disciplina, o(a) senhor(a) usou tecnologias para ensinar o conteúdo da disciplina? Qual conteúdo? Qual tecnologia? Em que local foi usada, na sala de aula ou em um laboratório? Poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?

9. O(a) senhor(a) se sente preparado para ensinar com tecnologias? Por que?

10. Que softwares ou linguagens de programação conhece? Utiliza algum na disciplina?

11. Há alguma tecnologia que gostaria de usar em suas aulas? Qual? Por que?

12. Faz uso de alguma plataforma virtual na disciplina? Qual? Como é utilizada?

13. Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?

14. Na sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?

15. No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias como o computador possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?

16. Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?

E. Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?

APÊNDICE K – Estrutura e conteúdo do roteiro produzido para as coordenadoras de curso.

Fala inicial: entrevista realizada com a professora [nome], coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática, às [horário], do dia [data]. Agradecemos à senhora coordenadora sua colaboração e disponibilidade. Esta entrevista visa à coleta de dados para a pesquisa intitulada "Concepções e práticas de ensino e aprendizagem com tecnologias em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática", desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Doutorado, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da UNESP, Campus de Presidente Prudente, sob a orientação da Profa. Dra. Monica Fürkotter. Tem como objetivo geral investigar a formação para o uso das tecnologias, prioritariamente computador e Internet, nos cursos de Licenciatura em Matemática da USP. Dados esses esclarecimentos, passamos à entrevista.	
EIXO 1 Concepções do coordenador	
Objetivo específico focalizado	Evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior.
Objeto investigado	Concepção do coordenador do curso sobre ensinar com tecnologias no Ensino Superior.
Pressuposto do pesquisador sobre o objeto investigado	Ensinar com tecnologias no Ensino Superior no curso de Licenciatura em Matemática é criar situações práticas nas quais os alunos usem tecnologias para a resolução de problemas e, ao fazê-lo, compreendam o conceito matemático (conteúdo de ensino) e construam conhecimento (BROUSSEAU, 1996; VALENTE, 1993, 1999; COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010).
Indicadores	- Abordagem pedagógica de uso das tecnologias nas aulas do curso - Papel das tecnologias no ensino - Papel do professor e do aluno em situações de ensino com tecnologia - Objetivos da prática educativa com tecnologias
Indicador	Pergunta
Abordagem pedagógica de uso da tecnologia nas aulas do curso	1. A senhora poderia falar sobre o uso das tecnologias nas aulas do curso? Tem conhecimento se há professores que usam tecnologias em suas aulas? Em quais disciplinas esse uso ocorre? Quais tecnologias são utilizadas? Como e com que finalidade? 2. O curso conta com laboratórios? Quais? Quais softwares estão instalados nos computadores, para uso dos futuros professores? São usados na formação do licenciando para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas?
Papel das tecnologias no ensino	3. Que tecnologia é mais usada pelos professores nas aulas do curso? Que uso fazem dela? 4. A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?

Papel do professor e do aluno em situações de ensino com tecnologia	5. Do seu ponto de vista, numa aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor? 6. Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?	
Objetivos da prática educativa com tecnologias	7. Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina? 8. É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?	
EIXO 2 (CM1) Atuação do coordenador		
Foco	Pergunta	Justificativa (fundamentada nas entrevistas com professores do curso)
Prática. Permanência do entrevistado na coordenação do curso.	9. Em que período a senhora foi coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática?	Pergunta básica, relativa à atuação do coordenador. Tem por objetivo confirmar que o entrevistado coordenou o curso no período em que os concluintes de 2011, que responderam ao questionário, o frequentaram.
Prática. Papel do coordenador no curso. Possíveis relações entre esse papel e a formação investigada.	10. Com base em sua experiência, poderia nos dizer quais as principais tarefas de um coordenador de curso?	Verificar se entre as principais tarefas existe alguma que mantenha relação com a formação pesquisada.
Currículo. Fragmentação de saberes no curso.	11. a) Formar o futuro professor de Matemática para uso das tecnologias na escola básica é uma preocupação do curso? b) Se sim, como isso foi feito na época em que foi coordenadora?	Pergunta formulada com base na fragmentação existente no curso, evidenciada nas falas dos professores entrevistados, conforme indicam P4 e P11, relativamente aos departamentos aos quais está vinculado o conjunto de disciplinas e, por conseguinte, de professores que o constitui. Levando em conta essa configuração, a pergunta tem por objetivo evidenciar se o curso existe como unidade.
Curriculo. Formação para o uso das TDIC nos componentes curriculares. Concepções. Formação para o uso das tecnologias. Ensino e aprendizagem com tecnologias.	12. a) No curso, em quais disciplinas poderia ocorrer a formação para o uso das tecnologias? Em outras palavras, quais são favoráveis a essa formação? Por que?	Para a maioria dos professores entrevistados, a disciplina que ministra tem contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias. A pergunta permite verificar qual das contribuições apontadas é confirmada pela coordenadora e também evidenciar a concepção da

Prática. Experiência do coordenador. Envolvimento com a formação pesquisada.	b) Dessas disciplinas, qual se destaca? Por que?	coordenação sobre formação para uso das tecnologias a partir das disciplinas apontadas.
Práticas. Uso das tecnologias nas aulas da licenciatura pelo professor formador. Infraestrutura disponível para esse fim.	13. a) O curso oferece infraestrutura favorável aos docentes que queiram ensinar com tecnologias? Qual? b) Essa infraestrutura é a mesma para todos os professores, considerando serem eles de Departamentos distintos?	O professor P11 fez referência à infraestrutura da qual dispõe para aulas práticas com os alunos no departamento em que se encontra, dando margem a inferir que a infraestrutura varia, de um instituto ou departamento para outro, de modo que os professores "do curso", melhor dizendo, "que lecionam no curso", gozam de infraestrutura distinta, alguns mais, a exemplo de P7, P12 e P13, outros menos, como P4, P5 e P11.
Práticas. Preparo do professor formador para uso das TDIC nas aulas do curso. Formação do professor do Ensino Superior, que ministra aulas em cursos de Licenciatura. Participação da coordenação na formação pesquisada.	14. a) A maioria dos professores entrevistados disse não se sentir preparada para ensinar usando tecnologias. A coordenação do curso poderia contribuir para mudar esse quadro? b) Se sim, de que modo? 15. a) Durante os anos de coordenação, qual o seu envolvimento com a formação do aluno do curso de Licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias? b) Poderia destacar uma ação empreendida em benefício dessa formação?	Os professores P1, P5, P6, P11, P12, P14 disseram não sentirem preparados para ensinar usando tecnologias. Os professores P4 e P6 apontam falta de tempo para se prepararem para o uso das tecnologias (P4 e P6, por exemplo). Esta pergunta tem por objetivo evidenciar o alcance da atuação do coordenador nesse âmbito. No enunciado desta pergunta, ao questionarmos se houve alguma iniciativa partimos do que está posto no projeto pedagógico, cientes, contudo, de que essa formação pode não ter ocorrido. Ao falar sobre a formação do aluno do curso de Licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias, nenhum dos professores entrevistados fez qualquer referência à coordenação.
Concepções. Elementos do processo de ensinar e do aprender com tecnologias no Ensino Superior. Papel do	16. Qual poderia ser a participação do coordenador de curso na formação do licenciando para o uso das tecnologias?	Esta pergunta complementa a anterior. Com ela, temos por objetivo evidenciar concepções do coordenador sobre o assunto.

coordenador na formação para o uso das TDIC.		
Currículo. Componente curricular que forma para o uso das TDIC.	17. Durante o período em que foi coordenadora, a disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador deixou de ser obrigatória e passou a ser optativa. Por que isto ocorreu? A senhora poderia nos falar um pouco sobre o que levou a esta mudança?	Os professores P7, P12 e P13 referiram-se à disciplina e mencionaram a mudança da mesma de obrigatória para optativa, sem, contudo, informar porque ocorreu. Nosso objetivo com esta pergunta é, portanto, obter maiores esclarecimentos a respeito. A formulação da mesma leva em conta o lugar de destaque atribuído a essa disciplina pelos referidos professores, quando o assunto é formar o aluno de Licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias.
Currículo. Autonomia do professor e do coordenador no curso, mantendo o foco na formação pesquisada.	18. a) No curso de Licenciatura em Matemática, como são propostas e decididas as mudanças curriculares? Em outras palavras, quando ocorrem e por quem implementadas? Qual a participação dos professores e do coordenador nas decisões sobre o currículo do curso? b) Durante a sua gestão como coordenadora, a senhora participou de alguma discussão sobre a integração das tecnologias ao currículo?	Esta pergunta foi formulada a partir de indícios de que o professor do curso sabe apenas o que ocorre no interior da disciplina que ministra, não do curso como um todo (P4), assumindo o lugar de executor de uma ementa ou programa pré-existente e uniforme (P1, P12, P13).

APÊNDICE L - Objetivo(s) específico(s) correspondente(s) a cada pergunta do roteiro de entrevista com as coordenadoras dos cursos.

Os caracteres verificados na quarta coluna indicam: objetivo Específico 1 (E1), objetivo Específico 2 (E2), objetivo Específico 3 (E3) e objetivo Específico 4 (E4). O grifo indica prioridade (exemplo: E4), nos casos em que há mais de um objetivo correspondente à pergunta.

Pergunta	Enunciado da pergunta	Relevância da pergunta para um ou mais objetivos específicos da pesquisa	Objetivo
I CM2	Professora, quando (mês/ano) a senhora assumiu o cargo de coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática?	Esta pergunta de caráter introdutório privilegiou a experiência da coordenadora, partindo do pressuposto de que esta constitui suas concepções e informa o contexto da formação pesquisada.	E3
01	A senhora poderia falar sobre o uso das tecnologias nas aulas do curso? Tem conhecimento se há professores que usam tecnologias em suas aulas? Em quais disciplinas esse uso ocorre? Quais tecnologias são utilizadas? Como e com que finalidade?	Esta pergunta pode trazer algum dado para o quinto objetivo específico, que trata das situações prática com TDIC, e também para o quarto, pressupondo que, ao falar sobre o uso de tecnologias nas disciplinas do curso, a coordenadora não se despoja de seu posicionamento a esse respeito. Em outras palavras, é deste lugar que fala. O uso de tecnologias nas aulas do curso foi tema de perguntas feitas aos alunos e também aos professores. A fala da coordenadora sobre esse assunto pode vir ou não ao encontro do que foi informado por esses sujeitos.	E4, E3
02	O curso conta com laboratórios? Quais? Quais *softwares* estão instalados nos computadores, para uso dos futuros professores? São usados na formação do licenciando para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas?	Esta pergunta indaga o coordenador sobre a infraestrutura que o curso tem disponível para o uso de tecnologias pelos professores e pelos alunos. Foi formulada a partir da pré-análise dos dados das entrevistas realizadas com os professores. Nesta, especialmente na fala de P11, desponta a questão da falta de infraestrutura, elemento que é da ordem do contexto real no qual a formação pesquisada se configura. Seus dados contribuem, assim, para compreender esse contexto, de modo a melhor interpretar os dados relativos às práticas e	E4, E3

		concepções.	
03	Que tecnologia é mais usada pelos professores nas aulas do curso? Que uso fazem dela?	Assim como a primeira pergunta, a terceira permite confrontar a fala da coordenadora com os dados obtidos junto aos professores, relativamente às situações de uso das tecnologias. Além disso, pode fornecer indícios da proximidade entre o coordenador e a formação para o uso das TDIC. Também fornece elementos sobre o contexto no qual se configura essa formação, pressupondo que o apoio da coordenação contribui para moldá-lo. À formulação da pergunta está subjacente a expectativa de que as concepções das coordenadoras perpassem sua fala sobre o assunto do qual trata a pergunta.	E4, E3
04	A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?	A quarta pergunta interpela de modo mais direto o sujeito sobre suas concepções, no caso, questionando-o acerca do potencial das tecnologias para o processo de ensino e aprendizagem e do papel assumido pelas mesmas neste processo.	E3
05	Na aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor?	A quinta pergunta foi formulada com vistas, não ao uso propriamente, mas às concepções subjacentes ao mesmo. Apresenta à coordenadora uma questão e duas opções de resposta, embora não sejam as únicas (ele pode responder "ambos"). Seja qual for sua escolha, ao explicitá-la, estará fornecendo indícios de como concebe o uso das tecnologias na aula, ou seja, dentro de qual abordagem pedagógica e a partir de qual paradigma educacional, se instrucionista ou construcionista.	E3
06	Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?	A sexta pergunta visa também às concepções da coordenadora, subjacentes à (e que sustentam) sua visão sobre o papel do professor numa aula com tecnologias. Trata-se de uma pergunta formulada a partir dos pressupostos de Papert (1994) e Valente (1993).	E3
07	Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da	A pergunta sete visa às concepções subjacentes à experiência de uso de tecnologias apontada pela coordenadora como bem sucedida, com foco na abordagem pedagógica que orienta tal experiência e no papel assumido pelas tecnologias na mesma.	E3, E4, E1

	disciplina?	Além disso, a experiência descrita pode constituir-se em dados para o quinto objetivo, concernente às situações práticas de ensino e aprendizagem com TDIC. Ao formulá-la, também considerou-se a possibilidade de a disciplina indicada pela coordenadora ser uma das previstas na articulação do projeto pedagógico do curso. Caso afirmativo, os dados contribuiríam para atingir ao primeiro objetivo específico.	
08	É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?	A oitava pergunta tem foco nas concepções da coordenadora. Foi formulada a partir do pressuposto de que o que sustenta seu posicionamento sobre prática inovadora são suas concepções. Esta pergunta pressupõe, assim, relação entre a resposta da entrevistada (sim, toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora, ou não, tecnologia não torna uma prática inovadora ou nem toda prática com tecnologia é inovadora ou nem toda prática inovadora tem tecnologia etc.) e as concepções almejadas pelo quarto objetivo específico. Prática inovadora é um tema polêmico e controverso, sendo o adjetivo "inovador" em geral associado às tecnologias (GARCIA et al, 1989). Cientes disso, considerou-se que, ao falar sobre o mesmo, o sujeito possivelmente tomaria a sua experiência como referência e esse envolvimento poderia desencadear uma fala mais espontânea ou autêntica, livre, de certo modo e até certo ponto, da preocupação com aquilo que o pesquisador quer ouvir.	E3
09 CM2	A formação para o uso das tecnologias ocorre no curso como um todo ou no interior de uma disciplina?	Em resposta à nona pergunta, a coordenadora pode tanto referir-se a disciplinas envolvidas na articulação prevista no projeto pedagógico do curso, quanto a uma ou mais situações de ensino e aprendizagem com TDIC. Para a formulação desta pergunta, considerou-se que, no âmbito dos programas de ensino, em cada curso, uma disciplina é responsável por conferir ao egresso formação para o uso de tecnologias em contextos de ensino e aprendizagem escolar (LOPES, 2010).	E1, E4

09 CM1	Em que período a senhora foi coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática?	A nona pergunta feita à coordenadora do CM1 foi formulada com vistas a conhecer o sujeito por trás da concepção, para melhor identificá-la, do ponto de vista da experiência que o constitui enquanto profissional. Além disso, contribuiu para configurar o contexto no qual a formação pesquisada vem ocorrendo no curso.	E3
10 CM2	Poderia falar um pouco sobre a participação da coordenação do curso nessa formação?	A décima pergunta focaliza o contexto, quando questiona a coordenadora sobre seu envolvimento com a formação investigada. Além disso, sua fala pode conter indícios de suas concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC no curso.	E3
10 CM1	Com base em sua experiência, poderia nos dizer quais as principais tarefas de um coordenador de curso?	A décima pergunta feita à coordenadora do CM1 também busca indícios sobre quem é o sujeito por trás das concepções, se suas tarefas comportam a formação para o uso das e, no conjunto de suas atribuições, onde esta se localiza.	E3
11 CM2	Num plano ideal, qual poderia ser a participação da coordenação na formação do licenciando para o uso das tecnologias?	A décima primeira pergunta é parecida com a anterior, porém situada não no plano das experiências do sujeito (realidade do curso), mas de suas expectativas, um plano ideal. Assim formulada, busca o contexto (que confere sentido às práticas apontadas por alunos e professores) e as concepções, pressupondo que a participação é motivada também, embora não somente, pelas mesmas.	E3
11 CM1	a) Formar o futuro professor de Matemática para uso das tecnologias na escola básica é uma preocupação do curso? b) Se sim, como isso foi feito na época em que foi coordenadora?	A décima primeira pergunta formulada para a coordenadora do CM1 visou ao primeiro objetivo específico, relativo à articulação prevista no projeto pedagógico. Ao responder, a coordenadora poderia fazer referência à mesma e falar a respeito. O item "b" deve-se ao fato de a professora já não exercer a função de coordenadora na ocasião da entrevista. Como a maioria das perguntas que tratam da formação para o uso das TDIC, considerou-se que também esta poderia trazer elementos para identificar a concepção da entrevistada sobre ensino com tecnologias.	E1, E3

