
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Maria Francisca da Cunha

**TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CURSOS DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA
DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA PAULISTA**



Rio Claro-SP
2018

Maria Francisca da Cunha

**TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CURSOS DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA
DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA PAULISTA**

Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor (a) em Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Sueli Liberatti Javaroni

Rio Claro-SP
2018

C972t Cunha, Maria Francisca da
Tecnologias Digitais em cursos de Licenciaturas em
Matemática de uma universidade pública paulista / Maria
Francisca da Cunha. -- Rio Claro, 2018
250 p. : il., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
Orientadora: Sueli Liberatti Javaroni

1. Tecnologias Digitais. 2. Metodologias para o ensino de
Matemática. 3. Formação Inicial de Professores. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Maria Francisca da Cunha

**TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CURSOS DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA
DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA PAULISTA**

Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor (a) em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Sueli Liberatti Javaroni – Orientadora
FC/UNESP/Bauru (SP)

Profa. Dra. Renata Prenstteter Gama
UFSCar/São Carlos (SP)

Profa. Dra. Silvana Claudia dos Santos
UFV/Viçosa (MG)

Profa. Dra. Ana Paula dos Santos Malheiros
IBILCE/UNESP/São José do Rio Preto (SP)

Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Rio Claro, SP - 14 de dezembro de 2018.

RESULTADO: Aprovada

Dedico este trabalho aos meus amados pais, demais membros de minha família, aos meus amigos que torceram e se alegraram comigo em cada uma de minhas vitórias. Não quero aqui citar nomes para não correr o risco de esquecer alguém, mas quero deixar registrado, as localidades onde obtive abraço acolhedor, orações necessárias, palavras amigas e consoladoras, sorrisos amistosos e mais que isso, torcida inigualável para eu terminar o trabalho aqui apresentado. Essas pessoas estimadas por mim estão nas cidades de: Caldas Novas/GO, Morrinhos/GO, Jussara/GO, Goiânia/GO, Brasília/DF, Rio Claro/SP, Piracicaba/SP, São Paulo/SP, Araraquara/SP, São Bernardo do Campo/SP, Rio Grande da Serra/ SP, Caicó/RN e Currais Novos/RN. Quero que saibam que serei eternamente grata a todos vocês e a cada um em especial por tornarem meus dias mais felizes e alegres. Que Deus os abençoe! *In Memoriam* Sirlene Aparecida Felisberto. Saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que na sua infinita bondade compreendeu os meus anseios e deu-me coragem para que pudesse atingir meus objetivos e superar minhas limitações. Senhor Deus, muito obrigada!

Como não agradecer a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram na elaboração deste trabalho. Assim, gostaria de expressar minha gratidão às pessoas e suas instituições educativas sejam elas de São Paulo ou de Goiás que sempre me deram respaldo e também por permitirem a entrega final desta tese.

Inicialmente, agradeço a minha orientadora Professora doutora Sueli Liberatti Javaroni. Na entrevista seu “sim” foi indispensável para o ingresso no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. E aos demais entrevistadores que acolheram e aceitaram a decisão da professora Sueli. Agradeço ainda pela orientação recebida e por todo o carinho e amizade.

À Universidade Estadual de Goiás que me permitiu ficar afastada para aprimoramento profissional por quatro anos, especialmente aos representantes da Pró-reitoria de Pós-graduação.

À Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, especialmente aos professores e colegas que compartilhei inúmeras experiências quando estive morando em Rio Claro.

Aos colaboradores desta pesquisa, aqui presentes como sujeitos ímpares e indispensáveis em cada uma das etapas da produção de dados. Primeiro na aplicação dos questionários aos estudantes de Licenciatura em Matemática e depois nas entrevistas realizadas aos professores. Aqui destaco a ida aos Câmpus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto.

Aos colegas e professores do Grupo de Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática – GPIMEM. Que souberam contribuir de maneira incomparável para o meu crescimento tanto profissional quanto o de pesquisadora.

Gostaria de ressaltar alguns nomes que durante esses quatro anos de participação no Programa ficamos mais próximos. Espero que possamos continuar com o vínculo de amizade e mais que isso, agora como pesquisadores, fortalecer a Educação Matemática com nossas pesquisas: Simone Sader, Rosemeire Batistela, Maria Teresa, Cristiane Evangelista, Mariana Galvino, Lahis Braga, Vanessa Oechsler, Lucas Mazzi, Bruno Leite, Juliana Martins, Egídio Martins, Hannah Lacerda, Diego Gondim, Lara Barbosa, Régis Forner, Liliane Xavier, Bárbara Fontes, Sandro Ricardo, Ana Karina, Tiago Giorgetti, Ana Carolina e Kleyton Godoy.

À Inajara Federsom de Moraes, secretária do Programa que em todos os momentos sempre nos atendeu com muito carinho e atenção.

Às professoras da banca, doutoras: Renata Prenstteter Gama, Silvana Claudia dos Santos, Ana Paula dos Santos Malheiros e Miriam Godoy Penteado, que se propuseram a ler e com suas contribuições ajudaram-me a melhorar este trabalho.

À professora Eva Sandra Fernandes da Cunha pela revisão do abstract.

À professora Vera Lúcia Dias dos Santos Augusto pelas dicas e revisão minuciosa do texto.

Muito Obrigada!

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no paradigma qualitativo. Teve por objetivo investigar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp. Para buscar indícios dessa compreensão, o contexto para a produção dos dados foi formado pelos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp, nos câmpus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Os dados aqui apresentados foram produzidos por meio da análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos oito cursos investigados, aplicação de questionários a estudantes que na ocasião da ida ao campo de investigação para a produção dos dados, cursavam ou haviam cursado a disciplina de estágio supervisionado II e de relatos de seus professores formadores. Para a análise dos dados utilizamos a proposta apresentada por Bogdan e Biklen (1994), que consiste no desenvolvimento de categorias de codificação. Com a análise realizada, é possível afirmar que as contribuições advindas do uso das Tecnologias Digitais nos cursos investigados são bastante diversificadas. Uma dessas contribuições é que a tecnologia digital é vista tanto por professores quanto por estudantes como ferramenta para auxiliar em atividades desenvolvidas nos laboratórios. Na sala de aula, a tecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, sendo inserida como um recurso didático presente em: software, vídeos, plataformas e aplicativos, servindo de subsídio no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Outra contribuição explicitada é que a tecnologia é vista como nova metodologia de ensino, ou seja, utiliza-se de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática. Foi apontada como auxiliar na comunicação entre estudantes e docentes e o uso de aplicativos com *WhatsApp*, redes sociais, Dropbox, dentre outros meio de facilitar a comunicação entres os membros da comunidade dos cursos investigados.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Metodologias para o ensino de Matemática, Formação Inicial de Professores.

ABSTRACT

This paper aims to present results of a doctoral research developed in the qualitative paradigm. The objective was to investigate the contributions that Digital Technologies have provided in the training process of future teachers in initial training in Mathematics Licenses at Unesp. In order to obtain evidence of this understanding, the context for data production was formed by the Unesp Mathematics Degree courses, in the Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro and São José do Rio Preto campuses. The data presented here were produced through the analysis of the pedagogical political projects (PPP) of the eight courses investigated, the application of questionnaires to students who, at the time of the research field for the production of the data, attended or had attended the discipline of supervised internship II and the reports of their teacher trainers. For data analysis we use the proposal presented by Bogdan and Biklen (1994), which consists in the development of coding categories. With the analysis performed, it is possible to affirm that the contributions coming from the use of Digital Technologies in the courses investigated are quite diversified. One of these contributions is that digital technology is seen by both teachers and students as a tool to assist in activities developed in laboratories. In the classroom, technology has contributed to the development of pedagogical activities, being inserted as a didactic resource present in: software, videos, platforms and applications, serving as a subsidy in the teaching and learning process of Mathematics. Another explicit contribution is that technology is seen as new teaching methodology, that is, it uses "mechanisms" to facilitate learning and interest in Mathematics. It was pointed out as an aid in communication between students and teachers and the use of applications with WhatsApp, social networks, Dropbox, among other means of facilitating communication among community members of the courses investigated.

Key words: Digital Technologies, Methodologies for teaching Mathematics, Initial Teacher Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pesquisas norteadas pela Formação Inicial de Professores e o uso de Tecnologias Digitais	41
Figura 2 - Os componentes do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo.....	63
Figura 3 - Câmpus da Unesp no estado de São Paulo	79
Figura 4 - Laboratórios do câmpus de Bauru	178
Figura 5 - Laboratórios do câmpus de Guaratinguetá	178
Figura 6 - Laboratórios do câmpus de Ilha Solteira	178
Figura 7 - Laboratórios do câmpus de Presidente Prudente	178
Figura 8 - Laboratórios do câmpus de Rio Claro.....	179
Figura 9 - Laboratórios do câmpus de São José do Rio Preto	179
Figura 10 - Movimento para surgimento das categorias	191

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Total de estudantes participantes da pesquisa.....	88
Gráfico 2 - Tecnologias utilizadas nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp.....	138
Gráfico 3 - Maneiras do uso das Tecnologias Digitais nas aulas	139
Gráfico 4 - Laboratórios utilizados para atividades.....	141
Gráfico 5 - Softwares que os estudantes sabem utilizar	142
Gráfico 6 - Uso de vídeos pelos estudantes.....	156
Gráfico 7 - Sentimentos dos estudantes com relação ao uso da tecnologia	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de conhecimentos proveniente do TPACK.....	70
Quadro 2 - Total de professores indicados como aqueles que usam tecnologias em suas aulas	90
Quadro 3 - Professores entrevistados a partir dos professores indicados pelos alunos	93
Quadro 4 - Descrição da formação dos professores participantes e das disciplinas que lecionavam	95
Quadro 5 - Processo de análise fundamentado nos dados qualitativos	99
Quadro 6 - Dados sobre os cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp.....	102
Quadro 7 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Bauru	106
Quadro 8 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Guaratinguetá.....	110
Quadro 9 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Ilha Solteira	114
Quadro 10 - Disciplinas que possuem na metodologia especificações para o uso de tecnologias - Câmpus de Presidente Prudente	118
Quadro 11 - Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – Rio Claro.....	122
Quadro 12 - Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – São José do Rio Preto	126
Quadro 13 - Compreensões dos 65 estudantes sobre o que eles entendem por ensinar Matemática com uso de Tecnologias Digitais.....	133
Quadro 14 - Justificativa dos sentimentos dos estudantes ao se trabalhar com o uso de Tecnologias Digitais	161
Quadro 15 - Disciplinas ministradas pelos professores à época da entrevista	170
Quadro 16 - Laboratórios utilizados pelos professores de Matemática	175
Quadro 17 - Visão de professores e estudantes sobre a inserção das Tecnologias Digitais no curso de Licenciatura em Matemática	217

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACC	Atividade Acadêmico Científico Cultural
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior
CEALE	Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita
CEE	Conselho Estadual de Educação
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EAD	Educação a Distância
EMP	Educação Matemática e Pesquisa
FCT	Faculdade de Ciências e Tecnologia
GPIMEM	Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
IBILCE	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas
IES	Instituição de Ensino Superior
IGCE	Instituto de Geociências e Ciências Exatas
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISTE	International Society for Technology in Education
LATE	Laboratório de Tecnologias e Educação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDC	Laboratório Didático de Computação
LDIM	Laboratório Didático de Informática Matemática
LDM	Laboratório Didático de Matemática
LDP	Laboratório Didático Pedagógico
LEA	Laboratório de Estatística Aplicada
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LIE	Laboratório de Informática Educacional
LIEM	Laboratório de Informática e Ensino de Matemática
LIM	Laboratório de Informática Matemática
LMA	Laboratório de Multimídia e Audiovisual
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OBEDUC	Observatório de Educação

PCC	Prática como Componente Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PROUCA	Programa Um Computador por Aluno
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TCK	Conhecimento Tecnológico de Conteúdo
TD	Tecnologia Digital
TDIC	Tecnologia Digital da Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TK	Conhecimento Tecnológico
TPACK	Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo
TPK	Conhecimento Pedagógico Tecnológico
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	25
2.1 Formação Inicial de Professores de Matemática.....	25
2.2 O uso de Tecnologias Digitais no ambiente educacional.....	30
2.3 Pesquisas norteadas pelas Tecnologias Digitais e a Formação Inicial de professores de Matemática	38
2.3.1 A seleção das pesquisas.....	38
2.3.2 Os trabalhos selecionados	39
2.4 Convergência e Divergência das pesquisas selecionadas	52
3 ASPECTOS CONCERNENTES AOS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	54
3.1 Conhecimento profissional do professor de Matemática.....	54
3.2 Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)	62
3.3 Seres-humanos-com-mídias	72
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	77
4.1 A Pesquisa qualitativa	77
4.2 O contexto para a produção de dados	78
4.3 Instrumentos para a produção dos dados	81
4.3.1 Projetos Políticos Pedagógicos da Unesp.....	82
4.3.2 Questionário.....	83
4.3.3 Entrevistas	84
4.4 Descrição dos participantes.....	87
4.4.1 Estudantes	87
4.4.2 Professores	89
4.5 Triangulação dos dados	96
4.6 A análise dos dados produzidos	98
5 A ANÁLISE DOS DADOS A PARTIR DA TRIANGULAÇÃO REALIZADA	100
5.1 A análise desenvolvida a partir dos Projetos Políticos Pedagógicos	101
5.2 A análise desenvolvida a partir das respostas do questionário	131
5.3 A análise desenvolvida a partir dos relatos dos professores	164
5.4 As categorias resultantes da triangulação das três fontes	190
5.4.1 Categoria 1: A inserção das Tecnologias Digitais nos oito Cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp	191
5.4.2 Categoria 2: Os conhecimentos mobilizados a partir do uso das tecnologias utilizadas nos cursos investigados	200
5.5 Análise transversal: contribuições advindas do uso das tecnologias ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp para o processo formativo de seus futuros professores	214
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	221
REFERÊNCIAS	233
APÊNDICES	244

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está inserida dentro de temáticas investigadas na Educação Matemática como a Formação Inicial de Professores e o uso de Tecnologias Digitais. Em nosso estudo, entendemos a Formação Inicial de Professores que ensinam Matemática, assim como Fiorentini (2003). Segundo esse autor, essa formação é um processo contínuo e inconclusivo, que tem início muito antes do ingresso de estudantes em um curso de Licenciatura.

Vai ao encontro desse pensamento, a afirmativa de Mizukami (2013, p. 214), quando diz que processos para que se aprenda e se ensine, tornando-se professor e desenvolvendo-se profissionalmente são lentos, pois “iniciam-se antes do espaço formativo dos cursos de Licenciatura e prolongam-se por toda a vida, alimentados e transformados por diferentes experiências profissionais e de vida”.

E mais que isso, ao sair de um curso de Licenciatura, sua formação continua, pois

aprende com seus alunos, com seus colegas, com suas dúvidas, com seus acertos e com seus erros, com a organização do mundo do trabalho na instituição escola, com os estudos que realiza e com sua disponibilidade de preparar as atividades destinadas ao ensino, respondendo à sua preocupação para com a aprendizagem do seu aluno e para com a própria Matemática (BICUDO, 2018, p. 33).

De fato, a formação do professor, é um processo tão abrangente que, como a aprendizagem da vida, nunca está concluída. Realiza-se de modo complexo em todo o transcurso do exercício profissional (PENTEADO; BORBA, 2000). Assim como a pessoa, também o profissional se desenvolve continuamente, adquirindo conhecimentos pela experiência aliada a estudos teóricos, em um processo de reflexão e de mudança de comportamento.

Fazendo uma reflexão sobre minha trajetória acadêmico-profissional percebo que era recorrente meu interesse em fazer uso das tecnologias como mediadora para a efetivação do ensino e da aprendizagem de meus alunos.

Recordo-me dos cursos que fiz voltados para essa temática: Curso Gestão e Tecnologias (2001), Curso de aluno monitor (2006), Introdução à Educação Digital (2009). Também em 2009, trabalhei como dinamizadora do Laboratório de Informática Educacional (LIE), no Centro de Educação de Jovens e Adultos Filostro Machado Carneiro. À época, o que me chamou a atenção foi o fato do laboratório de

informática ser subutilizado ou quase inutilizado pelos professores que lá atuavam. No entanto, naquela ocasião não foi objeto de pesquisa os fatos que ocasionaram tal situação.

Porém, meu interesse em pesquisar sobre as implicações da inserção das Tecnologias Digitais no ensino persistiu, principalmente quando em 2010 assumi disciplinas da área de Educação Matemática na Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, câmpus Morrinhos. Em particular quando comecei a ministrar a disciplina Tecnologias em Educação Matemática no curso de Licenciatura em Matemática, pois nesse processo estava refletindo a partir da ótica de professora formadora.

Além desse fato, fui coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática entre 2013 e 2014 e ao fazermos a reformulação do Projeto Político Pedagógico, percebi ainda mais o distanciamento da teoria descrita naqueles documentos com nossas práticas como formadores de professores que ensinariam Matemática. Assim, para o doutorado, o foco foi voltado para o uso de Tecnologias Digitais em salas de aulas de cursos de Formação Inicial de professores de Matemática.

Essas inquietações contribuíram para que eu aprofundasse minhas leituras sobre Formação de Professores que ensinam Matemática e o uso de Tecnologias Digitais em suas aulas, e buscasse pesquisar sobre essas temáticas. Assim, surgiu a proposta de um projeto de doutoramento que me possibilitasse pesquisar acerca da inserção das Tecnologias Digitais na Formação Inicial de professores que ensinam Matemática.

Em 2014, participei do processo no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (Unesp), no câmpus de Rio Claro, na linha de pesquisa: Novas Tecnologias e Educação Matemática. Com a aprovação no Programa meu interesse em investigar esta temática pôde se consolidar em uma pesquisa que gerou a tese aqui apresentada.

Ao fazer as disciplinas obrigatórias do Programa, conheci vários colegas e muitos deles davam continuidade ao trabalho desenvolvido no mestrado. No meu caso foi diferente. Mudei o foco de investigação do mestrado para o doutorado, pois também havia mudado o nível de ensino que trabalhava. Enquanto no mestrado ainda era professora de Matemática do Ensino Médio, ao entrar no doutorado já era professora concursada da Universidade Estadual de Goiás (UEG), assim minhas

investigações tomavam forma a partir das minhas próprias experiências e inquietações com relação a problemas detectados no ambiente onde eu atuava.

Do exposto, corrobora Goldenberg (2013, p. 78), ao afirmar que

com relação ao tema de estudo, vale lembrar mais uma vez que a escolha de um assunto não surge espontaneamente, mas decorre de interesse e circunstâncias socialmente condicionadas. Essa escolha é fruto de determinada inserção do pesquisador na sociedade.

No meu caso o interesse é decorrente de experiências vividas tanto na Educação Básica quanto na Educação Superior. Foram episódios que me marcaram e me fizeram ir além, propondo assim um projeto a ser desenvolvido no curso de doutoramento.

Assim, ingressei em 2015 no doutorado no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, sob a orientação da professora Dra. Sueli Liberatti Javaroni e passei a pesquisar com uma maior profundidade sobre o tema de meu interesse de pesquisa.

Agora como doutoranda, tenho uma nova preocupação: “como nossas pesquisas conseguiriam chegar até os professores?” Em uma de várias conversas que tive com minha orientadora, ela disse-me uma coisa que jamais irei esquecer: “Maria, às vezes só precisamos mudar a nossa prática, para que o mundo mude”.

Ao ouvir isso, lembrei-me de um dos encontros pedagógicos quando ainda fora professora na educação infantil, de como o mundo é vasto para mudá-lo, de como meu país é vasto para mudá-lo, de como meu estado e minha cidade são grandes para mudá-los, de como até meu bairro é grande para mudá-lo e chega-se a conclusão de que a única mudança que pode ser feita é aquela que deve começar por nós mesmos.

Essa mudança é tão sutil, que por vezes somos capazes de afirmar que ela não existe. É como ao banhar-se no rio, não nos banhamos nas mesmas águas, que segundos anteriores já passou, não percebemos que nos banhamos em outras águas, pois aquela água já correu para o mar, assim, ao lermos um livro, assistirmos a um filme, não somos os mesmos que antes. Nossa forma de pensar e decidir vai nos formando e nos transformando pouco a pouco.

Sinto-me assim, ao escrever estas páginas que compõem esta tese, não sou a mesma de quando entrei neste Programa, não sou a mesma de um ano atrás, não sou nem a mesma do dia anterior, pois ao ler um artigo, um livro, um capítulo de livro, uma tese ou uma dissertação, lembrar de uma aula que tive, conversas com

colegas, reuniões de orientação, jornadas, palestras, congressos realizados, apresentações efetivadas e outras tantas atividades desenvolvidas no doutoramento me fizeram ser, o que não poderia ser, se eu não estive aqui.

Assim, cada apresentação de trabalhos dos colegas, servia-nos para ter novas ideias, receber e oferecer contribuições para os trabalhos em desenvolvimento no Programa, um momento ímpar para troca de experiências e ao mesmo tempo profícuo para novas ideias.

Outra questão que gostaria de pontuar, foi o crescimento profissional que obtive com a participação nas disciplinas ofertadas pelo Programa. Novas ideias surgiram, novas metodologias iam nos sendo apresentadas. E com elas o desejo de as experimentá-las nas minhas próprias turmas.

Cada atividade desenvolvida no Programa que eu participava, buscava encontrar relações que as ligassem com a pesquisa que vinha sendo desenvolvida. Essa variedade de circunstâncias me fizeram refletir que além de compreender possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado ao serem inseridas em cursos de Formação Inicial de professores de Matemática nas Licenciaturas da Unesp, fizeram-me refletir também sobre as contribuições que elas têm desempenhado tanto na minha vida profissional quanto pessoal.

Apesar da clareza que eu tinha naquele momento no que se refere ao tema de investigação e a natureza desta pesquisa, outras ações não eram tão claras: Que referencial usar? Que dados seriam produzidos? A quem entrevistar? Quantos entrevistar? Como apresentar esses dados?

Essas indagações fizeram-me ter consciência de que realizar “uma pesquisa significa aprender a pôr ordem nas próprias idéias” (GOLDENBERG, 2013, p. 68). E pouco a pouco essa ordem ia ficando mais fulgente à medida que eu avançava em cada uma das etapas que ia sendo cumprida durante a investigação.

Assim, realizar uma pesquisa é um ato de promover o confronto entre os dados, as hipóteses, as evidências, as informações produzidas sobre um determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito desse assunto, entre outros aspectos.

Nesse sentido, a tese aqui defendida é de que se há a inserção de Tecnologias Digitais nos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática da Unesp, independentemente de como é esse uso, isso trará contribuições para o processo formativo desses professores que futuramente irão ou poderão atuar na

Educação Básica. Assim, a busca por compreender quais são essas contribuições tornou-se o foco de nossa investigação.

Um dos primeiros passos para o andamento da pesquisa foi buscar leituras de material que abordasse a temática a ser investigada. Então, buscamos por leis, pareceres, deliberações, teorias, documentos que subsidiassem o referencial teórico para o nosso estudo.

O primeiro material selecionado para leitura foi as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). A partir da promulgação da Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) 01/2002, institui as DCN para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena, é que há referência à inserção do trabalho com tecnologia nos cursos de Formação Inicial de professores.

Segundo essa resolução, além de atender o disposto nos artigos 12 e 13 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei 9394/96, a organização curricular de cada instituição deve observar

[...] outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para: I – o ensino visando à aprendizagem do aluno; II – o acolhimento e o trato da diversidade; III – o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV – o aprimoramento em práticas investigativas; V – a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; **VI – o uso de tecnologias da informação e comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores**; VII – o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe (BRASIL, 2002, p. 61-62, grifo nosso).

Deste modo, o uso de tecnologias da informação e comunicação¹ e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores devem ser inseridos na organização curricular de cada instituição fazendo parte da Formação Inicial dos futuros professores.

De acordo com Maia (2012), antes dessas DCN, não havia referências à Formação Inicial docente para o uso pedagógico das tecnologias. Contudo, havia referência à inserção do uso de recursos tecnológicos na formação dos professores em serviço. Programas como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) das décadas de 1990 e 2000 e, mais recente, o Programa Um Computador

¹ Utilizaremos no trabalho o termo TD para designar Tecnologias Digitais, no entanto, quando a citação for literal usaremos o termo usual do autor da referida citação.

por Aluno (PROUCA) de 2010, eram os responsáveis, para propor essa inserção desses recursos no ambiente escolar.

Posterior à promulgação das DCN, temos em 2008, dois organismos internacionais que elaboraram projetos de Padrões de Competências em tecnologias para professores. O primeiro foi a Unesco, propondo uma matriz para relacionar as ofertas dos cursos e as metas políticas tendo em vista a melhoria educacional e o desenvolvimento econômico.

O segundo foi a International Society for Technology in Education (ISTE), que estruturou um conjunto de padrões para orientar docentes em relação às atividades educacionais mediadas por tecnologias (SILVA et al, 2014). Segundo esses autores, tais padrões nortearam a avaliação daquilo que é possível esperar dos docentes em relação às atividades educacionais mediadas por tecnologias tomando os seguintes indicadores:

- (i) facilitar a aprendizagem e a criatividade dos estudantes; (ii) projetar e desenvolver experiências de aprendizagem e formas de avaliação adaptadas ao contexto atual de uso de TIC; (iii) apresentar competências e habilidades de um profissional inovador; (iv) promover o pensamento crítico e preparar os alunos para a responsabilidade e a cidadania digital; e (v) aprimorar, de forma contínua, a sua prática profissional e o seu poder de liderança, incluindo o uso efetivo dos recursos tecnológicos digitais (SILVA et al, 2014, p. 4).

Assim, exige-se do professor o domínio de habilidades voltadas para a linguagem e inovações tecnológicas, pois

No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (BRASIL, 2015, p. 3).

Como podemos ver nos dispositivos legais, são muitas as dimensões a serem desenvolvidas e trabalhadas num curso de Licenciatura. Portanto, foi preciso fazer um recorte para nosso cenário de investigação.

Assim, torna-se objetivo geral do nosso trabalho identificar e compreender as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática da Unesp.

Como objetivos específicos, elegemos: (a) Detectar e analisar a percepção dos professores e dos licenciandos sobre o uso das tecnologias aos quais estão envolvidos; (b) Investigar por meio das respostas de professores e licenciandos se há a utilização de softwares matemáticos ou de outras tecnologias como material didático-pedagógico para trabalhar conteúdos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática; (c) Analisar como vem sendo constituída a inserção das Tecnologias Digitais nos Câmpus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto, a partir da matriz curricular em vigor.

O uso de Tecnologias Digitais é entendido por nós como a utilização de mecanismos empregados para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, valendo-se de aparatos tecnológicos variados. Ao se fazer uso dessas tecnologias em aulas de Matemática, abre-se aos estudantes variadas possibilidades: Conjecturas Matemáticas; Exploração de diversificadas formas de resoluções; Manipulação dinâmica de objetos construídos; Exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos; Criar novas formas de testar alternativas para encontrar resultados; Criar experimentações e repeti-las indefinidamente; Envolvimento com um novo tipo de linguagem (informática), além da escrita; Instituir uma forma diferente de aprender Matemática (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Dessa forma, concordamos que usar Tecnologias Digitais em aulas de Matemática, deva proporcionar uma melhor organização de situações pedagógicas e que a utilização das mesmas potencialize o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

À vista disso, nos questionamos: Como ocorre a inserção dessas Tecnologias Digitais no meio acadêmico? Como essas Tecnologias Digitais são utilizadas e de que formas elas são apresentadas aos licenciandos? Que conhecimentos sobre o uso de Tecnologias Digitais os licenciandos tinham ao ingressar na universidade? Que contribuições com relação ao uso de Tecnologias Digitais o curso de Matemática proporcionou aos futuros professores da educação básica? O que os licenciandos entendem por ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais? Como se sentem os futuros professores de Matemática para ensinar fazendo uso de Tecnologias Digitais?

Indagações como essas motivaram nossa investigação e a partir desses questionamentos elaboramos perguntas que nos ajudaram a delinear o caminho a ser percorrido: i) Como se dá a inserção das Tecnologias Digitais nos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática nas Licenciaturas da Unesp? ii) Os cursos de Licenciatura em Matemática ofertados pelas Unesp desenvolvem em seus graduandos a reflexão e apropriação do uso de Tecnologias Digitais para sua profissão de professor?

Assim como na pesquisa de Araújo (2002), perguntas iniciais surgiram a partir de preocupações e questionamentos advindos da prática docente. No meu caso, essas preocupações foram advindas de experiências vividas como professora formadora na Universidade Estadual de Goiás. Portanto,

Quando um professor de Matemática se dispõe a realizar uma pesquisa na área de Educação Matemática, talvez seja porque ele vem problematizando sua prática, o que poderá levá-lo a se dedicar com afinco ao desenvolvimento de uma pesquisa originada dessa problematização, e, para isso, é preciso que ele sintetize suas inquietações iniciais em uma primeira pergunta diretriz (BORBA; ARAÚJO, 2013, p. 34).

Esses mesmos autores, ao caracterizarem a pergunta que norteia a pesquisa como pergunta diretriz, alertam-nos que alterações na mesma podem surgir a partir da produção e da análise de dados ou pelo aprofundamento sobre perspectivas teóricas. Afirmam ainda que “a pergunta pode ser modificada à medida que a própria experiência com o trabalho de campo e as leituras de novas referências levem o autor a ganhar uma nova perspectiva que transforma o foco em questão” (Ibid, p. 35).

Foi o que aconteceu conosco, as indagações apresentadas anteriormente, foram sendo aos poucos alteradas e a pergunta conjuntamente foi sendo modificada. Finalmente, a pergunta diretriz desta pesquisa ficou assim constituída: Quais as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp?

Para buscar indícios de possíveis respostas a essa questão, adotamos estes procedimentos metodológicos: estudamos e analisamos os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática dos câmpus da Unesp, aplicamos questionários aos estudantes dessas licenciaturas que estavam cursando ou já haviam cursado a disciplina de Estágio Supervisionado II, na ocasião do

trabalho de campo e entrevistamos professores que foram indicados pelos estudantes participantes como aqueles professores que faziam uso de Tecnologias Digitais em suas aulas.

Produzido os dados com esses procedimentos metodológicos, utilizamos a análise proposta por Bogdan e Biklen (1994), que consiste no desenvolvimento de categorias de codificação. Segundo esses autores, o desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os dados coletados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida escreve palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Essas palavras ou frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que foram produzidos anteriormente.

Nosso olhar de pesquisadora buscou com essa investigação encontrar possíveis respostas para as indagações descritas nesta seção. Nessa empreitada, tomamos consciência de que “nenhuma pesquisa é totalmente controlável, com início, meio e fim previsíveis. A pesquisa é um processo em que é impossível prever todas as etapas” (GOLDENBERG, 2013, p. 13). Fato esse que se olharmos nosso cronograma no projeto protocolado na seção de Pós do nosso Programa percebemos distintas transformações por causa dessa imprevisibilidade. Assim,

Uma pesquisa é sempre, de alguma forma, um relato de longa viagem empreendida por um sujeito cujo olhar vasculha lugares muitas vezes já visitados. Nada de absolutamente original, portanto, mas um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento que são, aí sim, bastante pessoais (DUARTE, 2002, p. 140).

Gostaríamos de destacar que para a elaboração da escrita desta tese, utilizamos uma linguagem de fácil compreensão. Nossa ideia é confirmada por Goldenberg (2013, p. 72), quando afirma que o pesquisador “não precisa utilizar termos obscuros para parecer profundo. A profundidade e seriedade do estudo pode ser mais bem percebida se o pesquisador utiliza uma linguagem compreensível para o maior número de leitores”.

Destacamos que a medida que a pesquisa foi desenvolvida, muitas mudanças ocorreram no projeto original, tais como a redefinição do foco do objetivo da pesquisa, a pergunta norteadora foi se delineando, bem como o número dos sujeitos participantes. Essas alterações ocorreram conforme fomos avançando no

cronograma da pesquisa. E esse fato é um aspecto característico de pesquisa desenvolvida na modalidade qualitativa, que é denominado por Lincoln e Guba (1985) como design emergente.

Outro destaque que gostaríamos de evidenciar é quanto ao tempo verbal utilizado na escrita deste trabalho, haverá situações que falarei na primeira pessoa do singular por causa do caráter pessoal, vivido exclusivamente pela autora do texto e em outros momentos na primeira pessoa do plural ao me referir ao conteúdo da tese (Pesquisadora e Orientadora).

Esperamos que esse trabalho possa trazer contribuições para a área de Educação Matemática, visto que, esta tese relata uma pesquisa acerca dos temas Formação Inicial de Professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais, que são importantes para repensarmos as práticas da sala de aula, tema central que justifica a realização desse trabalho.

Assim, depois de apresentados os ensejos que motivaram a entrada no doutorado, os objetivos propostos para a escrita desta tese, nuances do percurso metodológico utilizado e da análise dos dados produzidos, apresentaremos as demais seções desta tese.

Na segunda seção, intitulada: “A formação de professores de Matemática e as Tecnologias Digitais”, optamos por realizar discussões referentes à Formação de Inicial de Professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais no ambiente educacional. Apresentamos ainda com base nas leituras realizadas em teses, dissertação e artigos, pesquisas norteadas por essas duas temáticas, bem como convergências e divergências em relação à pesquisa que realizamos.

Na terceira seção, “Aspectos concernentes aos Conhecimentos necessários para a Formação Inicial do professor de Matemática”, dedicamo-nos a apresentar os referenciais teóricos utilizados para subsidiar aspectos concernentes aos dois pilares que sustentam esta tese, que é a Formação Inicial de professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais. Cabe aqui destacar, que tais aportes, permitiram em nosso entendimento, auxiliar no que se refere às discussões realizadas na seção da análise de dados, de forma a contribuir com ideias relacionadas ao debate que vem se configurando em torno dessas temáticas.

Na quarta seção, “Aspectos metodológicos da pesquisa”, apresentamos os procedimentos metodológicos, cenário de investigação, a descrição dos participantes (estudantes e professores), os instrumentos para a produção dos

dados (questionários e entrevistas), a opção pela triangulação dos dados e a forma como os dados foram tratados na análise desenvolvida.

Na quinta seção, cujo título é “Apresentação e análise de dados” exibimos a análise dos dados produzidos ao observar os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos cursos investigados, as respostas aos questionários aplicados aos participantes e os relatos dos professores vinculados aos cursos observados. Na sequência, apresentamos as categorias evidenciadas a partir da triangulação dessas três fontes de dados, que foram denominadas por: A inserção das Tecnologias Digitais nos oito cursos de Licenciaturas em Matemática da Unesp; Os conhecimentos mobilizados a partir do uso das tecnologias utilizadas nos cursos investigados e Contribuições advindas do uso das tecnologias ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp para o processo formativo de seus futuros professores.

Posteriormente às seções descritas, discorreremos sobre algumas considerações sobre o nosso trabalho, neste momento será evidenciado as deduções, analogias, aproximações para responder a pergunta que direcionou esta pesquisa. Essa seção contém uma retomada da pesquisa, em seus pontos efetivos, num esforço de síntese da mesma.

Assim, ao apresentarmos as análises desenvolvidas esperamos, poder ter relatado o que ouvimos, conjecturar sobre as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em formação inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp. Nessa empreitada, gostaríamos de poder alargar as reflexões que há mais de três décadas foram iniciadas sobre a formação de professores que ensinam/ensinarão Matemática, contribuindo de maneira efetiva para a área da Educação Matemática.

2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Nesta seção, discutimos ideias referentes à Formação Inicial de professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais no ambiente educacional. Exibimos também a concepção de Cyberformação estabelecida por Rosa, Pazuch e Vanini (2012).

Apresentamos ainda com base no levantamento bibliográfico realizado, algumas pesquisas que foram norteadas por essas temáticas. A seleção foi realizada a partir das leituras de teses, dissertações e de artigos disponíveis no Catálogo de teses e dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de teses e dissertações.

2.1 Formação Inicial de Professores de Matemática

Esta investigação retoma um dos focos iniciais de pesquisas desenvolvidas por membros do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM)², quando em seus primórdios investigava-se sobre a Formação Inicial e Continuada de professores. De acordo com Richit e Maltempi (2013, p. 221), a própria constituição do GPIMEM, ocorrida no ano de 1993, “deu-se a partir de docentes da Universidade Estadual Paulista, entre eles a professora Miriam Godoy Penteado, que se preocupava com os processos de formação profissional docente, inicial e continuada”.

Concordamos com Santos, Costa e Gonçalves (2017, p. 266) que a “formação inicial é uma fase importante na docência. É a partir dela que os futuros professores adquirem conhecimentos e capacidades para trabalharem na educação básica”. Assim, os cursos de Licenciatura em Matemática de modo geral, objetivam formar professores capazes de compreender os princípios pertinentes ao ensino de conteúdos específicos da Matemática, desenvolvendo relação entre teoria e prática, utilizando-se de metodologias para consolidar o saber matemático, bem como se busca efetivar o processo de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, quando nos referimos à temática “Formação de Professores”, percebemos que historicamente tem sido recorrente o discurso que a aponta como

² Para saber mais: <http://igce.rc.Unesp.br/#!/gpimem>. Acesso: 20 jul. 2017

um dos principais fatores que podem levar à melhoria da qualidade da Educação. Igualmente, ela pode ser vista como

A área de conhecimento, investigação e de propostas teóricas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, **estuda os processos através dos quais professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através das quais **adquirem ou melhoram os seus conhecimentos**, competências e disposições, e que lhe permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, **com o objectivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem**** (GARCÍA, 1999, p. 26, grifos nossos).

Dessa forma, segundo o posicionamento teórico que se configurou, entendemos a formação de professores, como fez Fiorentini (2003). Para esse autor ela é um processo contínuo e sempre inconcluso que tem início muito antes do ingresso na Licenciatura e se prolonga por toda vida, ganhando força principalmente nos processos partilhados de práticas reflexivas e investigativas.