12 CM1	a) No curso, em quais disciplinas poderia ocorrer a formação para o uso das tecnologias? Em outras palavras, quais são favoráveis a essa formação? Por que? b) Dessas disciplinas, qual se destaca? Por que?	A décima segunda pergunta formulada à coordenadora do CM1 teve como foco a articulação prevista no projeto pedagógico e a concepção da entrevistada sobre ensino com tecnologias. Considerou-se que a coordenadora poderia mencionar a articulação, ao responder sobre disciplinas nas quais a formação para o uso das TDIC poderia ocorrer, sendo as disciplinas indicadas vistas como indícios de sua concepção sobre essa formação. Os dados desta pergunta poderiam ser confrontados com os da pergunta 16 feita aos professores: "Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?".	E1, E3
12 CM2 13 CM1	a) O curso oferece infraestrutura favorável aos professores que queiram ensinar com tecnologias? Qual? b) O curso tem professores preparados para ensinar com tecnologias? c) Do ponto de vista da coordenação, o que seria necessário para isso?	Infraestrutura é uma das condições básicas para o uso de tecnologias, em qualquer nível de ensino. Levando em conta este fator e a pré-análise das entrevistas com os professores, formulou-se esta pergunta, visando dados sobre o contexto no qual se investiga a formação para o uso das TDIC. Do mesmo modo, outro fator considerado foi a formação docente, o preparo do professor formador para usar tecnologias em suas aulas. Os professores foram questionados a esse respeito. Assim também se questionou a coordenadora. As respostas de ambos podem ser cruzadas, com a finalidade de melhor compreender o plano de fundo no qual se conjugam concepções e práticas. O item "c" da décima segunda pergunta visa indícios das concepções da coordenadora sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior (especificamente em curso de Licenciatura), ao questioná-la sobre o preparo do professor formador para esse fim. Esta pergunta é a décima segunda do roteiro de entrevista com as coordenadoras do CM2 e a décima terceira do roteiro aplicado à coordenadora do CM1. Neste último, o professor P11 fez referência à infraestrutura da qual dispõe para aulas práticas com os alunos no departamento em que se encontra, dando margem a inferir que a infraestrutura varia, de um instituto ou departamento para outro, de	E3

		modo que os professores “do curso”, melhor dizendo, “que lecionam no curso”, gozam de infraestrutura distinta, alguns mais, a exemplo de P7, P12 e P13, outros menos, como P4, P5 e P11.	
13 CM2	No curso, existe articulação entre disciplinas distintas com o objetivo de formar o egresso para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas isso ocorre?	A décima terceira pergunta foi formulada com o objetivo de obter dados para o primeiro objetivo, que trata da articulação entre disciplinas, prevista no projeto pedagógico do curso. Seu enunciado interpela o sujeito de modo direto, embora não lhe informe que se trata da articulação prevista no referido documento.	E1
14 CM2	A formação para o uso pedagógico das tecnologias poderia ocorrer em uma disciplina cuja turma é composta por alunos de modalidades distintas de um curso, por exemplo, licenciatura e bacharelado, ou cursos variados?	A décima quarta pergunta foi formulada com base na pré-análise das entrevistas com os professores, pela qual se constatou que, numa das disciplinas indicadas no projeto pedagógico e no questionário como envolvida na formação para o uso das TDIC, a turma é constituída por alunos de modalidades distintas do curso. A resposta fornecida pela coordenadora a essa pergunta pode tanto ser confrontada com a fala do professor (P8), contribuindo para melhor interpretá-la, quanto fornecer indícios das concepções da coordenadora sobre ensino com tecnologias no Superior, ao discorrer sobre a possibilidade de essa formação ocorrer numa turma “mista”.	E1, E3
14 CM1	a) A maioria dos professores entrevistados disse não se sentir preparada para ensinar usando tecnologias. A coordenação do curso poderia contribuir para mudar esse quadro? b) Se sim, de que modo?	A décima quarta pergunta formulada para a coordenadora do CM1 teve como ponto de partida a pré-análise das entrevistas com os professores. Os professores P1, P5, P6, P11, P12, P14 disseram não sentirem preparados para ensinar usando tecnologias. Os professores P4 e P6 apontam falta de tempo para se prepararem para o uso das tecnologias (P4 e P6, por exemplo). Esta pergunta tem por objetivo evidenciar o alcance da atuação do coordenador nesse âmbito, tendo em vista que, ao falar sobre a formação do aluno do curso de Licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias, nenhum dos professores entrevistados fez qualquer referência à coordenação.	E3
15 CM2	Os estágios curriculares obrigatórios	A décima quinta resposta foi formulada com vistas às concepções da	E3

	fazem parte da formação para o uso das tecnologias? De que modo?	coordenadora, neste caso, evidenciada ao tratar da formação em um dos componentes currilares, como vê essa formação no curso, do ponto de vista curricular. Além disso, os dados obtidos podem ser confrontados com os do questionário, especificamente resultantes da pergunta 09, que indaga os alunos sobre possíveis situações de ensino e aprendizagem com tecnologias vivenciadas no estágio curricular supervisionado.	
15 CM1	a) Durante os anos de coordenação, qual o seu envolvimento com a formação do aluno do curso de Licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias? b) Poderia destacar uma ação empreendida em benefício dessa formação?	A décima quinta pergunta formulada à coordenadora do CM1 visa ao contexto, na medida em que questiona o sujeito sobre sua atuação para implementar a formação para o uso das tecnologias no curso. A pergunta pressupõe que, ao falar sobre sua experiência profissional, o sujeito poderia fornecer indícios de suas concepções. Assim, o foco não está no envolvimento propriamente dito da coordenadora com a formação pesquisada, embora este possa fornecer indícios do contexto, como dito acima, mas na relação entre suas práticas e concepções, nesse âmbito.	E3
16 CM2	Que orientação a coordenação daria a um professor cujos alunos usam *notebook* e *smartphone* (celular) durante as aulas, supondo que ele a solicitasse, sabendo que tais tecnologias foram usadas por iniciativa dos alunos?	A décima sexta pergunta visa obter elementos para identificar a concepção da coordenadora sobre ensinar com TDIC no nível Superior. Foi formulada a partir de um dado oriundo da pré-análise das entrevistas com os professores, especificamente a experiência de um professor (P8) com o uso de *notebook* por alunos em sua aula. Foi formulada com a expectativa de que, ao falar a respeito, a coordenadora permitisse entrever concepções que sustentam seu posicionamento. O foco não está, assim, na situação de um notebook ou um celular durante a aula, mas em como esta situação é vista pela coordenadora, do ponto de vista da presença e uso de tecnologias neste espaço formativo.	E3
16 CM1	Qual poderia ser a participação do coordenador de curso na formação do licenciando para o uso das	A décima sexta pergunta formulada para a coordenadora do CM1 pretendeu dar espaço ao sujeito para falar sobre suas expectativas, anseios, dificuldades, e, ao	E3

	tecnologias?	fazê-lo, evidenciar concepções.	
17 CM2	A disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias era optativa e passou a ser obrigatória. Em que ano isto ocorreu? Por que houve essa mudança?	As duas últimas perguntas do roteiro de entrevista com as coordenadoras do CM2 são relativas à disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, apontada por alunos e professores como a responsável pela formação do egresso para o uso de tecnologias na aula. Considerando que a mesma está envolvida na articulação prevista no projeto pedagógico, os dados obtidos podem contribuir para atingir ao primeiro objetivo específico.	E1
17CM1	Durante o período em que foi coordenadora, a disciplina Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador deixou de ser obrigatória e passou a ser optativa. Por que isto ocorreu? A senhora poderia nos falar um pouco sobre o que levou a esta mudança?	Assim como no CM2, também no CM1 apenas uma disciplina traz no programa de ensino o objetivo de formar o egresso para utilizar tecnologias. Essa disciplina é Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador. Considerando que a mesma está envolvida na articulação prevista no projeto pedagógico, os dados obtidos podem contribuir para atingir ao primeiro objetivo específico.	E1
18 CM2	Desde a sua criação, a disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias foi ministrada por mais de um docente. Essa variação pode afetar a formação prevista no plano da disciplina? Em que medida?	Também voltada à concepção da coordenadora sobre ensino com tecnologias, a décima oitava pergunta parte da pré-análise do questionário e da entrevista com os professores, assim como a anterior. Segundo informaram esses sujeitos, professores convidados contribuíram para a formação na disciplina Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias. Desse modo, busca-se evidenciar como isto ocorreu e, principalmente, como a coordenadora vê essa prática, do ponto de vista da formação para o uso das tecnologias que a disciplina e o curso buscam propiciar ao egresso.	E3, E4
18 CM1	a) No curso de Licenciatura em Matemática, como são propostas e decididas as mudanças curriculares? Em outras palavras, quando ocorrem e por quem são implementadas?	A décima oitava pergunta formulada à coordenadora do CM1 focaliza o contexto, quanto à origem das decisões sobre o curso e ao consequente envolvimento de professores e do coordenador com o mesmo. Assenta-se no pressuposto de que as práticas e as concepções investigadas não são desprovidas de determinantes, embora estes não sejam o foco da pesquisa. Ao permitir	E3

	Qual a participação dos professores e do coordenador nas decisões sobre o currículo do curso? b) Durante a sua gestão como coordenadora, a senhora participou de alguma discussão sobre a integração das tecnologias ao currículo?	vislumbrar a trama do curso e, nela, situar os sujeitos, suas práticas e concepções, fornece dados para melhor interpretar os obtidos pelas demais perguntas.	

APÊNDICE M – Tratamento dos dados relativos às concepções dos alunos do CM2.

Uso de tecnologias na escola

Grelha 01: Concepções quanto à abertura

Categoria	*Corpus*		Percentual
Realista	A1	Que não havia limitações para uso de tais tecnologias, desde que o professor tivesse domínio sobre tais./ Que devido a problemas de infraestrutura, principalmente nas escolas públicas e a dificuldade dos alunos encararem o computador como uma ferramenta de estudo, o uso de tecnologias para o ensino é muito mais restrito e deve ter um planejamento muito mais cuidadoso, considerando variáveis além das pedagógicas. Isso porém não torna o uso de tecnologia impossível, somente mais restrito devido as condições enfrentadas.	80%
	A2	Que era inviável, com pouco retorno, tanto para alunos quanto professores./ Que é uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem desde que usada corretamente.	
	A4	Talvez uma alternativa inviável, frente a realidade infraestrutura da educação./ Continuo com a mesma opinião, acrescento o despreparo dos docentes, por mais que seja uma ferramenta importante.	
	A6	Era algo muito bom para se fazer, mas que seria muito limitado, somente daria certo em escolas particulares boas./ Mesmo as escolas públicas tem (sic) as salas de informática funcionando e projetores multimídia. A Internet continua um empecilho.	
	A7	Que o acesso aos meios tecnológicos era limitado devido a falta de verba./ Que não há uso devido a desqualificação dos professores nesta área.	
	A8	Que eram super importantes para o ensino de matemática e que todos os professores deveriam utiliza-las./ Apesar de serem importantes, não é tão fácil utilizá-las por falta de recursos nas escolas e porque os alunos não colaboram.	
	A9	Não tinha opinião formada à respeito./ Acredito ser uma ferramenta c/ (sic) amplas possibilidades de utilização. Porém são necessários recursos que ainda não existem em escolas publicas. Sem dúvidas (sic) a sua utilização deixa a mat. mais interessante ao aluno.	
	A10	Como algo difícil de usar./ Que é algo difícil de usar.	
Otimista	A3	Que eram de grande ajuda no ensino./ Que são de grande ajuda no ensino.	20%
	A5	Que as tecnologias não seriam usadas diretamente p/ (sic) o aprendizado, e sim como incentivo inicial, ou curiosidade, p/ (sic) depois trabalhar os conceitos./ Existe uma forma direta p/ (sic) serem usados, e que ainda está começando a ser explorado, mas, que tende a aumentar bastante.	
Pessimista		Nenhuma ocorrência	0%

Uso de tecnologias na escola

Grelha 02: Mudança na forma de pensar o uso de tecnologias na escola do início ao final do curso

Aluno	*Corpus*		Mudou a forma de pensar	
	No início do curso pensava...	No final do curso pensava...	Sim	Não
A1	Que não havia limitações para uso de tais tecnologias, desde que o professor tivesse domínio sobre tais.	Que devido a problemas de infraestrutura, principalmente nas escolas públicas e a dificuldade dos alunos encararem o computador como uma ferramenta de estudo, o uso de tecnologias para o ensino é muito mais restrito e deve ter um planejamento muito mais cuidadoso, considerando variáveis além das pedagógicas. Isso porém não torna o uso de tecnologia impossível, somente mais restrito devido as condições enfrentadas.	x	
A2	Que era inviável, com pouco retorno, tanto para alunos quanto professores.	Que é uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem desde que usada corretamente.	x	
A3	Que eram de grande ajuda no ensino.	Que são de grande ajuda no ensino.		x
A4	Talvez uma alternativa inviável, frente a realidade infraestrutura da educação.	Continuo com a mesma opinião, acrescento o despreparo dos docentes, por mais que seja uma ferramenta importante.		x
A5	Que as tecnologias não seriam usadas diretamente p/ (sic) o aprendizado, e sim como incentivo inicial, ou curiosidade, p/ (sic) depois trabalhar os conceitos.	Existe uma forma direta p/ (sic) serem usados, e que ainda está começando a ser explorado, mas, que tende a aumentar bastante.	x	
A6	Era algo muito bom para se fazer, mas que seria muito limitado, somente daria certo em escolas particulares boas.	Mesmo as escolas públicas tendo as salas de informática funcionando e projetores multimídia, a Internet continua um empecilho.		x
A7	Que o acesso aos meios tecnológicos era limitado devido a falta de verba.	Que não há uso devido a desqualificação dos professores nesta área.	x	
A8	Que eram super importantes para o ensino de matemática e que todos os professores deveriam utiliza-las.	Apesar de serem importantes, não é tão fácil utilizá-las por falta de recursos nas escolas e porque os alunos não colaboram.	x	

A9	Não tinha opinião formada a respeito.	Acredito ser uma ferramenta c/ (sic) amplas possibilidades de utilização. Porém são necessários recursos que ainda não existem em escolas publicas. Sem dúvidas (sic) a sua utilização deixa a mat. mais interessante ao aluno.	x	
A10	Como algo difícil de usar.	Que é algo difícil de usar.		x
			06	04

Uso de tecnologias na escola

Grelha 03 - Fatores apontados pelos alunos

	Mudou a concepção inicial sobre o uso de tecnologias na escola		Escreveu sobre o uso propriamente		Sobre o que escreveu o sujeito	Dificuldades/condições apontadas pelo sujeito para o uso das tecnologias na escola
	Sim	Não	Sim	Não		
A1	x			x	Dificuldades de uso	Infraestrutura; “dificuldade de os alunos encararem o computador como uma ferramenta de estudo” 2
A2	x			x	Viabilidade e importância das tecnologias na escola	Uso correto
A3		x		x	Ajuda das tecnologias ao ensino	Nenhuma
A4		x		x	Se o uso é viável ou não	Infraestrutura; despreparo do professor
A5	x		x		Uso das tecnologias	Nenhuma
A6		x		x	Dificuldades de uso	Infraestrutura (falta de acesso à Internet)
A7	x			x	Dificuldades de uso	Desqualificação dos professores
A8	x			x	Importância e viabilidade de uso	Falta de recursos na escola (infraestrutura) e de colaboração dos alunos
A9	x			x	Possibilidades de uso	Falta de recursos na escola pública
A10		x		x	Dificuldades de uso	Nenhuma

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Uso de tecnologias na escola

Grelha 04: O ensino que vivenciou na Educação Básica como um possível referencial para a futura prática pedagógica com TDIC do licenciando

			Percentual
Sim	A3	Pois contribuiu em muito na minha formação educacional e profissional.	30%
	A5	De alguma forma no desenvolvimento das atividades, irei carregar comigo a experiência vivenciada durante o meu aprendizado na ed. (sic) básica daquele determinado conteúdo.	
	A9	Toda vivência de um ser humano se torna referencial p/ (sic) seu futuro, a meu ver.	
Não	A1	Porque, no meu tempo, o uso de computadores da escola era extremamente raro e meramente recreativo.	70%
	A2	Pois não utilizei tecnologias durante o ensino fundamental e muito pouco no ensino médio	
	A4	Minha educação basica não fez uso desses recursos.	
	A6	Apesar de ter tido ótimos professores de exatas, eles não estavam habituados nem utilizavam tecnologias.	
	A7	Porque minha vivência se limitou apenas a pedagogia tradicional	
	A8	Pois o que lembro das aulas de matematica que tive, todas eram tradicionais, e não lembro da utilização de tecnologias.	
	A10	Por ser muito tradicional, pois em geral, sempre foi necessário aprender modelo e/ou algorítmos (sic) para reproduzi-los.	

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 01: Frequência com que os licenciandos pretendem usar tecnologia em suas futuras aulas de Matemática

Definição	Aluno	*Corpus*	Percentual
Com clareza	A1	Durante o desenvolvimento de alguns conteúdos (4 vezes/bimestre)	50%
	A4	2 ou 3 vezes mensais	
	A5	Pelo menos uma vez no semestre letivo.	
	A6	Pelo menos uma vez em cada conteúdo.	
	A8	Ao final dos conteúdos.	
Sem clareza	A2	Sempre que o conteúdo permitir.	50%
	A3	Quando couber.	
	A7	Moderada	
	A9	Sempre que necessário, conforme disposição dos recursos.	
	A10	Razoável. Mais como ferramenta complementar.	

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 02: Modo de utilização da tecnologia pelo licenciando em suas futuras aulas

	Aluno	*Corpus*	Percentual
Modo de utilização identificado	A1	Em atividades exploratórias, acompanhadas de um roteiro sobre o que deva ser feito e com questionamento sobre o que foi observado.	40%
	A2	Aulas expositivas, resolução de problemas, entre outros.	
	A5	Trabalhando com atividades exploratórias que aguçam o interesse dos alunos p/ (sic) com o conteúdo a ser trabalhado.	
	A6	Tanto em atividades investigativas para os alunos como para expor o conteúdo e facilitar visualizações.	
Modo de utilização não identificado	A3	De um modo que eu e os alunos entendam.	60%
	A4	Integrado com um conteúdo.	
	A7	Usando a sala de informática da escola, geralmente com os programas contidos nos próprios micro-computadores.	
	A8	Como complementação dos conteúdos ensinados ou como forma de motivação para um conteúdo que será ensinado.	
	A9	Jogos, softwares interativos, pesquisas on line, blog p/ (sic) acompanhamento da disciplina.	
	A10	Como ferramenta complementar.	

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 03: Finalidade de uso da tecnologia pelo licenciando em suas futuras aulas

	Aluno	*Corpus*	Percentual
Finalidade identificada sem retorno ao modo de utilização	A1	Principalmente na exploração de propriedades matemáticas e visualização de funções e objetos difíceis de representar na lousa.	80%
	A2	Para que os alunos visualizem melhor, compreendam e relacionem a matemática com as tecnologias que possuímos.	
	A3	Para melhorar a qualidade do ensino.	
	A5	Tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam, levantando a importância de cada conceito e suas aplicações.	
	A6	Para que as aulas se tornem mais ricas e atinjam o maior número de alunos possível.	
	A7	Para poder aumentar a interatividade da aula e propiciar uma inclusão digital "matemática" aos meus discentes.	
	A9	Proporcionar melhor aprendizado ao aluno e tornar a aula mais dinâmica.	
	A10	Deixar as aulas mais interessante (sic) e contribuir para a aprendizagem.	
Finalidade não identificada sem retorno ao modo de utilização	A4	Fixar, introduzir e esclarecer um conceito.	20%
	A8	Para motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que ajude os alunos a "enxergar" a matemática.	

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 04: Finalidade de uso de uso da tecnologia inferida a partir do modo de utilização e concepções correlatas

	Aluno	Modo de utilização	Finalidade de uso da tecnologia	Percentual
Indefinida	A3	De um modo que eu e os alunos entendam.	Para melhorar a qualidade do ensino.	40%
	A7	Usando a sala de informática da escola, geralmente com os programas contidos nos próprios micro-computadores.	Para poder aumentar a interatividade da aula e propiciar uma inclusão digital "matemática" aos meus discentes.	
	A9	Jogos, softwares interativos, pesquisas on line, blog p/ (sic) acompanhamento da disciplina.	Proporcionar melhor aprendizado ao aluno e tornar a aula mais dinâmica.	
	A10	Como ferramenta complementar.	Deixar as aulas mais interessante (sic) e contribuir para a aprendizagem.	
Construcionista	A1	Em atividades exploratórias, acompanhadas de um roteiro sobre o que deva ser feito e com questionamento sobre o que foi observado.	Principalmente na exploração de propriedades matemáticas e visualização de funções e objetos difíceis de representar na lousa.	20%
	A5	Trabalhando com atividades exploratórias que aguçam o interesse dos alunos p/ (sic) com o conteúdo a ser trabalhado.	Tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam, levantando a importância de cada conceito e suas aplicações.	
Instrucionista	A4	Integrado com um conteúdo.	Fixar, introduzir e esclarecer um conceito.	20%
	A8	Como complementação dos conteúdos ensinados ou como forma de motivação para um conteúdo que será ensinado.	Para motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que ajude os alunos a "enxergar" a matemática.	
Construcionista e instrucionista	A2	Aulas expositivas, resolução de problemas, entre outros.	Para que os alunos visualizem melhor, compreendam e relacionem a matemática com as tecnologias que possuímos.	20%
	A6	Tanto em atividades investigativas para os alunos como para expor o conteúdo e facilitar visualizações.	Para que as aulas se tornem mais ricas e atinjam o maior número de alunos possível.	

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 05: Dificuldades que os futuros professores imaginam encontrar para usar TDIC em suas futuras aulas

Aluno	*Corpus*	Infraestrutura	Formação	Alunos	Tempo	Gestão
A1	Dificuldade de ordem tecnicas (sic), como falta de computadores e alunos despersos (sic) por causa da falta de costume de utilizar o computador para o estudo.	x		x		
A2	Falta de estrutura, comportamento de alunos, burocrácia (sic) (Escola/ coordenadores).	x		x		x
A3	Uso de softwares de difícil manejo; falta de materiais/aparelhos necessários.	x	x			
A4	Infraestrutura e tempo basicamente.	x			x	
A5	Laboratórios de informática em bom estado de uso e com computadores suficientes p/ (sic) toda a classe, organizar as atividades, ter tempo para isso.	x	x		x	
A6	A dificuldade que já encontrei, e imagino que não será a última vez, é quanto à conexão da internet. Os computadores já estão lá, mas atividades em sites são praticamente impossíveis nas escolas públicas.	x				
A7	A limitação de tecnologias na escola, a desqualificação ao longo do tempo e a falta de acessibilidade dos educandos.	x	x	x		
A8	Falta de recursos na escola, principalmente em escolas públicas e indisciplina dos alunos durante o uso dessas tecnologias.	x		x		
A9	Falta de recursos da escola.	x				
A10	Laboratórios que funcionem. A escolha de metodologia adequada para utilizar tais ferramentas.	x	x			
		10	04	04	02	01

Como se sente o futuro professor de Matemática para ensinar usando o computador

Grelha 01: Motivo que leva o futuro professor a se sentir seguro ou não para ensinar Matemática usando o computador

		Corpus	Percentual
Sentem-se seguros	A1	Minha segurança vem da grande facilidade que tenho em lidar com tais tecnologias, porém a questão de infraestrutura e de comportamento dos alunos realmente me preocupa.	80%
	A2	Sim, pois consigo ter um bom domínio de computador e de alguns softwares, e uma boa bagagem didática com ensino desta mídia	
	A3	Pois creio que sei como usar o computador com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino.	
	A4	Conhecimento prévio bom.	
	A5	Há muitas formas de usar o computador para ensinar matemática com o uso dos computadores. Começando com atividades mais simples, há possibilidades de trabalhar muito bem com os alunos. O problema que julgo nisso é consiguir (sic) se impor à sala de forma que os alunos respeitem a figura do prof. (sic) nessas atividades.	
	A6	Estou adquirindo conhecimentos suficientes sobre softwares educacionais e como aplicá-los e inclusive já utilizei algumas vezes nos estágios e no projeto PIBID da CAPES.	
	A9	Acredito que o computador atualmente é indispensável em qualquer ramo, não sendo diferente na educação. Acredito, ainda, que meu curso me ofereceu os conhecimentos necessários p/ (sic) tal segurança.	
	A10	O problema seria o tempo necessário para ensinar tais disciplinas.	
Não se sentem seguros	A7	Por não ter tido uma parte de formação voltada para a área.	20%
	A8	Pois acredito que ainda não aprendi como utilizar diversos recursos.	

Como se sente o futuro professor de Matemática para ensinar usando o computador

Grelha 02: Motivo da segurança por categoria.

	Aluno	Fator que confere segurança	Percentual
Sentem-se seguros pelo conhecimento que têm	A1	Facilidade em lidar com tecnologias (retoma dificuldades)	60%
	A2	Bom domínio do computador e de alguns softwares e boa bagagem didática com o ensino dos mesmos	
	A3	Acredita que sabe como usar o computador	
	A4	Conhecimento prévio bom	
	A6	Conhecimentos sobre softwares educacionais e como aplicá-los	
	A9	Conhecimentos oferecidos pelo curso (não informa quais)	
Sentem-se seguros sem informar o motivo	A5	Responde, mas não justifica (segurança não fundamentada)	20%
	A10	Responde, mas não justifica (retoma dificuldades)	
Não se sentem seguros por falta de conhecimento	A7	Não teve formação para isso (contraria o que escreveu A9)	20%
	A8	Não aprendeu como usar o computador (assim como A7, contraria o que escreveu A9)	

Softwares que o futuro professor conhece para ensinar Matemática

Grelha 01: *Softwares* por aluno

Aluno	*Software*
A1	Wingeon, Winplot, Geogebra, Microsoft ofice (sic) e alguns softwares desenvolvidos pela UNICAMP e pela UFF.
A2	LOGO, Winplot, Wingeom, Geogebra, Mathematica.
A3	Winplot, Mathematica
A4	Geogebra, Wingeom, Winplot, Régua e Compasso etc.
A5	Geogebra, Winplot, Logo, batalha naval, jogos, entre outros que já encontrei na Internet, fáceis de usar, mas que não me lembro os nomes.
A6	Geogebra, Wingeom, Winplot, Régua e Compasso, Migen
A7	Escel (sic), Wimplot, Geogebra
A8	Geogebra, Winplot e AVALE.
A9	Winplot, Geogebra, Matlab, Logo.
A10	Geogebra e Winplot.

Softwares que o futuro professor conhece para ensinar Matemática

Grelha 02: *Softwares* mais indicados

	Winplot	GeoGebra	Wingeom	LOGO	Mathematica	Régua e Compasso	Outros	Total
A1	x	x	x				- Microsoft Office - Softwares desenvolvidos pela UNICAMP e UFF	
A2	x	x	x	x	x			
A3	x				x			
A4	x	x	x			x		
A5	x	x		x			Jogos diversos da Internet	
A6	x	x	x			x	Migen	
A7	x	x					Excel	
A8	x	x					AVALE	
A9	x	x		x			Matlab	
A10	x	x						
	10	09	04	03	02	02	07	37

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 03: Percentual de sujeitos que indicaram conhecimentos necessários ao professor para avaliação de um *software*

	Aluno	*Corpus*	Percentual
Indicou conhecimentos necessários ao professor de Matemática para o uso de softwares	A1	Suas funcionalidades e principalmente suas limitações.	90%
	A2	Recursos, interface gráfica, dificuldade de manuseio.	
	A3	Se ele deve ou não usar esses softwares com seus alunos.	
	A4	Interface, os comandos, os conceitos e definições são claras.	
	A5	a interface gráfica, a forma que o software define os conceitos, e a forma de resolução dos problemas abordados.	
	A6	Facilidade de uso para os alunos, potencialidades quanto aos conteúdos.	
	A7	Sua facilidade de execução e seu próprio conhecimento sobre ele.	
	A8	deve ser avaliado se o software vai ajudar na aprendizagem do aluno e se os recursos que ele apresenta permite o professor trabalhar aquilo que pretende ensinar.	
	A9	A eficiência do mesmo, se a interação c/ (sic) o mesmo pelo aluno é fácil.	
Não indicou conhecimentos necessários ao professor de Matemática para o uso de softwares	A10	Não sei indicar, exatamente o que, porém, sempre é preciso analisar seus instrumentos de ensino.	10%

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 04: Conhecimentos indicados

	Aluno	Conhecimento	Percentual
Conhecimento sobre o software	A1	Funcionalidades/limitações	55,6%
	A2	Recursos/interface gráfica/dificuldade de manuseio	
	A4	Interface/comandos/clareza dos conceitos	
	A5	Interface gráfica/definição dos conceitos no softwares/modo de resolução dos problemas no software	
	A7	Facilidade de execução/conhecimento sobre o software	
Conhecimento sobre o uso do software	A3	Adequação do software aos alunos	44,4%
	A6	Facilidade de uso para o aluno/potencial quanto ao conteúdo de ensino	
	A8	Contribuição do software para a aprendizagem do aluno/adequação do software ao objetivo do ensino	
	A9	Eficiência/facilidade de interação do aluno com o software	

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 01: O planejamento de aula como uso pedagógico

	Aluno	*Corpus*	Percentual
Ao fazer uso da tecnologia para o planejamento de uma aula o professor está fazendo uso pedagógico da mesma	A2	Ao usar as tecnologias para preparo de uma aula, está se preparando sua prática de ensino, didática, etc.	80%
	A3	Pois é para fins de ensino	
	A4	Fazer uso das tecnologias p/ (sic) planejamento e preparo das aulas é de certa forma considera-las integrantes no processo de ensino aprendizagem (sic).	
	A5	Esquematizando sua aula, o prof. (sic) define se a atividade será individual, em grupo, a forma de avaliação se será usado como motivação p/ (sic) um conteúdo ou se será alguma aplicação dessa forma ele realiza um estudo em como ensinar usando as tecnologias.	
	A7	Pois recurso-pedagógico não se limita apenas a aplicação de uma mídia, mas também na preparação de aula	
	A8	Pois está usando tecnologia para auxiliá-la em sua prática docente.	
	A9	Pesquisas são essenciais ao professor p/ (sic) que este proporcione aos alunos aprendizado. O computador apenas permite que essas pesquisas sejam realizadas c/ (sic) mais facilidade.	
	A10	Pois considero que tais ferramentas enriquessem (sic) a qualidade das aulas.	
Ao fazer uso da tecnologia para o planejamento de uma aula o professor não está fazendo uso pedagógico da mesma	A6	Somente é um uso pedagógico se estiver enserido (sic) em um planejamento com objetivos e posterior avaliação.	10%
Não respondeu	A1	[Em branco].	10%

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 02: Características essenciais do uso pedagógico mencionadas pelos futuros professores

	Argumento	Características do uso pedagógico apontadas pelo futuro professor					
Aluno	Ao usar tecnologia par ao planejamento de aula, o professor está...	Ocorre em contexto (escola ou sala de aula)		Integrado ao currículo		Finalidade própria	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
A2	Preparando sua prática de ensino		x		x		x
A3	Utilizando-a para fins de ensino		x		x		x
A4	Tornando-a parte do processo de ensino e aprendizagem		x		x		x
A5	Realizando um estudo sobre como ensinar usando tecnologias		x		x		x
A7	O recurso não se limita à aplicação de uma mídia		x		x		x
A8	Usando a tecnologia para auxiliá-lo		x		x		x
A9	Realizando pesquisas por computador		x		x		x
A10	Enriquecendo a qualidade das aulas		x		x		x

Tecnologia mais voltada à aprendizagem que ao ensino

Grelha 01: Posicionamento do licenciando

	Aluno	*Corpus*	Percentual
Concorda que o uso de tecnologia está mais voltado à aprendizagem que ao ensino	A1	Porque há muitos sites voltados a aprendizagem virtual, além de grande volume de informação (algumas erradas, mas há conteúdo confiável) e poucos softwares para que o professor possa utilizar para o ensino.	20%
	A7	Devido ao pensamento "instantâneo" da sociedade contemporânea as tecnologias por terem este papel fundamental nessa linha, tendemos assim apenas a associá-lo (sic) com a aplicação.	
Discorda que o uso de tecnologia esteja mais voltado à aprendizagem que ao ensino	A2	As tecnologias são voltadas para ambos, dependendo muito de como o professor a expor	80%
	A3	Pois, para mim, o uso de tecnologias está igualmente voltado tanto para aprendizagem quanto para o ensino	
	A4	Acho q (sic) as tecnologias auxiliam ambos os processos.	
	A5	está vinculado à ambos (sic), pois usar a tecnologia no ensino vai trazer muitas possibilidades de postura e atitude do professor quanto à metodologia usada, e ele pode focar-se em diversas formas de trabalhar um mesmo conteúdo de acordo com o que ele pretende com isso.	
	A6	Porque o professor pode utilizá-la para melhorar sua exposição do conteúdo também, não é somente uma utilização do aluno.	
	A8	Pois o uso de tecnologias auxilia tanto na aprendizagem dos alunos como na prática docente do professor ao ensinar.	
	A9	Acredito que cada professor é livre p/ (sic) voltar o uso da tecnologia a situação que achar + (sic) conveniente. Atualmente, esse uso ainda está restrito à universidades, por esta dispor de mais recursos. Porém, a meu ver, não se limita à aprendizagem.	
	A10	Considero que a tecnologia pode auxiliar tanto o ensino quanto a aprendizagem.	

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 02: Argumento que se sobressai entre os alunos que discordam

	Alunos que discordam da proposição								Percentual
Argumento	A2	A3	A4	A5	A6	A8	A9	A10	
As tecnologias estão para o ensino e para a aprendizagem	x	x	x	x	x	x		x	87,5%

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 03: Concepção dos licenciandos segundo a abordagem pedagógica

	Aluno		Percentual
Indefinida	A1	Porque há muitos sites voltados a aprendizagem virtual, além de grande volume de informação (algumas erradas, mas há conteúdo confiável) e poucos softwares para que o professor possa utilizar para o ensino.	40%
	A3	Pois, para mim, o uso de tecnologias está igualmente voltado tanto para aprendizagem quanto para o ensino.	
	A7	Devido ao pensamento "instantâneo" da sociedade contemporânea as tecnologias por terem este papel fundamental nessa linha, tendemos assim apenas a associá-las com a aplicação.	
	A9	Acredito que cada professor é livre para voltar o uso da tecnologia à situação que achar mais conveniente. Atualmente, esse uso ainda está restrito a universidades, por esta dispor de mais recursos. Porém, a meu ver, não se limita à aprendizagem.	
Instrucionista	A2	As tecnologias são voltadas para ambos, dependendo muito de como o professor a expor.	60%
	A4	Acho que as tecnologias auxiliam ambos os processos.	
	A5	Está vinculado a ambos, pois usar a tecnologia no ensino vai trazer muitas possibilidades de postura e atitude do professor quanto à metodologia usada, e ele pode focar-se em diversas formas de trabalhar um mesmo conteúdo de acordo com o que ele pretende com isso.	
	A6	Porque o professor pode utilizá-la para melhorar sua exposição do conteúdo também, não é somente uma utilização do aluno.	
	A8	Pois o uso de tecnologias auxilia tanto na aprendizagem dos alunos como na prática docente do professor ao ensinar. Ambos.	
	A10	Considero que a tecnologia pode auxiliar tanto o ensino quanto a aprendizagem.	