Alargando esse pensamento de que a formação de professores é um processo de inconclusão, soma-se a ele a ideia que "as transformações científicas e tecnológicas, que ocorrem de forma acelerada, exigem das pessoas novas aprendizagens, não somente no período de formação, mas ao longo da vida" (BRASIL, 2002, p. 9).

Essa formação ao longo da vida perpassa tanto a vida pessoal quanto a profissional. Assim, ela torna-se um processo muito complexo e de grande amplitude. Ou seja, a formação do professor é

Um processo tão abrangente que, como a aprendizagem de vida, nunca está concluído. Realiza-se de modo intrincado e dialético no transcurso de todo o exercício profissional. Assim como a pessoa, também o profissional desenvolve-se continuamente, adquirindo conhecimentos pela experiência aliada a estudos teóricos, num processo de reflexão (PENTEADO; BORBA, 2000, p. 11).

Pelo exposto, podemos acrescentar assim como Tartaro (2003, p. 225) que a "formação se dá antes, durante e depois de um curso de Licenciatura em Matemática, pois o movimento de formação ocorre no próprio sujeito".

Desse modo, podemos inferir que tanto a formação do sujeito, quanto a formação do profissional, ambos se desenvolvem continuamente, adquirindo conhecimentos pela experiência aliada a estudos teóricos, em um processo de reflexão e de mudança de comportamento.

Em outras palavras, podemos dizer que a formação realiza-se de modo intrincado em todo o transcurso tanto do exercício pessoal, quanto no profissional e durante toda a vida do sujeito. Conseqüentemente,

A formação de professores – e especificamente a formação inicial – é um campo onde intervêm distintos estamentos (sociedade, instituições, pesquisadores, formadores de professores, professores, alunos), que se encontram em constante desenvolvimento e permanente evolução; isso faz com que a formação docente seja vista e sentida como problemática (BLANCO, 2003, p. 51).

Indo ao encontro do que já havia sido pontuado por Blanco (2003), de que a formação docente é vista e sentida como problemática, pesquisadoras como Fürkotter e Morelatti (2007, p. 321) apresentam um desses problemas. Para elas, “a Licenciatura ainda é vista como um apêndice ao bacharelado, ênfase nas disciplinas específicas em detrimento das pedagógicas e a relação teoria e prática”.

Desde a pesquisa dessas autoras, passou-se mais de uma década e de lá para cá pouco se tem percebido de mudanças significativas quanto a essa situação. Podemos argumentar que ainda se percebe, nos processos de formação de professores, sobretudo, os de Matemática, que o modelo da racionalidade técnica prevalece. É bem verdade que não sabemos transformar o discurso em práticas efetivas. “Hoje quase todos falam do professor como profissional reflexivo, investigador de sua prática, produtor de saberes, elemento-chave das inovações curriculares na escola e principalmente responsável pelo seu desenvolvimento profissional” (FIORENTINI, 2003, p. 9).

Fiorentini (2003) remete-nos a Hargreaves (2001), quando menciona que a docência é hoje considerada, pela sociedade pós-industrial, como a principal responsável pela formação do sujeito global, necessitando, para isso, desenvolver habilidades e capacidades que permitam a sobrevivência das sociedades na era da informação e comunicação.

Esse autor considera que, ao mesmo tempo em que os professores são valorizados, como os principais dinamizadores dessa sociedade emergente, os mesmos são vítimas desse sistema, pois os governos neoliberais, atendendo a uma política de “enxugamento” das despesas, têm diminuído substancialmente os gastos com a educação pública, reduzindo ainda mais os salários e as condições de produção do trabalho docente.

Por isso, aderimos ao pensamento de O'reilly (2015, p. 253) ao afirmar que os cursos de Formação Inicial de professores “precisam garantir que o novo docente seja um competente profissional das inter-relações pedagógicas, psicológicas, políticas e também tecnológicas para a implementação das atividades de ensino e aprendizagem”.

Entendemos que essa implementação possa se dar ao oportunizar aos licenciandos viver experiências tanto na universidade quanto na escola, para que a vivência seja efetivada não apenas em textos e discursos, mas em experiências práticas e direcionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para alargarmos as fronteiras desse pensamento, concordamos com Cury (2001, p. 17) quando a autora afirma que se um professor de um curso de Licenciatura não é capaz de pensar por si, produzindo conhecimento, ao invés de copiá-lo, “então seus alunos, futuros professores de Matemática, também não se sentirão motivados a modificar sua atitude de meros copiadores/reprodutores do conhecimento pronto”.

Por esse motivo, para que atitudes de meros copiadores/reprodutores do conhecimento pronto não se repitam, é que reforçamos a ideia de que o uso de Tecnologias Digitais deva proporcionar uma melhor organização de situações pedagógicas e que a utilização das mesmas potencialize o processo de ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos no curso de formação de professores.

Assim, se faz necessário estar atento às mudanças da sociedade atual e assumir que a complexidade da profissão docente é expressa em situações do dia a dia, pois nessa profissão estão envolvidas:

As propostas pedagógicas, os recursos técnicos, as peculiaridades da disciplina que se ensina, as leis que estruturam o funcionamento da escola, os alunos, seus pais, a direção, a supervisão, os educadores de professores, os colegas professores, os pesquisadores, entre outros (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 56).

Além dos fatores apontados por esses autores que influenciam o uso em sala das Tecnologias Digitais, há outros, como aqueles pontuados na pesquisa de Oliveira (2014). Segundo ela, muitos professores vêm

Enfrentando jornadas duplas ou triplas para garantir a sobrevivência, dão conta apenas daquilo que lhes é exigido, e acabam sendo massacrados pela sobrecarga de trabalho. Desanimados por conta da desvalorização profissional, os professores têm sido sujeitos passivos na educação, o que nos faz ponderar que ainda temos

muito, ou quase tudo por fazer pelos nossos professores (OLIVEIRA, 2014, p. 112).

Temas como os mencionados por essa pesquisadora precisam ser abordados nos cursos de formação de professores, afinal são eles os maiores interessados por assumirem uma profissão com melhores condições de trabalho e a tão desejada valorização profissional.

Embora este trabalho não seja sobre políticas públicas sobre formação de professores, destacamos ser importante levantar discussões que suscitem ideias sobre a valorização desses profissionais, principalmente questões que envolvam a luta por uma remuneração mais digna, condições de trabalho favoráveis para o desempenho das funções de professor.

Discussões como essas estiveram presentes em uma das mesas redondas apresentadas no XIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores e III Congresso Nacional de Formação de Professores promovido pela UNESP em abril de 2016, realizado na cidade de Águas de Lindóia, interior de São Paulo.

Araújo (2016, p. 171-172) argumentou que são necessários muitos desafios para garantir a valorização profissional da educação. Segundo esse autor,

É preciso atuar em vários campos de batalha: na negociação direta com os municípios, os estados e a união; na realização, em âmbito municipal, estadual e nacional, da Conferência de Educação; na implementação do Plano Nacional de Educação, assim como nos planos estaduais e municipais de Educação; na organização e fortalecimento dos conselhos (de classe, de educação, de acompanhamento do Fundeb³, da alimentação escolar; nos encaminhamentos dos fóruns permanentes da Política Nacional de Formação de Docentes.

Assim, é preciso ampliar discussões sobre a valorização dos profissionais da educação, questões políticas, sociais e econômicas e tecnológicas devem ser tratadas em cursos de formação para professores por meio de currículos que fortaleçam o binômio teoria e prática.

Isto posto, acreditamos que seja pertinente pensar em formação de professores que ultrapassem modelos que privilegiem a racionalidade técnica, onde o conhecimento é visto como algo pronto e acabado.

³ Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação.

Devemos considerar os atuais avanços culturais e tecnológicos em que vivemos. “Não podemos mais pensar em um professor abstrato, genérico, não podemos mais acreditar, de maneira ingênua, que a formação de professores acontece somente nos espaços destinados a esse fim” (FURLANETTO, 2003, p. 14).

Ao concordarmos com tais afirmações, reforçamos a necessidade, visto que os computadores já estão presentes nas atividades humanas, que eles também estejam presentes nas atividades educacionais. E quem se não os professores que farão a inserção dessas tecnologias em suas aulas?

Por isso, aderimos ao pensamento de Borba e Penteadó (2012), ao afirmarem que a questão central para que a entrada da tecnologia ocorra na escola está relacionada com a postura do professor. Ressaltamos, no entanto, que para assumir essa postura, professores têm enfrentado condições não favoráveis.

Pesquisadoras como Javaroni e Zampieri (2018) relatam em seu livro diferentes pesquisas que apresentam em seu cerne tais condições não favoráveis, vivenciadas por muitos professores para a inserção de Tecnologias Digitais em suas aulas. São apontados fatores, como a infraestrutura dos laboratórios, das escolas em geral, a necessidade do cumprimento do currículo que às vezes engessa o docente por conta do tempo que dispensaria para elaborar e propor aulas diferenciadas. Há ainda a questão dos professores não se sentirem preparados pra tal mudança.

Contudo, mesmo com todas essas dificuldades, há relatos daqueles que insistem em inserir em suas práticas pedagógicas, alguma tecnologia digital para efetivar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Sobre a inserção dessas tecnologias no ambiente educacional é que discorreremos a seguir.

2.2 O uso de Tecnologias Digitais no ambiente educacional

A história da tecnologia no ambiente educacional se desenvolveu nos Estados Unidos a partir da década de 1940. “A tecnologia foi utilizada visando formar especialistas militares durante a Segunda Guerra Mundial e, para alcançar tal objetivo, foram desenvolvidos cursos com o auxílio de ferramentas audiovisuais” (ALTOÉ; SILVA, 2005, p. 18). Assim, essas ferramentas constituíram-se no primeiro campo específico da tecnologia educativa e desde então têm sido uma área de constantes investigações.

Para Borba e Penteado (2001) as primeiras ações para a promoção e implementação do uso de tecnologia informática nas escolas, ocorreu a partir da realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa, realizado em 1981. Segundo eles o fato de estarem presentes educadores de diversos estados brasileiros fortaleceu o debate sobre essas ações.

Posteriormente surgiram projetos como: “Educação e computadores (Educom), O Projeto Nacional de Formação de Recursos Humanos em Informática na Educação (Formar) e o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfe)” (CHINELLATO, 2014, p. 26), fortalecendo ainda mais as ações iniciadas em 1981.

Pensando especificamente nos cursos de formação de professores, foi somente a partir implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCM, 2002) é que a inserção das tecnologias se tornou referendada. Conforme esse documento

Urge, pois, inserir as diversas tecnologias da informação e das comunicações no desenvolvimento dos cursos de formação de professores, preparando-os para a finalidade mais nobre da educação escolar: a gestão e a definição de referências éticas, científicas e estéticas para a troca e negociação de sentido, que acontece especialmente na interação e no trabalho escolar coletivo. (BRASIL, 2002, p. 25).

Mais que isso,

As novas tarefas atribuídas à escola e a dinâmica por elas geradas impõem a revisão da formação docente em vigor na perspectiva de fortalecer ou instaurar processos de mudança no interior das instituições formadoras, respondendo às novas tarefas e aos desafios apontados, que incluem o desenvolvimento de disposição para atualização constante de modo a inteirar-se dos avanços do conhecimento nas diversas áreas, incorporando-os, bem como aprofundar a compreensão da complexidade do ato educativo em sua relação com a sociedade (BRASIL, 2002, p. 10).

Assim, instaurar processos de mudança no interior das instituições formadoras, bem como compreender a complexidade do ato educativo não são tarefas fáceis. Somam-se a isso, outros desafios para o professor do século XXI, principalmente com o avanço e disseminação das tecnologias na sociedade. Faz-se necessário, o professor estar atento às políticas públicas de formação e valorização de professores, estar atento ao contínuo avanço tecnológico que surge no ambiente escolar, da dinâmica complexa que envolve a ação de ensinar.

Em relação à inserção da tecnologia no ambiente educacional, a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais, pôde fortalecer e viabilizar recursos

diferenciados para a efetivação do ensino e da aprendizagem de Matemática. Essa inserção a nosso ver, pode ser “vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 65).

É conveniente obsevamos assim como Peixoto (2009, p. 218) que “os artefatos⁴ tecnológicos disponíveis em cada momento histórico interferem na organização social de cada tempo e que as tecnologias têm influenciado de forma marcante as formas de comunicação entre os sujeitos”. Por isso, é pertinente afirmar que a presença das tecnologias no ambiente educacional pode reorganizar novas práticas em sala de aula.

Nesse sentido, essa inserção de artefatos tecnológicos tem a disposição de alterar “o comportamento das pessoas e pode gerar um descompasso entre as gerações de quem ensina e quem aprende. Tal processo traz, inevitavelmente, consequências e questões a serem pensadas na Educação” (GARCIA et al., 2011, p. 79). Com isso, exige-se do professor o domínio de habilidades voltadas para a linguagem e inovações tecnológicas, pois

No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (BRASIL, 2015, p. 3).

Esse envolvimento e manejo de conteúdos e metodologias favorecem mudanças pontuais nas práticas efetivas de sala de aula. Assim, com maior ou menor dificuldade, pouco a pouco as mídias educacionais vão sendo inseridas nas escolas do Brasil.

Gostaríamos de ressaltar outro elemento que aos poucos se torna recurso com múltiplas possibilidades de uso e que também já estão inseridos nas escolas, que são os celulares. A tecnologia da internet tem favorecido o uso pedagógico desse tipo de recurso. Pesquisadores têm afirmado que esta tecnologia já chegou às salas de aula.

A tecnologia da internet móvel tem se desenvolvido cada dia mais, e ampliado sua área de cobertura, o que pode influenciar o aumento de acesso a internet por meio de tecnologias móveis, como os celulares

⁴ Entendido aqui como “objeto produzido, no todo ou em parte, pela arte ou por qualquer atividade humana” (ABBAGNANO, 2007, p. 82).

inteligentes e tablets. Essa tecnologia inclusive já chegou às escolas. Como a internet banda larga é deficiente em grande parte delas, os alunos usam a internet móvel em seus próprios celulares inteligentes (BORBA; LACERDA, 2015, p. 500).

Assim, é preciso que a formação de professores esteja atenta a esses e a outros recursos como dinamizadores do processo de ensino e aprendizagem e sejam otimizados nas aulas quer sejam de Matemática ou de outra disciplina qualquer. Com relação a isso, Imbernón (2015), afirma que

Devemos estabelecer mecanismos para desaprender e, então, voltar a aprender. Devemos nos introduzir na teoria e na prática de formação sob novas perspectivas: as relações entre os docentes, as emoções e atitudes, a complexidade docente, a autoformação, a comunicação, a formação com a comunidade... As mudanças políticas e sociais (novas tecnologias, nova economia pós-moderna, crises na família, diversidade multiculturalismo, dentre outras), certos fracassos na aplicação de reformas, a idade dos docentes, os problemas derivados do contexto social, as situações de conflito que a formação pode ocasionar fizeram com que o começo do século XXI a situação mudasse (IMBERNÓN, 2015, p.77).

Apesar de concordarmos com esse autor que foram produzidas mudanças sociais, familiares, científicas e tecnológicas, temos que admitir que no ambiente educacional isso não tenha ocorrido de forma tão desejada. “É difícil implementar mudanças, sobretudo quando elas se relacionam a comportamentos enraizados no perfil da instituição, no caso, a universidade” (KENSKI, 2013, p. 73).

Conforme observado por essa autora “predominam ainda nas salas de aula da maioria das IES as mais tradicionais práticas docentes, baseadas na exposição oral do professor”. A constatação deste quadro denota que

A inserção da informática na sala de aula de Matemática vem ocorrendo não com a velocidade desejada por alguns, mas vem acontecendo. Em muitos casos o que assistimos ao se implantar um projeto de informática em alguma escola, e mesmo em redes de ensino, é a repetição de um modelo que fora utilizado em outro momento, tendo se mostrado eficiente ou não tanto do ponto de vista da formação profissional, quanto da construção da cidadania. Evidentemente, "atrair" ou "sensibilizar" os professores para a (re) invenção do processo de ensino e aprendizagem de Matemática a partir do uso da informática é um processo lento e vários fatores concorrem para sua concretização, como a formação inicial do professor de Matemática (ALMEIDA, 2015, p. 234).

Esse autor aponta que a Formação Inicial do professor de Matemática é um dos fatores que concorrem para que a concretização do uso de informática seja de fato efetivada. Ao concebermos isto como verdadeiro temos um paradoxo. A mesma

instituição de ensino que deveria efetivar práticas voltadas para o ensino de tecnologias é a mesma que por vezes não fazem uso desse recurso para ensinar. “O problema não está na ação do docente, mas na estrutura fechada e disciplinar com que os programas são construídos” (KENSKI, 2013, p. 73).

Por isso, investigar o uso das Tecnologias Digitais no desenvolvimento de um curso superior, conforme o que foi explicitado no Projeto Político Pedagógico (PPP), bem como nas percepções anunciadas pelos estudantes e seus professores que compõem as respectivas comunidades dos cursos investigados é pertinente, uma vez que poderemos averiguar como o arcabouço dos programas foi elaborado a partir das reestruturações realizadas.

Tais considerações revestem-se de importância para esse estudo, visto que, defendemos a tese de que se existe o uso de Tecnologias Digitais nos cursos investigados, independente da disciplina que faz esse uso, essa ação possibilitará que a concretização do uso dessas tecnologias seja de fato efetivada. E quando os estudantes do curso de Licenciatura estiverem desempenhando a função de professores de Matemática na Educação Básica, sua atuação docente permitirá maior segurança/domínio das tecnologias presentes em sua sala de aula.

Sobre o termo Tecnologia Digital utilizado em nosso trabalho, é entendido como um

Conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns (0 e 1). Uma imagem, um som, um texto, ou a convergência de todos eles, que aparecem para nós na forma final da tela de um dispositivo digital na linguagem que conhecemos (imagem fixa ou em movimento, som, texto verbal), são traduzidos em números, que são lidos por dispositivos variados (RIBEIRO, 2014, p. 1).

Dessa forma, podemos acrescentar que a tecnologia digital é um conjunto de tecnologias que permitem a aquisição, produção e transmissão de informações que podem ser conduzidas por meio de vídeos, áudios, textos ou imagens, entre outros.

Embora possamos encontrar diferentes termos utilizados para designar o trabalho com tecnologias, como: Tecnologias da Informação (TI), Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e Novas Tecnologias (NT), Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) advogam que por causa do advento da internet rápida, estamos vivendo a

fase das Tecnologias Digitais. Assim, em consonância com as ideias desses autores, optamos por utilizar em nosso texto, o termo Tecnologias Digitais (TD).

Mais do que designá-la com este ou aquele nome, “é preciso rever a formação docente, pois muitas das vezes os docentes possuem o acesso às tecnologias, mas não conseguem trazê-las para a sua prática docente” (PAIVA; TORIANI; LUCIO, 2012, p. 114). Substituir, por exemplo, o quadro negro por data show ou uma lousa digital, não é sinal de mudança na práxis. Corroborando com a percepção desses autores, Miskulin (2003, p. 217), afirma que,

A introdução e a disseminação da informática na sociedade e na educação implicam um cenário tecnológico que apresenta a existência de uma nova lógica, uma nova linguagem, novos conhecimentos e novas maneiras de compreender e de situar no mundo em que se vive, exigindo do ser em formação uma nova cultura profissional.

Isso significa que inserir as Tecnologias Digitais em aulas de Matemática pode possibilitar a utilização de recursos técnicos e teóricos ampliando assim metodologias diferenciadas de ensino. Assim, “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” (Ibid., p. 219).

Portanto, nos posicionamos favoráveis à inserção de tecnologias digitais nas salas de aula da Educação Básica e mais ainda na Educação Superior. É preciso proporcionar aos futuros professores de Matemática experiências relativas ao seu uso não somente em conteúdos universitários como também naqueles direcionados aos que lecionarão quando assumirem aulas na Educação Básica.

Contudo, não queremos descrever a tecnologia como uma “vilã” nem tampouco como a “salvadora da pátria”, mas como aquela que pode fortalecer e viabilizar recursos diferenciados para a efetivação do ensino e da aprendizagem de Matemática. Essa ideia foi defendida também há uma década por Maltempo (2008, p. 62), ao afirmar que “a tecnologia não é boa nem má, tudo depende da relação que estabelecemos com ela, do uso que fazemos dela”.

Nesse sentido, não descartamos possibilidades do uso de recursos de outras teorias existentes, pois não existe nem a melhor e nem a pior, cada professor deve conhecê-las em profundidade para saber usar aquela que melhor se adequar à realidade da classe que ministra aula.

De tal modo, fazer uso das Tecnologias Digitais em sala de aula, implica “possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar” (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, p. 53).

A forma como essas autoras pontuam como devem ser os ambientes de aprendizagem se aproxima, a nosso ver, da concepção de formação de professores de Matemática que prioriza o uso de tecnologias como um aspecto que amplia ou potencializa a cognição Matemática, entendido por Rosa, Pazuch e Vanini (2012), como Cyberformação. Fundamentados em Borba e Villarreal (2005), esses autores entendem as Tecnologias Digitais como protagonistas na produção de conhecimento e não somente um auxiliar em tal processo.

Sobre a concepção de Cyberformação, é “uma formação para professores de Matemática que atuarão em ambientes virtuais de aprendizagem de forma a “serem-com”, “pensarem-com” e “saberem-fazer-com” as tecnologias” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 90). Esses autores defendem que o uso da tecnologia só se faz necessário, caso venha a se tornar uma forma de se potencializar a produção do conhecimento matemático.

Para eles, a tecnologia é vista mais do que simples suporte, uma vez que eles acreditam que elas interferem no modo de pensar, sentir, agir, altera o modo como as pessoas vivem em sociedade, bem como produzem conhecimento.

Sobre essa produção de conhecimento, acreditam que por causa dos professores estarem conectados com as tecnologias, articulam-se três dimensões específicas de conhecimento: o específico (por exemplo, o da Matemática), o pedagógico e o tecnológico.

A primeira dimensão diz respeito, a formação específica, reflete a busca de pontes entre teoria e prática. Tal dimensão, segundo esses autores, pode favorecer práticas efetivas do futuro professor de Matemática.

A segunda dimensão, a de cunho pedagógico, considera diferentes abordagens metodológicas (Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, o uso da História da Matemática, Etnomatemática etc.), enfatizando a reflexão sobre o uso de recursos a serem pensados para uso em sala de aula.

A terceira dimensão diz respeito a pensar com tecnologia, evidencia a compreensão sobre “a imersão do professor no mundo cibernético, revela que a tecnologia envolvida no processo cognitivo não está ali para agilizar o processo

somente, mas para participar efetivamente da produção do conhecimento” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 94).

Assim, nessa perspectiva de formação, “os professores são convidados a analisar como as TD podem potencializar e transformar a produção e conhecimento matemático a partir de materiais disponibilizados a eles” (ZAMPIERI, 2018, p. 73). E posteriormente, “busca-se que cada professor ou futuro professor desenvolva o próprio material em consonância com esse processo reflexivo (pensar-com-a-tecnologia)” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 99).

Assim, é importante que os professores ao trabalharem com tecnologias, entendam que o uso desses recursos não é mecânico, como se fossem apenas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, mas devem considerar essas tecnologias como meios que participam ou deveriam participar de modo efetivo da produção do conhecimento matemático (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012).

Existe uma inegável relação entre o que esses autores defendem e o que Paiva, Toriani e Lucio (2012, p. 110) consideram. Segundo elas, “frente às novas tecnologias que permeiam a sociedade contemporânea, a prática pedagógica necessita ser repensada. Manifestam-se novas maneiras de aprender, conseqüentemente se exige novas maneiras de ensinar”.

Essas autoras acreditam, assim como nós, que não basta equipar as salas de aula com material de última geração se o professor não se sentir preparado para trabalhar de forma integrada com as três dimensões específicas de conhecimento conforme evidenciado por Rosa, Pazuche Vanini (2012).

Vai ao encontro dessa assertiva, a afirmação de Kenski (2013), quando diz que se faz necessário operar mudanças na formação docente, pois “utilizar uma tecnologia na sala de aula não é sinônimo de inovação nem mudanças significativas nas práticas tradicionais de ensino” (KENSKI, 2013, p. 96). Segundo ela, apresentações clássicas e enfadonhas elaboradas com Slides em Power Point, são um bom exemplo dessas práticas tradicionais de ensino. Muda-se a tecnologia, mas não a metodologia.

Desse modo, concordamos que é importante que os futuros professores tenham oportunidade de se apropriar do uso das tecnologias dentro de suas práticas. Ademais, é pertinente para futuros professores da Educação Básica ampliar a visão e a atuação dos mesmos no que se refere a fazer “uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na perspectiva de

aprimoramento da prática pedagógica” (BRASIL, 2015, p. 6).

Com isso, o licenciando poderá estar apto a “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio de adequadas tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (BRASIL, 2015, p. 8).

Assim, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), fica evidente a necessidade da inserção, bem como o desenvolvimento, execução, acompanhamento e avaliação de estratégias didático-pedagógicas e instrumentos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos didáticos nos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática (BRASIL, 2015).

Podemos aludir que com a promulgação das DCN (BRASIL, 2015), explicitando a forte recomendação da inserção de atividades formativas no campo das Tecnologias Digitais aplicadas à Educação já na Formação Inicial de professores, a nosso ver, isso se consolida numa maneira de articular os domínios dos conhecimentos específicos, pedagógicos e tecnológicos pontuados por Rosa, Pazuch e Vanini (2012) e que também estão presentes no construto teórico Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK). Sobre esse tipo de conhecimento falaremos mais especificamente na seção três deste trabalho. Por hora, seguiremos com a apresentação de pesquisas norteadas pelas Tecnologias Digitais e a Formação Inicial de professores de Matemática.

2.3 Pesquisas norteadas pelas Tecnologias Digitais e a Formação Inicial de professores de Matemática

Nesta subseção, apresentamos algumas pesquisas norteadas pelas Tecnologias Digitais e a formação de professores de Matemática. O intuito de tal apresentação é o de situar nosso trabalho no processo de produção de conhecimento da comunidade científica, de identificar no que a nossa pesquisa converge e diverge em relação as que já foram realizadas.

2.3.1 A seleção das pesquisas

Para averiguar o que já foi estudado sobre a Formação Inicial de professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais, tomamos dois repositórios como base para a busca: Catálogo de teses e dissertações da Capes; Biblioteca Digital Brasileira de teses e dissertações.

Todavia, ao inserirmos as palavras de busca, muitas vezes, éramos redirecionados para outros portais, e com isso, foram realizados cadastros em alguns sites, dentre eles: Educação Matemática e Pesquisa (EMP), Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Educação Matemática em Revista, Revista Contexto & Educação. As palavras-chaves que foram inseridas para busca foram: Formação Inicial do professor de Matemática; Licenciatura em Matemática; Tecnologias Digitais.

Assim, ao fazermos a leitura dos trabalhos existentes, sejam estes em artigos, teses ou dissertações, procuramos seguir algumas orientações sugeridas por Yin (2016), que a nosso ver nos ajudaram a registrar dados importantes dessas leituras. As orientações consistiam em fazer registros de: i) O principal tema de estudo, incluindo os problemas/questões que estão sendo abordados; ii) O método de coleta de dados; iii) Os principais resultados e conclusões do estudo. A seguir apresentamos com base nessas orientações os trabalhos selecionados.

2.3.2 Os trabalhos selecionados

O primeiro trabalho que destacamos no levantamento bibliográfico realizado é o de Ferreira (2003). Tal pesquisadora catalogou 103 obras, reunindo dissertações e teses produzidas de 1975 até o ano de 2000, sobre o tema formação de professor de Matemática.

Desses 103 trabalhos, sete deles convergem para o nosso estudo: o de Guimarães (1992) investiga o ensino por computador na formação de professores de Matemática através de um software educativo; Zaidan (1993) estuda a formação do professor de Matemática na Licenciatura da UFMG; Tanus (1995) que estuda a reestruturação dos cursos de Licenciatura em Matemática; Faria (1996) analisa propostas curriculares de 19 instituições responsáveis pela formação de professores de Matemática com o objetivo de elaborar uma nova proposta de formação; Silva (1999) averigua o uso do computador na formação inicial de professores de Matemática; Pinotti (1999) investiga a formação pedagógica do professor de

Matemática, a partir da análise da Licenciatura em Matemática da PUC-PR; Viel (1999) investiga a formação de licenciandos em Matemática da Unesp, câmpus Rio Claro.

O segundo trabalho que gostaríamos de destacar foi organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016), eles elaboraram um e-book fazendo um mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática do período 2001-2012.

A elaboração deste material contou com profissionais das mais variadas regiões do Brasil, ao todo foram 32 pesquisadores que se dedicaram nesta empreitada. Foram catalogadas 858 pesquisas voltadas para a temática do professor que ensina Matemática.

Neste e-book, foi elaborada uma síntese dos mapeamentos regionais com base nas pesquisas brasileiras sobre o professor que ensina Matemática como campo de estudo. Todas as cinco regionais do Brasil foram contempladas no mapeamento: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

A maioria dos trabalhos mapeados faz abordagem da pesquisa qualitativa, dos 858 trabalhos, 775 deles utilizam essa abordagem. Quanto aos instrumentos metodológicos utilizados, a entrevista foi apontada com maior frequência para a produção dos dados. O questionário também foi um dos instrumentos bastante utilizados pelos pesquisadores, contudo, de acordo com a análise realizada, ele vem combinado com outro instrumento, raras vezes o utilizaram como único instrumento de produção dos dados.

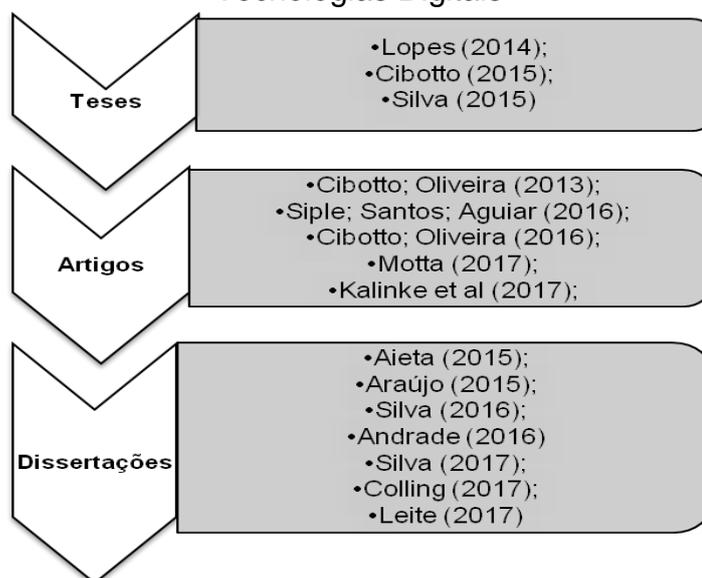
No que se refere à formação de professores, os pesquisadores responsáveis pelo mapeamento desenvolvido, dividiram as pesquisas de acordo com três contextos: formação inicial, formação continuada, formação inicial/continuada.

Sobre a “formação inicial” que é tema de nosso interesse, vários foram focos das pesquisas desenvolvidas: Saberes e competências; Atitudes, crenças, concepções e representações; Identidade e profissionalidade docente do professor que ensina Matemática; Cursos/Licenciatura/programas/projetos de formação inicial; Características e condições do trabalho docente, inclusive saúde ou estresse do docente, do professor que ensina Matemática; Performance ou desempenho docente do professor que ensina Matemática; História de professores que ensinam Matemática; História da formação do professor que ensina Matemática; Formação,

aprendizagem e desenvolvimento profissional; Atuação, pensamento ou saberes/conhecimentos do formador.

A partir do trabalho de Fiorentini, Passos e Lima (2016), é que tivemos o interesse de catalogar pesquisas posteriores ao mapeamento por eles realizado, especificamente entre 2013 e 2017. Além do trabalho desses autores e o da Ferreira (2003), selecionamos mais 15 trabalhos, sendo: três teses, cinco artigos e sete dissertações, conforme explicitados na figura 1.

Figura 1 - Pesquisas norteadas pela Formação Inicial de Professores e o uso de Tecnologias Digitais



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Com esse levantamento bibliográfico realizado foi possível identificarmos pesquisas direcionadas à Formação Inicial/Licenciatura de professores de Matemática e Tecnologias Digitais. Buscamos nessas pesquisas identificar aspectos proeminentes dos estudos como: os objetivos da pesquisa desenvolvida, abordagem metodológica, instrumentos para a produção dos dados, sujeitos envolvidos, bem como os resultados alcançados.

Destacamos quatro aspectos que a nosso ver guiam grande parte dos trabalhos selecionados. O primeiro aspecto diz respeito aos estudos realizados que visam utilizar pedagogicamente as tecnologias em aulas de Matemática. O segundo aspecto é que as tecnologias são vistas como ferramentas para efetivação do processo de ensino e aprendizagem. O terceiro busca compreender como a formação para o uso de tecnologias acontece em cursos de Licenciatura em Matemática e quais os reflexos disso na Educação Básica. O quarto aspecto está

voltado para os tipos de conhecimentos que são mobilizados ao se fazer o uso de tecnologias nas atividades desenvolvidas em aulas dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Com relação à utilização do uso pedagógico das tecnologias em aulas de Matemática, destacamos os trabalhos de Cibotto (2015), Silva, Eliza (2015), Cibotto; Oliveira (2016), Leite, R. (2017) e Kalinke et al (2017). Os trabalhos direcionados para o entendimento de que as tecnologias ainda são vistas como ferramentas pedagógicas são os de Aieta (2015), Siple, Santos e Aguiar (2016) e Silva, Elivelton (2017).

Buscando compreender como a formação para o uso de tecnologias acontece em cursos de Licenciatura em Matemática e quais os reflexos dessa formação na Educação Básica, elegemos as pesquisas Lopes, R. (2014), Silva, M. (2016), Andrade (2016) e Motta (2017).

Destacamos alguns trabalhos como os de Cibotto; Oliveira (2013), Araújo, C. (2015) e Colling (2017), que são direcionados para a discussão sobre que tipos de conhecimentos devem ser mobilizados ao se fazer o uso de tecnologias nas atividades desenvolvidas em aulas dos cursos de Licenciatura em Matemática.

O trabalho desenvolvido por Lopes, R. (2014) é um exemplo da busca por compreender como a Formação Inicial para o uso de tecnologias acontece em cursos de Licenciatura em Matemática e quais os reflexos dessa formação na Educação Básica. Seu estudo teve origem nos resultados da investigação realizados por ela ainda no Mestrado. Com base nisso, a autora buscou averiguar como a formação para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ocorre em dois cursos de Licenciatura em Matemática de universidades públicas do Estado de São Paulo.

Nosso trabalho se diferencia do trabalho dessa autora em relação aos resultados alcançados, bem como o cenário de investigação e o aporte teórico utilizado. Quanto aos aspectos metodológicos, nossa pesquisa se aproxima muito do que a referida autora desenvolveu, pois a pesquisa é de cunho qualitativo, foram aplicados questionários aos formandos da turma de 2011, ainda foram realizadas entrevistas semiestruturadas, aos professores que ministravam aulas a esses alunos. Diferente da nossa, a autora aplicou também questionários aos coordenadores desses cursos.

Como resultados da pesquisa desenvolvida, Lopes, R. (2014) constatou que a inserção das tecnologias está direcionada para a aprendizagem. Seu foco está voltado para: aprender sobre o uso de tecnologia; aprender com o uso de tecnologia; aprender a ensinar com tecnologia; e ensinar com tecnologia. Nos dois cursos investigados de universidades públicas paulistas, essas situações ocorrem isoladamente em cada disciplina, ora em função da metodologia do professor formador, ora do perfil da disciplina.

Diferentemente de Lopes, R. (2014) que buscou averiguar como a formação para o uso das Tecnologias Digitais ocorre em cursos de Licenciatura em Matemática, Araújo, C. (2015) buscou investigar se o Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK) de professores de Matemática em formação estão presentes ao se utilizar dos recursos multimídia.

Os sujeitos participantes de sua investigação foram dez alunos que cursavam a disciplina sobre informática aplicada ao ensino, na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). A abordagem da pesquisa foi qualitativa, com a aplicação de uma proposta didática. Na produção de dados foram utilizados questionários, entrevistas (áudio) e notas de campo, observação participante. Durante a disciplina, os participantes foram divididos em duplas. Essas duplas tinham que escolher um conceito matemático e, a partir dele, iriam desenvolver aulas virtuais apoiadas por Tecnologias Digitais.

Para essa autora, quando esses futuros professores vivenciavam em sua formação a criação de aulas virtuais de forma crítica e analítica, era possível promover oportunidades para estarem ativos e engajados de forma plena tanto de modo individual quanto em dupla, desenvolvendo assim, o Conhecimento, Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK).

Outro trabalho que dá ênfase ao Conhecimento, Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK) é o artigo de Cibotto e Oliveira (2013). Nesse trabalho os autores buscam elucidar as estruturas que compõem esse construto teórico e apontam a necessidade de flexibilidade e fluência no uso das tecnologias e nas práticas pedagógicas por parte dos professores como apoio a estratégias pedagógicas para ensinar o conteúdo curricular.

Além de detalharem as bases da formação do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, os autores apontam em sua pesquisa que a integração dos conhecimentos nos moldes do TPACK na formação dos professores não é uma

prática comum, na maioria das vezes, o que se acontece nos cursos de formação de professores de Matemática são práticas docentes dissociadas do uso de recursos digitais.

Por causa disso, defendem a importância do uso pedagógico da tecnologia, em especial nos moldes do TPACK ainda durante a Formação Inicial do professor de Matemática. Para eles, esse uso permitirá futuramente aos profissionais da educação poder utilizar e tirar proveito dos recursos tecnológicos de modo a inovar a maneira de abordar os conteúdos matemáticos na Educação Básica.

Já em 2015 esses autores utilizam-se dos moldes do TPACK para realizar uma pesquisa de doutorado. Desta vez, Cibotto buscou investigar o uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação em cursos de formação de professores de Matemática. Assim, analisou, na visão dos participantes de uma experiência formativa, as contribuições e os limites da inserção do uso pedagógico das tecnologias na formação docente, para que sobre elas possam refletir e utilizá-las como instrumento didático na Educação Básica em sua futura atuação profissional.