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 01: Perfil dos alunos do CM2 segundo suas respostas

A1	Uso de tecnologia na escola	Escreveu sobre o uso propriamente	Não			
		Sobre que escreveu	Dificuldades de uso			
		Concepção subjacente	Realista			
	Uso de tecnologias em suas futuras aulas	Frequência	Quatro vezes por bimestre			
		Modo de utilização	Em atividades exploratórias, acompanhadas de um roteiro sobre o que deva ser feito e com questionamento sobre o que foi observado.			
		Finalidade	Principalmente na exploração de propriedades matemáticas e visualização de funções e objetos difíceis de representar na lousa.			
		Concepção subjacente	Construcionista, considerando o modo de utilização.			
	Se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador	Sim ou não	Sim			
		Justificativa	Minha segurança vem da grande facilidade que tenho em lidar com tais tecnologias, porém a questão de infraestrutura e de comportamento dos alunos realmente me preocupa.			
	Tecnologia como ferramenta mais voltada à aprendizagem que ao ensino	Concorda	Sim			
		Justificativa	Porque há muitos sites voltados a aprendizagem virtual, além de grande volume de informação (algumas erradas, mas há conteúdo confiável) e poucos softwares para que o professor possa utilizar para o ensino.			
		Concepção subjacente	Indefinida			
	Aula de Matemática com tecnologias	Tecnologia	*Software* (não identificado)			
		Local de uso	Não informado			
		Atividade(s) prevista(s)	1) Começaria retomando o círculo trigonométrico e retomando alguns conceitos de função.	Papel do professor	Transmissor	Tradicional
				Papel do aluno	Passivo	
				Papel da tecnologia	Ausente	
			2) Mostraria com algum *software* ilustrando uma aplicação uma atividade investigativa explorando a variação dos coeficientes de uma	Papel do professor	Transmissor	Instrucionista
				Papel do aluno	Passivo	
				Papel da tecnologia	Meio didático	

			função trigonométrica.			
			3) Trabalharia alguns exercícios.	Papel do professor	Transmissor	Tradicional
				Papel do aluno	Passivo	
				Papel da tecnologia	Ausente	
		Avaliação	Participação nas atividades e prova.			
		Papel previsto para o professor	Exposição no início, direcionamento e mediação na atividade investigativa.			
		Papel desempenhado pelo professor na atividade	Transmissor da informação			

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 02: Levantamento das concepções dos alunos do CM2 por aula

Aluno	Tradicional	Cognitivista	Instrucionista	Construcionista	Indefinida	Total
A1	x				x	02
A2	x	x	x	x	x	05
A3		x	x			02
A4		x		x		02
A5	x		x			02
A6				x	x	02
A7			x	x		02
A8		x		x	x	03
A9				x	x	02
A10	x	x		x	x	04
Total	04	05	04	07	06	26

Levantamento das concepções dos alunos

Grelha 03: Percentuais

Aluno	Abordagem					Abertura		
	Instrucionista	Construcionista	Tradicional	Cognitivista	Indefinida	Otimista	Pessimista	Realista
A1		x	x		xxx			x
A2	xx	x	x	x	xxx			x
A3	x	x		x	xxx	x		
A4	xx	x		x	x			x
A5	xxx	x	x			xxx		
A6	x	xx			xxx			x
A7	x	x			xxx			x
A8	x	xx		x	xxx	x		x
A9		xx			xxxx	x		x
A10	x	x	x	x	xxx			x
Total	12	13	04	05	26	06	00	08
Percentual	20%	21,7%	6,7%	8,3%	43,3%	42,9%	0%	57,1%

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 04: Avaliação e papel do professor nas aulas de Matemática com tecnologias dos alunos do CM2

Aluno	Avaliação	Indícios da abordagem tradicional		Papel do professor					
		Sim	Não	Papel pressuposto pelo licenciando	Papel desempenhado na aula	Coincidentes		Futuro professor se vê como transmissor	
						Sim	Não	Sim	Não
A1	Participação nas atividades e prova.	x (Prova)		Exposição no início, direcionamento e mediação na atividade investigativa.	Transmissor da informação	x (Parcialmente)			x
A2	Participação e desenvolvimento da atividade.		x	Norteador.	Facilitador da aprendizagem no início e durante o desenvolvimento da atividade; transmissor de informação, ao final.	x (Parcialmente)			x
A3	Pelo entusiasmo dos alunos.		x	Conduzir a aula prepará-la com antecedência, levar os objetos necessários e despertar o interesse nos alunos.	Mediador no início e no final da aula, assumindo, durante a mesma, no momento em que utiliza tecnologia, o papel de transmissor da informação.	x (Parcialmente)			x
A4	De forma contínua, ao longo de toda atividade.		x	Orientar para uso do software, integrar com a	Facilitador, mediador da aprendizagem.	x			x

				temática.					
A5	O professor corrigiria essa folha de questões, e faria parte da nota no bimestre.	x (Corrigir; questões; nota)		Monitorar o desenvolvimento da atividade, tirando as dúvidas com o auxílio do ciclo projetado.	Transmissor de informação.		x		x
A6	Durante a atividade os alunos responderiam a algumas questões reflexivas como "o que você percebe quando variamos o termo que acompanha o x?" em uma folha, o que traduziria seu empenho e se suas reflexões estão corretas.		x	O de auxiliador durante a atividade e o de sintetizador no final.	Facilitador da aprendizagem na Sala Ambiente de Informática, durante o uso do software GeoGebra, e transmissor de informação na sala de aula, na atividade síntese.	x (Parcialmente)			x
A7	O gráfico do Excel como trabalho final e as demais atividades como participação.		x	Mediador entre matemática e educando, orientador e as vezes até orientando sobre o uso de tecnologias.	Transmissor de informação.		x		x
A8	Avaliaria toda a participação do aluno durante as atividades propostas e		x	Auxiliaria os alunos em como montar a pesquisa e apresentaria os conceitos para	Mediador e facilitador da aprendizagem.	x			x

	aplicaria uma prova, principalmente com questões interdisciplinares, como forma de ver o que os alunos ainda tem dúvida.			trabalharem.					
A9	Nota pela participação dos alunos nas atividades propostas.		x	Orientar os alunos e conduzir a situação de aprendizado acima.	Transmissor de informação, mediador e facilitador da aprendizagem.	x (Parcialmente)			x
A10	Por meio de provas e nota de participação.	x (Não diz como nem quando realizaria as provas)		Direcionador e facilitador da aprendizagem.	Transmissor de informação e mediador.	x (Parcialmente)			x

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

APÊNDICE N – Tratamento dos dados relativos às concepções dos alunos do CM1.

Uso de tecnologias na escola

Grelha 01: Mudança na forma de pensar o uso de tecnologias na escola do início ao final do curso.

Aluno	*Corpus*		Mudou a forma de pensar	
	No início do curso pensava...	No final do curso pensava...	Sim	Não
A1T1	Era utilizado com mais freqüência.	Precisa usa (sic) mais	x	
A2T1	Nada!	Muito importante, pois em algum momento acho até necessário.	x	
A3T1	Que as tecnologias serviriam para resolver muitos dos problemas de ensino, quase que substituindo o professor.	Que as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada e que o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem	x	
A4T1	Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil.	Continuo pensando assim		x
A5T1	Não tinha o costume de utilizar no ensino básico pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento.	Hoje vejo de forma diferente porque o professor economiza tempo e se for apresentado de forma clara e objetiva possibilita um melhor entendimento	x	
A6T1	Não tinha nenhuma opinião a respeito	Que é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação)	x	
A7T1	Quanto mais tecnologia e recursos, melhor.	O mesmo.		x
A8T1	Seria “o recurso extraordinário”.	É bom, é interessante, mas deve ser usado com cuidado e de modo não intensivo. Nem sempre os alunos gostam.	x	
A1T2	Confesso que esse (sic) não é uma questão sobre a qual me debrucei no início do curso.	Hoje acredito que essa questão deve ser repensada visto o avanço da tecnologia e o uso e abuso da tecnologia por parte da nova geração.	x	
A2T2	Importante.	Indispensáveis.	x	
A3T2	Não pensava a respeito.	Há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas.	x	
A4T2	Pouco interessantes.	Vitais porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e enriquecem	x	

		as aulas.		
A5T2	Penso que ajuda muito na compreensão da matemática.	Idem.		x
A6T2	Não era utilizada por falta de conhecimento dos professores.	Que pode contribuir e muito na formação dos alunos.	x	
A7T2	INTERESSANTE, mas distante.	INTERESSANTE, mas pouco acessível.	x	
			12	03

Uso de tecnologias na escola

Grelha 02: Alunos que escreveram sobre o uso de tecnologia propriamente

Aluno	*Corpus*		Escreveu sobre o uso da tecnologia na escola	
	No início do curso pensava...	No final do curso pensava...	Sim	Não
A1T1	Era utilizado com mais freqüência.	Precisa usa (sic) mais		x
A2T1	Nada!	Muito importante, pois em algum momento acho até necessário.		x
A3T1	Que as tecnologias serviriam para resolver muitos dos problemas de ensino, quase que substituindo o professor.	Que as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada e que o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem		x
A4T1	Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil.	Continuo pensando assim		x
A5T1	Não tinha o costume de utilizar no ensino básico pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento.	Hoje vejo de forma diferente porque o professor economiza tempo e se for apresentado de forma clara e objetiva possibilita um melhor entendimento		x
A6T1	Não tinha nenhuma opinião a respeito	Que é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação)	x	
A7T1	Quanto mais tecnologia e recursos, melhor.	O mesmo.		x
A8T1	Seria “o recurso extraordinário”.	É bom, é interessante, mas deve ser usado com cuidado e de modo não intensivo. Nem sempre os alunos gostam.		x
A1T2	Confesso que esse (sic) não é uma questão sobre a qual me debrucei no início do curso.	Hoje acredito que essa questão deve ser repensada visto o avanço da tecnologia e o uso e abuso da tecnologia por parte da nova geração.		x
A2T2	Importante.	Indispensáveis.		x
A3T2	Não pensava a respeito.	Há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas.		x
A4T2	Pouco interessantes.	Vitais porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e		x

		enriquecem as aulas.		
A5T2	Penso que ajuda muito na compreensão da matemática.	Idem.		x
A6T2	Não era utilizada por falta de conhecimento dos professores.	Que pode contribuir e muito na formação dos alunos.		x
A7T2	INTERESSANTE, mas distante.	INTERESSANTE, mas pouco acessível.		x
			01	14

Uso de tecnologias na escola

Grelha 03: Concepções quanto à abertura

Categoria	Aluno	*Corpus*		Percentual
Realista	A1T1	Era utilizado com mais freqüência.	Precisa usa (sic) mais	46,7%
	A3T1	Que as tecnologias serviriam para resolver muitos dos problemas de ensino, quase que substituindo o professor.	Que as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada e que o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem	
	A4T1	Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil.	Continuo pensando assim	
	A8T1	Seria "o recurso extraordinário".	É bom, é interessante, mas deve ser usado com cuidado e de modo não intensivo. Nem sempre os alunos gostam.	
	A1T2	Confesso que esse (sic) não é uma questão sobre a qual me debrucei no início do curso.	Hoje acredito que essa questão deve ser repensada visto o avanço da tecnologia e o uso e abuso da tecnologia por parte da nova geração.	
	A3T2	Não pensava a respeito.	Há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas.	
	A7T2	INTERESSANTE, mas distante.	INTERESSANTE, mas pouco acessível.	
Otimista	A2T1	Nada!	Muito importante, pois em algum momento acho até necessário.	53,3%
	A5T1	Não tinha o costume de utilizar no ensino básico pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento.	Hoje vejo de forma diferente porque o professor economiza tempo e se for apresentado de forma clara e objetiva possibilita um melhor entendimento	
	A6T1	Não tinha nenhuma opinião a respeito.	Que é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação)	
	A2T2	Importante.	Indispensáveis.	
	A7T1	Quanto mais tecnologia e recursos, melhor.	O mesmo.	
	A4T2	Pouco interessantes.	Vitais porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e enriquecem	

			as aulas.	
	A5T2	Penso que ajuda muito na compreensão da matemática.	Idem.	
	A6T2	Não era utilizada por falta de conhecimento dos professores.	Que pode contribuir e muito na formação dos alunos.	
Pessimista				0%

Uso de tecnologias na escola

Grelha 04: Realistas por aspecto privilegiado

	Aluno	*Corpus*		Do que trata	Percentual
Realista	A1T1	Era utilizado com mais frequência.	Precisa usa (sic) mais	Frequência de uso	28,6%
	A8T1	Seria “o recurso extraordinário”.	É bom, é interessante, mas deve ser usado com cuidado e de modo não intensivo. Nem sempre os alunos gostam.		
	A4T1	Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil.	Continuo pensando assim	Contribuição	28,6%
	A1T2	Confesso que esse (sic) não é uma questão sobre a qual me debrucei no início do curso.	Hoje acredito que essa questão deve ser repensada visto o avanço da tecnologia e o uso e abuso da tecnologia por parte da nova geração.		
	A3T2	Não pensava a respeito.	Há recursos, porém é necessário pesquisar para aplicá-los e saber se há disponibilidade destes recursos nas escolas públicas.	Condições de uso na escola (inclui infraestrutura)	28,6%
	A7T2	INTERESSANTE, mas distante.	INTERESSANTE, mas pouco acessível.		
	A3T1	Que as tecnologias serviriam para resolver muitos dos problemas de ensino, quase que substituindo o professor.	Que as tecnologias de nada servem sem uma metodologia adequada e que o professor ainda é o mais importante na relação de ensino e aprendizagem	Metodologia (inclui papel da tecnologia)	14,3%
					100%

Uso de tecnologias na escola

Grelha 05: Otimistas por aspecto privilegiado

	Aluno	*Corpus*		Do que trata	Percentual
Otimista	A2T1	Nada!	Muito importante, pois em algum momento acho até necessário.	Relevância	37,5%
	A2T2	Importante.	Indispensáveis.	Relevância	
	A4T2	Pouco interessantes.	Vitais porque fazem parte do dia-a-dia dos alunos e enriquecem as aulas.	Relevância	
	A5T1	Não tinha o costume de utilizar no ensino básico pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento.	Hoje vejo de forma diferente porque o professor economiza tempo e se for apresentado de forma clara e objetiva possibilita um melhor entendimento	Potencial	50%
	A6T1	Não tinha nenhuma opinião a respeito.	Que é uma ótima ferramenta de ensino, pesquisa e prática na hora de fazer exercícios (me refiro a programas que envolvem exercícios de fixação)	Potencial	
	A5T2	Penso que ajuda muito na compreensão da matemática.	Idem.	Potencial	
	A6T2	Não era utilizada por falta de conhecimento dos professores.	Que pode contribuir e muito na formação dos alunos.	Potencial	
	A7T1	Quanto mais tecnologia e recursos, melhor.	O mesmo.	Frequência	12,5%

Uso de tecnologias na escola

Grelhas 06 e 07: O ensino que vivenciou na Educação Básica como um possível referencial para a futura prática pedagógica com TDIC

T1	Aluno	*Corpus*	Percentual
Sim	A6	Porque foi uma base de como NÃO ensinar.	12,5%
Não	A1	Quando fiz ou melhor, vivenciei o ensino fundamental e médio não havia essa tecnologia	87,5%
	A2	Nunca, eu disse nunca vi o professor utilizar um recurso tecnológico em sala de aula.	
	A3	Pois não lembro de nada que utilizasse tecnologia para ensinar matemática.	
	A4	Já que não foram utilizadas quando fui aluno. Nada, em nenhum momento. Nas raras vezes que fomos à sala de informática foi para jogar paciência.	
	A5	Por fazer escola pública, tive pouca matemática. O que mais fiz foi aprender aplicar fórmulas e acredito que isso não seja mais importante para o aprendizado do aluno.	
	A7	Não tive.	
	A8	O uso destes recursos era muito limitado quando fiz o ensino básico.	

T2	Aluno		Percentual
Sim	A3	Como aluno já tivemos dificuldades de conceitos e que agora são mais claros a transmissão de conceitos se tornam (sic) mais eficientes.	57,1%
	A4	Me deu diversos prismas da importância da utilização da ferramenta tecnológica em sala de aula.	
	A6	Pois não me utilizei de nenhuma tecnologia ao longo de minha aprendizagem; logo tentaria fazer diferente e a utilizar sempre que possível.	
	A7	Pela postura do professor, pela comunicação e pelo desafio que nos era mostrado.	
Não	A1	Os tempos mudaram, e há que se procurar novas formas de de (sic) suprir novas necessidades que vieram com o tempo.	42,9%
	A2	Na minha época não se usava tecnologia, e ainda se discutia se a calculadora poderia ser usada em sala de aula.	
	A5	Era muito operacionalizado. Somente tínhamos que decorar o que o professor passava na lousa p/ (sic) ir bem.	

Uso de tecnologias na escola

Grelha 08: Respostas sobre o ensino na Educação Básica e a forma de pensar o uso de tecnologia na escola no início do curso dos alunos da T1

O ensino vivenciado na Educação Básica poderia ser tomado pelo licenciando como referencial para a futura prática pedagógica com TDIC		Alunos da T1	O que pensava sobre o uso de tecnologia na escola no início do curso
Sim	Porque foi uma base de como NÃO ensinar.	A6	Não tinha nenhuma opinião a respeito.
Não	Quando fiz ou melhor, vivenciei o ensino fundamental e médio não havia essa tecnologia.	A1	Era utilizado com mais frequência.
	Nunca, eu disse nunca vi o professor utilizar um recurso tecnológico em sala de aula.	A2	Nada!
	Pois não lembro de nada que utilizasse tecnologia para ensinar matemática.	A3	Que as tecnologias serviriam para resolver muitos dos problemas de ensino, quase que substituindo o professor.
	Já que não foram utilizadas quando fui aluno. Nada, em nenhum momento. Nas raras vezes que fomos à sala de informática foi para jogar paciência.	A4	Que assim como a tecnologia atrapalha bastante na atenção dos alunos ela pode ser muito útil.
	Por fazer escola pública, tive pouca matemática. O que mais fiz foi aprender aplicar fórmulas e acredito que isso não seja mais importante para o aprendizado do aluno.	A5	Não tinha o costume de utilizar no ensino básico pois achava que a tecnologia (o uso) atrapalhava muito o entendimento.
	Não tive.	A7	Quanto mais tecnologia e recursos, melhor.
	O uso destes recursos era muito limitado quando fiz o ensino básico.	A8	Seria “o recurso extraordinário”.

Uso de tecnologias na escola

Grelha 09: Respostas sobre o ensino na Educação Básica e a forma de pensar o uso de tecnologia na escola no início do curso dos alunos da T2

O ensino vivenciado na Educação Básica poderia ser tomado pelo licenciando como referencial para a futura prática pedagógica com TDIC		Alunos da T2	O que pensava sobre o uso de tecnologia na escola no início do curso
Sim	Como aluno já tivemos dificuldades de conceitos e que agora são mais claros a transmissão de conceitos se tornam (sic) mais eficientes.	A3	Não pensava a respeito.
	Me deu diversos prismas da importância da utilização da ferramenta tecnológica em sala de aula.	A4	Pouco interessantes.
	Pois não me utilizei de nenhuma tecnologia ao longo de minha aprendizagem; logo tentaria fazer diferente e a utilizar sempre que possível.	A6	Não era utilizada por falta de conhecimento dos professores.
	Pela postura do professor, pela comunicação e pelo desafio que nos era mostrado.	A7	INTERESSANTE, mas distante.
Não	Os tempos mudaram, e há que se procurar novas formas de de (sic) suprir novas necessidades que vieram com o tempo.	A1	Confesso que esse (sic) não é uma questão sobre a qual me debrucei no início do curso.
	Na minha época não se usava tecnologia, e ainda se discutia se a calculadora poderia ser usada em sala de aula.	A2	Importante.
	Era muito operacionalizado. Somente tínhamos que decorar o que o professor passava na lousa p/ (sic) ir bem.	A5	Penso que ajuda muito na compreensão da matemática.

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelhas 01, 02 e 03: Frequência com que os licenciandos pretendem usar tecnologia em suas futuras aulas de Matemática

Definição	Aluno T1	*Corpus*	Percentual
Com clareza	A1	2 vezes por semana por exemplo	12,5%
Sem clareza	A3	Mínima	75%
	A4	Depende da turma e do tema, mas não sempre.	
	A5	Nos momentos em que for necessário utilizar algum software ou apresentação.	
	A6	Sempre que possível.	
	A7	Quando necessário.	
	A8	Se possível quinzenalmente ou semanalmente.	
Não respondeu	A2	(Informou que não quer ser professor)	12,5%

Definição	Aluno T2	*Corpus*	Percentual
Com clareza			0%
Sem clareza	A2	Sempre	85,7%
	A3	Se houver disponibilidade	
	A4	Esporadicamente	
	A5	Sempre que for possível.	
	A6	Sempre que possível.	
	A7	Sempre que possível.	
Não respondeu	A1	[Não respondeu].	14,3%

	Com clareza	Sem clareza	Não respondeu	Total
T1	01	06	01	08
T2	00	06	01	07
Total	01	12	02	15
15 alunos	6,7%	80%	13,3%	100%

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 04: Concepções inferidas dos enunciados sobre modo de utilização e finalidade.

		Abordagem		Abertura			
Turma	Aluno	Instrucionista	Construcionista	Otimista	Realista	Pessimista	
T1	A1	x					
	A2	-	-				Respondeu “não quero ser professor”
	A3	x					
	A4	x	x				
	A5	x	x				
	A6		x				
	A7	x					
	A8	x	x				
T2	A1	-	-				
	A2	x	x				
	A3	x	x				
	A4	x					
	A5		x				
	A6		x				
	A7	x	x				

Uso das TDIC pelo licenciando em suas futuras aulas

Grelha 05: Dificuldades que os futuros professores imaginam encontrar para usar TDIC em suas futuras aulas.

Turma	Aluno	*Corpus*	Infraestrutura	Formação	Alunos	Tempo	Gestão	Ocorrências
T1	A1	Falta de recursos financeiros.	x					01
	A3	Falta de atenção dos alunos e falta de comportamento, além do suporte da instituição, bem como os materiais in/disponíveis.	x		x		x	03
	A4	Não consigo ver muitas dificuldades, mas acho que sozinho com os alunos será difícil, o ideal seria ter monitores para ajudar.			x			01
	A5	Falta de recursos na escola, grande número de alunos, difícil acesso à sala de informática.	x		x		x	03
	A6	A barreira imposta pela escola.					x	01
	A7	Escolas que não tenham esse recurso facilmente disponível.	x					01
	A8	Será que a escola terá computador, projetor, retroprojetor para serem utilizados?	x					01
T2	A1	O não acesso frequente a todos os alunos em virtude das desigualdades econômicas, alguma resistência por parte de alguns alunos em virtude do método de ensino tradicional.			x			01
	A2	Muitos alunos já vem de uma idéia pré concebida de que a matemática é chata e que tem que decorar fórmulas porque vão cair na prova e não servem pra (sic) nada.			x			01
	A3	Recursos.	x					01
	A4	Disponibilidade de recursos computacionais (máquinas) dos alunos.	x					01
	A5	Acredito que a maior dificuldade será o tempo p/ (sic) elaborar as atividades, uma vez que a carga horária de				x		01

		um professor é bem puxada, não havendo muito tempo para a reflexão.						
	A6	Acho que a maior dificuldade é a disponibilidade dos equipamentos por parte da direção da escola; um problema comum encontrado nos estágios realizados.					x	01
	A7	Falta de conhecimento e interesse do aluno.			x			01
			07		06	01	04	18

Segurança para ensinar Matemática usando o computador

Grelhas 01 e 02: Motivo que leva o futuro professor a se sentir seguro ou não para ensinar Matemática usando o computador por turma.

	Alunos T1	*Corpus*	Percentual
Sentem-se seguros	A2	No caso de ensinar Geometria, por exemplo, as figuras construidas em alguns softwares dariam a representação "perfeita" das figuras.	50%
	A3	Depende do que for ensinar basta preparar a aula antes.	
	A4	Sei mexer com essas tecnologias e acho que são muito importantes. Basta preparar bastante antes.	
	A8	Como tenho familiaridade com os softwares que pretendo utilizar, acredito que seja mais fácil colocar a matemátida "linkada" com eles.	
Não se sentem seguros	A1	Não tenho muita prática.	50%
	A5	Pelo fato de ter pouca experiência em sala de aula.	
	A6	Pois, não tive preparo suficiente para tal.	
	A7	Pois não tenho experiência e nem referência. Tentarei usar.	

	Alunos T2	*Corpus*	Percentual
Sentem-se seguros	A1	É um instrumento como tantos outros usados até então e facilita muito a comprenção (sic) em vários sentidos. Tb (sic) pela familiaridade adiquirida (sic) hoje com o computador	42,9%
	A4	Tivemos bons exemplos desta prática em aula.	
	A7	Trabalho na área de informática, e acredito na tecnologia como forma de ensino, apesar dos problemas de aprendizagem dos alunos, da falta de SOFTWARE'S (sic) apropriados e de computadores em boas condições	
Não se sentem seguros	A2	Preciso relembrar muita coisa, mas conseguiria com alguma prática nos softwares.	57,1%
	A3	Porque sou totalmente inexperiente; porém é uma questão de costume.	
	A5	Pois nunca aprendi e não conheço os recursos.	
	A6	Não totalmente, pois na teoria me parece muito útil e prático, mas também depende muito da vontade dos alunos.	

Segurança para ensinar Matemática usando o computador

Grelhas 03: Motivo que leva o futuro professor a se sentir seguro ou não para ensinar Matemática usando o computador geral.

	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
Sentem-se seguros	T1	A2	No caso de ensinar Geometria, por exemplo, as figuras construidas em alguns softwares dariam a representação "perfeita" das figuras.	46,7%
		A3	Depende do que for ensinar basta preparar a aula antes.	
		A4	Sei mexer com essas tecnologias e acho que são muito importantes. Basta preparar bastante antes.	
		A8	Como tenho familiaridade com os softwares que pretendo utilizar, acredito que seja mais fácil colocar a matemátida "linkada" com eles.	
	T2	A1	É um instrumento como tantos outros usados até então e facilita muito a comprenção (sic) em vários sentidos. Tb (sic) pela familiaridade adiquirida (sic) hoje com o computador	
		A4	Tivemos bons exemplos desta prática em aula.	
		A7	Trabalho na área de informática, e acredito na tecnologia como forma de ensino, apesar dos problemas de aprendizagem dos alunos, da falta de SOFTWARE'S (sic) apropriados e de computadores em boas condições	
Não se sentem seguros	T1	A1	Não tenho muita prática.	50%
		A5	Pelo fato de ter pouca experiência em sala de aula.	
		A6	Pois, não tive preparo suficiente para tal.	
		A7	Pois não tenho experiência e nem referência. Tentarei usar.	
	T2	A2	Preciso relembrar muita coisa, mas conseguiria com alguma prática nos softwares.	
		A3	Porque sou totalmente inexperiente; porém é uma questão de costume.	
		A5	Pois nunca aprendi e não conheço os recursos.	
		A6	Não totalmente, pois na teoria me parece muito útil e prático, mas também depende muito da vontade dos alunos.	

Segurança para ensinar Matemática usando o computador

Grelha 04: Classificação dos motivos apontados pelos alunos que se sentem seguros.

Turma	Aluno	*Corpus*	Motivo que confere segurança	Ocorrências
T1	A2	No caso de ensinar Geometria, por exemplo, as figuras construidas em alguns softwares dariam a representação "perfeita" das figuras.	Acredita na tecnologia	01
	A3	Depende do que for ensinar basta preparar a aula antes.	Entende que não é difícil	01
	A4	Sei mexer com essas tecnologias e acho que são muito importantes. Basta preparar bastante antes.	- Tem conhecimento - Entende que não é difícil	02
	A8	Como tenho familiaridade com os softwares que pretendo utilizar, acredito que seja mais fácil colocar a matemátida "linkada" com eles.	Tem conhecimento	01
T2	A1	É um instrumento como tantos outros usados até então e facilita muito a comprenção (sic) em vários sentidos. Tb (sic) pela familiaridade adiquirida (sic) hoje com o computador	- Acredita na tecnologia - Tem conhecimento	02
	A4	Tivemos bons exemplos desta prática em aula.	- Vivenciou o uso	01
	A7	Trabalho na área de informática, e acredito na tecnologia como forma de ensino, apesar dos problemas de aprendizagem dos alunos, da falta de SOFTWARE'S (sic) apropriados e de computadores em boas condições	- Tem conhecimento - Acredita na tecnologia	02
				10

Segurança para ensinar Matemática usando o computador

Grelha 05: Classificação dos motivos apontados pelos alunos que não se sentem seguros.

Turma	Aluno	*Corpus*	Motivo que confere segurança	Ocorrências
T1	A1	Não tenho muita prática.	Falta de prática (experiência)	01
	A5	Pelo fato de ter pouca experiência em sala de aula.	Falta de experiência	01
	A6	Pois, não tive preparo suficiente para tal.	Falta de preparo (conhecimento)	01
	A7	Pois não tenho experiência e nem referência. Tentarei usar.	Falta de experiência Falta de conhecimento	02
T2	A2	Preciso relembrar muita coisa, mas conseguiria com alguma prática nos softwares.	Falta de prática (experiência)	01
	A3	Porque sou totalmente inexperiente; porém é uma questão de costume.	Falta de experiência	01
	A5	Pois nunca aprendi e não conheço os recursos.	Falta de conhecimento	01
	A6	Não totalmente, pois na teoria me parece muito útil e prático, mas também depende muito da vontade dos alunos.	Realidade escolar	01
				09

Segurança para ensinar Matemática usando o computador

Grelha 06: Motivos por aluno.

		Motivo da segurança				Motivo da falta de segurança			Total
Turma	Aluno	Acredita na tecnologia	Entende que não é difícil utilizá-la	Tem conhecimento para usar tecnologia	Vivenciou o uso de tecnologia	Falta de conhecimento	Falta de experiência	Realidade escolar	
T1	A1						x		01
	A2	x							01
	A3		x						01
	A4		x	x					02
	A5						x		01
	A6					x			01
	A7					x	x		02
	A8			x					01
T2	A1	x		x					02
	A2						x		01
	A3						x		01
	A4				x				01
	A5					x			01
	A6							x	01
	A7	x		x					02
Total		03	02	04	01	03	05	01	19

Softwares que o futuro professor conhece para ensinar Matemática

Grelha 01: *Softwares* por aluno

Turma	Aluno	*Software*
T1	A1	[Em branco]
	A2	Geogebra
	A3	Winplot, igeom, excel
	A4	winplot, geogebra, calculator, hp no pc, igeom, excel
	A5	Geogebra, TESS para simetria, rotação, translação.
	A6	Wimplot, geogebra e os disponíveis no site www.somatematica.com.br
	A7	geogebra, excel, igeom, cabri
	A8	Geogebra, Excel, Power Point, Winplot
T2	A1	Geogebra, Matlab, Exel (sic), R, Winplot
	A2	Planilha eletrônica, Igeom, Geogebra
	A3	Power Point, excel
	A4	Igeom, Geogebra e outros que não recordo
	A5	winplot / geogebra
	A6	Geogebra
	A7	Igeom

Softwares que o futuro professor conhece para ensinar Matemática

Grelha 02: *Softwares* mais indicados.

Turma	Aluno	GeoGebra	Excel	iGeom	Winplot	PowerPoint	Outros[177]	Indicados
T1	A1							00
	A2	x						01
	A3		x	x	x			03
	A4	x	x	x	x		Calculator, HP no PC	06
	A5	x					TESS	02
	A6	x			x		*Softwares* disponíveis em www.somatematica.com.br	03
	A7	x	x	x			Cabri Geometre	04
	A8	x	x		x	x		04
T2	A1	x	x		x		MATLAB, R	05
	A2	x	x	x				03
	A3		x			x		02
	A4	x		x				02
	A5	x			x			02
	A6	x						01
	A7			x				01
		11	07	06	06	02	07	39

[177] Na categoria “Outros”, encontram-se *softwares* com uma indicação cada.

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 03: Percentual de sujeitos que apontaram o que deve ser avaliado pelo professor de Matemática que pretende usar *softwares*.

	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
Apontaram	T1	A1	Se o conteudo está correto e de maneira adequada para os alunos em questão.	87,5%
		A3	Se este está ao alcance dos alunos e o que pode contribuir para o aluno.	
		A4	Se o software vai servir para aprendizagem ou apenas para diversão.	
		A5	Se o software é adequado para aquele determinado ano, as limitações do software.	
		A6	Se ele contem o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos	
		A7	A facilidade de uso, tanto para os alunos quanto para os professores.	
		A8	Sua facilidade de utilização e adequação ao nível de ensino.	
	T2	A1	Sua utilidade didática, facilidade de uso, a gratuidade é desejável	85,7%
		A3	Há programas apropriados p/ (sic) o ensino	
		A4	Contextualização do assunto a ser trabalhado e o que o software pode agregar	
		A5	Deve avaliar o conteúdo, a abordagem, o nível de dificuldade etc.	
		A6	Se é claro, fácil de se manusear e compreender	
		A7	Facilidade de manuseio e interação	
Não apontaram	T1	A2	[Em branco]	12,5%
	T2	A1	Acredito que eles devem ser usados como um meio de auxilio ao professor com o intuito de facilitar o aluno [O sujeito preencheu este campo, embora tenha respondido “não”].	14,3%

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 04: O que deve ser avaliado.

	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
Aspectos relacionados ao *software*	T1		Nenhuma ocorrência	0%
	T2		Nenhuma ocorrência	0%
Aspectos relacionados ao uso do *software*	T1	A1	Se o conteúdo está correto e de maneira adequada para os alunos em questão.	87,5%
		A3	Se este está ao alcance dos alunos e o que pode contribuir para o aluno.	
		A4	Se o software vai servir para aprendizagem ou apenas para diversão.	
		A5	Se o software é adequado para aquele determinado ano, as limitações do software.	
		A6	Se ele contém o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos	
		A7	A facilidade de uso, tanto para os alunos quanto para os professores.	
		A8	Sua facilidade de utilização e adequação ao nível de ensino.	
	T2	A2	Sua utilidade didática, facilidade de uso, a gratuidade é desejável.	85,7%
		A3	Há programas apropriados para o ensino.	
		A4	Contextualização do assunto a ser trabalhado e o que o software pode agregar.	
		A5	Deve avaliar o conteúdo, a abordagem, o nível de dificuldade etc.	
		A6	Se é claro, fácil de manusear e compreender.	
		A7	Facilidade de manuseio e interação.	

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 05: Aspectos relacionados ao uso do *software* por categoria.

Turma	Aluno	*Corpus*	
T1	A1	Se o conteúdo está correto e de maneira adequada para os alunos em questão.	Adequação do conteúdo
	A3	Se este está ao alcance dos alunos e o que pode contribuir para o aluno.	Adequação ao aluno Contribuição para o aluno
	A4	Se o software vai servir para aprendizagem ou apenas para diversão.	Contribuição para o aluno
	A5	Se o software é adequado para aquele determinado ano, as limitações do software.	Adequação à faixa etária do aluno
	A6	Se ele contém o conteúdo a ser ensinado, se é de fácil acesso e utilização para os alunos.	Conteúdo que veicula Facilidade de acesso Facilidade de uso pelos alunos
	A7	A facilidade de uso, tanto para os alunos quanto para os professores.	Facilidade de uso pelos alunos Facilidade de uso pelo professor
	A8	Sua facilidade de utilização e adequação ao nível de ensino.	Facilidade de uso Adequação ao nível de ensino
T2	A2	Sua utilidade didática, facilidade de uso, a gratuidade é desejável.	Contribuição do software Facilidade de uso Acesso
	A3	Há programas apropriados para o ensino.	Contribuição do software
	A4	Contextualização do assunto a ser trabalhado e o que o software pode agregar.	Contribuição do software
	A5	Deve avaliar o conteúdo, a abordagem, o nível de dificuldade etc.	Conteúdo Abordagem Nível de dificuldade
	A6	Se é claro, fácil de manusear e compreender.	Clareza Facilidade de manuseio Facilidade de compreensão
	A7	Facilidade de manuseio e interação.	Facilidade de manuseio Interação

Avaliação de *software* pelo professor de Matemática

Grelha 06: Indicações por aspecto.