Os dados foram produzidos a partir da análise dessa experiência, com 12 estudantes que cursavam o último ano do curso de Licenciatura em Matemática. Nessa experiência esses estudantes tiveram a oportunidade de ministrar aulas planejadas no laboratório e utilizando-se do software GeoGebra.

A produção de dados ocorreu por meio de diários de bordo que foram escritos pelo pesquisador e pelos participantes, gravação de vídeo e áudio das aulas ministradas pelos participantes, além da realização de entrevistas semiestruturadas com os estudantes. O trabalho desenvolvido foi denominado de “Experiência Formativa para a Utilização Pedagógica das TIC na Formação Docente”

Com a relação às contribuições dessa experiência, o pesquisador separou em dois blocos. No primeiro bloco, as contribuições foram advindas da utilização das TIC para a carreira do futuro professor, com destaque para: o aproveitamento do processo de seleção de TIC para outros conteúdos na futura carreira docente; aprendizado com a estrutura da pesquisa realizada para seleção de TIC; aprendizado com a vivência dos softwares durante o processo de seleção de TIC e aproveitamento de conhecimento prévio para realizar a seleção das TIC. A outra contribuição foi advinda da utilização das TIC para o processo de ensino-

aprendizagem de seus alunos, nesse caso, o destaque foi com a preocupação com o aprendizado dos alunos.

Quanto às limitações do uso das Tecnologias Digitais, Cibotto (2015) destacou: falta de vivência com tecnologia ao longo do curso; exigência de tempo para preparação de aula que utilizem tecnologias; migração do professor da zona de conforto para a zona de risco⁵; tempo escasso para a seleção dos softwares durante as aulas.

Ao trabalhar com o software Geogebra, Cibotto (2015), buscou desenvolver atividades baseadas no uso pedagógico das tecnologias. Abordando essa mesma vertente, evidenciamos as pesquisas de Silva, Eliza (2015); Cibotto; Oliveira (2016) e Leite, R. (2017) que se utilizam de ambientes mediados por computador para apresentar estratégias didáticas para estudantes de Licenciatura, desenvolvendo conteúdos como o de transformações lineares, o de funções quadráticas e o de teorema de Tales.

Já na pesquisa de Motta (2017), o autor buscou verificar se esses ambientes mediados por computador contribuem na Formação Inicial de acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados de seu estudo mostraram que a utilização de tecnologias na Formação Inicial dos acadêmicos da Licenciatura em Matemática promove impactos significativos em sala de aula e cria um ambiente que proporciona aos alunos novas formas de pensar e agir.

Esse autor realizou a pesquisa com sete acadêmicos de uma universidade pública do Mato Grosso do Sul, que cursavam o último semestre do curso e possuíam em sua matriz curricular as disciplinas de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática e Estágio Obrigatório no Ensino Médio. A ideia era analisar as interações desses acadêmicos com alguns softwares educacionais como: SuperLogo, Winplot, Geogebra, Planilhas Eletrônicas (Microsoft Excel) e Poly, que foram utilizados na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática.

Como consequência desta interação, pretendia-se observar reflexos dessa ação na prática do Estágio Obrigatório com alunos do Ensino Médio de escolas públicas. Em outras palavras, o autor presumia que esses estudantes levassem para

⁵ De acordo com Penteadó (2000), zona de conforto é a dimensão da prática docente em que estão presentes a previsibilidade e o controle de atividades desenvolvidas em sala de aula, enquanto a zona de risco vai na direção de situações imprevisíveis e com alto nível de surpresa, caracterizada por incerteza e flexibilidade que deixam os professores um pouco mais inseguros.

a Escola Básica, o trabalho desenvolvido com os softwares trabalhados na disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática.

Para a produção de dados foram usados diferentes procedimentos metodológicos, dentre os quais se destacam: mapas conceituais, observações, questionários, relatórios e atividades investigativas. Como resultados, Motta (2017, p. 202) destaca que

As potencialidades dos softwares contribuíram para uma ação investigativa intensa, demonstrando que, durante a utilização dos programas, os acadêmicos construíram novos conhecimentos. Os dados coletados mostram que a vontade de utilizar novos recursos metodológicos em suas práticas educativas se aprofunda com o apoio das tecnologias.

Igualmente no trabalho de Silva, Eliza (2015), o autor se apoia no uso de tecnologia utilizando-se do software GeoGebra como recurso tecnológico para trabalhar com licenciandos em Matemática conteúdos como o de transformações lineares.

Os sujeitos dessa investigação foram oito estudantes de uma turma do segundo ano de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Pará. O objetivo do trabalho era produzir uma sequência didática, utilizando-se do software GeoGebra 5 para investigar de que forma esses estudantes resolvem problemas conceituais em relação ao conteúdo de transformações lineares.

Foi possível observar que ao se trabalhar em dupla, os estudantes conseguiram certa autonomia dentro da atividade proposta. Pois, eles “evidenciaram, quer por suas resoluções, quer por seus discursos, a importância da tríade visualização – experimentação – dinamismo, possibilitados pela estratégia didática com o uso do GeoGebra 5” (SILVA, L. 2015, p. 140). Contudo esse autor destaca que apesar da autonomia desenvolvida e ganhos cognitivos consideráveis ao se trabalhar por meio de uma sequência didática com mediação por Tecnologias Digitais, ainda as dificuldades relacionadas à construção conceitual permanecem.

O software GeoGebra também foi destaque na pesquisa de Cibotto e Oliveira (2016). Esses autores tinham como objetivo avaliar os resultados, em termos da aprendizagem e dificuldades, de uma Experiência Formativa, apresentadas pelos licenciandos participantes. Esses licenciandos prepararam e ministraram aulas práticas no laboratório de informática utilizando o software GeoGebra. A produção

de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas a esses estudantes participantes da pesquisa.

Assim, o objetivo desse estudo foi verificar quais foram as contribuições e dificuldades que esses licenciandos apresentaram ao realizarem, na prática, a seleção de tecnologias que poderiam utilizar para o ensino de conteúdos relativos a funções quadráticas. Os resultados como já apresentados neste texto, em Cibotto (2015), indicaram como o aproveitamento do processo para outros conteúdos e dificuldades para migrar da zona de conforto para a zona de risco se tornam presentes neste tipo de atividade.

Novamente o GeoGebra foi utilizado como recurso tecnológico para trabalhar com licenciandos em Matemática, desta vez relacionado ao conteúdo do teorema de Tales. Leite, R. (2017), em sua pesquisa de mestrado acadêmico, objetivou identificar a integração dos conhecimentos específicos (conteúdo), pedagógico e o tecnológico (TPACK), que um grupo de estudantes de Licenciatura em Matemática possui ao trabalhar com o teorema de Tales.

A natureza desse estudo é qualitativa, a metodologia se baseou na aplicação de atividades para trabalhar o teorema de Tales, utilizando-se do software GeoGebra na resolução de uma sequência didática elaborada a partir de sete atividades. Os sujeitos que foram participantes da pesquisa são dez estudantes do último semestre de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Pará.

As análises desenvolvidas por Leite, R. (2017) consistiram em observar as resoluções apresentadas por cada um dos estudantes e identificar em que medida as respostas fornecidas evidenciavam a integração entre os conhecimentos específicos (conteúdo), pedagógico e o tecnológico, que são propostos nos moldes do TPACK.

Como resultados Leite, R. (2017, p. 128) esclarece que

Esperava-se encontrar um elenco de sujeitos familiarizados com um conteúdo que, apesar de relevante e inserido em uma série de outros temas matemáticos, pode ser considerado elementar, em termos de conhecimento matemático, principalmente entre aqueles que se preparam para a docência. Não foi, entretanto, o que se viu. A intensa dificuldade encontrada no que se refere ao conteúdo específico surge desvelada a partir da declaração dos próprios sujeitos. [] Assim, a par de um desenvolvimento até promissor de fluência sobre aspectos operacionais do Geogebra, foram raros os momentos em que se pode observar o avanço para uma fluência integrada com os conhecimentos matemáticos.

Como relação ao trabalho desenvolvido por esse pesquisador, ele observou que os licenciandos apresentaram equívocos relativos com os conhecimentos específicos, da mesma forma, que indicaram terem dúvidas em relação ao conhecimento didático e tecnológico necessário para a resolução das questões a que foram solicitados a resolver. O autor ressaltou a necessidade de se trabalhar abordagens diferenciadas para a formação dos futuros professores de Matemática, de modo que os três aspectos: conteúdos, didáticos e tecnológicos possam ser contemplados em regime de integração.

No levantamento bibliográfico que realizamos, há trabalhos que retratam as tecnologias como ferramentas pedagógicas. Exemplos disso podem ser conferidos nos estudos de Aieta (2015); Siple, Santos e Aguiar (2016) e de Silva, Elivelton (2017).

No estudo realizado por Aieta (2015) a autora busca analisar as relações de conhecimento que se estabeleceram durante a utilização pedagógica das ferramentas tecnológicas para explorar situações Matemáticas.

Os participantes da pesquisa são formados por um grupo de sete estudantes da disciplina Núcleo de Estudos e Pesquisas em Matemática: softwares educacionais. Esses estudantes cursavam entre os 3º e 5º períodos da Licenciatura em Matemática da Universidade Rural do Rio de Janeiro.

A pesquisadora utilizou-se de planilhas eletrônicas (software computacional BrCalc), para elaborar uma sequência didática desenvolvendo quatro atividades envolvendo situações problemas com temas direcionados para: sequência numérica; transformações geométricas; funções inversas; taxa de juros. Ao final das atividades desenvolvidas foi possível a autora perceber reflexões e avaliações sobre os tipos de conhecimentos que puderam ser agregados durante a implementação desta prática.

Para a pesquisadora, além de favorecer o enriquecimento do conceito matemático abordado com o uso de planilhas eletrônicas, também foi possível perceber as vantagens do uso da ferramenta, quando comparada com a abordagem com papel e lápis. Assim, “o estudo das atividades desenvolvidas durante os encontros possibilitou a análise sobre esses conhecimentos exigidos na integração de planilhas eletrônicas no ensino de Matemática, além do reconhecimento da possibilidade de desenvolvimento profissional desses docentes ainda em formação” (AIETA, 2015, p. 108).

Os estudos de grande parte dos trabalhos que selecionamos, versavam sobre estudiosos interessados em ouvir os estudantes ou trabalhar diretamente com eles, desenvolvendo atividades dirigidas para o uso de tecnologias seja no próprio curso de Licenciatura ou em atividades voltadas para a Educação Básica. Contudo, o estudo de Silva, Elivelton (2017) buscou analisar as percepções dos professores formadores, quanto aos obstáculos que eles enfrentam para inserir em suas disciplinas o uso das tecnologias.

Esse pesquisador buscou investigar a integração da tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem nos cursos de Licenciatura em Matemática. No estudo desenvolvido, o autor observou que os professores formadores defendem que durante a Formação Inicial do professor de Matemática haja contato com o maior número possível de ferramentas tecnológicas, assim como, inferem que sejam destinados momentos para o estudo teórico e outros para o desenvolvimento de ações práticas, relacionadas ao uso de tecnologias em sala de aula.

Outro aspecto apontado por Silva, Elivelton (2017) consiste em afirmar que a organização da prática dos formadores é inovadora e condiz com o proposto pelas discussões da linha de tecnologias em Educação Matemática, bem como, que o estudo teórico é indispensável, contudo na disciplina investigada é dada maior ênfase para as atividades práticas.

A pesquisa de Siple, Santos e Aguiar (2016) também é direcionada para o entendimento de que as tecnologias são ferramentas para o ensino. Na pesquisa desenvolvida os autores tinham como objetivo possibilitar aos acadêmicos o conhecimento teórico e prático da integração das tecnologias no ensino, explorando principalmente as potencialidades e especificidades das ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

São apresentadas as práticas desenvolvidas em uma disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade pública brasileira, e são discutidas suas possíveis contribuições para a Formação Inicial de professores.

O trabalho discute atividades desenvolvidas nessa disciplina que ajudam a compreender as potencialidades e os desafios do uso de tecnologias na/para a sala de aula, considerando aspectos importantes como a formação de professores e o ensino de Matemática com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação.

Enquanto as pesquisas de Cibotto (2015); Silva, Eliza (2015) Cibotto e Oliveira (2016) e Leite, R. (2017), fazem uso do GeoGebra ou de planilhas eletrônicas, dando destaque a esses recursos tecnológicos em suas investigações. O estudo de Kalinke et al. (2017), dá destaque ao uso da lousa digital.

Nesse artigo, os autores discutem sobre o modelo de formação de professores que preveem ações que busquem aproximar os futuros professores das suas práticas profissionais relacionados à inserção de recursos tecnológicos no ensino da Matemática.

Eles destacam que além do conhecimento sobre as funcionalidades das lousas digitais, que os trabalhos desenvolvidos indicam que os alunos da Licenciatura perceberam que uma tecnologia possui potencialidades específicas que podem contribuir de forma significativa na criação de novas metodologias para o ensino da Matemática.

O trabalho de Silva, M. (2016) versou sobre o uso de Tecnologias Digitais na produção de atividades Matemáticas na Formação Inicial de Professores de Matemática. O autor buscou compreender como o uso de tecnologias na educação Matemática pode contribuir nos processos formativos, tanto de alunos da educação básica quanto de alunos da Licenciatura em Matemática, futuros professores.

A problemática discutida envolveu a utilização de dispositivos móveis e aplicativos por licenciandos ao planejar tarefas Matemáticas, inseridos em uma disciplina de Informática na Educação Matemática. Para a produção de dados foram usados: diário de bordo, questionário, rodas de conversa e análise documental (tarefas em sala de aula e no Moodle). Os resultados sugerem a integração de Tecnologias Digitais às metodologias de ensino, de modo que sejam usadas para favorecer construção de conhecimentos matemáticos. O trabalho desenvolvido possibilitou o uso de recursos tecnológicos incorporados às práticas docentes de forma a proporcionar diferentes experiências formativas para estudantes em formação.

Encontramos no estudo de Andrade (2016) similaridade com nosso estudo. A autora buscou analisar como a(s) disciplina(s) de TDIC têm permeado os cursos de formação de professores da UFES e ainda, entender os usos que estão imbricados nesse processo de Formação Inicial desses professores.

A autora desenvolveu um estudo exploratório que se desenhou em duas fases. Na primeira fase, analisou os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC)

presenciais de Licenciatura da UFES buscando nesses documentos as TDIC como disciplinas obrigatórias. Na segunda fase, foi analisado os discursos dos professores que lecionam disciplinas específicas voltadas para TDIC, para compreender de que forma se configura os usos das TDIC no processo de Formação Inicial de professores.

Os principais instrumentos de produção de dados foram: a análise documental do PPP e aplicação de entrevistas semiestruturada a três professores que lecionavam disciplinas de Tecnologia de Informação e Comunicação; Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Física.

Os resultados apontados pelo estudo dessa pesquisadora indicam que o uso de tecnologias nos cursos investigados se perfaz através de uma dinâmica baseada nos usos das técnicas, que não necessariamente se constituem como técnica pura, mas que são permeadas por processos mais amplos, dentre os quais se considera a formação do professor formador, suas identidades e profissionalidade. A autora destaca que o processo dialógico poderia ser mais enriquecido se essas disciplinas não ocupassem somente os últimos períodos dos cursos de Licenciatura.

No estudo de Colling (2017), a pesquisadora discute a formação inicial de professores para uso das Tecnologias Digitais, considerando-a como um processo que articula a apropriação de conhecimentos sobre o uso das tecnologias, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos do conteúdo específico.

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo. Os sujeitos participantes desta pesquisa são professores formadores e acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul. Foi registrado sete respostas de docentes e 19 respostas de acadêmicos, tornando-se esses os sujeitos participantes da investigação.

Como resultado da pesquisa, a autora evidenciou quatro categorias centrais de uso dos recursos digitais das atividades formativas do Curso: perspectiva voltada à prática docente na Educação Básica; perspectiva voltada ao desenvolvimento de conhecimentos da Matemática; perspectiva voltada ao desenvolvimento de conhecimentos sobre as tecnologias e suas possibilidades pedagógicas; e por fim, a categoria associada a aspectos transversais da formação e profissão docente.

Por meio da análise destas categorias, a autora destaca novos elementos relacionados ao uso dos recursos digitais na formação inicial docente, principalmente ao evidenciar potencialidades de representação, visualização e

compreensão de conceitos e propriedades Matemáticas com o uso de recursos digitais, as possibilidades de produção e disseminação de conteúdos, tornando professores e estudantes sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento, e a percepção de constante interação entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo na prática docente.

Podemos afirmar que os estudos aqui selecionados apresentaram áreas em consonância com o objetivo de oferecer aos estudantes de Licenciatura uma formação para se adaptarem às exigências da sociedade atual, caracterizada como sociedade da informação.

Esses estudos reforçaram a importância da reestruturação do conhecimento profissional, e com isso, a inserção das tecnologias como apoio às práticas pedagógicas que favoreçam aos futuros professores manterem-se atualizados e de se apropriarem criticamente das tecnologias aos quais estão envolvidos.

De modo geral, as pesquisas são de cunho qualitativo, versam sobre a Formação Inicial de professores e o uso de Tecnologias Digitais voltadas para o ensino de conteúdos na universidade e, posteriormente, para se trabalhar conteúdos da Educação Básica. São pesquisas desenvolvidas em universidades públicas do país por estudantes de pós-graduação em Educação Matemática ou Educação.

Tem como pano de fundo estudantes de cursos de Licenciatura em Matemática, geralmente que se encontram nos últimos semestre de sua formação. Tais elementos nos ajudaram a relacionar os trabalhos encontrados com a temática de nossa investigação, especialmente para explicitar convergências e divergências em relação à pesquisa que realizamos.

2.4 Convergência e Divergência das pesquisas selecionadas

Esta subseção tem como propósito elucidar aspectos concernentes às convergências e divergências da nossa pesquisa em relação àquelas que foram por nós analisadas.

Assim, como as demais pesquisas, a nossa é de cunho qualitativo. Também foi realizado um trabalho de campo. Nosso contexto é o mesmo de muitos outros pesquisadores, cursos de Licenciaturas em Matemática de uma universidade pública.

Quanto aos nossos sujeitos, são professores e estudantes de um curso de Formação Inicial de professores de Matemática. Para a produção de dados também utilizamos questionários e entrevistas semiestruturadas. Para a entrevista apenas o gravador de voz foi utilizado.

Os pilares de sustentação de nossa pesquisa como as demais estão ancorados na Formação Inicial de professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais como uma metodologia mediadora no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos e conceitos matemáticos.

Enquanto algumas pesquisas trabalhavam com o uso pedagógico da tecnologia, utilizando-se de um software de Geometria Dinâmica, por exemplo, o GeoGebra, nosso interesse era com o uso nos aspectos teóricos, metodológicos e também pedagógicos.

Quanto ao aspecto metodológico, muitos pesquisadores realizaram cursos para adentrar-se ao cenário de investigação. Em nossa pesquisa não houve realização de curso. Solicitamos autorização aos professores que lecionavam para turmas de estágio supervisionado II, para que pudessemos aplicar questionários aos seus respectivos estudantes, esses, indicaram nomes de professores que faziam uso de tecnologias em suas aulas. De posse desses nomes, entramos em contato com esses professores para agendarmos dia e horário para uma entrevista conforme a disponibilidade de cada um deles.

Buscamos identificar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp. Objetivo esse que se aproxima dos aspectos concernentes à compreensão de como a formação para o uso de tecnologias acontece em cursos de Licenciatura em Matemática e quais os reflexos disso na Educação Básica.

Assim, esse levantamento bibliográfico aqui apresentado configura um aspecto importante no contexto desta tese, pois apresenta diferentes abordagens com relação à inserção das tecnologias no ambiente educacional, principalmente nos que se refere aos aspectos metodológicos, pedagógicos e teóricos.

Na próxima seção apresentaremos aspectos concernentes aos conhecimentos necessários para a formação inicial do professor de matemática com base em autores como Shulman (1986; 1987), García (1999), Koehler e Mishra (2005), Mishra e Koehler (2006) e Santos, Costa e Gonçalves (2017).

3 ASPECTOS CONCERNENTES AOS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Nesta seção, dedicamo-nos a apresentar os referenciais teóricos utilizados para subsidiar aspectos concernentes aos dois pilares que sustentam esta tese, que é a Formação Inicial de professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais. Cabe aqui destacar, que tais aportes, permitiram auxiliar no que se refere às discussões realizadas na seção da análise de dados.

Esses referenciais abordam os seguintes temas: conhecimento profissional do professor de Matemática; domesticação de uma mídia; os construtos teóricos Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)⁶ e coletivos seres-humanos-com-mídias.

3.1 Conhecimento profissional do professor de Matemática

Ao considerarmos as mudanças ocorridas na sociedade “ [...] cada vez mais globalizada e estandardizada, na qual o fator permanente é a mudança e em que o conhecimento ocupa papel central” (GOMES, 2015, p. 203), temos que concordar que “nesse cenário, formar professores tem importância cultural e política, pois são eles os responsáveis pela condução dos processos de socialização e formação das novas gerações, por meio da escolaridade” (Ibid, p. 203).

Para essa formação caracterizada por Formação Inicial, entendemos que ela é “[...] um momento formal em que processos de aprender a ensinar e aprender a ser professor começam a ser construídos de forma mais sistemática, fundamentada e contextualizada” (MIZUKAMI, 2013, p. 216). E nesse processo de aprender a ensinar e aprender a ser professor, o conhecimento é a mola propulsora responsável por regular essa formação.

Embora existam “os termos saberes e conhecimentos, apesar de muitas vezes serem usados como sinônimos provêm de correntes teóricas distintas” (FERNANDEZ, 2015, p. 503). Em nosso trabalho optamos por utilizar o termo conhecimento, ao invés de saberes. Esse entendimento se aproxima dos estudos de

⁶ Optamos por utilizar TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Essas siglas em inglês são reconhecidas na literatura internacional, para o modelo Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo.

Shulman (1986; 1987), no qual o pesquisador identifica três vertentes no conhecimento do professor: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento da disciplina e o conhecimento do currículo.

Assim, ao empregarmos o termo “conhecimento”, estamos nos referindo, “não só a áreas do **saber pedagógico** (conhecimentos teóricos e conceptuais), mas também às áreas do **saber-fazer** (esquemas práticos de ensino), assim como de **saber o porquê** (justificação da prática)” (GARCÍA, 1999, p. 84, grifos do autor). Todas essas áreas do conhecimento são denominadas por esse autor de conhecimento profissional e devem ser constituídos por professores em formação.

Para ele, essas áreas se aproximam muito dos quatro tipos de conhecimentos apresentados por Grossman (1990). Os tipos de conhecimentos mencionados são: conhecimento psicopedagógico, conhecimento do conteúdo, conhecimento didático do conteúdo e conhecimento do contexto.

O conhecimento psicopedagógico refere-se ao conhecimento relacionado com processo de ensino e aprendizagem, preocupa-se com os alunos, gestão de classe, bem como o conhecimento direcionado sobre técnicas didáticas, teorias de desenvolvimento humano e aspectos legais da educação direcionados para a filosofia e a história da educação (GARCÍA, 1999).

Quando os conhecimentos estão voltados para aqueles sobre a matéria que vão lecionar, esses são os chamados conhecimentos do conteúdo. De acordo com García (1999), o conhecimento que os professores possuem do conteúdo que irão ensinar, influenciam o que e como ensinam.

Segundo esse autor, nesse tipo de conhecimento, os professores precisam conhecer o conteúdo no sentido de trabalhar questões do tipo: que utilidade tem o conteúdo ensinado, que valores desenvolvem, que utilidade e relevância para a vida cotidiana de seus alunos. Ao que tudo indica, esse é o conhecimento disciplinar, assim sendo, “ele é diferente na medida em que é um conhecimento para ser ensinado, o que obriga [aos professores] a que se organizem não apenas em função da própria estrutura disciplinar, mas pensando nos alunos a quem se dirigem” (GARCÍA, 1999, p. 88).

Já o conhecimento didático do conteúdo representa para García (1999), a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar. Segundo ele, questões voltadas para as formas mais apropriadas de apresentar o conteúdo, métodos de ensino que tornem

o conteúdo mais interessante e compreensível para os estudantes, métodos de avaliação mais eficazes, estão entre os componentes desse tipo de conhecimento.

O conhecimento do contexto é denominado por García (1999) como aqueles conhecimentos que os professores têm de constituir geralmente quando se deparam com a realidade da escola ou dos alunos. Diz respeito ao local onde se ensina de tal modo como a quem se ensina. Para esse autor, é preciso que os professores busquem conhecer as características sociais, econômicas e culturais dos bairros onde seus alunos residem.

É preciso ainda, segundo o referido autor, que os professores busquem incluir o conhecimento da escola, as normas de funcionamento. “Este tipo de conhecimento não se adquire senão em contacto com os alunos e as escolas reais, e assim as práticas de ensino constituirão a oportunidade mais adequada para o promover”. (GARCÍA, 1999, p. 91).

Destarte, essa sinopse teórica dá um rápido retrato de quais conhecimentos profissionais são necessários para a Formação Inicial de professores. Podemos conjecturar com isso, que esses diversos conhecimentos podem guiar a prática e o entendimento de professores sobre o ensino, a escola e os estudantes.

Vários desses conhecimentos pontuados por García (1999) são recursivos na pesquisa realizada recentemente por Santos, Costa e Gonçalves (2017) cujo objetivo foi apresentar conhecimentos necessários que os cursos de Licenciatura em Matemática precisariam oferecer aos seus estudantes para consolidação de sua formação.

Assim, com base em estudiosos como: Shulman (1986; 1987), Dewey (1959), Schön (1992; 2000), Nóvoa (1995), Alarcão (1996), Fiorentini (2003) e Tardif (2007), e, além desses, mais a análise de 12 documentos oficiais governamentais e orientadores para a Formação Inicial de professores do Brasil, Santos, Costa e Gonçalves (2017) puderam compor quatro categorias de conhecimento:

- (a) Conhecimento Específico do Conteúdo, que estamos compreendendo como conhecimento da Ciência Matemática e áreas afins;
- (b) Conhecimento Pedagógico Geral, no qual estamos compreendendo como conhecimento das Ciências da Educação;
- (c) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que está diretamente relacionado aos conhecimentos da área Educação Matemática;
- e (d) Conhecimento de Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado, pautados na promoção do professor pesquisador, crítico e reflexivo (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 267).

Esses autores classificaram a primeira categoria como a de Conhecimento Específico do Conteúdo, no qual estão dispostos os conhecimentos necessários para a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, constituídos por três tipos de conteúdos, organizados por eles em: (a) conteúdos da Matemática escolar; (b) conteúdos da Matemática acadêmica ou superior; e (c) conteúdos de áreas afins à Matemática.

Nos conteúdos da Matemática escolar, os mesmos autores especificaram as Noções de Números, Noções de Álgebra, Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica, Noções de Contagem e Análise Combinatória, Matemática Financeira, Fundamentos de Estatística e Probabilidade, Noções de Lógica. Esses conteúdos matemáticos estão presentes no currículo da Educação Básica.

Os conteúdos da Matemática acadêmica e superior são apontados por Santos, Costa e Gonçalves (2017) como os conteúdos de: Cálculo Diferencial e Integral, Fundamentos de Análise Matemática, Fundamentos de Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, Fundamentos de Geometria Euclidiana Plana, Geometria Espacial, Geometria Analítica, Matemática Discreta, Análise Combinatória e Probabilidade e Desenho Geométrico.

Para esses conhecimentos, que são os Específicos dos Conteúdos, fazem uma observação relevante: “[...] os conteúdos dos cursos de Licenciatura em Matemática precisam ter um tratamento diferente dos conteúdos dos cursos de bacharelado, apesar de ambos os cursos tratarem de conteúdos matemáticos” (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 282).

Os conteúdos de áreas afins à Matemática são: Fundamentos de Física, Fundamentos de Estatística, Fundamentos de Computação. Estes conteúdos precisam ser garantidos na organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática por serem fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de teorias Matemáticas. Sobre esses fundamentos, os autores defendem que no curso de Licenciatura em Matemática, devem-se alguns desses conhecimentos serem orientados apenas aos fundamentos, como é recomendado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (2001).

A segunda categoria é classificada como a de Conhecimento Pedagógico Geral. Nela os referidos autores destacam com base em vários documentos analisados por eles como: Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2015), Sociedade Brasileira de Educação Matemática (2003; 2013), Plano Nacional de

Educação (2014), Sociedade Brasileira de Matemática (2015) que os conhecimentos que devem compor essa categoria, são os conhecimentos profissionais e os de aspectos curriculares. Segundo Santos, Costa e Gonçalves (2017), devem fazer parte desse conjunto de conhecimentos: os Fundamentos de Educação, Fundamentos de Sociologia da Educação, Didática Geral, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, História da Educação, Políticas Públicas Educacionais, Gestão Educacional, Pesquisa em Educação, Currículo, Planejamento, Avaliação, Estrutura da Educação Básica, Orientações Curriculares, Leis Educacionais, Direitos Humanos, Diversidades Étnico-racial (de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens). Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Modalidades educacionais (Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos, Educação Quilombola, Educação Indígena, Educação a Distância, Educação Tecnológica e Educação do Campo).

Santos, Costa e Gonçalves (2017) alocam a inserção das tecnologias nos cursos de Formação Inicial de Matemática na terceira categoria, classificada como a do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Os autores subdividiram essa categoria em dois aspectos: teóricos e práticos.

Os aspectos teóricos envolvem os conteúdos advindos das leituras e pesquisas sobre as abordagens, teorias, métodos, tendências que versam sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os aspectos práticos dizem respeito ao fazer pedagógico e didático dos aspectos teóricos. Isto é, colocar em prática, propor, construir, criar, promover situações que coloquem em jogo (em sala de aula ou em outros ambientes escolares) as orientações adquiridas nos aspectos teóricos, relacionando-as com os conteúdos da Matemática escolar (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 284).

Assim, podemos inferir que os aspectos teóricos, podem ser encontrados em pesquisas voltadas para a Educação, Educação Matemática ou para o ensino e aprendizagem de Matemática. Quanto aos aspectos práticos, permitem aos futuros professores trabalhar os aspectos teóricos de forma mais dinâmica, lúdica, promovendo relações entre a teoria e a prática nos conteúdos que são ensinados da Matemática escolar.

Nessa dinâmica, exige-se que o professor seja capaz de superar a dicotomia entre a formação prática e a teórica, apresentada nos documentos das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Segundo esse documento há “uma concepção de formação centrada no “fazer” enfatizando a formação prática

desse profissional e, de outro, [...] uma concepção centrada na “formação teórica” onde é enfatizada, sobretudo, a importância da ampla formação do professor” (BRASIL, 2013, p. 171).

A quarta categoria elaborada por Santos, Costa e Gonçalves (2017) é a dos Conhecimentos de Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado, nessa categoria encontram-se os conhecimentos adquiridos nos Estágios Supervisionados e nas Práticas de Ensino e em momentos específicos distribuídos ao longo do curso, como elaboração de projetos e os trabalhos de conclusão de cursos. Esses conhecimentos estão relacionados com aspectos pautados na promoção e formação do professor pesquisador, crítico e reflexivo.

À vista disso, ratificamos que os estágios supervisionados e as práticas de ensino constituem um “momento em que os professores em formação inicial terão contatos mais constantes e intensos com as realidades das escolas, com os alunos e com a prática em sala de aula, desta vez, não mais como alunos e sim como professores” (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 287).

Assim, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é essencial para a prática docente, pois é a partir dele, que os professores que estão em formação estudam metodologias e abordagens diferenciadas como dinamizadoras para a efetivação do processo de ensino e aprendizagem voltada para os conteúdos matemáticos.

Da mesma maneira, entendemos que a realização de estágios é uma atividade de grande importância para a efetivação da prática docente, pois, é o momento em que os futuros professores entram em contato direto com a realidade das escolas, passam a atuar como professores em turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio. Dessa forma, a entrada às escolas favorece aos estudantes estagiários articulação com os aspectos teóricos e práticos vivenciados na academia.

Frente a essas questões teóricas, correlatamos que essa categorização realizada por esses autores se aproxima muito daqueles tipos de conhecimentos anteriormente catalogados por Shulman (1986). Esse pesquisador coordenou um trabalho no qual fez a distinção de três categorias de conhecimento: conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento curricular.

Para ele, o Conhecimento de Conteúdo se refere à quantidade e organização do conhecimento que se mantém na mente do professor. Engloba os conhecimentos sobre a disciplina a ser ensinada por um professor. Neste tipo de conhecimento é

esperado que um professor entenda, em profundidade, o conteúdo que será ensinado para explicar, por exemplo, por que um determinado tópico é particularmente central em uma disciplina, enquanto outro pode ser um tanto periférico (SHULMAN, 1986).

O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo para esse autor é um tipo de conhecimento que vai além do conhecimento do assunto em si, para a dimensão do ensino. Dentro dessa categoria de conhecimento, o autor inclui tópicos voltados para a área do conteúdo a ser ensinado, sugere que sejam utilizadas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações para que esse conteúdo ao ser ensinado possa se tornar compreensível para os alunos. Podemos inferir que nesse tipo de conhecimento se enquadram as questões didáticas, pedagógicas e metodológicas da prática docente mediante um determinado conteúdo a ser ensinado.

O Conhecimento Curricular para Shulman (1986) é representado por toda a gama de programas concebidos para o ensino de determinadas disciplinas e tópicos, em um nível específico, bem como a variedade de materiais instrucionais disponíveis em relação a esses programas.

Posteriormente, a partir desses estudos de Shulman (1986; 1987), pesquisadores como Koehler e Mishra (2005) realizaram a integração de todas as tecnologias no ensino. Esses autores detalharam que conhecimentos dos professores são necessários para a integração da tecnologia no ensino, sem negligenciar a natureza complexa e multifacetada desse conhecimento.

Ao fazer esse detalhamento os autores postularam os papéis complexos da interação entre três componentes principais de ambientes de aprendizagem: conteúdo, pedagogia e tecnologia. Além disso, argumentaram que este modelo tem muito a oferecer para as discussões sobre a integração da tecnologia em vários níveis: teórico, pedagógico e metodológico.

Apesar da integração da tecnologia nesses níveis de ensino, estão certos de que “está ficando cada vez mais claro que apenas a introdução de tecnologia no processo educacional não é suficiente para garantir a integração tecnológica, já que a tecnologia sozinha não leva às mudanças⁷” (KOEHLER; MISHRA, 2005, p. 132, tradução nossa).

⁷ It is becoming increasingly clear that merely introducing technology to the educational process is not enough to ensure technology integration since technology alone does not lead to change.

Afirmações como a desses autores, fazem-nos refletir sobre as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado para o processo formativo de futuros professores ao serem inseridas nos cursos de Licenciatura em Matemática, visto que concordamos que não é apenas sobre o que a tecnologia pode fazer, mas também, e talvez mais importante, o que a tecnologia pode fazer por eles, como futuros professores.

Assim, há a necessidade de se refletir qual o papel das tecnologias ao serem inseridas nas aulas de Matemática nos cursos investigados. Da mesma forma que podemos indagar: o que significa hoje às Tecnologias Digitais poderem estar presentes nessas aulas?

Tal questionamento se justifica por considerarmos pertinente a necessidade de não reproduzir práticas que domesticam a tecnologia para a efetivação do ensino da Matemática. A domesticação de uma tecnologia pressupõe o desenvolvimento de atividades que não “explorem as possibilidades oferecidas por essas novas mídias e interfaces. Utilizar o computador para reproduzir slides com listas de tabuadas para os alunos decorarem seria uma forma de domesticá-la” (BORBA; CHIARI, 2014, p. 133). Ou ainda, utilizá-la de forma a manter intacta técnicas que já foram modificadas a partir de certa produção de conhecimento (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

Para esses autores, usar ambientes virtuais de aprendizagem apenas para enviar um PDF, pode ser caracterizado como exemplo de domesticar uma tecnologia, pois o envio desse documento substitui o correio usual que entregava um texto, contudo, não incorpora o que pode ser feito com uma nova mídia.

A pesquisadora Lopes, A. (2010) expôs o termo “domesticação” em sua tese, apontando Silverstone como um dos primeiros a utilizá-la por volta de 1990, conceituando-a como um processo de tornar domésticas as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Segundo ele, essas tecnologias moldam e são moldadas pelos consumidores.

Embora haja esforços para mudança da prática de domesticação das tecnologias, como as políticas de inserção de tecnologias educacionais, assim como as descritas nas DCN (2015), por exemplo, que recomendam fortemente a utilização dessas tecnologias em aulas ministradas em cursos de Formação Inicial de professores para trabalhar efetivamente de maneira teórica e prática, de nada irão adiantar essas ações se o professor não se sentir preparado para essa utilização.

A nosso ver, uma forma dos futuros professores sentirem-se mais seguros com relação ao uso das Tecnologias Digitais ao assumirem suas aulas é trabalhar a integração da tecnologia em vários níveis: teórico, pedagógico e metodológico. Afinal, “o professor constrói conhecimentos diversos que guiam sua prática e seu entendimento sobre o ensino” (IDEM, 2017, p. 50), com base nesses níveis teórico, pedagógico e metodológico. Acreditamos que compreender o construto teórico TPACK com base nos estudos de Koehler e Mishra (2005) é uma das maneiras de apreendermos a interface desses níveis de ensino.

3.2 Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)

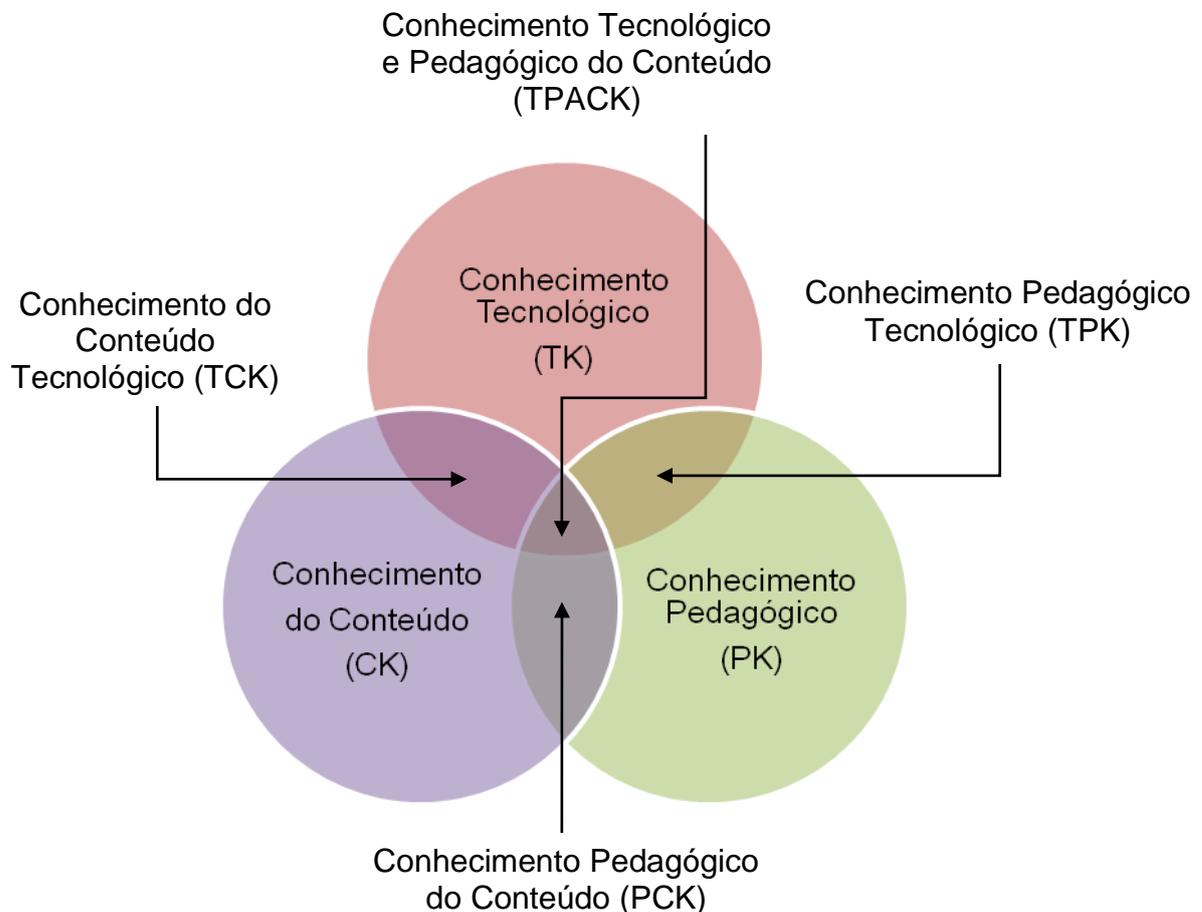
O construto teórico TPACK é uma extensão do conhecimento pedagógico do conteúdo baseados nos estudos de Shulman (1986; 1987). De acordo com Chai, Koh e Tsai (2013), publicações realizadas especialmente por Mishra e Koehler (2006) foram responsáveis pela popularização do termo “TPCK”, sigla inicialmente usada para esse tipo de conhecimento. Posteriormente, em 2008 houve alteração para TPACK, isso ocorreu porque pesquisadores entenderam que essa mudança facilitaria a pronúncia da referida sigla, bem como o entendimento de que “pack”, poderia ser interpretado na teoria como “pacote de tecnologia”.

Assim, desde 2005 até os dias atuais esse construto teórico tem sido foco crescente de investigação, especialmente entre os formadores de professores que trabalham ou estão interessados na área de tecnologia da educação. Para Mishra e Koehler (2006) o TPACK refere-se à forma sintetizada de conhecimento com a finalidade de integrar as tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem em sala de aula.

Na Figura 2, são explicitados o núcleo da estrutura das três áreas de conhecimento: o de Conteúdo (CK), o Pedagógico (PK) e o Tecnológico (TK), bem como as possíveis intersecções entre eles.

Em seguida serão detalhados os constituintes fundamentais do TPACK a partir das ideias de Mishra e Koehler (2006) e de outros autores que estudaram esse construto.

Figura 2 - Os componentes do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

De acordo com Mishra e Koehler (2006), as bases iniciais do conhecimento da formação de professores tinham sido centradas sobre o conhecimento do conteúdo (CK). Após a ênfase em estudos voltados para as práticas pedagógicas em sala de aula é que o conhecimento pedagógico (PK) passou a ser considerado.

Portanto, a primeira base para a formação do TPACK é considerada por Mishra e Koehler (2006) como conhecimento do conteúdo (CK). Para esses autores (CK) “é o conhecimento sobre o assunto real que deve ser aprendido ou ensinado”⁸ (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026, tradução nossa). Shulman (1986) já havia preconizado esse conhecimento, ao analisá-lo individualmente afirmando que ele vai além do próprio conteúdo da disciplina.

Desse modo, os professores devem conhecer e compreender os assuntos que eles vão ensinar, incluindo o conhecimento dos fatos centrais, conceitos, teorias

⁸ Is knowledge about the actual subject matter that is to be learned or taught.

e procedimentos dentro de um determinado campo. O professor não precisa apenas entender porque algo é de uma forma ou de outra, mais que isso, é necessário perceber quais as ocasiões garantem a veracidade do assunto ensinado. Em outras palavras, esse professor precisa saber a natureza do conhecimento e como ele pode ser utilizado em diferentes contextos, para assim ser capaz de decidir qual a quantidade e a organização dos conteúdos que devem ser ensinados (MISHRA; KOEHLER, 2006; MAZON, 2012; CIBOTTO, 2015).

Na segunda base para a formação do TPACK, encontra-se o conhecimento pedagógico (PK). Para Mishra e Koehler (2006, p. 1026, tradução nossa) esse tipo de conhecimento, articula um profundo conhecimento “sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem e como ele engloba, entre outras coisas, propósitos, valores e objetivos educacionais gerais”⁹. Shulman (1986) já havia indicado que é por meio desse tipo de conhecimento que os professores adquirem a compreensão de como tornar um tópico específico mais fácil ou mais difícil para ser ensinado aos seus alunos.

Dessa forma, o conhecimento pedagógico permite aos professores encontrar técnicas ou métodos a serem utilizados na sala de aula para uma melhor compreensão do desenvolvimento de aprendizagem dos alunos. Ou seja, a gestão da sala de aula, é uma característica que passa a ser considerada neste tipo de conhecimento. Avaliar se os alunos realmente aprenderam, aspectos que visam buscar o desenvolvimento cognitivo dos alunos são levados em consideração. De tal modo, que a atuação dos professores passa a ser bem mais do que apenas conhecer o conteúdo das disciplinas que forem selecionadas (MISHRA; KOEHLER, 2006; MAZON, 2012; CIBOTTO, 2015).

Shulman (1986) ao pensar sobre o conhecimento dos professores introduziu a ideia de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK). Desse modo, PCK representa a mistura de conteúdo e pedagogia em uma compreensão de como são organizados aspectos particulares do ensino.

Há indícios nas melhoras das organizações das habilidades do professor em ensinar integrando (conteúdo e pedagogia) baseado em (SHULMAN, 1986). Como já evidenciado o PCK é a maneira pela qual um assunto é transformado para o

⁹ About the processes and practices or methods of teaching and learning and how it encompasses, among other things, overall educational purposes, values, and aims.

ensino. Isto é, ocorre quando um professor interpreta um assunto a ser ensinado e encontra maneiras diferentes para representá-lo e torná-lo acessível para os alunos.

Assim sendo, no conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) é esperado que um professor, por exemplo, o de Matemática, deva “saber que existem várias maneiras de organizar uma disciplina, e deve ter o conhecimento dessas diferentes formas de expor um conteúdo” (MAZON, 2012, p. 32) para que possa fazer a melhor escolha e a forma mais adequada, a fim de que esse conteúdo seja compreensível por seus alunos. Isto é, o PCK versa em um tipo de conhecimento que pauta questões pedagógicas sobre o conteúdo que precisa ser ensinado buscando efetivar a aprendizagem.

Se considerarmos a exemplo de Shulman (1986) o PCK tem fornecido as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações para tornar um determinado conteúdo mais acessível e compreensível para os estudantes, logo, poderemos deduzir que as tecnologias desempenharão um papel fundamental em cada um desses aspectos pontuados por ele, pois os professores poderão contar com mais um dispositivo para efetivar suas práticas pedagógicas.

A terceira base para a formação do TPACK é o conhecimento tecnológico (TK). Mishra e Koehler (2006) acreditam que embora Shulman (1986; 1987) não tenha discutido sobre a tecnologia e sua relação com a pedagogia e conteúdo, essas questões não foram consideradas por ele sem importância.

Mesmo em aulas tradicionais usa-se ainda uma variedade de tecnologias, como livros didáticos, retroprojetores, quadro e giz. Hoje, as mais comuns referem-se a hardware, software, computadores, jogos educativos, e a Internet, entre outros. Assim, essas “tecnologias mudaram a natureza da sala de aula ou têm potencial para fazê-lo”¹⁰ (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1023, tradução nossa).

Do ponto de vista desses autores, o TK é o conhecimento sobre tecnologias como a de livros, lousa, giz e aquelas tecnologias mais avançadas, como por exemplo, a Internet e vídeo digital. Esse tipo de conhecimento implica ter habilidades necessárias para operar tecnologias específicas.

Dessa forma, conhecer sistemas operacionais, saber operar recursos de computadores como planilhas eletrônicas, editores de textos, elaboração de slides,

¹⁰ Technologies have changed the nature of the classroom or have the potential to do so.

enviar documentos por e-mail, salvar, copiar e colar arquivos, são habilidades importantes adquiridas ao se trabalhar com tecnologias.

Além dessas ações, a nosso ver, se faz igualmente importante o professor saber produzir um material tecnológico que auxilia na aprendizagem, como um vídeo, uma atividade no GeoGebra, Scratch, ou mesmo um *Gif* animado por exemplo. Porém, mais que isso, além do professor saber operar essas tecnologias, é necessário que ele possa ter um pensamento crítico, para identificar momentos de quando as utilizar e qual a mais adequada para uma determinada ocasião.

Gostaríamos de destacar que com a contínua evolução dessas tecnologias, é difícil manter-se atualizado. Por exemplo, sistemas operacionais são lançados em distintas versões, do mesmo modo que software e aplicativos possuem versões novas lançadas frequentemente. O mesmo acontece com computadores e celulares, que se desatualizam com rapidez (MISHRA; KOEHLER, 2006; MAZON, 2012; CIBOTTO, 2015).

Vale advertir, que a definição desses três conhecimentos: o de conteúdo (CK), o pedagógico (PK) e o tecnológico (TK), são importantes para o ensino, no entanto, “se faz necessário pensar não mais na visão isolada dos mesmos, e sim na relação entre os três, e especificamente, em como o saber tecnológico tem que ser [relacionado] com o pedagógico e o do conteúdo” (MAZON, 2012, p. 39, grifo nosso).

Assim, ao relacionarmos o conhecimento do conteúdo com o conhecimento tecnológico, temos o conhecimento do conteúdo tecnológico (TCK), que é “o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo são reciprocamente relacionados”¹¹ (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028, tradução nossa)

Neste sentido, o que existe hoje, de original, “com relação às ideias de Shulman (1986) é que temos uma intensidade cada vez maior do uso de uma diversidade grande de tecnologias” (MAZON, 2012, p. 40). A este respeito, podemos dizer que o uso de software, por exemplo, é um grande aliado para quem quer aprender Geometria.

As possibilidades de visualização geométricas são alteradas com a utilização de um software de geometria dinâmica. Os alunos podem chegar a elaborar

¹¹ Is knowledge about the manner in which technology and content are reciprocally related.

construções, realizar investigações, conjecturas e até mesmo modificar uma ideia Matemática, que antes com lápis e papel isso era mais difícil ou seria feito de forma bem mais demorada.

Assim, faz parte da ação do professor saber escolher as tecnologias mais apropriadas para apresentar os conceitos baseados no conteúdo a ser ensinado. O professor deverá refletir em suas ações tendo em mente que nesse tipo de conhecimento o uso de tecnologias deve ser adequado aos conteúdos, favorecendo a aprendizagem dos alunos por meio desses diferentes recursos tecnológicos (MISHRA; KOEHLER, 2006; MAZON, 2012; CIBOTTO, 2015).

A relação dos dois conhecimentos, pedagógico e tecnológico, resulta num terceiro, o TPK. Segundo Mishra e Koehler (2006, p. 1028, tradução nossa) esse é o “conhecimento da existência de componentes e capacidades de várias formas de usar tecnologias no ensino e aprendizagem”¹².

Esses autores incluem neste tipo de conhecimento, a capacidade de escolher um recurso tecnológico com base em estratégias pedagógicas para elaborar atividades que favoreçam a compreensão de conteúdos a serem ensinados.

Para eles, a utilização de PowerPoint e projetor para a exposição de conteúdos não devem ser considerada TPK. Neste sentido, utilizar o conhecimento pedagógico tecnológico, deve proporcionar o uso de tecnologias específicas para poder modificar a compreensão de um determinado assunto pelo estudante.

Assim, esse conhecimento refere-se à aptidão de empregar criticamente os recursos tecnológicos em uma situação pedagógica. É importante destacar que a maioria das tecnologias utilizadas comumente, não foram projetadas para fins educativos, mas para fins comerciais e sociais, como as baseadas na internet, por exemplo, as páginas da web e redes sociais (MISHRA; KOEHLER, 2006; MAZON, 2012; CIBOTTO, 2015).

Após a apresentação das estruturas das três áreas de conhecimento: o de Conteúdo (CK), o Pedagógico (PK) e o Tecnológico (TK), bem como as possíveis intersecções entre eles, discorreremos sobre o TPACK.

O conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK), “é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e

¹² Knowledge of the existence of components and capabilities of various ways of using teaching and learning technologies.

tecnologia)”¹³ (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028, tradução nossa). Nesse sentido acreditamos assim como Cibotto e Oliveira (2013) que esse tipo de conhecimento pode contribuir para o desafio de aproximar o ensino, especialmente o de Matemática com a tecnologia, subsidiando pesquisas referentes à utilização dessas tecnologias pelos professores.

Mishra e Koehler (2006) argumentam que para haver o desenvolvimento de um bom conteúdo, deve existir o entrelaçamento cuidadoso das três bases de conhecimento (CK), (PK) e (TK), ou seja, deve haver uma compreensão das relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Para eles, o núcleo desse argumento é que não há uma única solução tecnológica que se aplica para cada professor, cada curso, ou a cada visão de ensino.

Enfatizamos que conteúdo para esses autores é entendido como o assunto que deve ser ensinado; a pedagogia é o procedimento utilizado de forma prática ou teórica para efetivar o processo de ensino e aprendizagem; e que tecnologia podem ser consideradas comuns (lousa e giz, retroprojektor e datashow) e as mais avançadas (computadores e vídeos digitais).

Esses autores defendem a ideia de que o TPACK é a base de um ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando essas tecnologias. As técnicas pedagógicas que usam tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo são importantes para diferenciar quais os conceitos que são mais fáceis ou mais difíceis de serem ensinados.

Nesse momento, a tecnologia pode ajudar na superação de problemas que os alunos enfrentam para entender o conteúdo, além do que, é importante o professor ter em mente que tecnologias podem ser usadas para construir novos conhecimentos ou fortalecer os já existentes. Assim, com a utilização de um software, por exemplo,

É possível mudar a natureza da aprendizagem de determinado conceito, que sem tecnologias específicas ficaria mais difícil obter um nível diferenciado de entendimento (por exemplo, na Matemática, um software de Geometria Dinâmica possibilita visualização de figuras espaciais em diferentes ângulos, com três dimensões, que seria mais difícil utilizando somente lápis e papel) (MAZON, 2012, p. 43).

¹³ Is an emergent form of knowledge that goes beyond all three components (content, pedagogy, and technology).

No exemplo apresentado por Mazon (2012) percebem-se diferenças na natureza de certa mídia em relação à outra. De fato, a tecnologia mais adequada para enxergar figuras espaciais em diferentes ângulos com três dimensões não seria o lápis e papel. Assim, conforme os objetivos do professor ele escolherá que tecnologia deverá ser utilizada para atingir o propósito de sua aula.

Por isso, acreditamos que essas tecnologias são um forte aparato para a efetivação do processo ensino aprendizagem de Matemática, especialmente para a produção de conhecimentos. Portanto, nos posicionamos favoráveis à inserção desse tipo de tecnologias nas salas de aula da Educação Básica e também na Educação Superior.

É preciso proporcionar aos futuros professores de Matemática experiências relativas ao uso de tecnologias não somente em conteúdos universitários, mas também naqueles direcionados aos que lecionarão quando assumirem aulas na Educação Básica. Nesse sentido, há mais de uma década, as pesquisadoras Fürkotte e Morelatti (2007, p. 53) argumentam que “o desafio é formar professores que atendam às demandas da sociedade, capazes de enfrentar as vicissitudes e limites impostos pelas situações reais da sala de aula e de refletir sobre elas para construir sua autonomia didática e profissional”.

Dessa forma, “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” (LOPES, R. 2014, p. 510). Ou seja, integrar as tecnologias na Formação Inicial dos professores pode fazer a diferença quando os professores estiverem atuando em salas da Educação Básica.

Assim, ao considerarmos o TPACK, compreendemos que ele deva ir além das interações derivadas de seus três elementos constitutivos: o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia. Esse construto abrange o ensino de “conteúdos curriculares utilizando técnicas pedagógicas, métodos ou estratégias de ensino utilizando adequadamente tecnologias para ensinar o conteúdo de forma diferenciada de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos” (CIBOTTO, 2015, p. 73).

Para sintetizar os aspectos relativos ao TPACK, apresentamos o quadro 1, elaborado a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada pelos pesquisadores Chai,

Koh e Tsai (2013). A pesquisa desses estudiosos teve como base a análise de 74 artigos que tratava desse tema.

No quadro 1, foram exibidos os tipos de conhecimentos, definições e exemplos provenientes do TPACK.

Quadro 1 - Tipos de conhecimentos proveniente do TPACK

TIPOS DE CONHECIMENTOS	DEFINIÇÕES	EXEMPLOS
CK	O conhecimento do assunto, sem consideração sobre o ensino do assunto.	Conhecimento sobre disciplinas como a Matemática.
PK	O conhecimento sobre a aprendizagem dos alunos, métodos de ensino, diferentes teorias educacionais e avaliação da aprendizagem para ensinar um assunto sem referências em direção conteúdo.	O conhecimento sobre como usar aprendizagem baseada em problemas no ensino.
TK	O conhecimento sobre como usar hardware, tecnologia e software e periféricos associados.	O conhecimento sobre como usar ferramentas da Web 2.0 (por exemplo, Wiki, Blogs, Facebook).
PCK	O conhecimento de representar o conhecimento do conteúdo e da adoção de estratégias pedagógicas para tornar o conteúdo específico mais compreensível para os alunos.	Conhecimento do uso de analogias para ensinar.
TCK	O conhecimento sobre como usar a tecnologia para representar pesquisa e criar o conteúdo de formas diferentes, sem consideração sobre o ensino.	Conhecimento sobre o dicionário on-line, ferramentas de tecnologias específicas, simulação.
TPK	Conhecimento da existência e especificações de várias tecnologias que permitam abordagens de ensino sem referência no sentido de assunto.	A noção de Webquest, utilizando as tecnologias como ferramentas cognitivas, por computador aprendizagem colaborativa.
TPACK	Conhecimento do uso de várias tecnologias para ensinar e facilitar a criação de conhecimento do conteúdo da disciplina específica	O conhecimento sobre como usar Wiki como uma ferramenta de comunicação para melhorar a aprendizagem colaborativa.

Fonte: Adaptado de Chai, Koh e Tsai (2013, p. 33)

Nos exemplos acima descritos podemos perceber como pouco a pouco a tecnologia foi sendo inserida em meio aos conhecimentos já existentes. Analogias, simulações, uso de computadores e software são empregados para efetivar o processo de ensino e aprendizagem.

A nosso ver, uma das contribuições da integração entre todos os três componentes surgidos a partir da elaboração do construto teórico TPACK, é a possibilidade com a inserção da tecnologia no ensino, de inúmeras opções que o professor passa a ter, quando se dispõe a apresentar um conteúdo. Isso denota que existe uma inegável relação entre a visão de conhecimento e o uso que se faz de tecnologias em sala de aula.

Talvez o emprego do termo TPACK ainda não seja muito utilizado nos cursos de Licenciatura aqui no Brasil, mas a possível integração entre aspectos curriculares, pedagógicos e tecnológicos, presentes nos moldes desse construto, já está em discussão desde a promulgação das DCN (BRASIL, 2002).

Gostaríamos de acrescentar que as reflexões aqui empreendidas sobre os conhecimentos necessários para a Formação Inicial do professor de Matemática não são de forma alguma consensual. O que precisa ser ensinado e a dosagem de cada um desses conhecimentos é foco de discussão principalmente em sala de professores do Ensino Superior ao ter que alterar a mudança de matriz curricular ou o horário para o novo ano ou semestre letivo.

Quanto à visão de conhecimento que defendemos com a inserção das Tecnologias Digitais em cursos de Formação Inicial de professores é a do construto seres-humanos-com-mídias. Esse construto a nosso ver possibilita o desenvolvimento de atividades que integram os três componentes do conhecimento surgidos a partir da elaboração do TPACK conforme discutidos anteriormente.

Desta forma, nossa investigação teve o interesse de ouvir esses coletivos pensantes. Primeiro, ao aplicarmos questionários aos estudantes, segundo, ao realizarmos entrevistas semiestruturadas aos professores. Esse interesse justifica-se por pensarmos que se as Tecnologias Digitais são utilizadas na prática desses estudantes de Licenciatura, ao assumirem suas turmas, em tese, eles poderão se sentir mais seguros para trabalhar com essa metodologia e terão uma postura de mediadores entre a produção de conhecimento de seus alunos fazendo uso de tecnologias.

Sobre a expressão utilizada anteriormente, “coletivos pensantes”, ela faz parte de outro construto teórico denominado Coletivo seres-humanos-com-mídias. De acordo com autores como Borba e Villarreal (2005), esse é um termo utilizado assumir que o conhecimento é produzido por coletivos compostos por atores

humanos e não humanos. A seguir explicitaremos com mais detalhes sobre esse construto.

3.3 Seres-humanos-com-mídias

De acordo com Souto e Araújo (2013, p. 72), a ideia da metáfora seres-humanos-com-mídia, é “proposta para representar o sujeito que realiza o pensamento, baseado nas ideias de reorganização do pensamento de Tikhomirov (1981) e Lévy (1993)”. Ainda segundo essas autoras, essa noção de seres-humanos-com-mídia, é uma das contribuições teórico-metodológicas do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) em seus 25 anos de existência. As autoras afirmam que essa contribuição teve origem inicialmente nas ideias propostas por Borba (1999), discutida posteriormente por Borba e Penteado (2001) e que foram apresentadas de forma mais detalhada por Borba e Villarreal (2005).

Pesquisadores como Malheiros (2008), Souto (2014), Chiari (2015), Almeida (2016) e Zampieri (2018) têm se utilizado do construto seres-humanos-com-mídias por acreditarem que essa visão epistemológica vai ao encontro do referencial adotado por eles ao analisarem a produção de dados como resultado da interação entre seres humanos e não humanos¹⁴.

Assim, ao longo desses 25 anos de formação do GPIMEM, esse construto teórico foi de certa forma sendo legitimado por pesquisas desenvolvidas pelos seus membros. Borba (2001) indica, a partir de Tikhomirov (1981) e Lévy (1993), que a produção do conhecimento é condicionada por um coletivo, denominada por esses autores, de coletivos pensantes. Lévy (1993) defende que o pensamento não é individual, mas sim coletivo; produto de processos biológicos dos indivíduos, e de processos de interação com instituições sociais, “que por sua vez, são constituídas não só por pessoas, mas também por coisas” (ZAMPIERI, 2018, p. 63).

Desta forma, “o pensamento não é centrado apenas no ator humano, mas em uma unidade constituída de seres-humanos e de mídias: oralidade, lápis-e-papel, informática, ambientes virtuais de aprendizagem, etc” (SOUTO; ARAÚJO, 2013, p.

¹⁴ Aqui entendido com um aparato tecnológico.

72). Segundo essa perspectiva teórica, “o conhecimento é produzido junto com uma dada mídia ou tecnologia da inteligência” (BORBA, VILLARREAL, 2005, p. 23).

Esses autores enfatizam que a produção do conhecimento é uma tarefa social, não somente porque envolvem humanos, mas, sobretudo porque é condicionada pelas tecnologias da inteligência.

Lévy (1993) chama de tecnologia da inteligência as técnicas de tratamento da informação e comunicação de mensagens derivadas da informática, bem como falas procedidas da linguagem e da escrita. Pensando historicamente com relação à humanidade, tem-se primeiro a oralidade, depois a escrita, principalmente com a invenção da imprensa, e depois tem-se a informática, que de certa forma engloba a oralidade, a escrita e a simulação, além claro, da comunicação instantânea que a internet pôde possibilitar.

Com isso, “pode-se dizer que a escrita, a oralidade e as tecnologias informáticas também são atores no processo de produção de conhecimento” (MALHEIROS; FRANCHI, 2013, p. 177). Portanto, nesse processo, em que seres humanos que estão envolvidos podem modificar as tecnologias.

Assim, as tecnologias podem transformar e modificar a maneira de agir e pensar dos seres humanos. Consequente, essa moldagem “visa enfatizar o papel ativo destas tecnologias na construção do conhecimento. Cada uma delas reorganiza o nosso pensamento, ou seja, modifica-nos” (MALHEIROS, 2008, p. 75).

Esse processo de reorganização do pensamento é designado por Borba e Villarreal (2005) de moldagem recíproca, na qual as mídias moldam a forma pela qual os seres humanos agem e pensam, assim como os seres humanos podem moldá-las. Em outras palavras, podemos dizer que a moldagem recíproca acontece quando,

Os seres humanos, ao interagirem com as mídias, reorganizam o pensamento de acordo com múltiplas possibilidades e restrições que elas oferecem. A presença ou a ausência delas influencia o tipo de conhecimento produzido, e o uso ou o surgimento de uma determinada mídia não invalida ou extingue outra, embora a coloque, muitas vezes em uma posição distinta da que ocupava em momento anterior (SOUTO; BORBA, 2016, p. 222).

Nesse sentido, cabe lembrar, assim como fez Chiari (2015, p. 39), que o termo mídias utilizado por esses autores, “não se refere apenas às mídias digitais. A oralidade e a escrita também são vistas como mídias [...]. A produção de

conhecimento acontece a partir da interação entre humanos e oralidade, escrita, mídias digitais e outros”.

Assim, é possível alegar que “à luz do construto seres-humanos-com-mídias, as possibilidades e restrições (condições) que uma determinada mídia oferece, resultam em um processo de produção de conhecimento distinto de outro realizado com uma mídia diferente” (SOUTO; BORBA, 2016, p. 223).

Então, ao assumirmos que a produção do conhecimento acontece a partir da interação entre humanos e outras mídias sendo essas digitais ou não, parece-nos problemático fazer comparações que possam ser expressas como “melhor” ou “pior”, conforme ponderado por Borba (2011). Esse autor defende que existem diferentes mídias que ao longo da história, moldaram a produção de diferentes tipos de conhecimentos.

Para ilustrar essa assertiva, podemos imaginar estudantes em contatos com uma dada mídia, um software, por exemplo. Ao elaborarem um gráfico antes com lápis e papel, podem chegar à elaboração e verificação de conjecturas diferentes se passarem a elaborar esse mesmo gráfico com o uso do software. Essa possibilidade leva-os a desenvolverem suas ideias a ponto de criarem novas conjecturas (BORBA, 2011).

Assim, “o que temos no presente e que constitui uma mudança importante é o aparato tecnológico. Não que antes não houvesse técnica, ciência, tecnologia e respectivos aparatos. Porém hoje a própria estrutura e qualidade desse aparato fazem a diferença” (BAIER; BICUDO, 2013, p. 428).

Corroborando essa assertiva, Imbernón (2015), ao afirmar que desde o final do século XX até aos dias atuais, houve significativas mudanças das estruturas científicas, sociais e educativas que segundo o autor acarretaram uma revolução acelerada nos modelos organizacionais da sociedade contemporânea. Os modelos de família, de produção, de conhecimento (internet, redes, telefones, etc.), já não são os mesmos. Tais transformações “se refletem na mudança inevitável das formas de pensar, sentir e atuar das novas gerações e que fizeram mudar o papel das escolas (ou deveriam fazê-las mudar) e as funções dos docentes” (Ibid., p.76).

Dessa forma, “as transformações tecnológicas vividas pelos sujeitos na contemporaneidade representam não só introdução de equipamentos e ‘técnicas’ na sociedade, mas, principalmente, mudanças de ordens sociais, culturais, de trabalho e educacionais” (ARRUDA, 2009, p. 13, grifo do autor). Sobre essas transformações

vividas pelos sujeitos na contemporaneidade, nos vêm à mente ideias postuladas por Borba (2001) baseadas nos trabalhos de Tikhomirov (1981) sobre o uso da informática. Esse autor vê os computadores como uma mídia que reorganiza o pensamento em vez de substituí-lo ou mesmo suplementá-lo.

Isso nos leva a crer, que os computadores não são substitutos ou suplementos dos seres humanos, mas agenciam mudanças significativas nas atividades humanas. Essas mudanças podem ser observadas no processo de moldagem recíproca publicado por Borba e Villarreal (2005), ao afirmarem que ações de seres humanos podem ser moldadas pelos *feedbacks* dados ao se utilizar um software.

O uso do computador possibilita a reorganização do pensamento que se dará a cada nova simulação realizada, que por sua vez, está de certa forma dependente das possibilidades que o software oferece. Neste sentido, a abordagem experimental-com-tecnologias proposta por Borba e Villarreal (2005), na qual por meio de computadores, é possível fazer experimentações, formular conjecturas, é uma excelente oportunidade para propiciar estudantes meios para aceitar ou refutar hipóteses inicialmente formuladas.

Ademais, para esses autores, usar tecnologias sob a perspectiva experimental permite: investir em conjecturas acerca de problemas específicos, possibilitando aos estudantes testá-los, por meio de vários exemplos; descobrir resultados de natureza Matemática que antes não era possível sem a experimentação; testar novas experimentações e repeti-las demasiadamente; e até mesmo estabelecer formas diferenciadas de aprender Matemática (BORBA; VILLARREAL, 2005). Essa abordagem está em consonância com a visão epistêmica desses autores, na qual defendem que a produção do conhecimento é uma tarefa social, formada por atores humanos e não humanos e que o papel das tecnologias merece destaque dentro dessa coletividade.

Segundo tais autores, somente com o advento dos computadores é que esse movimento favorável à experimentação-com-tecnologias ganhou notoriedade, dentro de áreas como a Matemática e a Educação Matemática. Esses autores defendem que a experimentação é mais do que um apertar de teclas, seja no computador, ou em calculadoras, como as científicas ou as gráficas.

Na verdade, este apertar de teclas deve estar vinculado “ao levantamento de conjecturas, com suas validações, com a coordenação de representações múltiplas,

e com outra maneira de realizar tentativas e erros, [...] a partir do *feedback* propiciado pela tecnologia com a qual se está interagindo (ZAMPIERI, 2018, p. 65).

Essa autora destaca em sua pesquisa que um dos elementos importantes dentro dessa abordagem experimentação-com-tecnologia é a possibilidade da visualização. Para ela, a visualização “dá suporte à intuição, à geração de conjecturas, nas tentativas de explicação de resultados matemáticos de uma pessoa para outra, e na resolução de problemas, de modo geral” (Ibid., p. 66).

De fato, a visualização ganha destaque quando trabalhada a partir de mídias digitais. Em nosso entendimento, é pertinente que os futuros professores, estudantes de Licenciatura tenham oportunidades de estudar aspectos tácitos ao uso das tecnologias em sala de aula, bem como desenvolver atividades práticas que embasará futuramente suas ações como professores da Educação Básica.

Dessa forma, “o caráter dinâmico, então, complementa as propostas de construção do conhecimento mediadas por experimentação e visualização por meio de interfaces providas por Tecnologias Digitais” (SILVA, L. 2015, p. 64). Nesse sentido, defendemos que os conhecimentos de cada professor são em parte frutos de suas próprias experiências adquiridas, sejam elas de natureza pessoal ou profissional. E o curso de Licenciatura que frequentam, é uma boa oportunidade para entender a indissociabilidade teórica e prática para o fomento do uso de Tecnologias Digitais em sala de aula.

Acreditamos que os referenciais teóricos aqui elucidados sobre conhecimento profissional do professor de Matemática; domesticação de uma mídia; os construtos teóricos Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK) e coletivos seres-humanos-com-mídias nos ajudaram a realizar uma análise mais explícita ao buscarmos responder a pergunta diretriz de nossa pesquisa: Quais as contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores nos cursos de Licenciatura em Matemática na Unesp?

Assim, após a exposição desse referencial de sustentação teórica de nossa tese, apresentaremos na próxima seção os aspectos metodológicos da pesquisa. Será especificado o porquê da escolha pela abordagem qualitativa de pesquisa; o contexto de investigação; descrição dos participantes; instrumentos para a produção dos dados, bem como a opção pela triangulação dos dados e a forma como os dados serão tratados na análise desenvolvida.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, explicitamos a metodologia utilizada para o desenvolvimento de nossa investigação. Apresentamos o porquê da escolha pela abordagem qualitativa de pesquisa; o contexto de investigação; os instrumentos elaborados e aplicados para a produção dos dados; a descrição dos participantes; a opção pela triangulação dos dados e a forma como os dados serão tratados na análise desenvolvida.

Caracterizamos a metodologia de pesquisa como sendo a interface entre epistemologia e procedimentos, segundo fizeram Borba e Villareal (2005), ou ainda, a “interseção entre visão de conhecimento e procedimentos de pesquisa” (JAVARONI; SANTOS; BORBA, 2011, p. 216).

Por isso, concordamos que é fundamental que cada pesquisador “muito mais do que saber defender sua posição metodológica em oposição a outras, saiba que existem diferentes lógicas de ação em pesquisa e que o importante é manter-se coerentemente dentro de cada uma delas” (SILVA, 1998, p. 159). Além disso, “se faz necessário que o pesquisador saiba explicitar em seu relato de pesquisa a sua opção metodológica e todo procedimento desenvolvido na construção de sua investigação” (Ibid., p. 159).

Dessa forma, entendemos que refletir sobre os aspectos metodológicos para a pesquisa a que se propõe é importante, pois fará com que o pesquisador não enverede por caminhos que o distanciem de seu tema de investigação. A seguir apresentamos o porquê da escolha pela metodologia de pesquisa qualitativa.

4.1 A Pesquisa qualitativa

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de investigar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nos cursos de Licenciaturas em Matemática da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp). Mediante a explanação desse objetivo, acreditamos que escolher a abordagem qualitativa de pesquisa é pertinente por alguns motivos.

Um desses motivos é que na área em que esta pesquisa está inserida, a de Educação Matemática, é comum se fazer uso dessa abordagem, pois o pesquisador prioriza procedimentos descritivos, admite a interferência da subjetividade dos

sujeitos envolvidos e a compreensão do que é estudado não é tida como uma verdade rígida e incontestável (BORBA, 2004).

Além disso, essa abordagem de pesquisa possibilita descobrir novas formas de entendimento da realidade, ou seja, novas formas de pensar e de agir, como pontuado por Oliveira, M. (2003) ao afirmar que ao aproximarmos para ouvirmos as pessoas, devemos levar em consideração a compreensão das interrelações de suas ações num interesse particular.

No que se refere ao paradigma qualitativo, concordamos com Javaroni (2007), que o importante é a compreensão de fenômenos, não se preocupando única e exclusivamente com suas leis e generalizações, mas com os elementos que se constituem significativos para os pesquisadores.

Pesquisadores como Strauss e Corbin (2008) entendem que esse tipo de pesquisa, a qualitativa, produz resultados não alcançados por meio de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação, ou seja, estão se referindo à pesquisa sobre vida das pessoas, experiências vividas, comportamentos, emoções e sentimentos, de fato, dados não quantificáveis.

Assim, nossa escolha por essa abordagem de pesquisa, vai ao encontro do que esses autores entendem quando se faz uso desse tipo paradigma. Isso pôde ser corroborado quando aplicamos o questionário aos estudantes e quando entrevistamos os professores.

Ao fazermos isso, não nos preocupávamos com generalizações, mas em dar atenção às pessoas e às suas ideias, procurando ouvir os sujeitos participantes, ou seja, não estávamos trabalhando com dados quantificáveis, mas com experiências vividas, tanto por professores e estudantes quanto ao uso de tecnologias aos quais vivenciaram em seus cursos.

Apresentamos, a seguir, as ações realizadas no percurso metodológico desta investigação, inicialmente exibiremos o contexto de investigação.

4.2 O contexto para a produção de dados

O contexto para a produção de dados desta pesquisa se constituiu nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp, uma universidade pública, com atuação no ensino, na pesquisa e na extensão. Distingui-se das outras universidades

estatuais como a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade de São Paulo (USP) por estar disposta em 24 câmpus com diferentes cursos.

Não há uma aglomeração de cursos na capital como acontece com algumas outras instituições, conforme podemos verificar na Figura 3, os câmpus da Unesp estão bem distribuídos em todo o estado.

Figura 3 - Câmpus da Unesp no estado de São Paulo



Fonte: <http://www.Unesp.br/portal#!/eng/academic-programs>

Como pode ser conferido na figura acima, os câmpus estão presentes na região noroeste (São José do Rio Preto e Ilha Solteira), na região central (Bauru), no vale do Paraíba (Guaratinguetá), na região leste (Rio Claro) e na oeste (Presidente Prudente), nesses câmpus é que são ofertados os cursos de Licenciatura em Matemática.