Turma	Aluno	Facilidade de uso	Contribuição do software	Conteúdo que veicula	Adequação ao aluno	Facilidade de acesso	Outros	Indicações por aluno
T1	A1			x				01
	A3		x		x			02
	A4		x					01
	A5				x			01
	A6	x		x		x		03
	A7	x						01
	A8	x			x			02
T2	A2	x	x			x		03
	A3		x					01
	A4		x					01
	A5			x			Nível de dificuldade Abordagem	03
	A6	x					Clareza Facilidade de compreensão	03
	A7	x					Interação	02
		06	05	03	03	02	05	24

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 01: Percentual de alunos por resposta (sim ou não).

	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
Ao fazer uso da tecnologia para o planejamento de uma aula o professor está fazendo uso pedagógico da mesma	T1	A1	É uma maneira eficiente desde que o aluno é preparado para utilizá-la.	75%
		A3	Pois é um recurso para facilitar seu trabalho.	
		A4	Sim, pois ele poderá, inclusive, indicar aos alunos os locais de onde ele retira aquele material.	
		A5	Acredito que sim porque ele está fazendo uso de um recurso tecnológico para ampliar seus conhecimentos e para planejar melhor suas aulas.	
		A6	Pois, dessa forma o professor enriquece suas aulas trazendo outras fontes aos alunos, além dos livros didáticos.	
		A7	Tomando cuidado com as fontes, o professor pode tornar sua aula mais rica com a pesquisa, buscando exemplos e curiosidades.	
	T2	A2	O professor torna suas aulas mais atuais, cm conteúdos mais ricos incentivando a pesquisa e o trabalho em grupo em algo que já usam pra (sic) se comunicar com facilidade	85,7%
		A3	Na minha opinião quando o professor prepara a aula ele está preocupado com o seu público	
		A4	Devido a versatilidade de troca de informações entre aluno e professor e colegas, porém precisa pensar a respeito da possibilidade de plágio do que é desenvolvido.	
		A5	Sim pois ele está transf. Conhecimento adquirido por meio do uso das tecnologias p/ (sic) elaborar a aula.	
		A6	Esta se utilizando de tecnologia para "facilitar" seu planejamento escolar, podendo efetuar pesquisas de conteúdos, bem como de atividades.	
		A7	Porque é um caminho uma forma para interagir com o "mundo" do aluno	
Ao fazer uso da tecnologia para o planejamento de uma aula o professor não está fazendo uso pedagógico da mesma	T1	A8	Não necessariamente. O professor pode usar estes recursos como "bengala" e ter uma aula ruim.	12,5%
	T2	A1	Está simplesmente a organizar o seo (sic) trabalho da forma mais comum hoje em dia. Para fazer uso pedagógico é necessário desenvolver atividades propondo o uso de pc para resolve-los.	14,3%
Não respondeu	T1	A2	Não sei responder.	12,5%

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 02: Características essenciais do uso pedagógico mencionadas pelos futuros professores.

			Características do uso pedagógico apontadas pelo futuro professor					
Turma	Aluno	Argumento	Ocorre em contexto (escola ou sala de aula)		Integrado ao currículo		Finalidade própria	
			Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
T1	A1	Maneira eficiente		x		x		x
	A3	Recurso para facilitar seu trabalho		x		x		x
	A4	Ele pode indicar aos alunos os locais de onde retira aquele material		x		x		x
	A5	Está usando recurso tecnológico para ampliar seus conhecimentos e planejar melhor suas aulas		x		x		x
	A6	Dessa forma o professor enriquece suas aulas		x		x		x
	A7	O professor pode tornar sua aula mais rica		x		x		x
T2	A2	O professor torna suas aulas mais atuais		x		x		x
	A3	O professor está preocupado com o seu público		x		x		x
	A4	Devido à versatilidade de troca de informações entre aluno e professor e colegas		x		x		x
	A5	Ele está transferindo conhecimento adquirido		x		x		x
	A6	Esta se utilizando de tecnologia para facilitar seu planejamento escolar		x		x		x
	A7	É uma forma para interagir com o mundo do aluno		x		x		x

O que os futuros professores entendem por uso pedagógico das tecnologias

Grelha 03: Classificação dos argumentos sobre uso pedagógico.

Categoria	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
PROFESSOR Facilita o trabalho do professor	T1	A3	Pois é um recurso para facilitar seu trabalho.	41,7%
		A5	Acredito que sim porque ele está fazendo uso de um recurso tecnológico para ampliar seus conhecimentos e para planejar melhor suas aulas.	
	T2	A5	Sim pois ele está transf. conhecimento adquirido por meio do uso das tecnologias p/ (sic) elaborar a aula.	
		A4	Devido a versatilidade de troca de informações entre aluno e professor e colegas, porém precisa pensar a respeito da possibilidade de plágio do que é desenvolvido.	
		A6	Esta se utilizando de tecnologia para "facilitar" seu planejamento escolar, podendo efetuar pesquisas de conteúdos, bem como de atividades.	
ALUNO Está voltado para o aluno	T1	A1	É uma maneira eficiente desde que o aluno é preparado para utilizá-la.	33,3%
		A4	Sim, pois ele poderá, inclusive, indicar aos alunos os locais de onde ele retira aquele material.	
	T2	A3	Na minha opinião, quando o professor prepara a aula ele está preocupado com o seu público.	
		A7	Porque é um caminho uma forma para interagir com o "mundo" do aluno	
AULA Torna a aula mais rica ou atual	T1	A6	Pois, dessa forma o professor enriquece suas aulas trazendo outras fontes aos alunos, além dos livros didáticos.	25%
		A7	Tomando cuidado com as fontes, o professor pode tornar sua aula mais rica com a pesquisa, buscando exemplos e curiosidades.	
	T2	A2	O professor torna suas aulas mais atuais, cm conteúdos mais ricos incentivando a pesquisa e o trabalho em grupo em algo que já usam pra (sic) se comunicar com facilidade	

Tecnologia voltada mais à aprendizagem que ao ensino

Grelha 01: Posicionamento do licenciando

	Turma	Aluno	*Corpus*	Percentual
Concorda	T1	A1	O Ensino está direcionado para resultados e não para educação.	62,5%
		A2	Na pratica sim, pois sabemos que muitos professores utilizam a internete para o aprendizado, porém esse conhecimento vem para a sala de aula atraves de giz e lousa.	
		A4	O aluno aprende muito quando se interessa por algo e normalmente eles adoram tecnologias.	
		A5	Na minha opinião o ensino ainda está voltado para o método tradicional e o uso de tecnologias vem para facilitar a exposição na sala de aula.	
		A6	[Em branco].	
	T2	A1	Cada um usa a tecnologia da melhor forma que lhe convém, pensando em facilitar e organizar a sua própria vida.	57,1%
		A2	Pelo menos atualmente, as tecnologias são usadas mais pra (sic) se procurar respostas de trabalhos escolares e curiosidades, mas vem crescendo o uso para ensino, como ensino a distância, por exemplo e uso de informática na sala de aula	
		A5	Justamente por proporcionar uma abordagem construtivista do conhecimento.	
		A7	A tecnologia é uma técnica, um modo de aprendizagem.	
Discorda	T1	A3	Pois dependerá essencialmente do ensino, talvez não exista aprendizagem dependendo da abordagem dada ao assunto.	37,5%
		A7	O professor aprenderá muito com o uso, principalmente por provavelmente não ter tido uma aprendizagem desta forma.	
		A8	Depende de como o recurso é utilizado. Depende do preparo e da boa vontade do professor em utilizar os recursos.	
	T2	A3	O uso tecnológico pode ser aplicado em ambos, tudo depende do professor, além do que o professor tem que ser um eterno estudante.	42,9%
		A4	Por preparar um bom material on-line, o professor e o aluno podem igualmente cumprir seu papel.	
		A6	Pode ser utilizado das duas formas. Pois ao mesmo tempo que se aprende algo, podemos também vislumbrar métodos para se ensinar tal assunto.	

Tecnologia voltada mais à aprendizagem que ao ensino

Grelha 02: Classificação dos argumentos

	Turma	Aluno	Concorda		*Corpus*	Percentual
			Sim	Não		
AMBOS A tecnologia é utilizada pelo aluno e pelo professor 03/14	T2	A3		x	O uso tecnológico pode ser aplicado em ambos, tudo depende do professor, além do que o professor tem que ser um eterno estudante.	21,4%
	T2	A4		x	Por preparar um bom material on-line, o professor e o aluno podem igualmente cumprir seu papel.	
	T2	A6		x	Pode ser utilizado das duas formas. Pois ao mesmo tempo que se aprende algo, podemos também vislumbrar métodos para se ensinar tal assunto.	
PROFESSOR O uso depende do professor 03/14	T1	A3		x	Pois dependerá essencialmente do ensino, talvez não exista aprendizagem dependendo da abordagem dada ao assunto.	21,4%
	T1	A7		x	O professor aprenderá muito com o uso, principalmente por provavelmente não ter tido uma aprendizagem desta forma.	
	T1	A8		x	Depende de como o recurso é utilizado. Depende do preparo e da boa vontade do professor em utilizar os recursos.	
ABORDAGEM Abordagem pedagógica 05/14	T1	A1	x		O Ensino está direcionado para resultados e não para educação.	35,7%
	T1	A2	x		Na pratica sim, pois sabemos que muitos professores utilizam a internete para o aprendizado, porém esse conhecimento vem para a sala de aula atraves de giz e lousa.	
	T1	A5	x		Na minha opinião o ensino ainda está voltado para o método tradicional e o uso de tecnologias vem para facilitar a exposição na sala de aula.	
	T2	A5	x		Justamente por proporcionar uma abordagem construtivista do conhecimento.	
	T2	A7	x		A tecnologia é uma técnica, um modo de aprendizagem.	
USO	T2	A1	x		Cada um usa a tecnologia da melhor forma que lhe convém,	14,3%

Uso para qualquer finalidade 02/14					pensando em facilitar e organizar a sua própria vida.	
	T2	A2	x		Pelo menos atualmente, as tecnologias são usadas mais pra (sic) se procurar respostas de trabalhos escolares e curiosidades, mas vem crescendo o uso para ensino, como ensino a distância, por exemplo e uso de informática na sala de aula	
ALUNO Interesse do aluno pela tecnologia 01/14	T1	A4	x		O aluno aprende muito quando se interessa por algo e normalmente eles adoram tecnologias.	7,1%

Aula de Matemática com tecnologia esboçada pelo futuro professor

Grelha 01: Concepções quanto à abordagem

	Turma	Aluno	Traços	Percentual	Percentual II	Percentual III
Instrucionista	T1	A7	Instrucionista	6,7%	33,3%	60%
Parcialmente instrucionista	T1	A6	Tradicional	26,7%		
	T1	A8	Construcionista, tradicional, cognitivista			
	T2	A2	Tradicional			
	T2	A4	Tradicional			
Tradicional	T2	A3	Tradicional	20%	26,7%	
	T2	A6	Tradicional			
	T2	A7	Tradicional			
Parcialmente tradicional	T2	A5	Cognitivista	6,7%		
Construcionista	T1	A3	Construcionista	6,7%	26,7%	26,7%
Parcialmente construcionista	T1	A4	Cognitivista	20%		
	T1	A5	Tradicional e cognitivista			
	T2	A1	Cognitivista			
Não esboçou a aula	T1	A1	-	13,3%	13,3%	13,3%
	T1	A2	-			

Legenda:

Percentual: percentual por abordagem.

Percentual II: reunidas instrucionista e parcialmente instrucionista; cognitivista e parcialmente cognitivista.

Percentual III: reunidas instrucionista, parcialmente instrucionista, tradicional e parcialmente instrucionista. O mesmo ocorre com construcionista, que agrega parcialmente construcionista.

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 02: Perfil do aluno do CM1 segundo suas respostas

A1T1	Uso de tecnologia na escola	Escreveu sobre o uso propriamente	Não			
		Sobre que escreveu	O quanto se deve usar tecnologia na escola			
		Concepção subjacente	Realista			
	Uso de tecnologias em suas futuras aulas	Frequência	2 vezes por semana por exemplo			
		Modo de utilização	Em aulas presenciais e trabalhos em casa.			
		Concepção subjacente	Concepção de cunho instrucionista			
		Finalidade	Porque o meio em que vivemos se relaciona assim.			
		Concepção subjacente	Concepção com traço da visão otimista			
	Se sente seguro para ensinar Matemática usando o computador	Sim ou não	Não			
		Justificativa	Não tenho muita prática.			
	Tecnologia como ferramenta mais voltada à aprendizagem do que ao ensino	Concorda	Sim			
		Justificativa	O Ensino está direcionado para resultados e não para educação.			
		Concepção subjacente	Difusa			
	Aula de Matemática com tecnologias	Tecnologia	Não respondeu			
		Local de uso	Não respondeu			
		Atividade(s) prevista(s)	Não respondeu	Papel do professor		
				Papel do aluno		
				Papel da tecnologia		
			Não respondeu	Papel do professor		
				Papel do aluno		
				Papel da tecnologia		
			Não respondeu	Papel do professor		
				Papel do aluno		
				Papel da tecnologia		
		Avaliação	Não respondeu			

		Papel previsto para o professor	Não respondeu
		Papel desempenhado pelo professor	Não respondeu

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 03: Levantamento das concepções dos alunos do CM1 por aula

Turma	Aluno	Tradicional	Cognitivista	Instrucionista	Construcionista	Indefinida	Total
T1	A1	-	-	-	-	-	-
	A2	-	-	-	-	-	-
	A3				x	x	02
	A4		x		x		02
	A5	x	x		x		03
	A6	x		x			02
	A7			x			01
	A8					x	01
	Total	02	02	02	03	02	**11**
T2	A1				x		01
	A2	x		x			02
	A3	x					01
	A4	x		x			02
	A5	x	x				02
	A6	x	x				02
	A7	x		x			02
	Total	06	02	03	01	00	**12**

Levantamento das concepções dos alunos do CM1

Grelha 04: Percentuais

Aluno	Abordagem					Abertura		
	Instrucionista	Construcionista	Tradicional	Cognitivista	Indefinida	Otimista	Pessimista	Realista
A1T1	x				x			x
A2T1					x	xx		
A3T1	xx	x			x			x
A4T1		x		x	x	x		x
A5T1	x	xx	x	x		x		
A6T1	xxxx		x	x		x		
A7T1	xxxx				x	x		
A8T1	xx				xx			x
A1T2		xx				x		x
A2T2	xxx	x	x	x	x	x		
A3T2	xx		x					x
A4T2	xx		x			x		
A5T2		xx	x	x		x		
A6T2	x		x	xx	x	x		
A7T2	xx		x	x	x	x		x
Total	24	9	0	4	8	12	0	7
Percentual	53,3%	20%	0%	8,9%	17,8%	63,1%	0%	36,8%

Aula de Matemática com tecnologias

Grelha 05: Avaliação e papel do professor nas aulas de Matemática com tecnologias dos alunos do CM1

Turma	Aluno	Avaliação	Indícios da abordagem tradicional		Papel do professor					
			Sim	Não	Papel pressuposto pelo licenciando	Papel desempenhado na aula	Coincidentes		Futuro professor se vê como transmissor	
							Sim	Não	Sim	Não
T1	A1	Não respondeu			Não respondeu					
	A2	Não respondeu			Não respondeu					
	A3	O próprio programa iGeom tem uma função para avaliar a atividade.		x	Monitorando e auxiliando o uso de computadores.	Pressupõe-se que facilitador da aprendizagem, mas a resposta não comporta elementos para confirmação.	x			x
	A4	Faria um debate com eles para analisar o que aprenderam.		x	Estaria por perto, ajudando, dando sugestões, atrapalhando, incomodando, fazendo-os pensar.	Facilitador da aprendizagem e mediador.	x			x
	A5	A princípio não teria uma avaliação formal da atividade porque a ideia é fazer com que eles realizem o desenvolvimento das figuras sem que atrapalhem as notas,		x	Papel de auxiliar os alunos em alguma dificuldade que for surgindo, mas deixar que eles façam sozinhos a maior parte da atividade.	Transmissor de informação, facilitador da aprendizagem e mediador.		x		x

		ou ao contrário.								
	A6	Através de exercícios utilizando o *software*.	x		Ensinar aos alunos a utilizar o programa.	Transmissor de informação		x		x
	A7	A visualização da variação das funções fica muito melhor.		x	Orientar e fazer perguntas que despertem a curiosidade.	Transmissor de informação.		x		x
	A8	Verificando as soluções apresentadas na atividade de fechamento e como a aula auxiliou nestas respostas.		x	Apresentando o programa e direcionando a discussão.	Transmissor da informação ou facilitador da aprendizagem.		x		x
T2	A1	Olharia a organização dos dados, a disposição dos conteúdos os gráficos... etc.		x	Orientador.	Mediador e talvez facilitador da aprendizagem.	x			
	A2	Com questões avaliaria o quanto puderam aprender e aonde precisa ser melhorado.	x (talvez)		Melhorar a didática, evitando um simples acúmulo de fórmulas por parte dos alunos.	Transmissor de informação.		x		x
	A3	Utilizaria exercícios.	x		Seria como um apresentador, um contador de histórias.	Transmissor de informação.		x		x
	A4	Exercício na construção de valores de seno e cosseno de vários ângulos.	x		Conduzir na utilização do *software*, mas principalmente por	Transmissor de informação.		x		x

					mostrar empirismo matemático.					
	A5	A evolução do conhecimento no primeiro exercício sem fórmulas para o final, após a apresentação dos conteúdos matemáticos (fórmulas etc.).		x	Planejar cada etapa de forma a adequá-la para os alunos.	Transmissor de informação; mediador.		x		x
	A6	Pediria que trouxessem outras utilizações de cônicas, ou então que sugerissem uma.		x	Tentaria interagir ao máximo com os alunos, fazendo com que participassem bastante da aula, com perguntas e desafios. (Indício de concepção de cunho cognitivista).	Transmissor de informação.		x		x
	A7	Provas com o *software* gráfico.	x (talvez)		Orientar, monitorar, esclarecer dúvidas.	Transmissor de informação.		x		x

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

APÊNDICE O - Mapeamento das concepções encontradas no *corpus* fornecido pelos professores e coordenadoras do CM2.