Outro motivo para o contexto da produção dos dados ser nos câmpus da Unesp, é que buscamos nessa instituição uma representação do uso de tecnologias dado a cursos de formação de professores. Isso se justifica, uma vez que há cursos, como o de Matemática de Rio Claro e Presidente Prudente, por exemplo, que foram implantados há quase seis décadas, enquanto que os cursos de Matemática de Guaratinguetá e Ilha Solteira, sendo bem recentes, ainda não completaram duas décadas de existência.

Assim, para a realização desta pesquisa de campo foi condição imprescindível que adentrássemos a esses seis câmpus da Unesp, pois, conforme afirmam Barros e Lehfeld (2005), nesse tipo de pesquisa, o pesquisador pode assumir tanto o papel de observador quanto o de explorador, produzindo

diretamente os dados no local em que se deram ou surgiram os fenômenos a serem estudados.

Sampieri, Collado e Lucio (2013) alertam que o pesquisador, ao entrar no ambiente investigado, deve fazer uma imersão completa. Segundo ele, a imersão completa no ambiente implica:

Observar os eventos que ocorrem no ambiente, evitando o transtorno ou interrupção de atividades das pessoas no contexto; estabelecer vínculos com os participantes, utilizando todas as técnicas de aproximação; [...] fazer anotações e começar a gerar dados na forma de registros, mapas, esquemas, quadros, diagramas e fotografias; elaborar as descrições do ambiente; [...] refletir sobre as experiências de vida, que também são uma fonte de dados (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 385).

Essas recomendações foram ao encontro do que já pensávamos em realizar, por isso, buscamos adotá-las como balizadoras em nosso trabalho de campo. Primeiro, evitamos causar qualquer tipo de transtorno ou interrupção de atividades das pessoas no contexto. Agendamos previamente a entrada nas salas de aula, com a autorização dos professores regentes, e eles então se organizaram, para que não atrapalhássemos nenhuma atividade que estivesse sendo desenvolvida pelos estudantes.

Em seguida, procuramos estabelecer vínculos com os sujeitos participantes, em nosso entendimento, isso de fato ocorreu, uma vez que, muitos estudantes, escreveram seus e-mails ou telefones para eventuais esclarecimentos das dúvidas que pudessem surgir e no caso do professor para facilitar o encontro para a entrevista marcada. Em nosso trabalho, utilizamos a concepção de sujeito assim como fez Fernandes ao compreender que eles devem ser

Considerados sempre como um ser social, apreendido em um espaço coletivo; portanto, trata-se de um sujeito não fundamentado em uma individualidade, em um “eu” individualizado, e sim um sujeito que tem existência em um espaço social e ideológico, em um dado momento da história e não em outro (FERNANDES, 2007, p. 33).

Assim, caracterizamos os sujeitos participantes de nossa pesquisa, como aqueles estudantes que responderam ao questionário e aos seus professores com os quais realizamos as entrevistas.

Durante a investigação desenvolvida realizamos anotações e registros em forma de diagramas e fotografias, isso foi efetivado durante a execução da produção de dados, os quadros e imagens (fotografias) estão explicitados no corpo desta tese.

A elaboração das descrições do ambiente foi disposta ao apresentarmos os cursos que se tornaram o contexto para a produção de dados. Descrevemos também os sujeitos participantes desta investigação, estudantes e professores.

Quanto à recomendação sobre refletir acerca de experiências de vida, que também constituem uma fonte de dados para nosso objeto. Elas foram evidenciadas durante a realização das entrevistas com os professores. Temas como o envolvimento com a tecnologia, o desenvolvimento profissional, a escolha pela profissão, foram destaques nas entrevistas desses professores.

Tanto a aplicação do questionário aos estudantes quanto a entrevista realizada com os professores foram realizadas em dias letivos e em horários disponíveis por cada um deles, não sendo necessários deslocamentos para a universidade em horários extraclasse.

Ao elaborarmos o questionário para aplicarmos aos estudantes, bem como a preparação do roteiro para a entrevista com os professores, tivemos a preocupação de não os colocarmos em situação de constrangimento ou de confronto, mas sim de contribuições pertinentes ao estudo que faríamos. A identidade de professores e estudantes foi preservada, visto que as universidades seriam citadas no trabalho.

Uma vez escolhido ambiente, contexto ou lugar apropriado para o trabalho de campo era ainda necessário delinear a pergunta que nortearia a pesquisa. Em nosso caso, essa pergunta foi assim elaborada: Quais as contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores nos cursos de Licenciatura em Matemática na Unesp?

A seguir apresentamos os instrumentos escolhidos para a produção dos dados realizada balizados a partir de nossa pergunta norteadora.

4.3 Instrumentos para a produção dos dados

Três instrumentos foram utilizados para a produção de dados desta investigação. O primeiro deles foi a análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos cursos de Licenciatura investigados. Fizemos isso, por entendermos como fontes de informação não só pessoas, como também documentos e textos em geral.

O segundo instrumento foi a aplicação de um questionário direcionado aos estudantes e o terceiro, a realização de uma entrevista aplicada a alguns professores que ministram aulas nos cursos investigados.

4.3.1 Projetos Políticos Pedagógicos da Unesp

Para Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 440), “uma fonte muito valiosa de dados qualitativos são os documentos, os materiais e os artefatos diversos. Eles podem nos ajudar a entender o fenômeno central do estudo”. Em nosso trabalho um dos documentos utilizados como fonte de dados foi composto pelos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos cursos de Licenciatura em Matemática investigados.

Marcatto (2012) também utilizou os PPP em seu trabalho, segundo ela, esse documento obedece a normas legais e delinea as mudanças diante do novo modelo de formação docente. Assim, esse documento ganha a força de um guia, carrega em sua essência todas as diretrizes de um curso.

Nele são explicitados alguns aspectos importantes como: histórico do curso, objetivos e dados do curso, perfil que se espera dos concluintes, bem como campo de atuação, estrutura física e recursos humanos e processos de avaliação. Apresenta ainda a estrutura do curso, caracterizada por sua matriz curricular, assim como as ementas e carga horária das disciplinas, as atividades acadêmico-científico-culturais, são apresentados os planos de ensino de cada professor, juntamente com as bibliografias por eles utilizadas.

Tais características estão especificadas nas orientações para a formulação do projeto pedagógico de formação profissional do curso de Matemática, segundo o art. 2º da Resolução CNE/CP 3/2003, tal projeto deverá explicitar:

- a) o perfil dos formandos; b) as competências e habilidades de caráter geral e comum e aquelas de caráter específico; c) os conteúdos curriculares de formação geral e os conteúdos de formação específica; d) o formato dos estágios; e) as características das atividades complementares; f) a estrutura do curso; g) as formas de avaliação (BRASIL, 2003, p. 1).

De fato, esses documentos apresentam as leis e normativas que orientam os cursos para formação de professores e apresentam o currículo que as instituições de ensino superior devem ter para que os cursos recebam a aprovação e/ou renovação das licenças para seu funcionamento.

Os PPP que analisamos são de uma universidade pública do estado de São Paulo, a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, a Unesp. Essa instituição de ensino superior oferece cursos de Licenciatura em Matemática em seis câmpus.

Sendo esses localizados em: Bauru, a Faculdade de Ciências do Câmpus de Bauru; Guaratinguetá, Faculdade de Engenharia do Câmpus de Guaratinguetá; Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia do Câmpus de Ilha Solteira; Presidente Prudente, Faculdade de Ciências e tecnologia do Câmpus de Presidente Prudente; Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus Rio Claro e em São José do Rio Preto, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas do Câmpus de São José do Rio Preto.

Nos câmpus de Presidente Prudente e São José do Rio Preto são oferecidos cursos de Licenciatura em Matemática nos turnos diurno e noturno, por isso dos seis câmpus visitados, oito cursos foram investigados. Verificamos que o projeto político pedagógico é o mesmo para ambos os turnos.

4.3.2 Questionário

Santos (2009) diz que empregar um questionário numa pesquisa, consiste em aplicar um conjunto de questões, que podem ser abertas ou fechadas, cujo objetivo é o de investigar a designação atribuída pelo entrevistado, sujeito da pesquisa previamente selecionado.

Corroborando esse pensamento Severino (2007, p. 125), ao afirmar que questionários são um “conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo”.

De acordo com esse autor, as questões podem ser objetivas, de modo a suscitar respostas igualmente objetivas, evitando provocar dúvidas, ambiguidades e respostas abreviadas. Podem ser questões fechadas (objetivas) ou questões abertas (discursivas). No primeiro caso, as respostas serão colhidas dentre as opções predefinidas pelo pesquisador; no segundo, questões discursivas, o sujeito pode elaborar as respostas, com suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal.

Diante disso, segundo Severino (2007), o questionário deve ser previamente testado (pré-teste), mediante sua aplicação a um grupo pequeno, antes de sua aplicação ao conjunto dos sujeitos a que se destina, o que permite ao pesquisador avaliar e, se for o caso, revisá-lo e ajustá-lo.

Assim, fizemos o pré-teste antes de sua aplicação aos estudantes a que ele se destinava. Para isso, aplicamos nosso questionário, denominado de piloto, na turma de estágio supervisionado I, no câmpus de São José do Rio Preto.

Após as alterações necessárias para uma melhor adequação ao tema investigado, aplicamos o questionário definitivo (Apêndice 1). Ele é composto por um total de 11 questões, sendo cinco objetivas e seis discursivas. Além da parte de identificação dos sujeitos, como gênero, idade, qual semestre que está cursando e que ano ingressou no curso, o questionário possuía questões sobre as Tecnologias Digitais na Matemática, contribuições que o curso de graduação ofereceu com a relação ao uso de Tecnologias Digitais para os licenciandos, bem como sobre se eles se sentiam ou não preparados para atuar na educação básica fazendo uso dessas mesmas tecnologias.

Somente após a aplicação dos questionários é que fizemos um recorte para selecionarmos os professores que seriam entrevistados. Apresentamos a seguir o tipo de entrevista que foi realizada.

4.3.3 Entrevistas

Sampieri, Collado e Lucio (2013) definem entrevistas como uma reunião para conversar e trocar informações entre uma pessoa (o entrevistador) e outra (o entrevistado). Ou seja, entrevistas são caracterizadas como conversas, que conseguimos informações ao mesmo tempo em que construímos significados a respeito do tema a ser investigado.

Poupart (2014) vê as entrevistas como ferramentas capazes de elucidar as realidades sociais. Para ele “a entrevista do tipo qualitativa constituiria um meio eficaz para, apesar de toda a ambiguidade da expressão, ‘coletar informações’ sobre estruturas e o funcionamento de um grupo ou uma instituição” (POUPART, 2014, p. 222).

Segundo o mesmo autor, esse instrumento de produção de dados torna-se mais eficaz quando o entrevistado fala o mais livre possível e o entrevistador facilita

no sentido de dar livre expressão dos pontos de vista, deixa o entrevistado livre para falar o que ele julgar pertinente e pode trazer à tona dimensões novas não imaginadas. Permite, assim, explorar em profundidade as diferentes nuances da experiência do entrevistado. Faz com que compreendamos a realidade a partir dos atores entrevistados.

Igualmente, na entrevista face a face, como foi a do nosso caso há,

[...] fundamentalmente uma situação de interação humana, em que estão em jogo as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos e interpretações para os protagonistas: entrevistador e entrevistado. A intencionalidade do pesquisador vai além da mera busca de informações; pretende criar uma situação de confiabilidade para que o entrevistado se abra (SZYMANSKI, 2008, p. 12).

Entendemos que essa confiabilidade é indispensável para que o interlocutor colabore, trazendo dados relevantes para o trabalho do pesquisador. Por isso, recorreremos aos coordenadores de cada unidade para intermediar o contato entre os professores sujeitos da pesquisa, acreditamos que essa apresentação tenha facilitado a aproximação entre os sujeitos e a pesquisadora. Em todos os momentos os professores se mostraram receptivos, respondendo aos *e-mails* para os agendamentos das entrevistas.

Para nossa pesquisa, fizemos a opção pela entrevista semiestruturada, pois além do entrevistador ter a liberdade de fazer outras perguntas para esclarecer o tema em questão, este tipo de entrevista também assemelhasse a uma conversa, facilitando, assim, o entendimento de alguma resposta dada por parte dos sujeitos da pesquisa.

O motivo de escolhermos esse tipo de entrevista é que elas “combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, muito semelhante ao de uma conversa informal” (BONI; QUARESMA, 2005, p. 75).

Ao elaborarmos o roteiro para a entrevista, tivemos o cuidado de seguir a orientação de Meihy (2005, p.148), segundo essa autora “as perguntas devem ser amplas, sempre colocadas em grandes blocos, de forma indicativa dos grandes acontecimentos”. E acrescenta que a “participação do entrevistador deverá ser a menor possível, sempre estimuladora e jamais de confronto” (MEIHY, 2005, p. 149).

Destacamos que para chegarmos à versão final do roteiro, fizemos três versões: primeiro fizemos alterações sugeridas por membros do Projeto

Mapeamento¹⁵, segundo, fizemos novas alterações conforme sugestões da orientadora desta tese com base no objetivo proposto.

Por último, fizemos o refinamento final do roteiro, com base no que chamamos de entrevista piloto, que consistia em uma conversa realizada com duas professoras substitutas que ministravam aulas no Câmpus de Rio Claro. Uma das professoras ministrava aula de Prática de Ensino e a outra ministrava aulas de Geometria Espacial e Matemática Elementar. Essas professoras posteriormente não fizeram parte dos sujeitos participantes.

O roteiro final da entrevista encontra-se no Apêndice 2. Essa entrevista aos professores consistiu em eles responderem algumas questões sobre o uso de Tecnologias Digitais nos câmpus da Unesp em que ministravam aulas.

Após a elaboração desse roteiro final, fizemos contatos via *e-mail* e por telefone para o agendamento das entrevistas. Alguns professores disponibilizaram o número do celular, facilitando ainda mais a comunicação. A agenda de entrevistas foi organizada com base na disponibilidade de cada um deles.

As entrevistas foram realizadas de abril a outubro do ano de 2017. Todas elas foram realizadas nas respectivas salas de cada um dos professores participantes, situadas nas dependências dos câmpus da Unesp onde eles trabalhavam. Ao realizarmos as entrevistas tivemos o cuidado de ficar atentos a estas orientações:

- a) O entrevistador deve escutar o participante com atenção e cuidado;
- b) É muito importante que o entrevistador crie um clima de confiança no entrevistado e desenvolva empatia com ele;
- c) É indispensável não fazer perguntas de forma tendenciosa ou induzindo a resposta;
- d) Escutar atentamente, pedir exemplos e fazer uma só pergunta de cada vez;
- e) Sempre é conveniente informar o entrevistado sobre o objetivo da entrevista e o uso que se dará a ela;
- f) A entrevista deve ser um diálogo e é importante deixar que o ponto de vista único e profundo do entrevistado corra livremente;
- g) O entrevistador tem de demonstrar interesse pelas reações do entrevistado quanto ao processo e às perguntas;
- h) Quando uma pergunta não ficar clara para o entrevistado é recomendável repeti-la, do mesmo modo, quando uma resposta não for inteligível ou nítida para o entrevistador;
- i) Cada entrevista é única e crucial, e sua duração deve manter um equilíbrio entre obter a informação de interesse e não cansar o entrevistado;
- j) Sempre devemos mostrar

¹⁵ Projeto aprovado sob nº 16429 no Edital 049/2012/CAPES/OBEDUC/INEP, cujo nome é Mapeamento do uso das tecnologias de informação nas aulas de Matemática do Estado de São Paulo. O principal objetivo desse projeto foi de “realizar um levantamento, por meio do Censo Escolar, buscando identificar quais das escolas públicas estaduais de nível básico, distribuídas ao longo de algumas regiões do Estado de São Paulo, possuíam laboratórios de informática com computadores para fins pedagógicos nas aulas de Matemática e que estavam com o Programa ACESSA Escola ativo” (JAVARONI; ZAMPIERI, 2018, p. 31).

ao entrevistado a legitimidade, seriedade e importância do estudo e da entrevista; k) O entrevistado deve ter sempre a possibilidade de fazer perguntas e tirar suas dúvidas (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 427-428).

Buscamos seguir essas recomendações por acreditarmos que elas foram imprescindíveis para a desenvoltura das entrevistas realizadas. Antes da realização dessas entrevistas, entregamos aos professores uma carta de apresentação da pesquisa (Apêndice 3), bem como um termo de autorização (Apêndice 4).

A autorização desempenhava duas funções importantes para o nosso trabalho. Primeiro, o consentimento para a gravação da entrevista concedida em áudio, depois, a utilização de excertos dessas falas no corpo da tese.

4.4 Descrição dos participantes

A primeira ação para ida a campo foi entrarmos em contato com os coordenadores de cada um dos cursos. Conseguimos isso, de três formas: telefone, e-mail e pessoalmente. No caso dos coordenadores de Presidente Prudente e Ilha Solteira, o contato foi realizado via telefone. Obtivemos contato com os coordenadores de Rio Claro e Bauru pessoalmente. Já no caso dos coordenadores de Guaratinguetá e São José do Rio Preto, o contato foi por e-mail.

Após ter sido exposto o objetivo da pesquisa e de que forma seria realizada, todos os coordenadores se mostraram bastante solícitos e se dispuseram a intermediar o contato dos professores atuantes em cada unidade de ensino com a pesquisadora.

Por meio destes contatos, é que pudemos agendar com os professores a melhor data da aplicação do questionário aos estudantes. A seguir descrevemos os sujeitos que aceitaram ser participantes de nossa pesquisa.

4.4.1 Estudantes

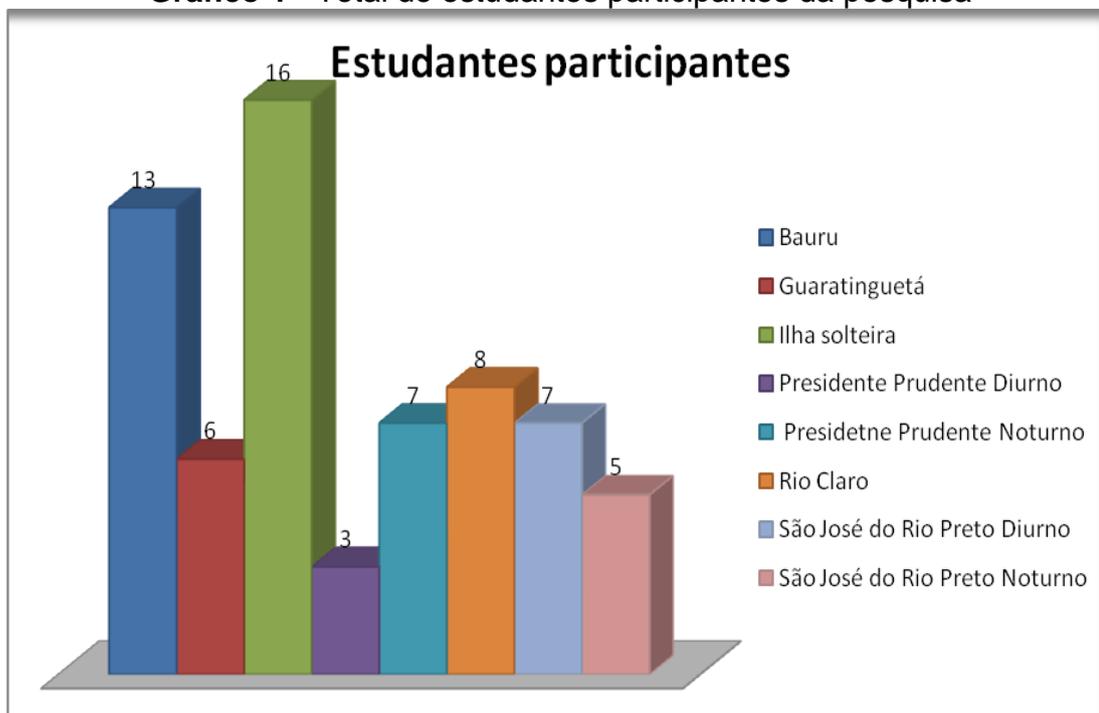
Os estudantes participantes de nossa pesquisa frequentavam cursos de Licenciatura em Matemática, estando cursando ou já tendo cursado a disciplina de Estágio Supervisionado II.

Escolhemos esses estudantes, pois no nosso entendimento, quando eles entram em contato com disciplinas voltadas para a prática em sala de aula,

poderiam nos contar mais sobre suas compreensões e experiências vividas quanto ao uso de Tecnologias Digitais aos quais estavam envolvidos em seus cursos.

No gráfico 1 explicitamos a quantidade de estudantes que participaram como sujeitos de nossa pesquisa, num total de 65.

Gráfico 1 - Total de estudantes participantes da pesquisa



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Em nosso entendimento, esses sujeitos, enquanto estudantes de Licenciatura, eles podem exercer dois papéis importantes na sua formação: como estudantes, estando estes na universidade ou enquanto estagiários de Matemática, estando em sala como futuros professores da Educação Básica, têm muito a nos dizer sobre suas experiências relativas ao uso de tecnologias aos quais estão envolvidos.

Quanto ao anonimato de seus nomes, isso foi garantido logo no início da solicitação de participação, ao preencherem os questionários (Apêndice 1). Compreendemos que se os nomes dos estudantes não fossem explicitados na tese, eles teriam maior liberdade para responder sem receio a qualquer questão que tivesse sido elaborada.

Assim, nossos sujeitos foram sendo definidos. Primeiro os estudantes, depois os professores formadores desses estudantes.

4.4.2 Professores

Como havia uma quantidade numerosa de professores atuantes nos oito cursos de Licenciatura de Matemática da Unesp, somente a partir da resposta à pergunta seis contida no questionário: “No seu curso de graduação qual (is) professores utilizaram-se de Tecnologias Digitais para ministrar suas aulas?” (Apêndice 1), é que pudemos fazer um recorte no número desses professores que seriam entrevistados.

Diante do exposto, destacamos que “numa metodologia de base qualitativa o número de sujeitos que virão compor o quadro das entrevistas dificilmente pode ser determinado a priori” (DUARTE, 2002, p. 143).

Após a tabulação do questionário, obtivemos um total de 112 professores, como aqueles que faziam uso de Tecnologias Digitais em suas aulas, segundo os estudantes que responderam aos questionários. No entanto, precisávamos restringir a quantidade de professores que seriam entrevistados, para isso elaboramos um quadro com o número de indicação dada por esses estudantes.

Ressaltamos que, tanto nesse quadro, quanto nos gráficos que aparecem no decorrer desta tese, utilizamos letras de nosso alfabeto para a abreviatura dos câmpus indicados. Assim, Bauru (BA), Guaratinguetá (GU), Ilha Solteira (IS), Presidente Prudente Diurno (PPD), Presidente Prudente Noturno (PPN), Rio Claro (RC), São José do Rio Preto Diurno (SRD) e São José do Rio Preto Noturno (SRN).

No quadro elaborado, em cada câmpus, temos duas colunas, na primeira coluna, abreviados a identificação dos professores e na segunda, o número de vezes que esse professor foi indicado por seus estudantes. No caso, PBA1; a letra “P” é para designar o professor; BA indica a abreviatura do câmpus de Bauru; o número hindu-arábico ao lado indica a quantidade de professor em cada câmpus. Fizemos isso com os demais professores de todos os câmpus.

O critério que adotamos para restringir o número de professores seria então, selecionar em cada câmpus aqueles com o maior número de indicação. Destacamos o número de selecionados conforme marcação no quadro 2.

Quadro 2 - Total de professores indicados como aqueles que usam tecnologias em suas aulas

Bauru		Guaratinguetá		Ilha Solteira		Presidente Prudente Diurno		Presidente Prudente Noturno		Rio Claro		São José do Rio Preto Diurno		São José do Rio Preto Noturno	
Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº	Abrev.	Nº
PBA1	7	PGU1	4	PIS1	14	PPPD2	2	PPPN1	6	PRC1	8	PSRD1	3	PSRN1	2
PBA2	1	PGU2	3	PIS2	16	PPPD6	1	PPPN2	6	PRC2	6	PSRD2	5	PSRN2	2
PBA3	3	PGU3	6	PIS3	4	PPPD12	1	PPPN3	7	PRC3	8	PSRD3	2	PSRN3	2
PBA4	1	PGU4	4	PIS4	9	PPPD15	1	PPPN4	1	PRC4	1	PSRD4	1	PSRN7	2
PBA5	1	PGU5	3	PIS5	10			PPPN5	1	PRC5	2	PSRD5	3	PSRN11	2
PBA6	7	PGU6	4	PIS6	10			PPPN6	5	PRC6	2	PSRD6	1	PSRN12	1
PBA7	3	PGU7	1	PIS7	4			PPPN7	1	PRC7	5	PSRD7	1	PSRN13	4
PBA8	2	PGU8	1	PIS8	11			PPPN8	5	PRC8	3	PSRD8	2	PSRN14	1
PBA9	1	PGU9	1	PIS9	8			PPPN9	5	PRC9	1	PSRD9	1	PSRN15	1
PBA10	1	PGU10	1	PIS10	2			PPPN10	3	PRC10	4	PSRD10	1	PSRN16	2
PBA11	4	PGU11	2	PIS11	4			PPPN11	3	PRC11	1	PSRD11	1	PSRN17	1
PBA12	3	PGU12	1	PIS12	3			PPPN12	3	PRC12	2	PSRD23	1	PSRN18	1
PBA13	2	PGU13	1	PIS13	6			PPPN13	1	PRC13	2	PSRD24	1	PSRN19	1
PBA14	1	PGU14	1	PIS14	4			PPPN14	1	PRC14	1			PSRN20	1
PBA15	1	PGU15	1	PIS15	1					PRC15	1			PSRN21	1
		PGU16	1							PRC16	1			PSRN22	1
										PRC17	2			PSRN23	2
														PSRN24	1

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Legenda:

Abrev.: Abreviatura do professor indicado no câmpus

Nº: Número de vezes que ele foi indicado por seus alunos

Em Bauru, 13 estudantes responderam ao questionário. E 15 professores desse câmpus foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos três para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Os professores escolhidos foram PBA1, PBA6 e PBA11. Conseguimos entrevistar esses três professores selecionados.

Em Guaratinguetá, seis estudantes responderam ao questionário. E 16 professores desse câmpus foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos seis para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Os professores escolhidos foram PGU1, PGU2, PGU3, PGU4, PGU5 e PGU6. Conseguimos entrevistar os professores PGU3 e PGU5.

Em Ilha Solteira, 16 estudantes responderam ao questionário. E 15 professores desse câmpus foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos três para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Os professores escolhidos foram PIS1, PIS2 E PIS8. Conseguimos entrevistar esses três professores selecionados.

Em Rio Claro, oito estudantes responderam ao questionário. E 17 professores desse câmpus foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos três para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Os professores escolhidos foram PRC1, PRC2 e PRC3. Conseguimos entrevistar esses três professores selecionados.

Como nos câmpus de Presidente Prudente e São José do Rio Preto havia dois cursos de Matemática em cada câmpus, alguns professores foram indicados tanto no curso diurno quanto no curso noturno. Isso aconteceu com três professores em Presidente Prudente e com nove professores em São José do Rio Preto.

Em Presidente Prudente no período diurno, três estudantes responderam ao questionário. Quatro professores desse turno foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos o professor PPPD2 para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Conseguimos realizar a entrevista com esse professor.

Em Presidente Prudente no período noturno, sete estudantes responderam ao questionário. E 14 professores desse turno foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos os professores PPPN1,

PPPN2, PPPN3 e PPPN6 para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Conseguimos entrevistar apenas o professor PPPN1.

Gostaríamos de fazer uma observação de que o professor PPPD2 e PPPN2, é o mesmo professor, pois ele ministrava aula no período diurno e noturno. Isso acontece com as demais coincidências com relação ao número arábico escrito depois da abreviatura desses professores, no caso dos câmpus de Presidente Prudente e São José do Rio Preto.

Em São José do Rio Preto no período diurno, sete estudantes responderam ao questionário. E 13 professores desse turno foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos os professores PSRD2, PSRD3 e PSRD5 para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Conseguimos entrevistar os professores PSR1, PSR2.

Em São José do Rio Preto no período noturno, cinco estudantes responderam ao questionário. E 18 professores desse turno foram citados como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses, selecionamos apenas o professor PSRN13 para entrarmos em contato e solicitar participação em nossa pesquisa. Contudo, não conseguimos entrevistar este professor.

No quadro 3, apresentamos a síntese das informações que nos levaram a realizar o recorte no número de professores selecionados.

Quadro 3 - Professores entrevistados a partir dos professores indicados pelos alunos

Câmpus	Alunos que responderam questionário	Professores indicados	Professores selecionados	Professores entrevistados
Bauru	13	15	PBA1, PBA6, PBA11	PBA1, PBA6, PBA11
			3	3
Guaratinguetá	6	16	PGU1, PGU2, PGU3, PGU4, PGU5, PGU6	PGU3, PGU5
			6	2
Ilha Solteira	16	15	PIS1, PIS2, PIS8	PIS1, PIS2, PIS8
			3	3
Presidente Prudente/Diurno	3	4	PPPD2	PPPD2
			1	1
Presidente Prudente/Noturno	7	14	PPPN1, PPPN2, PPPN3, PPPN6	PPPN1
			4	1
Rio Claro	8	17	PRC1, PRC2, PRC3	PRC1, PRC 2, PRC3
			3	3
São José do Rio Preto/Diurno	7	13	PSR1, PSR2, PSR5	PSR1, PSR2
			3	2
São José do Rio Preto/Noturno	5	18	PSR13	0
			1	0
Total	65	112	24	15

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Portanto, dos 65 estudantes que responderam ao questionário, 112 professores foram indicados por esses estudantes como aqueles que fazem uso de tecnologia em sala de aula. Desses selecionamos, a partir do maior número de indicação, totalizando 24 professores. Contudo, só conseguimos realizar entrevistas com 15 desses professores.

O motivo para realizarmos entrevistas somente com esses 15 professores é que encontramos algumas dificuldades para obter o contato com alguns deles. Por exemplo, ao tentar agendar horário com alguns, não houve resposta ao e-mail enviado, outros professores que há época ministravam aulas para esses estudantes, quando fomos entrar em contato já haviam se aposentado. Ou eram professores substitutos e como haviam se afastado das atividades docentes naquele câmpus, não conseguimos os seus contatos.

Com base nos primeiros nomes desses 15 professores selecionados pesquisamos na página do site de cada universidade em que ministravam aula, seu

nome completo. Na aba do corpo docente de cada um dos departamentos, foi possível encontrar os e-mails e telefones de contato de cada um deles. E assim, entramos em contato para agendar dia e horário das entrevistas realizadas. Após a realização das entrevistas e por meio de pesquisa no Currículo *Lattes* desses professores fizemos uma caracterização desses sujeitos participantes.

Dos 15 professores, 12 deles possuem Licenciatura em Matemática, os outros três são bacharéis, sendo um formado em Ciências da Computação, um formado em Estatística e o terceiro bacharel em Matemática. Todos eles são mestres e doutores, sendo que mais da metade deles possuem pós-doutorado. Esse fato denota, a nosso ver, o interesse que possuem em se qualificarem.

Quanto à atuação deles em sala de aula, a maior parte desses professores atua nas disciplinas chamadas “duras”, ou seja, aquelas de cunho específico da Matemática. São formados há pelo menos duas décadas, o professor que possui o menor tempo de formação é formado há pelo menos 18 anos e o de maior tempo de formação é formado há mais de 45 anos. Esses dados foram apresentados e sintetizados no quadro 4.

Quadro 4 - Descrição da formação dos professores participantes e das disciplinas que lecionavam

Professores/ Tempo de formação	Disciplinas que lecionavam¹⁶	Graduação	Mestrado	Doutorado
PBA1 (31 anos)	Cálculo Numérico e Computacional	Licenciatura em Matemática	Ciências da Computação e Matemática Computacional	Engenharia de Estruturas
PBA2 (31 anos)	Variáveis Complexas	Licenciatura em Matemática	Matemática	Engenharia Elétrica
PBA3 (33 anos)	Probabilidade e Estatística	Bacharelado em Estatística	Engenharia Elétrica	Engenharia de Transportes
PGU1 (18 anos)	História da Matemática	Licenciatura em Matemática	Educação Matemática	Educação
PGU2 (37 anos)	Geometria Euclidiana; Pesquisa em Educação Matemática	Licenciatura em Ciências com Habilitação Plena em Matemática	Educação Matemática	Educação Matemática
PIS1 (21 anos)	Programação Linear	Bacharelado Ciências da Computação	Engenharia Elétrica e Informática Industrial	Engenharia Elétrica
PIS2 (45 anos)	Introdução à Ciência da Computação; Cálculo Numérico	Licenciatura em Matemática	Engenharia de Sistemas e Computação	Engenharia Elétrica
PIS3 (29 anos)	Matemática Elementar; Estágio Supervisionado	Licenciatura em Matemática	Matemática	Educação Matemática
PPP1 (21 anos)	Cálculo Diferencial e Integral II	Licenciatura em Matemática	Matemática	Ciências da Computação e Matemática Computacional
PPP2 (31 anos)	Informática no Ensino da Matemática; Seminários Especiais	Licenciatura em Matemática e Pedagogia	Matemática	Educação
PRC1 (24 anos)	Fundamentos da Matemática Elementar; Álgebra Linear	Licenciatura em Matemática	Educação Matemática	Educação Matemática
PRC2 (30 anos)	Fundamentos da Matemática II; Laboratório de Ensino	Licenciatura em Matemática e Pedagogia	Educação	Educação
PRC3 (20 anos)	Desenho Geométrico; Geometria Euclidiana; Geometria Descritiva	Licenciatura em Matemática	Educação Matemática	Educação Matemática
PSR1 (32 anos)	Introdução à Ciência da Computação	Licenciatura em Matemática	Ciências da Computação e Matemática Computacional	Matemática Aplicada
PSR2 (32 anos)	Programação estrutural e Cálculo Numérico	Bacharelado em Matemática	Ciências de Computação e Matemática Computacional	Análise Numérica

Fonte: dados da pesquisa (2017).

¹⁶ As disciplinas do quadro são aquelas que os professores ministravam quando os estudantes responderam ao questionário e pode não corresponder àquelas que eles estavam ministrando na época da entrevista realizada.

Conforme já explicitado, usamos três fontes para a produção de dados: os documentos oficiais que norteiam os cursos de Licenciaturas em Matemática dos câmpus da Unesp; os questionários aplicados aos estudantes que estavam cursando ou já haviam cursado a disciplina de estágio supervisionado II e as entrevistas realizadas com os professores indicados por esses estudantes como aqueles que fazem uso de tecnologias em suas aulas.

Com isso, fizemos um cruzamento de informações com base nos PPP analisados, nos questionários aplicados e nos excertos das falas dos professores a respeito do uso de tecnologias. Classificamos este cruzamento de informações como triangulação de dados.

De acordo com Lincoln e Guba (1985), a triangulação é uma técnica utilizada para melhorar a interpretação dos dados, gerando maior credibilidade no momento da análise, podendo fortalecer o momento dessa interpretação, atribuindo-lhes maior garantia e confiabilidade a pesquisa desenvolvida. Posteriormente, autores como Goldenberg (2013), Araújo e Borba (2013) defendem o uso dessa técnica para aumentar a credibilidade na pesquisa que desenvolvem. Isso porque “os dados obtidos em diferentes fontes ampliarão as possibilidades de descrições, explicações e compreensões do estudo” (LIMA; SOUTO; KOCHHANN, 2017, p. 145).

No nosso caso, utilizamos essa técnica com o intuito de aumentar o rigor da pesquisa. A seguir, apresentamos algumas definições sobre triangulação de dados destacadas por estudiosos sobre essa técnica.

4.5 Triangulação dos dados

Consideramos que “a triangulação em uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para obtenção dos dados” (BORBA; ARAÚJO, 2013, p. 41). Por isso, utilizamos esse método em nossa pesquisa, por acreditarmos assim como esses autores, que ele pode promover uma maior credibilidade e confiabilidade no trabalho realizado.

Para esses autores, os principais tipos de triangulação são a de fontes e a de métodos. Especificam as diferenças:

Quando checamos, por exemplo, as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre um mesmo assunto, estamos fazendo uma triangulação de fontes. Por outro lado, se observamos o trabalho de um grupo de alunos e depois

entrevistarmos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizaremos uma triangulação de métodos. Fazendo assim, o pesquisador, ao invés de construir suas conclusões, apenas a partir de observações, pode utilizar as entrevistas para checar algum detalhe ou para compreender melhor algum fato ocorrido durante as observações, promovendo uma maior credibilidade em sua pesquisa. (BORBA; ARAÚJO, 2013, p. 41-42).

Autores como Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 482), acreditam que “a triangulação pode ser utilizada para confirmar a corroboração estrutural e a adequação referencial”.

Já a autora Goldenberg (2013, p. 63) considera que “a combinação de metodologias diversas no estudo do mesmo fenômeno, conhecida como triangulação, tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo”.

Vale ressaltar que “ter várias fontes de informação e métodos para coletar os dados é importante, desde que o tempo e os recursos possibilitem” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 446). Para esses autores, na metodologia de pesquisa qualitativa, os dados podem oferecer uma maior riqueza, amplitude e profundidade se estas vierem de diferentes atores do processo, de várias fontes e quando as formas de coletá-los são as mais variadas.

Outro motivo para utilizarmos a triangulação é por acreditarmos que “buscar ao menos três modos de verificar ou corroborar um determinado evento, descrição ou fato que está sendo relatado por um estudo” (YIN, 2016, p. 72), auxilio-nos na interpretação dos dados que foi desenvolvida durante a análise realizada.

Assim, a triangulação reforça a validade de um estudo, compreendido por nós como possibilidade para aumentar o rigor do mesmo. Estamos certos de que, com a triangulação das diferentes fontes de dados, “o que importa, então, é estar em condição de explicar as divergências constatadas, entre as diversas interpretações apresentadas sobre um mesmo acontecimento” (LAPERRIÈRE, 2014, p. 416).

Do exposto, é possível afirmar que pesquisas com “abordagens qualitativas não se preocupam em fixar leis para produzir generalizações” (GOLDENBERG, 2013, p. 49). O importante é enfatizar as particularidades que encontramos, pois o ato de pesquisar, “configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada. Configura-se, também,

como buscar explicações cada vez mais convincentes e claras sobre a pergunta feita” (BICUDO, 1993, p. 18).

Assim, com o intuito de buscar explicações para o fenômeno investigado optamos por levantar categorias de análise com base na triangulação desenvolvida.

4.6 A análise dos dados produzidos

De acordo com Barros e Lehfeld (2005), analisar significa buscar o sentido mais explicativo dos resultados da pesquisa. Em nosso caso buscar a compreensão acerca dos dados produzidos para indicar possíveis respostas à pergunta norteadora da pesquisa. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 205),

A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrição de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Em nossa pesquisa, utilizamos para a análise dos dados a proposta apresentada por Bogdan e Biklen (1994), que consiste no desenvolvimento de categorias de codificação. Segundo esses autores, o desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os dados coletados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida escrever palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Essas palavras ou frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que foram produzidos anteriormente.

Igualmente, nessa tarefa de separação e organização de dados, esses mesmos autores destacam que,

As categorias de codificação podem ser modificadas, podem-se desenvolver novas categorias, e as categorias anteriores podem ser abandonadas durante este teste. É importante reconhecer que você não está a tentar arranjar o sistema de codificação certo ou mesmo o melhor. O que está certo ou o que é melhor difere de acordo com os seus objectivos. Pode olhar novamente para os dados, depois de ter completado mais projectos de investigação, e codificá-los de forma diferente. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 233).

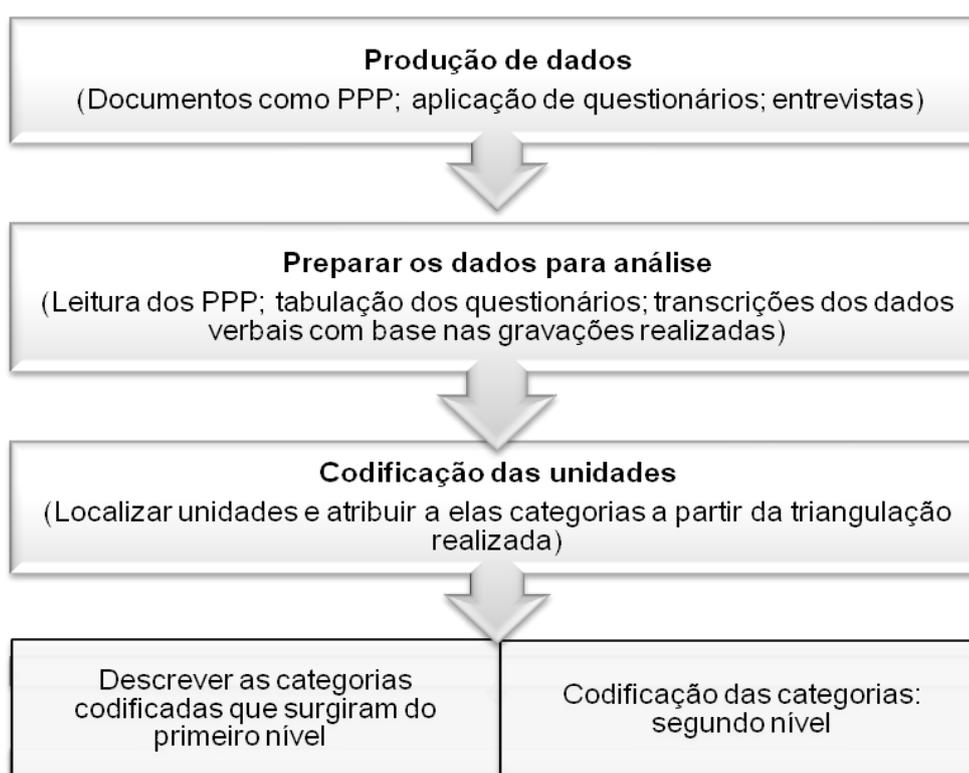
De fato, fizemos várias reduções até chegarmos à apresentação das categorias que foram elaboradas. Desse modo, devido ao grande volume de dados

obtidos após a produção de dados que realizamos, tivemos a certeza que esses devem estar muito bem organizados para o desenvolvimento da análise.

Este momento de organização e apresentação dos dados produzidos, “é o ponto em que se exige muita sensibilidade para que se aproveite o máximo possível dos dados coletados e da teoria estudada” (GOLDENBERG, 2013, p. 92).

Por isso, para uma melhor compreensão dos dados produzidos, elaboramos um esquema ilustrativo de tal movimento, conforme apresentado no quadro 5, a nosso ver este esquema se assemelha as orientações propostas por Bogdan e Biklen (1994), descritas anteriormente.

Quadro 5 - Processo de análise fundamentado nos dados qualitativos



Fonte: Adaptado de Sampieri; Collado; Lucio (2013, p. 453)

O esquema ilustrado acima mostra os passos que fizeram parte de nossa análise de dados. Especificamente as fases realizadas foram: a produção dos dados, preparação dos dados para análise, revisão dos dados produzidos, discussão das categorias a partir da triangulação das fontes utilizadas.

A apresentação da análise dos dados produzidos com base na triangulação desenvolvida será exibida na próxima seção intitulada “A análise dos dados a partir da triangulação realizada”.

5 A ANÁLISE DOS DADOS A PARTIR DA TRIANGULAÇÃO REALIZADA

Nesta seção, apresentamos a análise dos dados realizada a partir de três fontes utilizadas durante a investigação desenvolvida: os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) implantados nos oito cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp; as respostas oriundas da aplicação de um questionário a estudantes que estavam cursando ou já tinham cursado a disciplina de estágio supervisionado II; e os relatos dos professores que ministravam aulas para esses estudantes.

Concordamos com Deslauriers e Kérisit (2014, p. 140, grifo nosso) ao afirmarem que a etapa de analisar dados “consiste em encontrar um sentido para os dados **[produzidos]** em demonstrar como eles respondem ao problema de pesquisa que o pesquisador formulou progressivamente”. Para esses autores a análise ocupa um lugar de primeiro plano em toda pesquisa, mas, principalmente, na pesquisa qualitativa.

Podemos acrescentar a essa afirmativa, que os dados da pesquisa, depois de produzidos foram trabalhados de forma a torná-los organizados para a análise. Isso vem ao encontro do que dizem Moroz e Gianfaldoni (2006, p. 85, grifo nosso):

É de fundamental importância que o pesquisador, após ter **[produzido]** os dados que poderão responder ao problema colocado, torne-os inteligíveis. Tornar os dados inteligíveis significa organizá-los de forma a propor uma explicação adequada àquilo que se quer investigar; um conjunto de informações sem organização é de pouca serventia, daí ser importante o momento da análise de dados, quando se tem a visão real dos resultados obtidos.

De fato, buscar indícios de resposta à pergunta que direcionou nossa investigação, bem como organizar essas possíveis respostas, de modo que nossa explicação seja adequada àquilo que se queria investigar, não é uma tarefa fácil, pois é um

Processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Essa busca de padrões, a tomada de decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros e de que forma deverá ser essa apresentação, faz parte dos dados produzidos com base no paradigma qualitativo. Assim, como os dados não são padronizáveis, há uma obrigatoriedade por parte do pesquisador de ter flexibilidade e criatividade tanto no momento da produção quanto no momento da análise de dados (GOLDENBERG, 2013).

Pensando em melhor organizar a apresentação e discussão da pesquisa, como já dito anteriormente, foram estabelecidos três momentos de análise: os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP); as respostas do questionário; os relatos dos professores.

5.1 A análise desenvolvida a partir dos Projetos Políticos Pedagógicos

Antes da apresentação da análise desenvolvida, com o intuito de conhecermos um pouco mais os cursos que investigamos. Fizemos uma caracterização de cada um deles, com base no histórico apresentado em seus Projetos Políticos Pedagógicos.

Desde a criação de cada um dos cursos mencionados, muita coisa mudou. Alterações fizeram-se necessárias para adequações aos documentos norteadores para a autorização e o funcionamento dos cursos.

Especificamente, em agosto de 2009, a Unesp, por meio da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) iniciou um processo de estudos, reflexões e elaboração de propostas para o aperfeiçoamento e inovação dos Projetos Políticos Pedagógicos, envolvendo os coordenadores de cursos, sob a liderança de um docente da área (CHUEIRI, 2012).

Nesses estudos, foram realizadas alterações nas matrizes curriculares dos cursos à luz de seus Projetos Políticos Pedagógicos, foram ouvidos os Conselhos, Departamentos e a comunidade universitária, tomando como base o respeito e a história de cada curso, as especificidades do câmpus e da região onde estão inseridos e a legislação vigente (Ibid., 2012).

Tais estudos originaram-se com o intuito de diminuir as disparidades existentes entre os cursos e resultou no documento intitulado: Diretrizes para os cursos de graduação da Unesp - Matemática: estudos resultantes do processo de articulação e integração dos cursos de Matemática da Unesp.

Segundo esse documento, os cursos de graduação dessa instituição

Apresentam enorme diversidade. Sob alguns aspectos as diferenças existentes, inclusive para cursos nominalmente idênticos, são reflexos das distintas histórias de cada um, uma valiosa característica da Unesp, organizada em múltiplos câmpus. Contudo, tem-se observado que, em outros aspectos, as disparidades têm gerado dificuldades para a gestão coordenada do ensino de graduação. Análises derivadas dos estudos apontam, por exemplo, grande variedade de cargas horárias, tamanho de turmas e, mesmo, conteúdo programático (CHUEIRI, 2012, p. 4).

Assim, os cursos de Licenciatura passaram a realizar alterações para atender às orientações explicitadas nas Diretrizes para os cursos de graduação da Unesp: Matemática, além de outras contidas nas resoluções, deliberações e pareceres.

Sintetizamos no quadro 6 algumas informações pertinentes aos projetos analisados nos anos de 2015 e 2016. Possivelmente outras reestruturações estejam acontecendo para adequação de novos pareceres ou novas resoluções. Essas informações nos ajudaram a caracterizar nosso objeto de estudo e assim poder conhecer os cursos investigados.

Quadro 6 - Dados sobre os cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp

	Ano de criação	Vagas	Projetos vigentes à época da análise	Carga horária do curso/horas
Bauru	1969	40	2005/2011/2015	2895h
Guaratinguetá	2002	30	2004/2015	2865h
Ilha solteira	2001	30	2008/2015	2820h
Presidente Prudente	1963	40/50	2007/2015	3030h
Rio Claro	1959	45	2006/2015	3030h
São José do Rio Preto	1967	55/45	2012/2014	2865h

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Os cursos de Licenciatura de Matemática da Unesp têm em média 50 anos, com exceção dos cursos dos câmpus de Ilha Solteira e Guaratinguetá que têm pouco mais de uma década de existência.

A forma de ingresso nesses cursos é por meio do vestibular e o número de vagas tem variação de 30 a 55 conforme o câmpus em questão. Tais cursos são oferecidos em dois tipos de graduação: Licenciatura e Bacharelado. Em Bauru, Guaratinguetá e Ilha Solteira, há somente o curso de Licenciatura em Matemática, oferecido no turno noturno. Em Bauru são ofertadas (40 vagas) e Ilha Solteira e Guaratinguetá (30 vagas).

Nos câmpus de Presidente Prudente e São José do Rio Preto, os cursos de

Licenciatura são ofertados no período diurno e noturno, a oferta de vagas é bem diversificada, em Presidente Prudente, diurno (40 vagas), noturno (50 vagas) em São José do Rio Preto, diurno (55 vagas) e noturno (45 vagas).

Nos campi de Rio Claro e São José do Rio Preto, são oferecidos os dois tipos de graduação, a Licenciatura e o Bacharelado. O curso de Bacharelado de São José do Rio Preto, somente é ofertado no período diurno. E a Licenciatura nos períodos diurno e noturno. As 55 vagas oferecidas são com entrada para o mesmo curso, ao final do primeiro ano o estudante opta por Licenciatura ou Bacharelado. Em Rio Claro tanto a Licenciatura quanto o Bacharelado são ofertados no período diurno (45 vagas). Contudo, essas 45 vagas são como se fosse para um curso só, depois os alunos optam pelas disciplinas que darão o título desejado.

O prazo mínimo para conclusão do curso de Licenciatura em Matemática nos campi de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente e Rio Claro e São José do Rio Preto (diurno), é de quatro anos, somente no campus de São José do Rio Preto (noturno) que é de no mínimo quatro anos e meio.

Os documentos norteadores dos seis projetos dos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp podem ser classificados como resoluções, pareceres, decretos, diretrizes e deliberações. Esses documentos influenciaram diretamente para a reestruturação dos currículos dos cursos investigados.

A Resolução Unesp 3/2001, por exemplo, prevê que cursos iguais na Unesp deverão ter uma base comum. O Parecer CNE/CES 1302/2001 e a Resolução CNE/CP 01/2002, estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, em nível superior.

A duração e a carga horária dos cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior são estabelecidas pela CNE/CP 02/2002, que institui estabelecendo no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas para a integralização do curso.

O Decreto nº. 5626, de 22 de dezembro de 2005, regulamenta a Lei nº. 10.4365, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o artigo 18 da Lei nº. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. A Resolução CNE/CP 1/2004, institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e africana. Há também as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental incluindo conteúdos que tratam da ética socioambiental das atividades

profissionais, incorporada na Resolução CNE/CP 2/2014.

A obrigatoriedade de instituir 30% da carga horária total do curso para a formação didático-pedagógica é estabelecida pela Deliberação CEE nº. 111/2012, que foi posteriormente revogada pela Deliberação CEE nº. 126/2014. No artigo 9º dessa liberação, insere-se a recomendação do trabalho com práticas de leitura e de escrita em língua portuguesa e a utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Em 2015, o Conselho Nacional de Educação (CNE), publicou a Resolução CNE/CP 02/2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em nível superior (cursos de Licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda Licenciatura) e para a formação continuada.

Com essa publicação os cursos de Formação Inicial para professores de educação básica em nível superior terão no mínimo 3.200 (três mil e duzentas horas) de efetivo trabalho acadêmico, em curso com duração de, no mínimo, 8 semestres ou 04 anos. Essas alterações incidem sobre a Deliberação CEE nº. 111/2012, que passa a vigorar a partir da Deliberação CEE nº 154/2017.

Nesse documento é especificada a necessidade de inserção “de conteúdos curriculares que garantam além dos conteúdos específicos, conhecimentos sobre avaliação, currículo, língua portuguesa, fundamentos da educação, processos didáticos pedagógicos, entre outros, para permitir um ensino de qualidade” (BRASIL, 2017, p. 2).

Assim, após as adequações necessárias, dentro do possível e respeitando as especificidades de cada curso, a estrutura curricular passou por alterações para contemplar os resultados dos estudos realizados. A última reestruturação realizada nos projetos políticos pedagógicos desses cursos ocorreu para os ingressantes a partir de 2015, com exceção de São José do Rio Preto, que ocorreu um ano antes.

A partir do ano de 2017 os Projetos Políticos Pedagógicos passaram por mais uma reestruturação, desta vez para adequação da carga horária que deverá ter no mínimo 3200h. Contudo, as intuições de ensino terão prazo de dois anos para as adequações nos projetos pedagógicos dos curso. Por isso, não retornamos a câmpus neste período, para a análise aqui apresentada tomamos com base a última reestruturação realizada anterior ao ano de 2017.

Quando nos propusemos fazer a análise dos PPP é por entendermos que

esse documento possibilita-nos verificar que orientações são dadas aos professores com relação ao desenvolvimento de atividades que envolvam o uso de tecnologias em suas aulas. Assim:

No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (BRASIL, 2015, p. 3).

De acordo com essas orientações, que fazem parte das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em nível superior (DCN, 2015), há a necessidade da criação de um “projeto formativo assegurando aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como o domínio das tecnologias” (BRASIL, 2015, p. 9).

Assim, buscamos examinar nos Projetos Políticos Pedagógicos de cada curso aspectos concernentes a conteúdos e domínios do uso da tecnologia. Identificamos tais aspectos com a leitura dos planos de ensino, que dependendo do câmpus, ora eram explicitados nas ementas dos cursos, ora nas metodologias empregadas para o desenvolvimento de atividades em salas de aula, ou em atividades de prática como componente curricular. Esses domínios também foram identificados no perfil esperado dos concluintes. Optamos por apresentar esses conteúdos e domínios da tecnologia identificando a ocorrência em cada câmpus, todavia, vale destacar que essa forma de apresentação não tem caráter comparativo.

a) Câmpus de Bauru

Ao especificar qual o perfil esperado do concluinte que é licenciado em Matemática do câmpus de Bauru, é indicado que ele aproprie-se de práticas pedagógicas com relação à integração dos recursos tecnológicos advindos das Tecnologias Digitais, assim

O licenciado em Matemática deve ser profissional conhecedor de sua área de atuação específica e das ciências da Educação, nos seus aspectos filosóficos, históricos, políticos, sociais, psicológicos e pedagógicos. Deve, ainda, possuir o domínio de práticas de leitura e de escrita em nossa língua materna, além de apropriar-se de práticas pedagógicas com relação à integração dos recursos tecnológicos advindos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

(TDIC), como recurso para seu desenvolvimento pessoal e profissional, bem como elaborar práticas inclusivas em seu trabalho (UNESP/BAURU, 2015, p. 3).

Em Bauru, é explicitado já no perfil do licenciado a relação dele com as contribuições advindas do uso das tecnologias. É esperado que ele utilize-se da integração dos recursos tecnológicos para seu desenvolvimento pessoal e profissional. Em nosso entendimento, para que isso seja possível é preciso propiciar ao licenciando experiências teóricas e práticas para que tais domínios façam parte de sua formação. Atividades esporádicas e pontuais não serão suficientes para essa apropriação.

Fomos olhar no plano de ensino que disciplinas explicitavam o uso dessas tecnologias. Essa caracterização está evidenciada nas ementas das disciplinas. Apresentamos no quadro 7 as disciplinas que possibilitam essa apropriação.

Quadro 7 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Bauru

Disciplina	Termo	Ementas
Funções Elementares	1º termo	Exploração de calculadora (científica e gráfica) e de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de funções e seus gráficos; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Matrizes e Cálculo Vetorial	1º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de matrizes, suas propriedades e cálculo vetorial; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Cálculo Diferencial e Integral I	2º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de cálculo diferencial de funções de uma variável real.
Matemática para a escola básica: geometria plana	2º termo	Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos de geometria plana (semelhança de triângulos; círculo; área de regiões poligonais e de setores circulares; transformações no plano – simetrias) utilizando metodologias diferenciadas; Exploração de software de geometria dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de geometria plana.
Geometria Analítica	2º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de geometria analítica.
Educação Financeira	3º termo	Exploração de calculadoras (científica e financeira) e de planilha eletrônica no estudo e investigação dos conteúdos de Matemática financeira; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Cálculo Diferencial	3º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo

e Integral II		e investigação dos conteúdos de cálculo Integral de funções de uma variável real.
Matemática para a escola básica: números e funções	3º termo	Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos de números e funções utilizando metodologias diferenciadas; Exploração de calculadora (científica e gráfica) e de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de funções e seus gráficos.
Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	3º termo	Exploração de software de geometria dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de desenho geométrico e geometria descritiva; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Prática de Ensino de Matemática II	4º termo	Contribuições das pesquisas em Educação Matemática para o ensino da Matemática escolar, na vertente da Tecnologia da Informação e da Comunicação; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Cálculo Diferencial e Integral III	4º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de funções de duas ou mais variáveis e seus aspectos gráficos.
Geometria Espacial	4º termo	Exploração de software de geometria dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de geometria espacial; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Cálculo Diferencial e Integral IV	5º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de funções de duas ou mais variáveis e seus aspectos gráficos.
Didática da Matemática	5º termo	Materiais didáticos e o uso de TDIC; Elaboração de atividades voltadas à prática nos Ensinos Fundamental II e Médio, abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas.
Funções de Variável Complexa	6º termo	Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de funções de uma variável complexa.
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática	6º termo	Caracterização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Educação; Integração das TDIC na Educação Matemática, Possibilidades da modalidade de Educação a Distância (EaD); Análise de materiais didáticos referente ao uso de TDIC nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio; Elaboração de atividades voltadas à prática nos Ensinos Fundamental II.
Tratamento da Informação e Probabilidade I	7º termo	Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas; Exploração de software de estatística no estudo e investigação dos conteúdos de tratamento da informação e probabilidade.
Tendências em Educação Matemática	8º termo	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Educação a Distância (EaD).

Tratamento da Informação e Probabilidade II	8º termo	Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas; Exploração de software de estatística no estudo e investigação dos conteúdos de tratamento da informação e probabilidade.
---	----------	--

Fonte: UNESP/BAURU, 2015

No caso das disciplinas do curso de Bauru, 19 delas favorecem a inserção e o uso de Tecnologias Digitais nas ementas de cada uma. Nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática III, Prática de Ensino de Matemática IV e Abordagens para o ensino de Matemática há referência a Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando conteúdos matemáticos e utilizando as metodologias diferenciadas. Podemos alegar com isso, que o uso de tecnologias pode ser inserido também nesta abordagem, aumentando, assim, o leque de possibilidades para esse uso, configurando-se dessa forma, uma excelente oportunidade para viabilizar o uso de Tecnologias Digitais posteriormente na Educação Básica.

Assim, essa ação mediada pelo professor universitário, favorecerá aos estudantes experiências práticas fortalecendo o vínculo da universidade com a escola, uma vez que tais atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio podem ser desenvolvidas em estágios supervisionados, projetos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), bem como em outras formas de atuar em parcerias com as escolas.

A disciplina Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática está voltada inteiramente para o trabalho com as Tecnologias Digitais, nela são contempladas especificações do uso dessas tecnologias voltadas para a Educação a Distância (EaD), elaboração de atividades voltadas para o Ensino Fundamental II utilizando de materiais didáticos referentes ao uso das TD. A inclusão dessa disciplina no rol das obrigatórias denota a nosso ver, um grande interesse em viabilizar experiências voltadas para o uso de tecnologias na graduação, na qual sua contribuição poderá ser estendida, posteriormente, ao Ensino Básico.

A disciplina Lógica Matemática e Computacional traz como ementa: “Lógica proposicional, lógica quantificacional, dedução; Conceitos básicos sobre computadores e sua programação; Construção de algoritmos usando técnicas de

programação; Estruturas básicas de programação” (UNESP/BAURU, 2015, p. 18), apesar de não estar explicitado o uso de tecnologias na referida ementa, acreditamos que ela possibilite a inserção de software e o uso do laboratório para o desenvolvimento de atividades práticas.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus Bauru, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Exploração de calculadora (científica e gráfica) e de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos das disciplinas especificadas no quadro 7; Exploração de calculadoras (científica e financeira) e de planilha eletrônica no estudo e investigação dos conteúdos de Matemática financeira; Elaboração de atividades voltadas à prática nos Ensinos Fundamental II e Médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas; Contribuições das pesquisas em Educação Matemática para o ensino da Matemática escolar, na vertente da Tecnologia da Informação e da Comunicação; Análise de materiais didáticos referente ao uso de TDIC nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

b) Câmpus de Guaratinguetá

Ao especificar o que se espera do perfil do aluno formado no curso de Matemática em Guaratinguetá, muitas foram as competências e habilidades mencionadas. Houve atenção especial em atender ao Parecer CNE/CES 1302/2001.

Capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas; Uma formação que lhe prepare para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições do exercício profissional; Ter consciência do seu papel social de educador; Conseguir se inserir nas diversas realidades, com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos; Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; Criar oportunidades de aprendizagem de conceitos e propriedades Matemáticas; Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos (UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015, p. 2-4).

Assim, ao buscar contemplar todas essas competências e habilidades, “os futuros professores adquirem conhecimentos e capacidades para trabalharem na

educação básica, e dessa forma buscarem uma qualidade para o ensino” (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 266). Em Guaratinguetá busca-se desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas.

No que se refere à inserção de tecnologias nesse Câmpus, encontramos na metodologia de ensino, aspectos de como ela deveria ser trabalhada nas disciplinas da matriz curricular. Especificamos no quadro 8 quais são essas disciplinas.

Quadro 8 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Guaratinguetá

Disciplina	Ano	Metodologia
Cálculo Diferencial e Integral I	1º ano	As aulas serão ministradas de forma expositivo-dialogadas, podendo ou não ser utilizado o auxílio de um retro projetor para mostrar gráficos, figuras, exemplos e exercícios. Também serão entregues listas de exercícios, para serem resolvidos extraclasse. Poderá ser utilizado software para motivar e aplicar computacionalmente os conceitos teóricos da disciplina.
Fundamentos de Álgebra Moderna	1º ano	Aulas expositivas, em que o professor assume uma posição de diálogo; Aulas práticas com utilização de: Materiais concretos: Blocos Lógicos de Dienes; Calculadoras científicas que operam com números reais - incluindo as frações ordinárias, para realizar e comprovar os resultados de operações com números reais (naturais, inteiros, racionais - frações decimais e frações ordinárias; irracionais - radicais) e que operam em outras bases: binária, octal e hexadecimal; Pesquisas bibliográficas e pesquisas na Internet.
Fundamentos de Matemática Elementar	1º ano	Aulas expositivas; Seminários apresentados pelos alunos; Trabalhos em grupo; Uso de software matemáticos para estudo do conteúdo.
Geometria Analítica e Vetores	1º ano	Aulas expositivas; Seminários apresentados pelos alunos; Trabalhos em grupo; Uso de software matemáticos para estudo do conteúdo.
Programação de Computadores	1º ano	Aulas expositivas; Utilização de microcomputadores para implementação de programas em linguagem de alto nível; Trabalhos em grupo com apresentação de relatórios
Equações Diferenciais Ordinárias	2º ano	Aulas expositivas; Seminários apresentados pelos alunos; Trabalhos em grupo e ao uso de software matemáticos para estudo do conteúdo.
Cálculo Numérico	2º ano	Aulas expositivas, em que o professor assume uma posição de diálogo; Aulas práticas com: Uso de calculadoras científicas para a resolução de exercícios em sala de aula e nas avaliações; Uso de computadores dos Laboratórios Didáticos do câmpus; Para a codificação de programas em uma linguagem de alto nível (Pascal, C ou Fortran), execução e testes.
Cálculo Diferencial e	2º ano	As aulas serão ministradas de forma expositivo-dialogadas, podendo ou não ser utilizado o auxílio de um retro projetor

Integral II		para mostrar gráficos, figuras, exemplos e exercícios. Também serão entregues listas de exercícios, para serem resolvidos extraclasse. Poderá ser utilizado software para motivar e aplicar computacionalmente os conceitos teóricos da disciplina.
Modelagem Matemática I	3º ano	O trabalho nesta disciplina será desenvolvido de três maneiras diferentes: i) Em sala de aula, o Professor, através de aulas expositivas, definirá a Modelagem Matemática enquanto estratégia de pesquisa e de ensino/aprendizagem e explicitará suas diferentes etapas; ii) No Laboratório de Informática, fazendo uso do Excel, o Professor introduzirá os discentes nas Técnicas de Modelagem através do estudo de exemplos e modelos clássicos; iii) Em grupo, de no máximo quatro discentes, será desenvolvido um trabalho prático de Modelagem Matemática a partir de Tema escolhido pelos discentes e sob a orientação do Professor responsável pela disciplina.
Geometria Euclidiana	3º ano	Aula expositiva, em que o professor assume uma posição de diálogo; Uso de Formulários de Geometria Euclidiana Plana e Espacial; Aulas de apresentação e demonstração utilizando-se software; Demonstração de Teoremas a partir dos axiomas ou de definições e propriedades.
Didática Especial da Matemática	3º ano	Leitura, discussão e síntese individual e/ou coletiva de textos propostos; Vivência de situações educacionais como jogos, uso de materiais estruturados e/ou desenvolvimento de materiais e de ambientes computacionais; Elaboração e apresentação de projetos de ensino sobre temas relacionados ao ensino de Matemática.
Probabilidade e Estatística	4º ano	Aulas teóricas com utilização de recursos de multimídia; Aulas práticas com utilização de software; Aulas exercícios; Desenvolvimento de trabalhos práticos; Preparação material didático.

Fonte: UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015

Podemos perceber com base no que foi explicitado no quadro 8 que grande parte das disciplinas que indicam na metodologia o trabalho com tecnologias, está direcionada para aquelas de cunho específico. E que a utilização dessas tecnologias é indicada sob a forma de uso de softwares matemáticos para estudar o conteúdo específico; utilização de ambientes computacionais; e fazer uso do laboratório de informática.

Conforme o que está registrado no PPP deste câmpus, usar um software matemático significa motivar e aplicar computacionalmente os conceitos teóricos da disciplina estudada, bem como fazer estudo mais aprofundado do conteúdo específico. O registro dessa afirmação nos remete ao conhecimento do conteúdo tecnológico (TCK), conforme definido por Mishra e Koehler (2006), como aquele conhecimento pelo qual a tecnologia e o conteúdo estão respectivamente

relacionados. Assim, por exemplo, as possibilidades de visualização geométricas são alteradas, com a utilização de um software de geometria dinâmica.

Na disciplina de Cálculo Numérico, além da utilização de software, são utilizadas para a codificação de programas uma linguagem de alto nível, como a de Pascal, C ou Fortran. A execução e testes desses programas são usados em computadores dos Laboratórios Didáticos do câmpus.

Além de ser evidenciado o uso da tecnologia na metodologia das disciplinas apresentadas no quadro 8, temos essa evidência especificada no objetivo de outras disciplinas. No caso da disciplina Desenho Geométrico e Geometria Descritiva, é especificado que a tecnologia serve para perceber a lógica dos instrumentos tradicionais do desenho geométrico (compasso e régua) na construção das figuras planas, analisando criticamente seu uso em função de outras tecnologias (esquadros, régua T, computador, software).

No caso da disciplina Didática Especial da Matemática, o uso da tecnologia é recomendado para subsidiar estudos e desenvolvimento de projetos direcionados a uma concepção educacional de ensino de Matemática; é indicada para refletir sobre diferentes abordagens do ensino de Matemática, novas tendências e tecnologias de ensino; conhecer e utilizar métodos de ensino propostos para a Matemática; conhecer e analisar o programa de ensino de Matemática da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo e dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática (UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015).

Na ementa da disciplina de Programação de Computadores, os conteúdos a serem trabalhados são: “Fundamentos de programação; Algoritmos e Fluxogramas; Conceitos básicos de programação; Estruturas de seleção; Estruturas de repetição; Estruturas de dados; Manipulação de arquivos” (UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015, p. 14), mesmo não constando na metodologia e nem no objetivo dessa disciplina o trabalho com o uso de tecnologias, acreditamos que por causa do teor dos conteúdos enunciados seja possível fazer uso de software e laboratório de informática.

Da mesma maneira, na ementa disciplina de Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado III, é contemplado o trabalho com Tendências Modernas do Ensino de Matemática, é muito provável que as tecnologias sejam abordadas, uma vez que a Informática e Educação Matemática façam parte dessas tendências.

Ao analisarmos as disciplinas de cunho didático-pedagógico no PPP do curso de Guaratinguetá, que propiciam a inserção da tecnologia digital, essas aparecem no rol das disciplinas optativas. Uma característica que nos parece preocupante, do ponto de vista que não há garantia que essas disciplinas sejam eleitas para serem ministradas.

Para que o discente não curse apenas disciplinas obrigatórias será ofertado um rol disciplinas optativas de conteúdo didático-pedagógico, totalizando 240 horas, para que o mesmo possa cursar aquelas que sejam de seu interesse. Inicialmente, o rol de disciplinas optativas é composto pelas disciplinas: Matemática Aplicada e sua utilização no Ensino Médio; Informática na Educação; Laboratório de Matemática I; Laboratório de Matemática II; Tendências em Educação Matemática; Modelagem Matemática na Educação (UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015, p. 8).

Essas disciplinas têm em seu cerne o uso de tecnologia como recurso pedagógico para o desenvolvimento de atividades práticas e teóricas. Como disciplinas optativas, haverá estudantes que a escolherão e outros não. Isso faz com que aqueles que as escolherem para estudar tenham experiências voltadas para o trabalho com software, computadores, outros recursos informáticos, enquanto aqueles que não a escolherem sejam privados dessas experiências.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus Guaratinguetá, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Utilização de software para motivar e aplicar computacionalmente os conceitos teóricos da disciplina; Pesquisas bibliográficas e pesquisas na Internet; Uso de softwares matemáticos para estudo do conteúdo; Aulas expositivas; Utilização de microcomputadores para implementação de programas em linguagem de alto nível; Trabalhos em grupo e ao uso de softwares matemáticos para estudo do conteúdo; Aulas práticas com: uso de calculadoras científicas para a resolução de exercícios em sala de aula e nas avaliações; Uso de computadores dos Laboratórios Didáticos do câmpus; Para a codificação de programas em uma linguagem de alto nível (Pascal, C ou Fortran), execução e testes; Uso do Laboratório de Informática; Aulas de apresentação e demonstração utilizando-se software; Vivência de situações educacionais como jogos, uso de materiais estruturados e/ou desenvolvimento de materiais e de ambientes computacionais; Aulas teóricas com utilização de recursos de multimídia.

c) Câmpus de Ilha Solteira

O perfil esperado dos formandos do curso de Licenciatura em Matemática do câmpus de Ilha Solteira tem por objetivo:

Formar professores de Matemática com domínio no conhecimento matemático e seus significados em diferentes contextos, no conhecimento pedagógico e no conhecimento pedagógico dos conteúdos matemáticos, por meio de uma estrutura curricular que propicie o desenvolvimento de uma cultura abrangente sobre a realidade escolar, que inclua conhecimentos sobre as diferentes etnias e regionalidades, que valorize a escola como espaço democrático e de inclusão social e que estimule o desenvolvimento de uma postura de reflexão e pesquisa por parte do futuro professor (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p. 11).

Ao olharmos esse objetivo, parece-nos que ele se aproxima mais da concepção de García (1999), ao mencionar que os tipos de conhecimentos necessários para a formação do professor são: conhecimento psicopedagógico, conhecimento do conteúdo, conhecimento didático do conteúdo e conhecimento do contexto. Não há menção no objetivo acima descrito sobre a intenção de integrar as tecnologias educacionais ao ensino em sala de aula, conforme preconizado por Koehler e Mishra (2005; MISHRA; KOEHLER, 2006).

Quando conferimos os planos de ensinamentos de todas as disciplinas ministradas nesse curso, verificamos que o uso de tecnologias seja como recurso pedagógico ou como metodologias alternativas estavam endossados nas disciplinas que têm carga horária direcionada para a prática como componente curricular. No quadro 9 apresentamos essas disciplinas.

Quadro 9 - Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Ilha Solteira

Disciplina	Ano	Prática como Componente Curricular
Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas	1º ano	Conceitos Básicos de Computadores. Aplicativos Básicos para Expressão Multimídia, Apresentação de Informação e Manipulação de Dados. Algoritmos: Desenvolvimento conceitual de algoritmos. Linguagem Algorítmica Estruturada. Introdução à Linguagem de Programação. Aplicação de Algoritmos na resolução de problemas matemáticos. Ferramentas tecnológicas de colaboração e comunicação de mídia digital baseado na Web.
Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	1º ano	Serão discutidas as inter-relações dos conteúdos de Desenho Geométrico com os conteúdos ensinados no Ensino Fundamental e Médio e serão discutidas as possibilidades de uso em sala de aula de materiais pedagógicos existentes na escola e a produção de novos materiais para o ensino de Desenho Geométrico, a utilização e discussão das novas tecnologias no ensino e

		na aprendizagem de Desenho Geométrico e a aprendizagem de estratégias na perspectiva da resolução de problemas do cotidiano escolar, permitindo-lhes adaptar-se às distintas situações de ensino e refletir sobre sua prática.
Geometria Analítica Espacial	1º ano	Serão discutidas as inter-relações dos conteúdos de Geometria Analítica Espacial com os conteúdos ensinados no Ensino Médio e serão exploradas metodologias alternativas ¹⁷ para o ensino de tópicos da disciplina que são desenvolvidos no Ensino Básico.
Geometria Analítica Plana	1º ano	Serão discutidas as inter-relações dos conteúdos de Geometria Analítica Plana com os conteúdos ensinados no Ensino Fundamental e Médio e serão exploradas metodologias alternativas para o ensino de tópicos da disciplina que são desenvolvidos no Ensino Básico.
Conteúdos e Didáticas de Libras e Educação Inclusiva	2º ano	Tecnologias Educacionais Digitais para o trabalho com conteúdos específicos das Metodologias de Ensino.
Fundamentos de Educação Matemática	3º ano	Tendências em Educação Matemática ¹⁸ .
Geometria Euclidiana	3º ano	Serão discutidas as inter-relações dos conteúdos de Geometria Euclidiana com os conteúdos ensinados no Ensino Fundamental e Médio e serão exploradas metodologias alternativas para o ensino de tópicos da disciplina que são desenvolvidos no Ensino Básico. Com isso, espera-se que ao término da disciplina o aluno seja capaz de discutir o conhecimento matemático abordado em diferentes contextos socioculturais, utilizar materiais pedagógicos existentes na escola e produzir novos materiais para o ensino da Matemática.
História da Matemática	4º ano	Serão propostas atividades que promovam a discussão do conhecimento matemático abordado em diferentes contextos socioculturais, a leitura e a produção de textos de Matemática, ciência e tecnologia, que possibilitem a representação e comunicação do conhecimento matemático e a discussão e o posicionamento crítico sobre informações obtidas em diferentes fontes e veículos de informação.
Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado III	4º ano	Tendências no ensino da Matemática.
Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática	4º ano	A integração da multimídia no Currículo de Matemática da Educação Básica: caracterização, usos consolidados e desafios. Avaliação de softwares educacionais para a Educação Matemática. Tecnologias interativas como ferramentas para a Educação Matemática: Ferramentas

¹⁷ Com base na leitura do PPP deste curso, fica claro que as tecnologias estão inseridas ao se trabalhar com metodologias alternativas.