Concepções dos professores

Grelha 01: Concepções por assunto

Pergunta	Professor	Concepção				
		Abordagem		Abertura		
		Instrucionista	Construcionista	Otimista	Pessimista	Realista
O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?	P3	x	x			
	P8	x			x	x
Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?	P2		x			x
	P3		x			
	P8				x	
	P10	x				x
	P9		x			
Em sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?	P2		x			
	P3		x			
	P8	x				x
	P9					x
No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?	P2		x			x
	P3		x			
	P8					x
	P10	x	x			x
	P9					x
Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?	P8					x
	P9					x
Total de ocorrências		05	09	00	02	11

Concepções dos professores

Grelha 02: Concepções por professor

Professor	Concepção					
	Abordagem		Abertura			
	Instrucionista	Construcionista	Otimista	Pessimista	Realista	Total de ocorrências
P2	00	03	00	00	02	05
P3	01	04	00	00	00	05
P8	02	00	00	02	04	08
P10	02	01	00	00	02	05
P9	00	01	00	00	03	04
Total de ocorrências	05	09	00	02	11	27
	35,7%	64,3%	0,0%	15,4%	84,6%	

Tratamento dos dados fornecidos pelos professores do CM2

Pergunta: O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?

	Sente-se preparado para ensinar com tecnologia?			Qual o motivo?	Fornece indício(s) de suas concepções sobre ensino com TDIC no curso?		Caso afirmativo, que concepção?
	Sim	Não	Não responde sim ou não		Sim	Não	
P2	x			Conhece as tecnologias que utiliza		x	
P3		x		Por desconhecimento de como usar tecnologias	x		Concepção instrucionista Concepção construcionista
P8	x			Por ser da área computacional	x		Concepção pessimista Concepção realista Concepção instrucionista
P10	x			Sente-se preparado para ensinar com as tecnologias que conhece e já utiliza.		x	
P9	x			Sente-se preparada para usar as tecnologias mais comuns (“tecnologia do senso comum”)		x	

Pergunta: Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?

Professor	Fornece indício(s)		Concepção	Se não fornece, do que trata?	Do que mais trata?
	Sim	Não			
P2	x		Concepção realista Concepção construcionista		
P3	x		Concepção construcionista		
P8	x		Concepção pessimista		
P10	x		Concepção realista Concepção instrucionista		
P9	x		Concepção construcionista		

Pergunta: Em sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?

Professor	Aponta saberes		Saberes apontados	Fornece indício de suas concepções		Quais concepções
	Sim	Não		Sim	Não	
P2	x		Matemática; dominar alguma tecnologia e não ter medo de utilizá-la; ter experiências de formas de uso dessa tecnologia com o ensino de Matemática	x		Concepção construcionista
P3	x		Saber Matemática; conhecer minimamente o *software* com o qual irá trabalhar	x		Concepção construcionista
P8	x		Conhecer *softwares* simples de serem usados; saber que preparo tem o aluno para lidar com a máquina; introduzir o aluno naquele ambiente sem traumatizá-lo	x		Concepção realista Concepção instrucionista
P10	x		Ter conhecimento sobre como lidar com os computadores; noção de programação; ser uma pessoa que goste da tecnologia e se mantenha atualizada		x	Nenhuma
P9		x	Nenhum	x		Concepção realista

Pergunta: No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?

Professor	Fornece indício de concepções		Qual concepção
	Sim	Não	
P2	x		Concepção realista Concepção construcionista
P3	x		Concepção construcionista
P8			Concepção realista
P10	x		Concepção construcionista Concepção instrucionista Concepção realista
P9	x		Concepção realista

Pergunta: Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?

Professor	Fornece indício de concepções		Quais concepções
	Sim	Não	
P2		x	
P3		x	
P8	x		Concepção realista
P10		x	
P9	x		Concepção realista

Concepções das coordenadoras

Grelha 01: Concepção por assunto

	Concepção instrucionista	Concepção construcionista	Concepção pessimista	Concepção otimista	Concepção realista	Total
A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?	C2	C2			C1, C2	04
Na aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor?	C2	C1, C2				03
Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?	C2	C1			C1, C2	04
Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?		C1				01
É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?		C1	C2			02
Total	03	06	01	00	04	14

Fonte: Entrevista realizada em 2012.

Concepções das coordenadoras

Grelhas 02 e 03: Concepção por coordenadora

		Concepção instrucionista	Concepção construcionista	Concepção pessimista	Concepção otimista	Concepção realista	Total
A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?	C1					x	01
	C2	x	x			x	03
Na aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor?	C1		x				01
	C2	x	x				02
Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?	C1		x			x	02
	C2	x				x	02
Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?	C1		x				01
	C2						00
É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?	C1		x				01
	C2			x			01
Total		03	06	01	00	04	14
		33,3%	66,7%	20%	0,0%	80%	

Coordenadora	Concepção					
	Abordagem		Abertura			
	Instrucionista	Construcionista	Otimista	Pessimista	Realista	Total de ocorrências
C1	00	04	00	00	02	06
C2	03	02	00	01	02	08
Total	03	06	00	01	04	14

APÊNDICE P - Mapeamento das concepções encontradas no *corpus* fornecido pelos professores e coordenadora do CM1.

Concepções dos professores

Grelha 01: Concepções por assunto

Pergunta	Professor	Concepção				
		Abordagem		Abertura		
		Instrucionista	Construcionista	Otimista	Pessimista	Realista
O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?	P11				x	
Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?	P4					x
	P7					x
	P11		x			x
	P12	x				
	P13	x				x
	P14	x				
Em sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?	P4					x
	P5					x
	P6	x				
	P14	x	x			
	P12	x				
	P13	x				
No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?	P4					x
	P5					x
	P11					x
	P14	x				
	P12					x
	P13		x			x
Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?	P4					x
	P11					x
	P13					x
Total de ocorrências		08	03	00	01	14

Concepções dos professores

Grelha 02: Concepções por professor

Professor	Concepções					
	Abordagem		Abertura			
	Instrucionista	Construcionista	Otimista	Pessimista	Realista	Total de ocorrências
P4	00	00	00	00	04	04
P5	00	00	00	00	02	02
P11	00	01	00	01	03	05
P6	01	00	00	00	00	01
P14	03	01	00	00	00	04
P12	02	00	00	00	01	03
P13	02	01	00	00	03	06
P7	00	00	00	00	01	01
Total de ocorrências	08	03	00	01	14	26
	72,7%	27,3%	0,0%	6,7%	93,3%	

Tratamento dos dados fornecidos pelos professores e pela coordenadora do CM1

Professor: O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?

	Sente-se preparado para ensinar com tecnologia?			Qual o motivo?	Fornece indício(s) de suas concepções sobre ensino com TDIC no curso?		Caso afirmativo, que concepção?
	Sim	Não	Não responde sim ou não		Sim	Não	
P4			x	Não teve formação específica		x	
P5		x		Deixou de lado o ensino com tecnologia. Voltou-se para a Etnomatemática.		x	
P11			x	Disse que "aprende usando"; entende que o professor não precisa se preparar para o uso dos "meios" (tecnologia), mas ter domínio sobre os "fins" a que esses se destinam	x		Concepção pessimista
P6			x	Disse que tem familiaridade com o assunto (ministra um disciplina de pós-graduação relacionada ao tema e tem um *site*)		x	
P14			x	As tecnologias que utiliza na disciplina (lousa e giz, texto escrito e filme) tornam desnecessário o preparo		x	
P12		x		Não informado		x	
P13	x			Porque tecnologias de programação estão relacionadas ao conteúdo da disciplina		x	
P7	x			Porque trabalha com tecnologias há muitos anos		x	

Professor: Com base em sua experiência de professor do Ensino Superior, poderia nos dar a sua opinião sobre o que é ensinar usando tecnologias?

Professor	Fornece indício(s)		Concepção	Se não fornece, do que trata?	Do que mais trata?
	Sim	Não			
P4	x		Concepção realista		Fala sobre a dificuldade de uso das TDIC pelo professor do Ensino Superior
P5		x		Muda o foco. Fala do tratamento que tem dado ao assunto na disciplina	
P11	x		Concepção construcionista Concepção realista		Apresenta o professor como um contador de história, papel verificado em uma das aulas dos alunos do CM1 (A3T2)
P6		x		Questionada sobre o que é ensinar com TDIC, fala sobre educação à distância	
P14	x		Concepção instrucionista		Desvia o foco. Não enxerga no PowerPoint outro papel que não o de ferramenta para a exposição de conteúdo
P12	x		Concepção instrucionista		Assim como P5, ao invés de falar sobre o que é ensinar usando tecnologia, analisa se tem ou não ensinado com TDIC e como. Entende que o uso depende da disciplina e não se aplica àquela que ministra, repetindo isso ao tratar de outros assuntos
P13	x		Concepção realista Concepção instrucionista		
P7	x		Concepção realista		Evidencia a compreensão de que existem modos de usar a tecnologia: ela pode “apoiar o ensino ou a aprendizagem”. Sua fala vem ao encontro da de P11 sobre meio e fim

Professor: Em sua opinião, o que um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber para ensinar Matemática com tecnologias?

Professor	Aponta saberes		Saberes apontados	Fornece indício de suas concepções		Quais concepções
	Sim	Não		Sim	Não	
P4	x		1. Matemática 2. Posicionamento crítico	x		Concepção realista
P5	x		O reconhecimento de quanto a Matemática é usada	x		Concepção realista
P11	x		Compreender as ideias fundamentais da disciplina que ensina		x	Nenhuma
P6	x		*Softwares* que trabalham diferentes aspectos do ensino de Matemática	x		Concepção instrucionista
P14	x		Mix de conhecimentos	x		Concepção instrucionista; concepção construcionista
P12	x		1. Boa formação 2. Boa experiência 3. Conhecimento aprofundado sobre tecnologia	x		Concepção instrucionista
P13	x		1. Saber Matemática 2. Acompanhar a tecnologia 3. Conhecer tecnologias 4. Conhecer programação básica e saber usar *softwares* básicos	x		Concepção instrucionista
P7	x		1. Saber Matemática 2. Conhecer um pouco de tecnologia		x	Nenhuma

Professor: No meio educacional, algumas pessoas não estão convencidas de que tecnologias, como o computador, possam trazer algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. O que o(a) senhor(a) pensa a respeito?

Professor	Fornece indício de concepções		Qual concepção
	Sim	Não	
P4	x		Concepção realista
P5	x		Concepção realista
P11	x		Concepção realista
P6		x	
P14			Concepção instrucionista
P12	x		Concepção realista
P13	x		Concepção construcionista Concepção realista
P7		x	

Professor: Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?

Professor	Fornece indício de concepções		Quais concepções
	Sim	Não	
P4	x		Concepção realista
P5		x	
P11	x		Concepção realista
P6		x	
P14		x	
P12		x	
P13	x		Concepção realista
P7		x	

Concepções da coordenadora por assunto

	Concepções				
	Abordagem		Abertura		
	Instrucionista	Construcionista	Pessimista	Otimista	Realista
A senhora acredita que as tecnologias possam transformar o ensino?			x		
Na aula, quem faz uso das tecnologias, o aluno ou o professor?		x			
Numa aula com tecnologias, qual o papel do professor?		x			
Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?	x	x			
É possível afirmar que toda prática pedagógica que inclui tecnologia é inovadora? O que torna uma prática inovadora?		x			
Total	01	04	01	00	00
	20%	80%	100%		

APÊNDICE Q – Dados selecionados para análise do quarto objetivo específico da pesquisa.

Situações envolvendo TDIC

Grelha 01: Dados por instrumento

Questionário	Em seu curso, as disciplinas nas quais você estudou sobre o uso de tecnologias na Educação foram ministradas em que ano?
	Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
	Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
	Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática?
	Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática?
	Você vivenciou situações de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias em disciplinas com carga horária de prática como componente curricular? Se você assinalou "sim", indique: o nome da(s) disciplina(s); a situação ou as situações vivenciada(s).
	Seus professores do curso utilizam tecnologias para ensinar Matemática? Apresente uma ou mais tecnologias utilizadas por seus professores em suas disciplinas. Sobre a(s) tecnologia(s) que você apresentou, informe: como foi (foram) utilizada(s); em que semestre do curso.
Entrevista com professor	Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?
	Houve aula na qual o uso das tecnologias no ensino foi tema de estudo? Em que ocasião?
	Houve aula na qual a tecnologia foi usada pelo aluno para aprender Matemática? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
	Houve aula na qual propôs aos alunos desenvolverem uma atividade computacional de ensino de Matemática para o Fundamental ou Médio? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
	Durante as aulas da disciplina, o(a) senhor(a) usou tecnologias para ensinar o conteúdo da disciplina? Qual conteúdo? Qual tecnologia? Em que local foi usada, na sala de aula ou em um laboratório? Poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
	O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?

	Há alguma tecnologia que gostaria de usar em suas aulas? Qual? Por quê?	
	Faz uso de alguma plataforma virtual na disciplina? Qual? Como é utilizada?	
	Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?	
	Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?	
Entrevista com coordenador	CM1 e CM2	A senhora poderia falar sobre o uso das tecnologias nas aulas do curso? Tem conhecimento se há professores que usam tecnologias em suas aulas? Em quais disciplinas esse uso ocorre? Quais tecnologias são utilizadas? Como e com que finalidade?
		O curso conta com laboratórios? Quais? Quais *softwares* estão instalados nos computadores, para uso dos futuros professores? São usados na formação do licenciando para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas?
		Que tecnologia é mais usada pelos professores nas aulas do curso? Que uso fazem dela?
		Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?
	CM1	a) O curso oferece infraestrutura favorável aos professores que queiram ensinar com tecnologias? Qual? b) O curso tem professores preparados para ensinar com tecnologias?
	CM2	a) O curso oferece infraestrutura favorável aos professores que queiram ensinar com tecnologias? Qual? b) O curso tem professores preparados para ensinar com tecnologias? c) Do ponto de vista da coordenação, o que seria necessário para isso?

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevistas realizadas em 2012.

Situações envolvendo TDIC

Grelha 02: Dados por subseção

Subseção	Dados
Aprender sobre o uso de tecnologias	Em seu curso, as disciplinas nas quais você estudou sobre o uso de tecnologias na Educação foram ministradas em que ano?
	Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
	Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas foi discutido o uso de tecnologias no ensino fundamental e/ou médio?
	Houve aula na qual o uso das tecnologias no ensino foi tema de estudo? Em que ocasião?
Aprender com o uso de tecnologias	Das disciplinas obrigatórias que você cursou, em quantas usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática?
	Das disciplinas optativas que você cursou, em quantas usou recursos como computador e *softwares* para aprender Matemática?
	Houve aula na qual a tecnologia foi usada pelo aluno para aprender Matemática? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
Aprender a ensinar com tecnologias	Houve aula na qual propôs aos alunos desenvolverem uma atividade computacional de ensino de Matemática para o Fundamental ou Médio? Caso afirmativo, poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
	No curso, o que mais contribuiu para que você aprendesse a ensinar usando tecnologias?
Ensinar com tecnologias	Seus professores do curso utilizam tecnologias para ensinar Matemática? Apresente uma ou mais tecnologias utilizadas por seus professores em suas disciplinas. Sobre a(s) tecnologia(s) que você apresentou, informe: como foi (foram) utilizada(s); em que semestre do curso.
	Durante as aulas da disciplina, o(a) senhor(a) usou tecnologias para ensinar o conteúdo da disciplina? Qual conteúdo? Qual tecnologia? Em que local foi usada, na sala de aula ou em um laboratório? Poderia descrever uma situação em que isto tenha ocorrido?
	A senhora poderia falar sobre o uso das tecnologias nas aulas do curso? Tem conhecimento se há professores que usam tecnologias em suas aulas? Em quais disciplinas esse uso ocorre? Quais

	tecnologias são utilizadas? Como e com que finalidade?
	Que tecnologia é mais usada pelos professores nas aulas do curso? Que uso fazem dela?
	Poderia descrever brevemente uma experiência bem sucedida de uso de tecnologia por um dos professores do curso, informando o nome da disciplina?
	Disciplinas como a que ministrou teriam contribuições a dar à formação para o uso das tecnologias?
	Gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?
Infraestrutura e formação do professor universitário para uso das tecnologias no curso	O(a) senhor(a) se sente preparado(a) para ensinar com tecnologias? Por quê?
	Que softwares ou linguagens de programação conhece? Utiliza algum na disciplina?
	Faz uso de alguma plataforma virtual na disciplina? Qual? Como é utilizada?
	Há alguma tecnologia que gostaria de usar em suas aulas? Qual? Por quê?
	a) O curso oferece infraestrutura favorável aos professores que queiram ensinar com tecnologias? Qual? b) O curso tem professores preparados para ensinar com tecnologias?
	O curso conta com laboratórios? Quais? Quais *softwares* estão instalados nos computadores, para uso dos futuros professores? São usados na formação do licenciando para o uso das tecnologias? Caso afirmativo, em quais disciplinas?
Intencionalidade da formação para o uso das TDIC nas disciplinas do curso	Houve formação para o uso das tecnologias na disciplina? Em outras palavras, a disciplina teve essa formação como meta?