¹⁸ Em Alberti (2016), podemos encontrar seis tendências em Educação Matemática, que são: Resolução de Problemas; História da Matemática; Matemática e Tecnologias; Contextualização e Interdisciplinaridade; Jogos e materiais didáticos e, a EtnoMatemática. Assim, consideramos que ao se trabalhar com Tendências em Educação Matemática, as Tecnologias já estejam aí imbricadas.

	Web, Ambientes Virtuais para Educação a Distância. A Educação Matemática com Programação e Robótica. Ferramentas tecnológicas de conteúdo específico: Sistemas de computação algébrica simbólica; ambientes de geometria dinâmica; applets interativos. Será abordada a utilização e discussão das novas tecnologias no ensino e na aprendizagem da Matemática.
--	---

Fonte: UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015

Na disciplina Geometria Analítica Plana, ao serem discutidas as interrelações dos conteúdos da disciplina de Matemática Elementar com os conteúdos ensinados no Ensino Fundamental II e Médio, utilizando-se de materiais pedagógicos existentes na escola, entendemos que se a escola dispuser de Laboratório de Informática, o leque desses materiais pedagógicos poderá ser ampliado e assim a tecnologia pode ser inserida no rol desses materiais.

O Projeto Político Pedagógico do câmpus de Ilha Solteira traz no rol de suas disciplinas obrigatórias, 13 disciplinas que permitem na prática como componente curricular o trabalho com as diferentes abordagens sobre o uso de Tecnologias Digitais no ensino da Matemática. Essas disciplinas estão distribuídas ao longo do curso, permitindo ao estudante experiências voltadas para o uso de tecnologias desde o primeiro ano do curso.

Explicitamente a disciplina “Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas”, trata de conteúdos voltados para as tecnologias, contudo, o cerne da disciplina não é voltado para atividades que serão desenvolvidas na Educação Básica, mas aborda conceitos básicos de computadores e de ferramentas tecnológicas de colaboração e comunicação de mídia digital baseado na Web, bem como programação de computadores.

Acreditamos que outras disciplinas que não trouxeram esse uso de forma explícita podem assim o fazer, aumentando as chances dos estudantes vivenciarem experiências práticas e teóricas sobre uso de Tecnologias Digitais. Principalmente aquelas experiências voltadas para a efetivação do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos direcionados a Educação Básica.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus Ilha Solteira, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Conceitos Básicos de Computadores; Aplicativos Básicos para Expressão Multimídia; Introdução à Linguagem de Programação; Ferramentas tecnológicas de colaboração e comunicação de mídia

digital baseado na Web; Discussão das novas tecnologias no ensino e na aprendizagem de Desenho Geométrico; Tecnologias Educacionais Digitais para o trabalho com conteúdos específicos das Metodologias de Ensino; Tendências em Educação Matemática; Avaliação de softwares educacionais para a Educação Matemática; Tecnologias interativas como ferramentas para a Educação Matemática; A Educação Matemática com Programação e Robótica; Ferramentas tecnológicas de conteúdo específico; Ambientes de geometria dinâmica; Applets interativos; Discussão das novas tecnologias no ensino e na aprendizagem da Matemática.

d) Câmpus de Presidente Prudente

De acordo com PPP desse câmpus, o licenciado em Matemática formado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) deverá ter o seguinte perfil:

Apresentar um bom domínio de conteúdos matemáticos nas áreas de Análise, Álgebra e Geometria, Matemática Aplicada e Computacional e Estatística, que perfazem a estrutura curricular, de modo a ter facilidade na transmissão dos conteúdos associados ao ensino fundamental e médio, bem como ter condições para continuar os estudos em nível de pós-graduação; ter uma visão abrangente do papel social do educador; capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares e de tomar iniciativas; estar em permanente contato com pesquisas e experiências na sua área de formação, realimentando permanentemente a dinâmica do ensinar e aprender; estar aberto e disposto para aquisição de novas ideias e tecnologias; ter visão histórica e crítica da Matemática, tanto no seu estado atual como nas várias fases de sua evolução; ser agente de transformação dentro de sua escola, avaliando livros textos, questionando os programas e sequências de ensino vigentes; apresentar um bom domínio de teorias de ensino e aprendizagem, e saber adequá-las aos conteúdos específicos; [...] ser pesquisador na sala de aula, capacitado a entender as diferentes estratégias desenvolvidas pelos alunos no processo aprendizagem e as variáveis didáticas envolvidas em tal processo; ter capacidade para comunicar-se matematicamente e de compreender Matemática, para estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento e para utilizar os conhecimentos matemáticos na compreensão do mundo que o cerca (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 33-34).

São muitas as habilidades esperadas para o licenciado em Matemática neste curso. Há destaque para que os estudantes tenham um bom domínio sobre Análise, Álgebra, Geometria, Matemática Aplicada e Computacional e Estatística, que perfazem a estrutura curricular, de modo a ter facilidade na transmissão dos

conteúdos associados ao ensino fundamental e médio e condições para seguir um curso de pós-graduação.

Há uma predominância de habilidades voltadas para as disciplinas de cunho específico. Até mesmo quando o uso das tecnologias é apontado como metodologia em algumas disciplinas, novamente são as que tratam de conteúdo específico que são evidenciadas. A única que não é desse rol é a disciplina Informática no Ensino de Matemática. Quando o estudante cursar essa disciplina haverá discussões sobre

O uso e os impactos das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, para que possa refletir sobre a escolha, análise e uso de softwares matemáticos, da internet e de mídias digitais como recurso pedagógico. Antes disso, na disciplina Cálculo Numérico I, espera-se que ele obtenha noções fundamentais sobre lógica de programação e conheça as principais ferramentas de um software, para aplicá-las na resolução de problemas típicos de disciplinas de conteúdos específicos matemáticos abordados em outras disciplinas do curso. Assim, o aluno estará utilizando o computador para aprender conteúdos de e sobre Matemática (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 53).

Quando fomos analisar os programas de Ensino das disciplinas do câmpus de Presidente Prudente, encontramos na metodologia da maioria delas, menção ao uso de tecnologias. No quadro 10 apresentamos essas disciplinas que referenciam o uso de tecnologias.

Quadro 10 - Disciplinas que possuem na metodologia especificações para o uso de tecnologias - Câmpus de Presidente Prudente

Disciplina	Semestre	Metodologia
Geometria Analítica I	1º semestre	Utilização de softwares matemáticos (MATLAB e Mathematica, por exemplo) para o desenvolvimento de algumas atividades (por exemplo, esboço das curvas planas e estudo de suas propriedades).
Geometria Analítica II	2º semestre	Utilização de softwares matemáticos (MATLAB e Mathematica, por exemplo) para o desenvolvimento de algumas atividades (por exemplo, esboço das curvas planas e estudo de suas propriedades).
Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	2º semestre	Utilização de vídeos disponíveis na internet; uso do software GeoGebra, para que as construções geométricas sejam feitas de maneira dinâmica e interativa, permitindo que as técnicas sejam exploradas com maior riqueza de detalhes.
Geometria Euclidiana I	3º semestre	Exploração de software que possam ser utilizados no ensino de Geometria.
Cálculo Numérico I	3º semestre	Atividades junto ao computador; nessa disciplina, o aluno ingressante tem um primeiro contato com a tecnologia. Ao término dessa disciplina espera-se que ele possua noções fundamentais sobre lógica de programação e conheça as principais ferramentas do MATLAB, para aplicá-las na resolução de problemas típicos de disciplinas de conteúdos

		específicos matemáticos tais como Cálculo Diferencial e Integral II, III e IV, Álgebra Linear I e Equações Diferenciais Ordinárias, entre outras.
Cálculo Numérico II	4º semestre	Serão desenvolvidas atividades no computador.
Geometria Euclidiana II	4º semestre	Exploração de software que possam ser utilizados no ensino de Geometria.
Probabilidade e Estatística I	5º semestre	Aulas teóricas contemplando o desenvolvimento do conteúdo programático, resolução de exercícios e aprendizado de um software para elaboração de planilha de dados, análise e apresentação de dados.
Probabilidade e Estatística II	6º semestre	Aulas teóricas contemplando o desenvolvimento do conteúdo programático, resolução de exercícios e de um software para elaboração do teste Qui-Quadrado e dos intervalos de confiança.
Informática no Ensino da Matemática	7º semestre	Aulas expositivas e aulas práticas no laboratório de informática; elaboração e desenvolvimento de projetos de trabalho, envolvendo conteúdos matemáticos do ensino fundamental e/ou médio e TIC. Análise do projeto: reflexão sobre o papel do professor de Matemática que atua em ambientes enriquecidos pela tecnologia.

Fonte: UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015

Além das disciplinas elencadas no quadro que trazem na metodologia, especificações sobre o uso de tecnologias, encontramos na ementa da disciplina de Estágio Supervisionado III, referência ao trabalho com: “contextualização e sentido do aprendizado da Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio” (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 184).

As disciplinas de Laboratório de Ensino I e II, a nosso ver favorecem o uso de tecnologias, ao especificar nas ementas, respectivamente:

A disciplina pretende refletir sobre alguns caminhos para “fazer Matemática” nos anos finais do Ensino Fundamental, a partir da compreensão do que é ensinar e aprender Matemática nesse nível de ensino e dos recursos/metodologias que podem potencializar o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 140).

A disciplina pretende refletir sobre alguns caminhos para “fazer Matemática” no Ensino Médio, a partir da compreensão do que é ensinar e aprender Matemática nesse nível de ensino e dos recursos/metodologias que podem potencializar o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 188).

Concordamos que a compreensão explicitada do que é ensinar e aprender Matemática nos níveis fundamental e médio utilizando-se dos recursos/

metodologias que podem potencializar o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, esteja incluída aí o uso de tecnologias no ensino.

No rol das disciplinas optativas temos a de Cálculo de Autovalores e Autovetores, traz como metodologia atividades junto ao computador. Outra disciplina é a de Tópicos de Matemática Financeira que desenvolve atividades envolvendo os conceitos abordados, utilizando a planilha eletrônica Excel.

A disciplina Ensino de Matemática por múltiplas mídias, também no rol das optativas traz em sua ementa “análise das possibilidades de uso das diferentes mídias no ensino de Matemática; elaboração e vivência de um projeto de ensino e aprendizagem de Matemática utilizando as diferentes mídias” (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 228). Ainda nessa disciplina a ementa contempla “as várias mídias (jornais, revistas, vídeo, televisão, música, Internet, software educacionais e outros) e as possibilidades de uso no processo ensino e aprendizagem de Matemática” (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 230).

Um destaque que fazemos ao analisarmos as metodologias do ensino dessas disciplinas é que elas menção ao trabalho de atividades voltadas para a articulação entre a teoria e a prática, na perspectiva da formação do futuro professor de Matemática. Assim, os estudantes deverão elaborar e vivenciar um projeto de ensino e aprendizagem, tendo em vista o referencial teórico das disciplinas lecionadas e as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e do Currículo do Estado de São Paulo. Isso, a nosso ver, denota a intenção de integrar os conhecimentos advindos da universidade àqueles que serão trabalhados na Educação Básica.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus Presidente Prudente, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Utilização de softwares matemáticos (MATLAB e Mathematica, por exemplo) para o desenvolvimento de algumas atividades desenvolvidas nas disciplinas elencadas no quadro 10; Utilização de vídeos disponíveis na internet; Uso do software GeoGebra, para que as construções geométricas sejam feitas de maneira dinâmica e interativa, permitindo que as técnicas sejam exploradas com maior riqueza de detalhes; Aulas teóricas contemplando o desenvolvimento do conteúdo programático, resolução de exercícios e aprendizado de um software para elaboração de planilha de dados, análise e apresentação de dados; Aulas expositivas e aulas práticas no laboratório

de informática; Elaboração e desenvolvimento de projetos de trabalho, envolvendo conteúdos matemáticos do ensino fundamental e/ou médio e TIC.

e) Câmpus de Rio Claro

A proposta de projeto pedagógico para o curso de Matemática no câmpus de Rio Claro

é para um curso de Matemática que contempla duas modalidades: Licenciatura e bacharelado. Em momento algum o aluno precisa fazer uma opção formal por uma delas, basta concluir uma das modalidades e terá o título correspondente. Pressupõe-se que o curso terá duração de 04 (quatro) anos e um elenco de disciplinas semestrais, com uma parte comum à Licenciatura e ao bacharelado (UNESP/RIO CLARO, 2015, p. 8).

O curso de Licenciatura se distingue do de bacharelado na medida em que são ofertadas as disciplinas específicas para essa modalidade de ensino. De acordo como o PPP do curso de Licenciatura, o profissional que esse curso visa formar deve ser

Livre, competente e comprometido. Liberdade deve ser entendida no contexto do curso que se propõe a formar recursos humanos para trabalhar com educação a partir da Matemática; [...] Competência é entendida aqui como a condição que permite a liberdade, que não se reduz ao domínio do conteúdo matemático, mas exige também a compreensão das ideias básicas que o suportam, ou seja, exige que a pessoa domine os modos de pensar próprios da criação e do desenvolvimento da Matemática. Quanto maior for o domínio de conteúdos que o licenciado adquirir por uma única metodologia, maior será sua dificuldade em tentar outras; [...]. O compromisso é entendido como inconformismo com o quadro geral de fracasso do ensino da Matemática em suas múltiplas dimensões, é um compromisso de ação e de transformação, portanto político; [...] Espera-se que o profissional formado esteja apto a atuar no contexto escolar contemporâneo (e inclusivo), que tanto apresenta os efeitos das transformações sociais, relacionais, tecnológicas que afetam as relações e o processo de formação (UNESP/RIO CLARO, 2015, p. 13-15)

Ao se esperar que o profissional formado esteja apto a atuar no contexto escolar contemporâneo, os cursos de Formação Inicial de professores precisam criar situações pedagógicas, e também tecnológicas como recursos para efetivar o processo de ensino e aprendizagem, conforme pontuados por O'reilly (2015).

Quando fomos analisar os programas de Ensino das disciplinas do câmpus de Rio Claro, encontramos na metodologia/prática como Componente Curricular,

menção ao uso de tecnologias. Apresentamos no quadro 11, as disciplinas que referenciam o uso dessas tecnologias.

Quadro 11 - Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – Rio Claro

Disciplina	Ano	Metodologia/Prática como Componente Curricular
Física Geral II	2º ano	Caracterização de fenômenos relacionados à tecnologia do cotidiano, em atividades de estudo, trabalho e lazer.
Filosofia da Educação: questões da Educação Matemática	2º ano	O curso privilegiará o estudo do conteúdo programático por meio da apresentação do professor e por seminários feitos pelos alunos com base em pesquisa – individual e coletiva, sobre temas referentes ao conteúdo programático. Sempre que possível o promoverá interações online como suporte para as atividades de sala presencial.
Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	2º ano	Softwares e materiais manipuláveis para o estudo de desenho e geometria descritiva.
Geometria Euclidiana Espacial	2º ano	Utilização de software para construções que levem à discussão de conceitos estudados, relacionando-os com as atividades presentes na sala de aula da educação básica; Investigar recursos computacionais e materiais manipuláveis que favoreçam o ensino da geometria plana para estudantes com necessidades educacionais especiais.
Funções de uma variável	4º ano	Utilizar um software livre de Geometria Dinâmica nas construções das operações envolvendo números complexos; Visualização das transformações no plano, usando o GeoGebra e o pacote gráfico ASYMPTOTE.
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV	4º ano	Tendência no Ensino da Matemática ¹⁹
Tecnologia no Ensino de Matemática	4º ano	Levantar e analisar software e outros recursos tecnológicos disponíveis para uso nas escolas da Educação Básica; Analisar o espaço da tecnologia da informação e comunicação nos livros didáticos de Matemática.
Tópicos Especiais em Educação Matemática	Optativa	O uso de tecnologias assistivas para o ensino e aprendizagem da Matemática (computadores e outros artefatos tais como ábaco de madeira, geoplano, material impresso em relevo, etc.).
Geometria Dinâmica: o ensino de Geometria por meio de software	Optativa	As aulas ocorrerão preferencialmente no laboratório de informática. Haverá momentos de exposição do professor, trabalho em grupo, apresentação de seminários, entre outras abordagens que promovam uma interação dialógica entre alunos e professor.

Fonte: UNESP/RIO CLARO, 2015

¹⁹ É especificado no plano de ensino dessa disciplina o trabalho com utilização de tecnologias no ensino.

Além de encontrarmos as disciplinas explicitadas no quadro 11, quando fomos analisar as ementas das demais disciplinas encontramos duas delas que fazem menção ao trabalho direto com uso de Tecnologias Digitais. Uma delas é a disciplina de Filosofia da Educação, trabalhando com questões básicas da Filosofia da Educação e da Educação Intencional, questões concernentes ao Ensino da Matemática, o conhecimento humano e da Matemática, o papel das tecnologias no conhecimento matemático ao longo da história, as correntes do Ensino da Matemática e com a Educação Matemática Crítica.

E a outra é a disciplina de Libras, Educação Especial e Inclusiva, traz na ementa, Fundamentos da Educação Especial e Inclusiva. Atendimento Educacional Especializado. Acessibilidade e Tecnologia Assistiva. Análise e conhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Características da aprendizagem da pessoa surda. Compreensão das mudanças necessárias no ambiente educacional para favorecer a Inclusão Escolar. Proposta bilíngue Prática de Libras e desenvolvimento da expressão visual.

Ao trabalhar com Tendências no Ensino de Matemática, as disciplinas de Prática de ensino e estágio supervisionado III e IV, a nosso ver, possibilitam o uso de tecnologias, uma vez que a informática no ensino está inserida dentro dessas tendências; possibilidades da Internet para a educação Matemática.

Dentre as disciplinas optativas, temos a da Educação Matemática e Inclusão, cuja ementa trabalha com educação escolar inclusiva – histórico e leis; conceito de deficiência; cegueira; baixa visão; surdez; transtorno do espectro autista; altas habilidades/superdotação; sala de recurso; libras; intérprete na sala de aula; código Braille; tecnologia assistiva; desenho universal; educação Matemática inclusiva na escola básica.

Duas outras entre as optativas, com nomes mais propícios para se trabalhar fazendo uso de tecnologias, seria a disciplina Geometria Dinâmica e a de Introdução à ciência da computação. Na ementa da disciplina Geometria Dinâmica, tem-se: o ensino de geometria por meio de software, cuja ementa traz a conceitualização de geometria dinâmica; recurso de “arrastar”; macros; caixa preta; desenho e construção; lugar geométrico; geometria dinâmica e conjecturas; geometria dinâmica e demonstrações; geometria dinâmica e diferentes representações; geometria dinâmica e o ensino de Matemática na educação básica.

Uma vez que as Tendências em Educação Matemática trabalham com questões voltadas para o uso de informática no ensino, a disciplina Problemas e Tendências em Educação Matemática, que está no rol das optativas, está voltada para esse uso. Na ementa dessa disciplina, temos os temas da educação Matemática como prática educativa; educação Matemática como área de pesquisa; problemas da educação Matemática escolar; tendências em educação Matemática para a educação básica.

Com a reestruturação do PPP e para atender as Deliberações 111/2012 e 126/2014, do curso de Licenciatura “as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) serão componentes dos conteúdos e recursos didáticos trabalhados na disciplina Tecnologia no Ensino de Matemática” (UNESP/RIO CLARO, 2015, p. 4), que saiu do rol das optativas e passou a ser obrigatória.

A ementa dessa disciplina traz como temas, noções gerais sobre computadores e mídias digitais; software para o estudo de funções Matemáticas; o uso de tecnologias para o ensino de Matemática na educação básica; software com recurso de acessibilidade para estudantes com necessidades educacionais especiais; tecnologia da informação e comunicação e processos de pensamento; diferentes abordagens metodológicas para as Tecnologias Digitais; tecnologia da informação e comunicação e formação docente.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus Rio Claro, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Promoção de interações online como suporte para as atividades de sala presencial nas disciplinas trabalhadas; Softwares e materiais manipuláveis para o estudo de desenho e geometria descritiva; Utilização de software para construções que levem à discussão de conceitos estudados, relacionando-os com as atividades presentes na sala de aula da Educação Básica; Investigar recursos computacionais e materiais manipuláveis que favoreçam o ensino da geometria plana para estudantes com necessidades educacionais especiais; Tendência no Ensino da Matemática; Levantar e analisar software e outros recursos tecnológicos disponíveis para uso nas escolas da Educação Básica; Analisar o espaço da tecnologia da informação e comunicação nos livros didáticos de Matemática; O uso de tecnologias assistivas para o ensino e aprendizagem da Matemática (computadores e outros artefatos tais como ábaco de

madeira, geoplano, material impresso em relevo, etc.); As aulas desenvolvidas no laboratório de informática.

f) Câmpus de São José do Rio Preto

Assim, como no câmpus de Rio Claro, o de São José do Rio Preto possui no curso de Matemática vestibular unificado para as duas modalidades do Curso de Matemática, Licenciatura e bacharelado. Quanto ao perfil dos licenciados, de acordo com o PPP desse curso, eles deverão ter:

Capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza, precisão e objetividade; Capacidade de construir modelos matemáticos para representar problemas e suas soluções; Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares; Capacidade de estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento; Capacidade de aprendizagem continuada e de compreensão, crítica e utilização de novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas; Capacidade de utilização da Matemática para a compreensão do mundo que o cerca; Capacidade para realizar estudos de pós-graduação; Independência em relação a modelos pré-estabelecidos para a pesquisa e atuação profissional de modo geral; Capacidade de realizar pesquisa em área de atuação (UNESP/ SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p.14).

Quando é especificado no perfil dos licenciados que eles deverão ter capacidade de estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, estamos entendendo que a ênfase é dada ao “Conhecimento Específico do Conteúdo”, que segundo Santos, Costa e Gonçalves (2017), estão dispostos os conhecimentos necessários para a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, constituídos por três tipos de conteúdos, organizados por eles em: (a) conteúdos da Matemática escolar; (b) conteúdos da Matemática acadêmica ou superior; e (c) conteúdos de áreas afins à Matemática, conforme detalhados na seção três desta tese.

O destaque dado para o perfil do licenciado quanto ao uso de tecnologias, está direcionado para utilização de novas idéias e o uso dessas tecnologias para a resolução de problemas. No que se refere à inserção de tecnologia desse câmpus, em relação às disciplinas, encontramos, aspectos de como ela deveria ser trabalhada na Prática como Componente Curricular. Especificamos no quadro 12 quais são essas disciplinas.

Quadro 12 - Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – São José do Rio Preto

Disciplina	Ano	Prática como Componente Curricular
Aritmética e Álgebra Elementares	1º ano	Desenvolvimento de atividades com material concreto, TIC, filmes visando à formação dos conceitos e suas aplicações no ensino fundamental e médio identificando a conexão com os PCN e currículo do Estado de São Paulo.
Cálculo Diferencial e Integral I	1º ano	Identificar graficamente as principais propriedades de algumas funções reais de uma variável real através do uso de programas como GeoGebra, Graphmatica, Maple, Mathematica, Winplot, etc; Cálculo e visualização de limites infinitos e no infinito.
Geometria Analítica e Vetores	1º ano	Exploração de recursos de Geometria Dinâmica de modo a propiciar a vivência de atividades com recursos das TIC, importante recurso para o ensino fundamental e médio, para o ensino de Geometria Analítica, em particular exploração de retas e cônicas, posições relativas de planos, compreensão das cônicas como intersecção de planos com superfícies cônicas; Exploração de modelos concretos disponíveis no Laboratório de Matemática, para compreensão das cônicas como intersecção de planos com superfícies cônicas e estudo das equações que as representam; serão desenvolvidas por meio da exploração de software de geometria dinâmica, construção e análise de modelos físicos de superfícies e curvas.
Geometria Euclidiana	1º ano	Exploração de software educacionais disponíveis na rede oficial de ensino para a abordagem de alguns tópicos do conteúdo do ensino fundamental e médio.
Introdução à Ciência da Computação	1º ano	A prática pedagógica deverá ser desenvolvida em laboratório computacional e será explorada na aplicação de itens do conteúdo programático na resolução de problemas que envolvam equações do 1º e 2º grau, obtenção de máximo divisor comum, classificação de triângulos, verificação de propriedades aritméticas, média aritmética, ordenação numérica, sequência de Fibonacci, operação com vetores e matrizes, cálculo de matriz transposta, resolução de sistemas lineares triangulares.
Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	2º ano	Planejamento de atividades com software educacionais disponíveis na rede oficial de ensino e exposição dos software via seminário/minicurso para os demais alunos.
Introdução ao Cálculo Numérico	2º ano	Familiarização do uso de objetos educacionais constantes na página do Ministério da Educação; Explorar softwares educacionais para: Visualização gráfica de funções, localização e cálculo dos zeros de funções através dos métodos de solução constantes no conteúdo programático.
Física Geral I	3º ano	Pesquisa bibliográfica na sala de aula, na biblioteca, ou em sala ambiente de informática, usando inclusive o telemóvel (smartphone).
Física Geral II	4º ano	Pesquisa bibliográfica na sala de aula ou em sala ambiente de informática, usando inclusive o telemóvel

		(smartphone).
Introdução à Probabilidade e Estatística	à 4º ano e	As PPs se darão por meio da aplicação dos conceitos estudados em situações de ensino que explorem a participação dos alunos, interagindo com calculadoras científicas e computador.
Introdução à Matemática Financeira	à 4º ano	Os conteúdos serão abordados a partir de práticas pedagógicas sugeridas para serem utilizadas nos níveis de ensino correspondentes (por exemplo, abordagem por meio de Metodologia de Resolução de Problemas e utilização de planilhas eletrônicas e calculadoras).

Fonte: UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014

Além de encontrarmos especificamente menção ao uso de tecnologias na Carga horária destinada à Prática como Componente Curricular nas disciplinas apresentadas no quadro 12, há especificado em outras delas o uso de laboratórios para aulas práticas: “Aulas expositivas sobre a teoria, com exemplos de sua aplicação, discussões de exercícios [...], apresentação de seminários e aulas práticas em laboratórios de informática para o desenvolvimento das atividades de formação didático pedagógica” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 61). A disciplina de Cálculo diferencial e Integral II, por exemplo, explicita o uso de laboratórios: “aulas práticas em laboratório de Informática, utilizando software especialmente para a visualização das curvas e superfícies. Aulas práticas em Laboratório de Ensino para manipulação de superfícies” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 72).

A disciplina de Didática apresenta como metodologia de trabalho a possibilidade de “utilização de redes sociais e dispositivos interativos disponíveis na Internet” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 83). A disciplina Recursos Computacionais no Ensino de Matemática apresenta toda a ementa do curso voltada para possibilidades de se trabalhar com as Tecnologias Digitais em:

1. Planilhas Eletrônicas.
2. Ambientes Gráficos.
3. Sistemas de Computação Algébrica e Simbólica.
4. Ensino à Distância.
5. Pesquisas Eletrônicas, Processadores de Texto e Hipertexto.
6. Critérios para Seleção de Recursos Computacionais no Ensino de Matemática” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO,, 2014, p. 115).

Outra disciplina que apresenta a ementa voltada para o uso de Tecnologias Digitais é a Informática no Ensino de Matemática.

1. Análise e discussão dos PCN e Currículo do Estado de São Paulo no que se refere ao uso de tecnologia, em especial computadores/software, como recurso pedagógico no ensino de Matemática.
2. Utilização de softwares matemáticos adequados para

se explorar/estudar conteúdos matemáticos. 3. Utilização de Jogos Virtuais visando o ensino-aprendizagem de Matemática. 4. Elaboração de roteiros de atividades, usando recursos de informática, a serem utilizados em aulas práticas em escolas do ensino básico para trabalhar conteúdos matemáticos. 5. Utilização e análise de sites matemáticos para estudos e pesquisa (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 127).

Quanto à metodologia dessa disciplina a nosso ver representa uma forma de relacionar os conhecimentos específicos (conteúdo) aprendidos diretamente na universidade com aqueles relacionados com os conhecimentos. Esses conhecimentos serão trabalhados sob a forma de:

Aulas expositivas. Aulas práticas desenvolvidas utilizando computadores e software. Trabalhos e pesquisas individuais ou em grupos. Elaboração de roteiros de atividades sobre conteúdos específicos de Matemática para serem desenvolvidas/aplicadas em Laboratório de Informática de Escolas de Educação Básica (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 125).

Outras duas disciplinas, Programação Matemática e Física Experimental apresentam na prática pedagógica possibilidades para se trabalhar com o uso de tecnologias. Na Programação Matemática utiliza-se “da informática na resolução de problemas de programação Matemática (método simplex), como por exemplo, planilhas eletrônicas, AMPL, LPSOLVE, MPL, entre outros” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO,, 2014, p. 147). A de Física Experimental especifica que

Como parte desta atividade, em grupo ou individualmente, devem preparar um experimento presencial e/ou virtual em nível de educação básica, escrever um roteiro de atividades sobre o experimento escolhido, realizar o experimento, anotar os resultados e apresentá-los aos demais alunos, simulando uma aula para alunos do ensino básico que devem comentar o experimento (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 151).

Entendemos que esse experimento virtual abre possibilidades variadas para o uso de software ou objetos de aprendizagem voltados tanto para o Ensino Superior quanto para a Educação Básica. Com isso, o estudante aprimora sua capacidade de fazer conjecturas, analogias e experienciar o que antes era apenas visto na teoria.

Assim, com base na análise realizada no PPP do câmpus de São José do Rio Preto, no que se refere ao uso de Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, destacamos que elas foram inseridas sob a forma de: Desenvolvimento de atividades com material concreto, TIC, filmes visando à formação dos conceitos e suas aplicações no ensino fundamental e médio identificando a conexão com os

PCN e currículo do Estado de São Paulo; Uso de programas como GeoGebra, Graphmatica, Maple, Mathematica, Winplot, etc.

Refere-se ainda, a exploração de recursos de Geometria Dinâmica de modo a propiciar a vivência de atividades com recursos das TIC, importante recurso para o Ensino Fundamental e Médio; Exploração de modelos concretos disponíveis no Laboratório de Matemática, complementado pela exploração de objetos educacionais na página do Ministério da Educação e Banco Internacional de Objetos Educacionais; Exploração de software educacionais disponíveis na rede oficial de ensino para a abordagem de alguns tópicos do conteúdo do ensino fundamental e médio; Planejamento de atividades com software educacionais disponíveis na rede oficial de ensino e exposição dos softwares via seminário/minicurso para os demais alunos; Pesquisa bibliográfica na sala de aula, na biblioteca, ou em sala ambiente de informática, usando inclusive o telemóvel (smartphone).

De modo geral, constatamos que com as reestruturações realizadas nos PPP dos cursos investigados, houve extinção de disciplinas, inclusão de novas outras, revisão/adequação de pré-requisitos, obrigatoriedades de integralização de créditos em atividades acadêmicas científicas culturais (AACC), introdução de atividades de Prática como Componente Curricular distribuídas entre diferentes disciplinas dos cursos, ampliação/redução de carga horária de disciplinas, reordenação da seriação ideal de disciplinas, além de mudanças de disciplinas do rol das optativas para o de obrigatórias.

Todas essas mudanças ocorridas essencialmente por causa das reestruturações dos PPP dos cursos nos remete pensar que “as transformações que acometem a universidade têm, nos últimos anos, impactado sua forma de organização, seja acadêmica, seja curricular, o que repercute sensivelmente na ação pedagógica desenvolvida pelos docentes universitários” (AZEVEDO, 2017, p. 15).

Por isso, defendemos, assim como fizeram em sua investigação Kalinke et al. (2017, p. 362) que “num modelo que privilegie a formação de professores e não de matemáticos, assume-se que a prática deva estar intimamente ligada à teoria”. Segundo esses autores, “isso se consegue com a valorização dos espaços de estágios supervisionados, em ações de monitoria, atividades em laboratório de Matemática, programas como o PIBID e, sempre que possível, dentro das próprias disciplinas do curso” (Ibid., 2017). Dessa forma, é possível que os futuros

professores possam ter experiências que permitam sentir-se seguros quando forem atuar na Educação Básica.

Embora tenhamos optado analisar separadamente cada curso enfatizando o câmpus investigado, tivemos o cuidado de não os compará-los visto que cada um possui sua especificidade. Além do que, não é nossa intenção realizar tal comparação. Com essa análise podemos alegar que os cursos investigados favorecem a inserção do uso das tecnologias de variadas formas. Há cursos que favorecem em disciplinas tidas como “pedagógicas”; outras, tidas como disciplinas de “áreas duras” e ainda naquelas que tem a prática como componente curricular.

Ao examinarmos as ementas dos cursos investigados, suas metodologias e a carga horária destinada à Prática como Componente Curricular, após as reestruturações realizadas com base nas diversas adequações exigidas, podemos afirmar que essas mudanças contribuem para uma maior efetivação da inserção de Tecnologias Digitais nos cursos investigados.

Tais mudanças a nosso ver, se encaminhariam para alterar situações citadas por Kenski (2013), onde estudantes recém-formados precisariam passar por cursos de capacitação antes de iniciar atividades em diferentes espaços de atuação profissional. De acordo com essa autora, “a revisão de currículos e práticas de formação é exigida pelas próprias associações profissionais que contabilizam o grande desgaste decorrente da necessidade de qualificação para a inserção de profissionais recém-graduados o mercado de trabalho” (KENSKI, 2013, p. 73).

Cabe então acrescentar que,

Um currículo deve promover o desenvolvimento de um conhecimento profissional que permita ao futuro professor implementar práticas que não coloquem a essência na tecnologia informática, mas na natureza do pensamento matemático produzido nos contextos mediados e impregnados pela tecnologia (BAIRRAL, 2013, p. 18).

Ao olharmos os planos de ensino de cada uma das disciplinas aqui apresentadas, afirmamos que as disciplinas de cunho pedagógico foram distribuídas durante todo o curso, anteriormente essas as disciplinas de conhecimento específico eram ministradas nos primeiros anos e as pedagógicas no ano final do curso.

Em relação à inserção das tecnologias uma mudança que nos parece favorável é a mudança de disciplinas como: “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática”, “Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática”, “Informática no Ensino da Matemática”, “Tecnologia no Ensino de

Matemática”, “Informática no Ensino de Matemática”, que saíram do rol das optativas e estão no rol das obrigatórias.

Essa mudança possibilita aos licenciandos vivenciar experiências voltadas ao uso das tecnologias de maneira mais efetiva, uma vez que o computador, software e laboratórios, entre outros, serão utilizados para produção de conhecimento e implementar o processo de ensino e aprendizagem.

Apresentamos a seguir a análise desenvolvida a partir da segunda fonte empregada para a produção dos dados: a aplicação do questionário àqueles estudantes que já tiveram contato com disciplinas voltadas para a prática em sala de aula.

5.2 A análise desenvolvida a partir das respostas do questionário

Após a ida aos seis câmpus da Unesp e visitados os oito cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos pela Unesp, obtivemos um total de 65 questionários para realizar a tabulação dos dados obtidos. Dividimos a tabulação em dois momentos: primeiro tabulamos as questões discursivas e em seguida as questões objetivas. Somente após os dados tabulados é que passamos a realizar a análise aqui apresentada.

Optamos por duas formas de apresentação das respostas obtidas por meio do preenchimento do questionário: gráficos (para as respostas fechadas), texto ou quadro (para as respostas abertas). Rememoramos que, por questões de espaço, tanto nos gráficos quanto nos quadros explicitados, utilizamos duas e três letras de nosso alfabeto para a abreviatura dos câmpus referendados.

Assim, BA (Bauru), GU (Guaratinguetá), IS (Ilha Solteira), PPD (Presidente Prudente Diurno), PPN (Presidente Prudente Noturno), RC (Rio Claro), SRD (São José do Rio Preto Diurno), SRN (São José do Rio Preto Noturno). Para indicar professores e estudantes utilizamos as letras (P) para professores e (E) para estudantes.

Os números hindu-arábicos ao lado das abreviaturas indicam o número de professor ou de estudante daquele câmpus. Assim, EBA1, por exemplo, representa o estudante 1 do câmpus de Bauru.

Após preencher dados que indicavam o perfil dos estudantes que responderam ao questionário, a primeira pergunta a ser respondida era sobre os

conhecimentos voltados ao uso de Tecnologias Digitais que os estudantes tinham ao ingressar na universidade.

Dos 65 estudantes que responderam ao questionário, 19 deles afirmaram que não tinham nenhum conhecimento sobre o uso de Tecnologias Digitais antes de ingressarem na universidade. A fala de dois estudantes, um do câmpus de Bauru e outro do câmpus de Rio Claro ilustra essa situação: *“Passei a ter conhecimento sobre diversos softwares relacionados com a Matemática na universidade”* (EBA2). *“Não tinha conhecimento algum, uma vez que as minhas aulas, tanto no ensino fundamental quanto no médio, foram “tradicionais” sem usar alguma tecnologia”* (ERC6). Provavelmente, podemos inferir a partir dessas afirmações, para o primeiro estudante (EBA2) só passou a ter o conhecimento de softwares voltados para a Matemática com o acesso à universidade que pode acontecer com diversos estudantes; quanto ao segundo estudante (ERC6), pois segundo ele, a Educação Básica não proporcionou contato com tecnologia e esse contato deu-se somente após o ingresso no curso superior.

Outros estudantes responderam terem pouco conhecimento do uso de tecnologias antes de ingressarem à universidade, isso se deve ao fato deles não terem tido experiência sobre esse uso na Educação Básica. Conferimos isso na resposta da estudante de Guaratinguetá: *“Tinha pouco conhecimento, pois durante minha formação na Educação Básica não tive acesso às Tecnologias Digitais de Matemática”* (EGU4). E na resposta da estudante de Ilha Solteira: *“Cheguei na universidade com pouco conhecimento da tecnologia, pois na escola que estudei nunca tivemos aula de informática e durante minha infância morava na roça então não tinha acesso a tecnologia”* (EIS1).