Fonte: Questionário aplicado em 2011 e entrevistas realizadas em 2012.

APÊNDICE R – Disciplinas envolvidas na articulação e sua presença na formação para o uso das TDIC segundo os alunos.

Grelha 01: Disciplinas apontadas pelos alunos do CM2 por categoria

	Disciplinas envolvidas na articulação		
	Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias	Introdução à Ciência da Computação	Introdução à Programação de Computadores
Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	07	00	00
Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	01	00	00
Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	06	00	00
Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	00	00	00
Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	02	00	00
Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias	01	00	00

Grelha 02: Disciplinas apontadas pelos alunos do CM1 por categoria

	Disciplinas envolvidas na articulação					
	Introdução à Computação		Laboratório de Computação		Noções de Ensino de Matemática Usando Computador	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Disciplinas nas quais estudou sobre o uso de tecnologias na Educação	01	00	00	00	01	00
Disciplinas obrigatórias nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	00	00	00	00	02	02
Disciplinas optativas nas quais discutiu o uso de tecnologias no Ensino Fundamental e/ou Médio	00	00	00	00	01	00
Disciplinas obrigatórias nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	03	03	00	00	01	02
Disciplinas optativas nas quais usou computador e *software* para aprender Matemática	00	00	00	00	01	00
Disciplinas com carga horária de prática como componente curricular nas quais vivenciou situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias	00	00	00	00	00	00

APÊNDICE S – Linguagem de programação, *software* e plataforma virtual que o professor conhece e/ou utiliza.

Dados por curso.

Grelha 01: CM2

	Conhece linguagem de programação e/ou *software*						Usa plataforma virtual		
	Sim	Não	Identificação	Sim	Não	Identificação	Sim	Não	Identificação
P2	x		MATLAB	x		Excel, Cabri, GeoGebra, LaTeX, Word, Winplot		x	
P3	x		Pascal	x		Winplot, Wingeom, GeoGebra, Animator		x	
P8	x		Flipper, Cobol, Basic, Visual Basic, Fortran, Pascal, C, C++, *Java*, *Phyton*, *Pearl*		x		x		Tidia
P9		x			x		x		Tidia
P10	x		C, MATLAB, Java, Pascal		x			x	
Total	04	01		02	03		02	03	

Fonte: Entrevistas realizadas em 2012.

Grelha 02: CM1

	Conhece linguagem de programação e/ ou *software*						Utiliza plataforma virtual		
	Sim	Não	Identificação	Sim	Não	Identificação	Sim	Não	Identificação
P4	x		Fortran; COBOL; LOGO	x		Cabri Geomètre; GeoGebra	x		Stoa
P5	x		LOGO		x			x	
P11	x		Cobol; *Assembly*	x		*PowerPoint*	x		Moodle
P6		x			x			x	
P14		x			x		x		Não informou
P12	x		Pascal; Fortran; ALGOL; *Java*; C		x			x	
P13	x		C; *Java*; *Phiton*		x		x		Moodle
P7	x		*Java*; PHP; C; LOGO; Alice; Scratch; Arduíno		x		x		Moodle
Total	06	02		02	06		05	03	

APÊNDICE T - Disciplinas apontadas pelos alunos do CM1 como aquelas em que aprenderam Matemática pelo uso de tecnologias.

Aprender com tecnologias no CM1

Grelha 01: Disciplinas e classificação

	Disciplina		Indicações	Classificação	
				Categoria	Subcategoria
T1	Obrigatória	Cálculo	01	Específico	Matemático
		Cálculo Diferencial e Integral para uma Variável I	01	Específico	Matemático
		Cálculo Numérico para Geociências	01	Específico	Matemático
		Computação	01	Específico	Computacional
		Introdução à Computação	03	Específico	Computacional
		Geometrias	01	Específico	Matemático
		Estatística	01	Específico	Estatístico
		Estatística I	02	Específico	Estatístico
		Estatística II	01	Específico	Estatístico
		Estatística II para Licenciatura	01	Específico	Estatístico
		Noções de Ensino de Matemática Utilizando Computador	01	Pedagógico do C	-
	Optativa	Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	01	Pedagógico do C	-
		Geometria Não-euclidiana	01	Específico	Matemático
T2	Obrigatória	Análise	01	Específico	Matemático
		Didática	01	Pedagógico G	-
		Cálculo Numérico	01	Específico	Matemático
		Estatística	01	Específico	Estatístico
		Estatística 1	01	Específico	Estatístico
		Estatística 2	01	Específico	Estatístico
		Estatística para Licenciatura II	01	Específico	Estatístico
		Física	01	Específico	Física

		História da Matemática	01	Específico	Matemático
		Introdução à Computação	03	Específico	Computacional
		Mecânica	01	Específico	Física
		Metodologia	01	Pedagógico do C	-
		Metodologia do Ensino de Matemática I	01	Pedagógico do C	-
		Metodologia do Ensino de Matemática II	01	Pedagógico do C	-
		Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	02	Pedagógico do C	-
		Psicologia	01	Pedagógico G	-
	Optativa	Optativa em Estatística	01	Específico	Estatístico

Fonte: Questionário aplicado em 2011.

Legenda:

Específico:	Conhecimento do Conteúdo Específico
Pedagógico do C:	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
Pedagógico G:	Conhecimento Pedagógico Geral
Matemático:	Conteúdo Matemático
Estatístico:	Conteúdo Estatístico
Computacional:	Conteúdo Computacional
Física:	Conteúdo de Física

Aprender com tecnologias no CM1

Grelha 02: Conteúdos e atividades que compuseram as situações “aprender com o uso de tecnologias” nas disciplinas indicadas pelos alunos do CM1.

Turma	Aluno	Disciplina	Conteúdo	Atividade
T1	A3	Cálculo Numérico para Geociências Estatística II para Licenciatura Introdução à Computação Cálculo Diferencial e Integral para uma Variável I Ensino de Matemática Utilizando Computador	Programação em C; construção de gráficos; estatística em geral; geometria; sistemas lineares.	Exercícios em geral para serem resolvidos; programação.
	A4	Cálculo Introdução à Computação	Funções; limite; derivada; programas (Linguagem C^{++}).	Uso do Winplot para desenhar gráficos; uso da calculadora matemática; programação.
	A5	Estatística I Introdução à Computação	Coleta de dados; programação em C e em Java.	Toda a matéria era desenvolvida no IV Prog e em linguagem C no programa do Linux. Desenvolvíamos jogos e algoritmos.
	A7	Geometrias Estatística Computação	“Geometrias”; estatística; computação	Construções geométricas; distribuições estatísticas; bok-splot; histograma; programação
	A8	Estatística I Estatística II	Noções de probabilidade; estatística e inferência.	Resolução de exercícios propostos pelo professor.
T2	A1	MAE 1811, MAE 1512, MAC 0110	Tabelas (planilhas) gráficos, programação em C	Atividades desenvolvidas em laboratório tais como exercícios de programação representação gráfica de um conjunto de dados…
	A2	Cálculo Numérico, Metodologia do Ensino de Matemática I e II, MAC 118	Geometria, Algoritmos	Desenvolvimento de figuras em movimento para demonstrações geométricas, algoritmos para calcular funções
	A3	História da Matemática, Psicologia,	Educação no Brasil, métodos	Trabalhos de pesquisa, aulas testes

		Física, Mecânica, Estatística, Análise, Didática	de ensino, ensino da Matemática	
	A4	Metodologia	Utilizar recursos didáticos de inf. na sala de aula	Confeccionar/utilizar softwares consagrados principalmente nas aulas de Geometria e Álgebra (Igeom, GeoGebra)
	A6	Noções de Ensino de Mat. Utiliz. Computador / MAC0110	Geometria e programação	Utilizavamos o software geogebra para resolver problemas de geometria / utilizamos linguagem c para elaborar pequenos e curtos programas
	A7	Estatística 1 e 2, MAC110 (linguagem C), IGEOM	Dados estatísticos, linguagem de programação, geometria	Planilha, programas em C, construções geométricas

APÊNDICE U – Disciplinas, conteúdos e atividades que compuseram as situações “aprender com o uso de tecnologias” nas disciplinas indicadas pelos alunos do CM2.

Aluno	DISCIPLINA	CONTEÚDO	ATIVIDADE
A2	Cálculo I Introdução a Ciências da Computação I Introdução a Ciências da Computação II	Cálculo: funções, limite, derivadas ICC: algoritmos	Cálculo: plotar gráficos ICC: experimentação
A3	Cálculo I	Funções	Plotagem de gráficos
A6	Geometria Analítica Cálculo Numérico I Cálculo Numérico II	Cônicas e quádricas Métodos para zero de funções E. D. O.	Visualização de intersecções cônicas e quadráticas; trabalhos em que desenvolvemos algoritmos para resolver zeros de função e E. D. O.
A7	Cálculos Geometria Analítica Análise	Funções Geometria Espacial	Exercícios teóricos que necessitavam de visualização no Wimplot e no Geogebra
A8	Introdução à Programação I Introdução à Programação II Calculo Numérico I Calculo Numérico II	Como programar Métodos numéricos	Utilizávamos softwares de programação para aprender a programar ou para programar métodos numéricos e fazer cálculos muito extensos
A10	Introdução à Ciência da Computação I Introdução à Ciência da Computação II Cálculo Numérico I Cálculo Numérico II	Programação, solução numérica de equações	Realização de trabalhos práticos

APÊNDICE V – Síntese dos dados sobre “aprender com o uso de tecnologias” no CM1.

Disciplina	Professor	Disse que em suas aulas os alunos usaram tecnologia para aprender Mat.		O que mais disse o professor	O que se constatou
		Sim	Não		
Metodologia do Ensino de Matemática I e II	P4		x	Pressupõe que os alunos aprendam a usar tecnologia em outras disciplinas do curso.	Não houve situação em que o aluno aprendeu Matemática com o uso de tecnologias, exceto nas aulas de P11, em que a utilizaram para apresentações.
	P5	x		Narra um episódio em que os alunos mostraram como a tecnologia estava envolvida no estudo de Funções.	
	P11	x		Aponta situações em que ele usou tecnologia para ensinar. Em determinado momento da entrevista, diz que os alunos usaram tecnologias na aula, em suas “apresentações”.	
Didática	P6		x	Diz que Didática é ministrada a alunos de vários cursos.	Não houve situação em que o aluno aprendeu Matemática com o uso de tecnologias.
	P14		x	Diz que Didática é ministrada a alunos de vários cursos.	
Introdução à Computação	P12		x	Considera que, de modo não intencional, os alunos aprenderam algum conteúdo matemático nos Exercícios-Programa (EP).	Houve situações em que o aluno aprendeu com o uso de tecnologias, envolvendo o conteúdo matemático de modo indireto, isto é, sem a intenção de ensiná-lo. Os alunos fornecem indícios de que aprenderam sobre as tecnologias.
	P13		x	Esclarece que o professor ministra essa disciplina de acordo com a “audiência”, por isso programas, exercícios e provas têm cunho matemático quando os alunos são da Matemática	
Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador	P7	x		Informa que os alunos aprenderam Matemática com o uso de tecnologias (O aluno A6T2 apontou o do *software* GeoGebra para resolver problemas de Geometria).	Houve situação em que o aluno aprendeu Matemática com o uso de tecnologia, mas, segundo C3, foi a Matemática da Educação Básica.

APÊNDICE X – Características de estudo de caso apontadas pela literatura educacional presentes/ausentes desta pesquisa.

Fonte	Característica	Presente na pesquisa	
		Sim	Não
André (1984)	Exame aprofundado de uma instância		x
	Exame sistemático de uma instância	x	
	Contextualização das informações e situações retratadas		x
Lüdke e André (1986)	Leva em conta o contexto no qual ele se situa, assim como as ações, percepções, comportamentos e interações dos sujeitos, relacionando-os à situação em que ocorrem		x
	Busca retratar a realidade de forma completa e profunda, enfatizando a complexidade de uma situação, evidenciando a multiplicidade de dimensões e a interrelação entre os componentes que a constituem		x
	Variedade de fontes de informação – o pesquisador recorre a dados coletados em diferentes momentos, situações diversificadas e vários tipos de informantes		x
	Permite generalizações naturalísticas feitas pelo leitor, a partir de seu conhecimento tácito, propiciadas pelo relato das experiências do pesquisador		x
	Procura representar diferentes pontos de vista presentes em uma situação social, trazer para o estudo pontos de vista divergentes sobre o objeto estudado	x	
	Na redação do relatório de pesquisa, adota um estilo que se aproxime da experiência pessoal do leitor		x
André (2008)	Estudo de um caso, em que há pouca exploração dos dados em termos de suas relações com o contexto em que foram produzidos	x	
	Estudo de um caso, em que há pouca exploração dos dados em termos dos significados a eles atribuídos pelos sujeitos envolvidos		x
	Foco em um fenômeno particular	x	
	Descrição densa do objeto de estudo como produto final		x
	Lógica indutiva		x
	Interesse num caso particular (estudo de caso intrínseco)	x	
	Interesse numa questão que um caso particular contribuiu para elucidar (estudo de caso instrumental)	x	
	Interesse em vários casos (estudo de caso coletivo)		x
	Voltado à compreensão dos atores do caso e à busca de explicações sobre padrões causais ou estruturais (estudo de caso etnográfico)		x

	Visa ao fornecimento de informações que auxiliem no julgamento do mérito ou do valor de políticas, programas ou instituições (estudo de caso avaliativo)		x
	Busca compreender a ação educativa (estudo de caso educacional)		x
	Busca contribuir para o desenvolvimento do caso, fornecendo informações para revisão ou aperfeiçoamento de uma ação (estudo de caso ação)		x
Gil (2009)	Usado para ampliar o conhecimento acerca de fenômenos pouco conhecidos e subsidiar pesquisas futuras (estudo de caso exploratório)		x
	Procura descrever o fenômeno pesquisado sob diversas formas e variados pontos de vista (estudo de caso descritivo)	x	
	Busca identificar fatores que influenciam o fenômeno e construir teorias que possam explicá-lo em um determinado contexto (estudo de caso explicativo)		x
	Envolve descrição, explicação e julgamento (estudo de caso avaliativo)		x
	Confere ênfase à cultura de grupos e organizações (estudo de caso etnográfico)		x
	Estuda a evolução de grupos, organizações e comunidades ao longo do tempo ou analisa o contexto histórico em que se manifesta um fenômeno (estudo de caso histórico)		x
	Enfatiza o indivíduo, o sociológico põe o foco nos processos e instituições sociais (estudo de caso psicológico)		x
	Refere-se a um único indivíduo, grupo, organização ou fenômeno (estudo de caso único)	x	
	Consiste no estudo de mais de um caso ao mesmo tempo, para investigar determinado fenômeno (estudo de caso múltiplo)		x
	Motivado por adequação metodológica (quando outras modalidades não são aplicáveis à pesquisa)		x
	Motivado pela busca por profundidade (profundidade requerida pela pesquisa)		x
	Motivado pelo conhecimento da realidade do ponto de vista dos sujeitos (conhecer o fenômeno do ponto de vista dos próprios sujeitos)	x	
	Motivado pela análise do processo de mudança (foco no processo)		x
	Motivado pela ênfase na totalidade		x
	Motivado pela visão de mundo e de ciência do pesquisador		x
	Profundidade (característica invariável de um tipo de estudo de caso a outro)		x
	Inserção do caso em seu contexto, para conferir maior credibilidade aos resultados (característica invariável de um tipo de estudo de caso a outro)		x
Gatti, Barretto e André (2011)	Percurso do macro ao micro (aprofundamento) em uma única pesquisa		x

Neves (2011)	Densidade		x
	Técnicas variadas		x
	Integração do pesquisador ao contexto investigado		x
	Reconstrução acurada do contexto		x

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE Y – Possíveis contribuições por disciplina no CM1.

Professor	Aponta contribuição		Contribuição apontada
	Sim	Não	
P4	x		Discutir os fundamentos do uso do computador para ensinar Matemática
P5	x		Os alunos articularem (relacionarem) tecnologias aos conteúdos ministrados pela professora
P11	x		Discutir as metas de uso das tecnologias
P6		x	Por não ser a professora da disciplina
P14	x		Propiciar reflexão sobre o sentido do uso da tecnologia
P12	x		Conhecer a tecnologia de modo aprofundado
P13	x		Conhecer a tecnologia de modo aprofundado
P7	x		Desenvolver conteúdo didático digital
Total	07	01	

APÊNDICE Z – Vivências de uso de tecnologias no ensino em estágios curriculares supervisionados.

Situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias vivenciadas durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola de Ensino Fundamental ou Médio				
Curso	Não vivenciou	Vivenciou	Situação relatada	Aluno
CM1d	75%	25%	Os alunos fizeram apresentações de seus trabalhos utilizando o PowerPoint.	A2
			Uso de GeoGebra nas aulas de geometria (em escola particular).	A8
CM1n	85,7%	14,3%	Aulas áudio visuais de História e Geografia.	A3
CM2	80%	20%	Durante o meu estágio, na posição de monitor para tirar dúvidas, utilizei o site wolframalpha.com para plotar gráficos de funções trigonométricas. Não vi porém os professores que acompanhei utilizarem recursos tecnológicos.	A6
			Conforme dito acima, utilizei o software Geogebra p/ (sic) realizar uma situação de aprendizagem em uma regência da disciplina Prat. de Ensino de Geometria.	A9