Podemos depreender das respostas desses estudantes que o pouco conhecimento que tinham da tecnologia, refere-se ao fato de terem poucas experiências voltadas para o ensino com tecnologias na Educação Básica. Alegaram que raras foram às vezes que seus professores fizeram uso do laboratório de informática na escola onde estudavam. Essa situação é endossada nas respostas de muitos estudantes. Por exemplo, na resposta dada pela estudante de São José do Rio Preto, do turno noturno: *“Não tinha quase nenhum conhecimento, pois eu não utilizava muito os recursos digitais como meio de aprendizado e também não era incentivada pelos meus professores do Ensino Fundamental e Médio”* (ESRN10).

As respostas dos estudantes ERC3 e ERC5 também ilustram essa assertiva.

“Muito pouco, em uma das aulas de Matemática no meu 1º ano do ensino médio, a minha professora nos levou ao laboratório de informática para a utilização de um software que eu não me lembro o nome (talvez fosse o GeoGebra ou algum muito parecido)” (ERC3).

“Cursei o ensino médio no Centro Paula de Souza, uma escola técnica, possuía algumas aulas no laboratório de informática, alguns professores usavam o projetor, e em aulas de algumas matérias tive que confeccionar vídeos para trabalho, [...] era o que eu sabia sobre o tema” (ERC5).

Há aqueles estudantes que afirmaram ter conhecimento de informática básica, se referindo ao usar o computador para trabalharem com software que envolvem a Matemática, como GeoGebra, Winplot, entre outros. Além disso, usavam as calculadoras que ajudam na solução de cálculos mais complexos. Neste sentido afirmaram também que sabiam usar o computador com acesso à internet, geralmente para baixar jogos ou usar redes sociais. A estudante EIS11, por exemplo, respondeu que além de saber os conhecimentos básicos do pacote Office, também sabia as funções básicas do Winplot, devido ao fato de seu pai ser professor de Matemática e tinha aprendido com ele a trabalhar com esse software.

Muitos estudantes relataram ter conhecimento básico sobre o uso de tecnologias. Depreendemos dessa assertiva que, ao falarem ter conhecimento básico, esse, refere-se ao uso do pacote Office, em que conseguem digitar textos no Word, elaborar slides no Power Point e trabalhar com planilhas no Excel.

Como vimos, foram variadas as situações em que os estudantes diziam ter ou não conhecimentos sobre o uso de tecnologias antes do acesso à universidade. Nessa linha de interesse, importava para nós saber quais eram as compreensões que esses estudantes tinham sobre o que eles entendiam por ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais. Essa indagação fazia parte da segunda pergunta do questionário. As respostas dadas a essa questão foram agrupadas no quadro 13.

Quadro 13 - Compreensões dos 65 estudantes sobre o que eles entendem por ensinar Matemática com uso de Tecnologias Digitais

Ajuda na compreensão de conhecimentos e conceitos matemáticos, **despertando o interesse dos alunos**;
Utilização de software, aparelhos tecnológicos, como: computadores, tablets, smartphones, jogos digitais, redes sociais **para interação de alunos**, auxiliando no processo ensino e aprendizagem e **compreensão** dos conteúdos matemáticos;
Utilizar programas para desenvolver e visualizar conteúdos matemáticos, relacionando teorias com as práticas cotidianas, favorecendo o dinamismo e a aproximação entre os estudantes e os conteúdos matemáticos;
Utilizar-se de dispositivos como calculadora, multimídia, lousa digital, **software**, programas específicos, para ensinar conceitos e a formalização deles;

Para facilitar o aprendizado e tornar a Matemática mais dinâmica, utilizando-se da elaboração de gráficos para **melhor visualização** de conteúdo e modelos matemáticos;
Recurso para mostrar aos alunos a aplicação concreta de conteúdos e conceitos matemáticos, levando os alunos para o laboratório **facilitando a visualização**;
 Utilizar as **ferramentas tecnológicas** para **facilitar a visualização** de conteúdos abstratos e **contribuir para a aprendizagem significativa**;
Ferramenta didática para reorganizar conceitos matemáticos;
Recurso didático para facilitar o aprendizado do aluno por meio de exemplos das aplicações Matemáticas, utilizando de software e lousa digital para os alunos terem contato com os conteúdos;
 Utilizar-se de **diferentes recursos como**: software, vídeos, plataformas, para ensinar conteúdos matemáticos, **facilitando o entendimento** dos alunos e instigá-los através de mediações;
Ensinar Matemática com novas metodologias, com o apoio de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática;
Dar oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica;
 Não adianta dar uma aula tradicional utilizando recursos digitais;
Destaque à dinamicidade (semelhante ao que faria o material manipulativo), agilidade, e **possibilita contextualização**.

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Nesse quadro 13, destacamos em negrito, expressões que gostaríamos de chamar a atenção, pois são recorrentes em muitas respostas dadas pelos estudantes que, a nosso ver, sintetizam as compreensões do que eles entendem por ensinar Matemática com uso de Tecnologias Digitais.

Do exposto, podemos conjecturar que essas compreensões giram em torno de entender que a tecnologia é vista por eles: para despertar o interesse dos alunos; para utilizar-se de software e outros dispositivos tecnológicos; para utilizar programas para desenvolver e visualizar conteúdos matemáticos; para facilitar o aprendizado e tornar a Matemática mais dinâmica; como recurso para mostrar aos alunos a aplicação concreta de conteúdos e conceitos matemáticos; como ferramentas tecnológicas para facilitar a visualização de conteúdos abstratos e contribuir para a aprendizagem; como ferramenta didática; como recurso didático; para ensinar Matemática com novas metodologias; como apoio de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática; para dar oportunidade ao aluno para explorar a Matemática de maneira lúdica; como destaque à dinamicidade (semelhante ao que faria o material manipulativo).

Esses diversos aspectos enunciados pelos estudantes estão presentes nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), dentre eles destacamos o uso de software de Matemática que é recorrente em todos os documentos analisados, especialmente sua exploração para trabalhar com conteúdos, por exemplo, de funções e seus gráficos, matrizes, suas propriedades, cálculo vetorial, cálculo diferencial de funções

de uma variável real, geometria analítica, desenho geométrico e geometria descritiva, funções de uma variável complexa. Os softwares de estatística são mencionados para trabalhar o tratamento da informação e probabilidade.

Assim com destacado pelos estudantes, o uso de metodologias alternativas e de metodologias diferenciadas aparece referendado nos PPP dos oito cursos. Em nosso entendimento, com base na leitura desses documentos, fica evidente que ao se mencionar o trabalho com essas metodologias alternativas e diferenciadas, o trabalho com as tecnologias está nelas inseridas.

De modo geral, ao lermos as compreensões sintetizadas dos 65 estudantes contidas no quadro 13, podemos verificar que a compreensão deles, está voltada também para o processo de ensino e aprendizagem. A abordagem do ensino é direcionada ora para os licenciandos e suas disciplinas na graduação, ora para a futura prática profissional desses estudantes.

Há ênfase em situações para usar a tecnologia que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem direcionados para conceitos e conteúdos matemáticos. Um exemplo disso pode ser verificado na resposta do estudante do câmpus de Bauru: *“contribui para que eu ministre aulas que possa atrair um maior interesse por parte dos alunos, facilitando a compreensão do conteúdo e tornando a aprendizagem significativa”* (EBA3).

Os estudantes pontuaram que ao terem contato com essas tecnologias durante a graduação, é possível posteriormente utilizá-las na educação básica de forma a complementar o ensino e até mesmo facilitar o processo ensino e aprendizagem de Matemática. Em nosso entendimento esse “facilitar” o processo ensino e aprendizagem de Matemática, explicitado nas respostas de alguns estudantes, vai ao encontro do que havia sido preconizado como as Tecnologias Digitais podem potencializar a aprendizagem Matemática (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012).

É interessante destacar que as opiniões dos estudantes sobre a tecnologia ser utilizada como “ferramenta tecnológica” não diferem daquelas de quem estuda o assunto. Por exemplo, Brito e Purificação (2008, p. 23) assumem tanto a educação quanto a tecnologia “como ferramentas que podem proporcionar ao sujeito a construção do conhecimento, preparando-o para saber criar artefatos tecnológicos, operacionalizá-los e desenvolvê-los”.

Mediante a asserção dessas autoras, reconhecemos o afastamento de nossas ideias, em relação à delas. Enquanto elas acreditam que as tecnologias são ferramentas para auxiliar na construção do conhecimento dos sujeitos, nós preferimos acreditar que o conhecimento se constrói com base nas configurações estruturadas de maneiras particulares quando os sujeitos atuam em ambientes com tecnologias, ou seja, o conhecimento é produzido por um coletivo de seres humanos e não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Ao concebermos isso, como verdadeiro, as práticas em salas de aula, tendem a acompanhar a visão de conhecimento de quem faz uso da tecnologia. Sobre isso, destacamos a resposta do estudante de Presidente Prudente, ao afirmar que: *“Não adianta dar uma aula tradicional utilizando recursos digitais”* (EPP4). Essa afirmativa nos chama a atenção, pois ela vai ao encontro do que é preconizado por Kenski (2013), segundo a autora o uso de uma tecnologia na sala de aula nem sempre significa mudanças em práticas tradicionais de ensino.

Essa discussão é antiga, Cysneiros (1999) há quase duas décadas discute, no artigo intitulado *“Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora”*, a questão inovadora da tecnologia em aulas tradicionais. Com base nessa afirmação, nos arriscamos a dizer que se não inovarmos na forma de ministrar as aulas, de nada adianta a escola ou a universidade possuir artefatos tecnológicos se o profissional que for trabalhar com estes recursos não mudar suas práticas.

Para ele, *“a tecnologia não é neutra, no sentido de que seu uso proporciona novos conhecimentos do objeto, transformando, pela mediação, a experiência intelectual e afetiva do ser humano, individualmente ou em coletividade”* (CYSNEIROS, 1999, p. 21).

No que se refere a fazer uso da tecnologia, gostaríamos de discutir um pouco mais sobre isso. Souto (2014, p. 7) afirma com bastante preponderância que *“há um descompasso entre as formas de comunicar e expressar ideias adotadas pela escola e aquelas utilizadas pelos alunos. A escola, de modo geral, resiste ao uso de Tecnologias Digitais”*. A referida autora considera que a visão do professor, embora conservadora tenha papel central no processo de produção de conhecimento.

Para ela, a escola apesar de saber que seus estudantes estão imersos na metamorfose cultural, que surge com o desenvolvimento de Tecnologias Digitais, como telefones celulares, computadores, internet, tablets, entre outras, tem

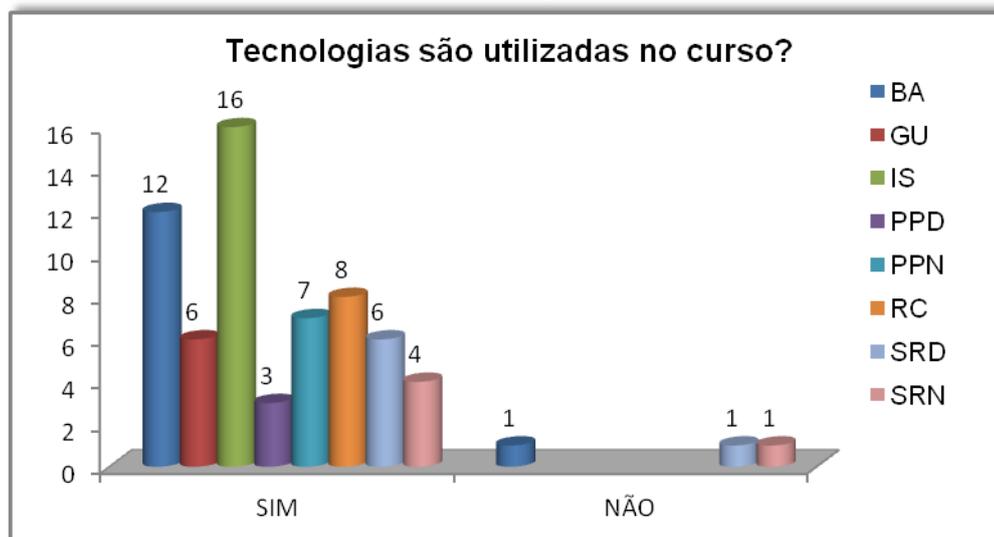
dificuldade para entrar em harmonia com esses estudantes. “Os professores também reconhecem que o modelo dito tradicional de educação já não funciona” (SOUTO, 2014, p. 8). Contudo, muitas vezes sentem-se inseguros, preocupados em tomar qualquer iniciativa em direção à mudança de práticas. Essa dificuldade de mudar é justificada pela autora, pois segundo ela, qualquer atitude nessa direção subentende enfrentamento de tensões e riscos, além do que, exige coragem, criatividade e o rompimento de práticas já enraizadas.

Por isso, acreditamos que possibilitar experiências voltadas para o uso de tecnologias nos cursos de formação de professores, pode efetivar o processo de “quebra” da repetição de aulas tradicionais. O uso de recursos tecnológicos para efetivar o ensino e aprendizagem pode estabelecer um elo entre conhecimentos acadêmicos, com aqueles adquiridos e vivenciados pelos estudantes, ocorrendo assim transições de experiências vivenciadas na academia para o futuro trabalho desses estudantes quando atuarem em aulas na Educação Básica.

Assim, “entendemos que utilizar as Tecnologias Digitais no ensino implica em planejar, ter objetivos definidos e pensar qual a tecnologia apropriada para o alcance de tais objetivos. [...] é necessário compreender como, quando e por que utilizá-las” (LIMA; SOUTO; KOCHHANN, 2017, p. 149).

No questionário respondido pelos estudantes eles explicitaram suas compreensões sobre o que eles entendem/acreditam por ensinar Matemática fazendo uso de Tecnologias Digitais, conforme já apresentado anteriormente. Especificamente sobre se há uso de tecnologias no curso que eles estudam, ao aplicarmos o questionário, eles foram quase unânimes ao responder positivamente a essa indagação, contida na terceira questão do questionário. Somente três estudantes afirmaram que não há a utilização de tecnologia no curso em que eles frequentam. No gráfico 2, apresentamos as respostas sobre esse uso.

Gráfico 2 - Tecnologias utilizadas nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp

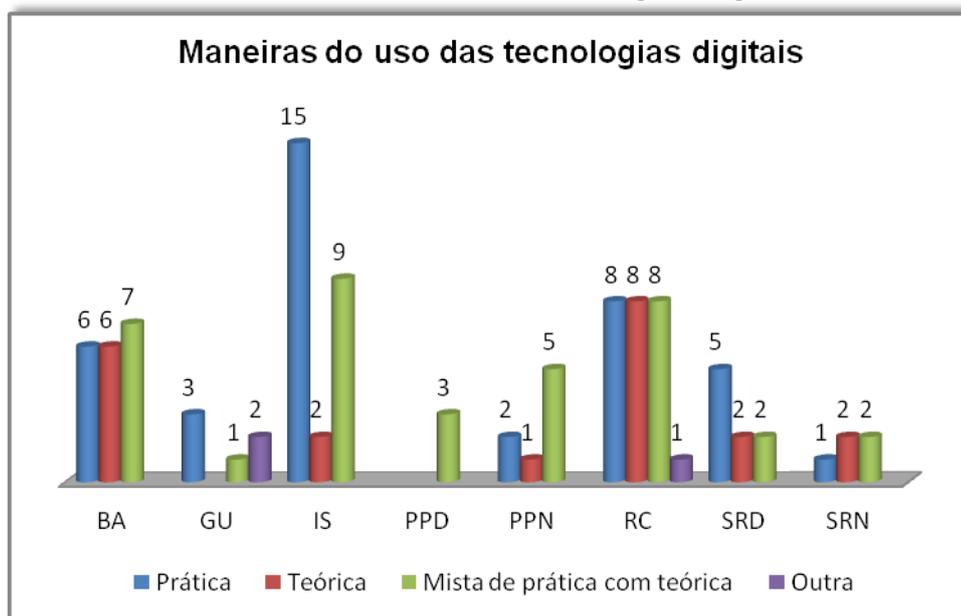


Fonte: dados da pesquisa (2017).

Conforme podemos conferir no gráfico 2, 62 estudantes afirmaram que o curso que frequentam faz uso de tecnologia. Essas afirmativas vão ao encontro do que responderam seus professores durante a entrevista, quando foram perguntados sobre isso. Todos os 15 professores participantes, com maior ou menor frequência afirmaram que de uma forma ou de outra utilizavam em suas aulas recursos tecnológicos para trabalhar conteúdos referentes à disciplina que ministravam.

Além de responder “sim” ou “não” sobre esse uso, a pergunta exibida no questionário (Apêndice 1), necessitava em caso afirmativo, considerar de que modo essas Tecnologias Digitais eram utilizadas no curso.

Os estudantes tinham que escolher entre questões de múltipla escolha que versavam sobre: de maneira prática, com uso de softwares matemáticos; de maneira teórica por meio de leitura de textos e debates; são apresentadas por meio de leituras de textos que abordam o assunto, mescladas com a utilização de softwares que facilitam o ensino da Matemática. Os estudantes poderiam marcar em “outros” e especificar qual seria a forma. No gráfico 3, apresentamos as respostas dadas pelos estudantes para essa questão.

Gráfico 3 - Maneiras do uso das Tecnologias Digitais nas aulas

O gráfico 3 indica, pelo menos na compreensão dos estudantes, que em todos os câmpus o uso das tecnologias é trabalhado de maneira prática. Os relatos dos professores também confirmam essas afirmações. Podemos constatar isso na fala da professora do câmpus de Ilha Solteira:

“O sistema tem, a parte teórica que são duas horas e a parte prática que também são duas horas, todas as disciplinas, são de 60 horas aqui, nessa área de Matemática aplicada à computação, todas as disciplinas são semestrais, 60 horas e aquelas que têm uma parte prática exigida no projeto pedagógico então é separado, às vezes, a teoria e a prática são dadas aqui [laboratório], porque são cursos que eu faço teórico e prático. Porque a teoria é Just Time e a prática também é” (PIS2).

No câmpus, onde essa professora ministra aula, o trabalho com a prática, conforme podemos observar no gráfico acima se sobressai em relação aos demais câmpus. Dos 16 estudantes que responderam o questionário, 15 deles afirmaram que ela é trabalhada no curso. No câmpus de Guaratinguetá e no de Presidente Prudente Diurno, não há o trabalho de forma teórica, pelo menos nas respostas dos alunos.

Todos os estudantes do câmpus de Rio Claro indicam que a prática é trabalhada nas três vertentes apresentadas: de maneira prática, com uso de softwares matemáticos; de maneira teórica por meio de leitura de textos e debates; são apresentadas por meio de leituras de textos que abordam o assunto, mescladas com a utilização de softwares que facilitam o ensino da Matemática.

Discutir sobre teoria e prática nos cursos de formação de professores é bastante divergente no sentido de saber estabelecer de forma efetiva essa relação. Ao alocar a inserção de tecnologias na categoria do “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, os pesquisadores Santos, Costa e Gonçalves (2017) subdividem essa categoria em dois aspectos: teóricos e práticos.

Esses autores envolvem os conteúdos advindos das leituras e pesquisas sobre as abordagens, teorias, métodos, tendências que versam sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, nos aspectos teóricos. Já o saber fazer pedagógico e didático, eles classificam como os aspectos práticos.

Neste sentido, proporcionar “[...] uma boa experiência e vivência prática do uso pedagógico das tecnologias atuais pode propiciar, ao licenciando, trabalhar com e refletir sobre essa tecnologia, para ensinar seus futuros alunos quando for professor.” (CIBOTTO, 2015, p. 52). A nosso ver, esse tipo de experiência pode favorecer a integração dos aspectos teóricos e práticos do uso dessas tecnologias.

Os laboratórios existentes nos câmpus foram indicados por professores e estudantes como espaços para poder vivenciar experiências práticas do uso de tecnologias nos cursos investigados. O nome e a função de cada um desses laboratórios podem variar conforme o ambiente em que foram instalados.

Sobre essa questão, que era a de número quatro, os estudantes tinham que marcar que tipos de laboratórios existiam em seus câmpus e que atividades eram desenvolvidas por eles nesses espaços. No gráfico 4, explicitamos as respostas dada à essa questão.

Utilizamos siglas para identificar os laboratórios, a saber:

LEM: Laboratório de Ensino da Matemática

LIEM: Laboratório de Informática e Ensino de Matemática

LIM: Laboratório de Informática da Matemática

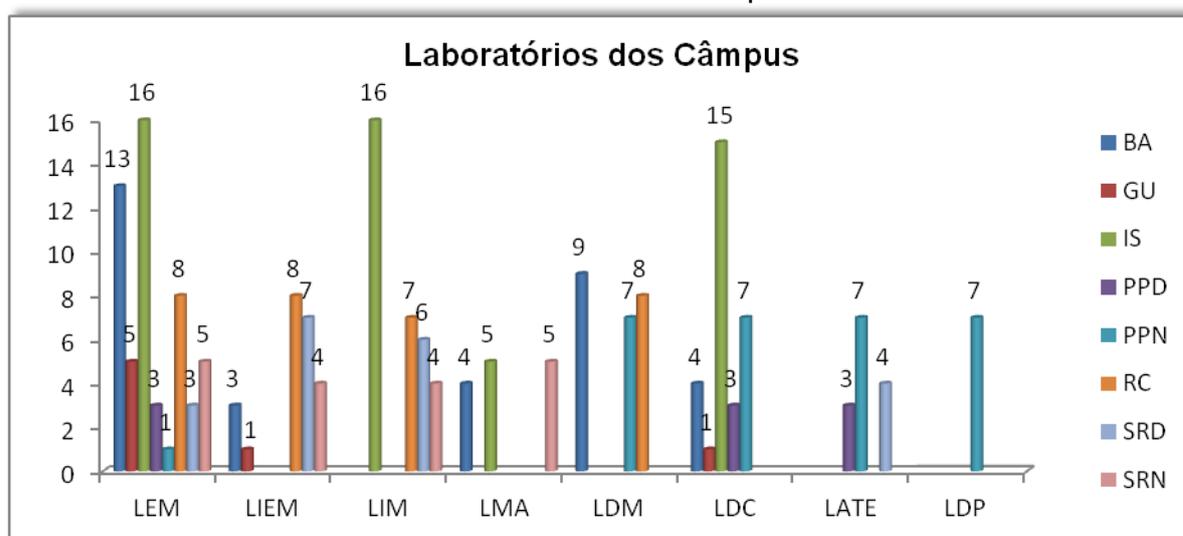
LMA: Laboratório de Multimídia e Audiovisual

LDM: Laboratório Didático de Matemática

LDC: Laboratório Didático de Computação

LATE: Laboratório de Tecnologias e Educação

LDP: Laboratório Didático Pedagógico

Gráfico 4 - Laboratórios utilizados para atividades

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Com base nas informações contidas no gráfico 4, podemos perceber que o LEM, está presente em todos os campi. E é o mais utilizado tanto na fala dos professores quanto nas respostas dos estudantes no questionário.

Outros dois laboratórios são bastante utilizados, o LIEM e o LDC. Nos campi de Bauru, Guaratinguetá, Rio Claro e São José do Rio Preto, prevalecem o uso do LIEM, já em Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira e Presidente Prudente, prevalecem o uso do LDC.

No câmpus de Guaratinguetá os estudantes pontuaram outros tipos de laboratórios. Dentre esses podemos citar o Laboratório de Informática, indicado por três estudantes e o Laboratório de Computadores utilizados nos cursos de engenharia. No câmpus de Presidente Prudente, dois estudantes pontuaram o Laboratório de Matemática Isaac Newton, como mais um tipo de laboratório desse câmpus. E no câmpus de Ilha Solteira foi mencionado o laboratório LEA: Laboratório de Estatística Aplicada existente apenas nesse câmpus.

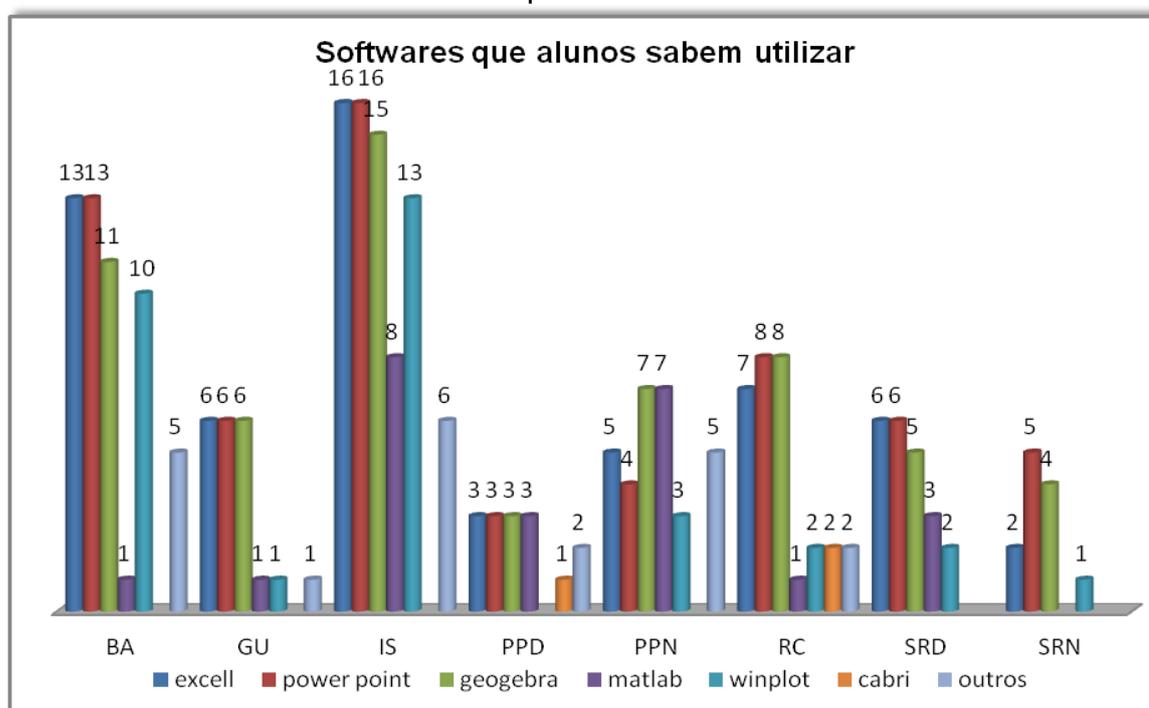
Se voltarmos à leitura da análise desenvolvida com base nos PPP dos cursos, veremos que em todos eles, há menção do uso de laboratórios e de software em algumas disciplinas para desenvolver atividades. Por exemplo, especificado na metodologia da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I,

Aulas expositivas sobre a teoria, com exemplos de sua aplicação, discussões de exercícios propostos, apresentação de seminários e aulas práticas em laboratórios de informática para o desenvolvimento das atividades de formação didático pedagógica (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 61).

Sobre o uso de softwares na indagação cinco do questionário foi perguntado para os estudantes que tipos de softwares eles dominariam, caso precisassem usá-lo para ministrar uma aula na Educação Básica. Essa pergunta foi objetiva e eles teriam que escolher para marcar opções como: Excel; Power Point; GeoGebra; Matlab; Winplot; Cabri. Havia a opção de escolha “outros” e eles deveriam especificar qual seria ela.

Dos softwares que foram indicados como possibilidades de uso, os estudantes tinham que marcar apenas aqueles que eles conseguissem utilizá-los em uma aula de Matemática. As respostas dadas estão explicitadas no gráfico 5.

Gráfico 5 - Softwares que os estudantes sabem utilizar



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Com base nas respostas dos estudantes, podemos ver que o GeoGebra é citado em todos os câmpus, 15 dos 16 estudantes de Ilha Solteira dizem saber utilizá-lo, assim como os softwares do pacote Office como o Excel e o Power Point também são apontados por estudantes de todos os câmpus. Já o software Cabri, apenas estudantes de Presidente Prudente e Rio Claro afirmam saber usá-lo.

No que se refere a outros softwares, no câmpus de Bauru, cinco estudantes elencaram três novos softwares: AutoCAD, Scilab e aplicativo gráfico no celular. Em Guaratinguetá apenas o software Tracker foi citado. No câmpus de Ilha Solteira, seis estudantes indicaram onze novos softwares: Sisvar, Fortran, Visualg, Mathematica,

R, Surfer, Audacity, Movie Maker, Scilab, Mr. Schema e Wolfram Alpha. No câmpus de Presidente Prudente, seis estudantes indicaram os softwares: LOGO, Scratch, Maple; R e Lego Mindstorms. No câmpus de Rio Claro, dois estudantes indicaram o software geoplano virtual e Haga Quê, bem como a multimídia M3 da plataforma da Unicamp. No câmpus de São José do Rio Preto, apenas um estudante indicou o software Bio Estat e Instat +.

Ao averiguarmos como os softwares são mencionados nos PPP dos cursos, verificamos que há indicações dos softwares de Matemática dinâmica, na disciplina de Matrizes e Cálculo Vetorial, dos softwares de Geometria dinâmica, na disciplina de Geometria Espacial e de software de Estatística, na disciplina Tratamento da Informação e Probabilidade I, ambas ministradas no câmpus de Bauru. Na disciplina de Matrizes e Cálculo Vetorial, é mencionado:

Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de matrizes, suas propriedades e cálculo vetorial; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas (UNESP/BAURU, 2015, p. 15).

No câmpus de Guaratinguetá, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, o software é indicado trabalhar no computador os conceitos da disciplina, assim:

As aulas serão ministradas de forma expositivo-dialogadas, podendo ou não ser utilizado o auxílio de um retro projetor para mostrar gráficos, figuras, exemplos e exercícios. Também serão entregues listas de exercícios, para serem resolvidos extraclasse. Poderão ser utilizados softwares para motivar e aplicar computacionalmente os conceitos teóricos da disciplina (UNESP/GUARATINGUETÁ, p. 2).

No câmpus de Ilha Solteira, o computador e o software aparecem como instrumentos para viabilizar o processo de ensino e aprendizagem. Além de atender os estudantes sem necessidades especiais, permite àqueles com necessidades educacionais especiais possibilidades de “realizar atividades que, muitas vezes, em virtude das atividades motoras, não consegue desenvolver e possibilita um aumento de suas habilidades cognitivas” (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p 10).

Segundo o PPP do câmpus de Ilha Solteira, o computador, associado a software e *hardware* apropriados, favorece a criação de situações para aquisição de novos conhecimentos, complementando as diversas atividades pedagógicas e favorecendo ao aluno novas vivências.

No câmpus de Presidente Prudente, na disciplina de Geometria Analítica, há a “utilização de softwares matemáticos (MATLAB e Mathematica, por exemplo) para o desenvolvimento de algumas atividades (para esboço das curvas planas e estudo de suas propriedades)” (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 82). Nesse mesmo câmpus, na disciplina de Desenho Geométrico e Geometria Descritiva, há indicação da “utilização de vídeos disponíveis na internet; uso do software GeoGebra, para que as construções geométricas sejam feitas de maneira dinâmica e interativa, permitindo que as técnicas sejam exploradas com maior riqueza de detalhes” (UNESP/PRESIDENTE PRUDENTE, 2015, p. 109).

No câmpus de Rio Claro, na disciplina Funções da Variável Complexa I, os softwares mencionados são o de Geometria Dinâmica nas construções das operações envolvendo números complexos e para a visualização das transformações no plano, é indicado o GeoGebra e o pacote gráfico ASYMPTOTE.

Há indicação no câmpus de São José do Rio Preto, para o trabalho com Geometria Euclidiana, utilizando-se da exploração de softwares educacionais disponíveis na rede oficial de ensino para a abordagem de alguns tópicos do conteúdo do ensino fundamental e médio.

Contraopondo as respostas dadas pelos estudantes à questão sobre que tipos de softwares eles sabiam utilizar, com os excertos que fizemos sobre a utilização de software prevista nos PPP, podemos deduzir que de fato, essa utilização realiza-se de maneira efetiva. Além de constar no documento, os estudantes desenvolvem atividades que os permitem utilizar o software posteriormente.

Respostas como as dos estudantes de Bauru e de Rio Claro, confirmam essa dedução: *“os softwares ajudam para melhor visualização e compreensão dos conteúdos pelos alunos (amplia a visão)”* (EBA7). Para a estudante de Rio Claro, trabalhar com software no curso *“ofereceu contribuições com relação a sites para preparação das aulas como M3²⁰ e a utilização do GeoGebra”* (ERC4).

Pudemos constatar nas respostas dos 65 estudantes, apresentadas no gráfico 5 que o software GeoGebra foi citado diversas vezes como àquele que possibilita o trabalho com conteúdos da Educação Básica. Confirma essa alegação, a resposta do estudante de Guaratinguetá: *“a maior contribuição são os conceitos*

²⁰ M3 são recursos educacionais multimídia para a Matemática do Ensino Médio – elaborado por professores da UNICAMP, além dos vídeos há outras mídias que os professores podem trabalhar. Para mais informações acessar: <http://m3.ime.unicamp.br>.

aprendidos no GeoGebra e no Matlab, pois são programas adequados na Educação Básica” (EGU6). E a resposta do estudante de São José do Rio Preto: “contribui com o conhecimento de softwares matemáticos, como o GeoGebra que facilita a visualização de figuras tridimensionais promovendo o aprendizado em Geometria” (ESRD2).

Seguindo a apresentação das respostas dos estudantes. Chegamos à sexta questão. Essa questão foi primordial para que pudéssemos realizar a seleção dos professores que participaram da nossa pesquisa. Como havia uma quantidade numerosa de professores atuantes nos oito cursos de Licenciatura de Matemática da Unesp, somente a partir da resposta a essa questão, é que pudemos fazer um recorte no número de professores que seriam entrevistados.

Como já fizemos a apresentação dos professores elencados pelos estudantes, bem como as disciplinas que os selecionados lecionavam (na seção intitulada Aspectos metodológicos da pesquisa), nesta parte da apresentação, exibiremos apenas o porquê desses professores fazerem uso de recursos tecnológicos em suas aulas, com base nas respostas dos estudantes.

As respostas dadas por esses estudantes são bem variadas. De modo geral, eles acreditam que seus professores façam uso de recursos tecnológicos em suas aulas para facilitar a compreensão de gráficos e desenhos; para causar um maior interesse, facilitando a aprendizagem dos estudantes; para facilitar os cálculos, mostrar a aplicação Matemática, tornar as aulas mais dinâmicas, para melhor compreensão do conteúdo; para apresentação de suas aulas, criadas em Power point, e outros utilizaram alguns softwares que eram necessários na sua disciplina.

Creem ainda que utilizaram estes recursos para auxiliar em suas didáticas de ensino no complemento de diversos assuntos do curso; para facilitar o aprendizado, para uma ampla visualização e para rapidez nos cálculos; nas disciplinas pedagógicas para expor uma nova forma de ensinar, ou apresentação de trabalhos e nas disciplinas de cunho específico para ajudar na visualização de alguma propriedade ou conteúdo.

Supõem que seus professores utilizaram-se desses recursos para tornar a aula mais produtiva, aproveitar melhor o tempo, evidenciar ilustrações, mostrar o comportamento de funções, dar condições aos estudantes para que esses verifiquem resultados de forma independente, formalizar conceitos e, sobretudo,

para garantir aos licenciandos, como futuro professores que se utilizem de tais Tecnologias Digitais no ensino de Matemática.

Destacamos algumas respostas dos estudantes que vai ao encontro da síntese que fizemos em relação à resposta dos demais. Para a estudante de Bauru, esse uso é *“para facilitar a compreensão do conteúdo proposto, usar como ferramenta de trabalho; ensinar como ministrar o software”* (EBA4). O estudante de Guaratinguetá acredita que é para *“expor melhor a matéria, para analisar: comportamento de funções (Cálculo); comportamento de figuras, como elas são demonstradas (GE); filmes, vídeos a respeito do conteúdo (Psicologia); elaboração de programas (PC, CN)”* (EGU3).

Nessas respostas temos duas visões distintas, uma que a tecnologia seja uma ferramenta de trabalho, para facilitar compreensões mediante seu uso. E a outra é como caráter dinâmico do uso da tecnologia, possibilitando elaborar conjecturas e experimentações por meio da análise do que for gerado nos gráficos, por exemplo.

O estudante de Ilha Solteira enfatiza o uso em disciplinas específicas,

“Nas aulas de Geometria Analítica, Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Euclidiana foram utilizadas para a visualização ampla e correta de certas teorias Matemáticas; e ICC, Cálculo Numérico e P.L foram usados para conseguir descrever e implementar método nos programas, por meio de algoritmos e lógicas. Em Estatística foi para organizar e compreender dados” (EIS5).

Nas disciplinas de cunho pedagógico a estudante de Rio Claro, acredita que os professores a utilizaram para expor uma nova forma de ensinar, ou apresentação de trabalhos; nas de cunho específico como *“nas disciplinas de Geometria, por exemplo, para ajudar na visualização de alguma propriedade ou conteúdo”*. (ERC5)

Destacamos as respostas de duas estudantes de Rio Claro, como aquelas que nos fazem perceber o caráter de preparação para o futuro trabalho com conteúdos voltados para a Educação Básica. *“O trabalho com tecnologia era desenvolvido em disciplinas pedagógicas, então traziam outras maneiras e recursos para que nós pudéssemos ensinar a Matemática na escola”* (ERC8). A estudante ERC2, afirmou que; *“acredito que eles [os seus professores] têm uma formação mais ligada a educação, sabem da importância que esses recursos têm na aprendizagem e se preocupam em trazer atividades diferenciadas e práticas para a sala de aula para enriquecer o aprendizado”*.

A estudante de Presidente Prudente EPPN8 destaca a necessidade de trazer a realidade cotidiana dos alunos. Segundo ela, a maioria está sempre conectada em redes sociais, conhecem jogos, programas e assistem até vídeo aula. Por isso, os professores usam a tecnologia para sair do método tradicional de ensino.

Já a estudante de São José do Rio Preto ESRN10 dá ênfase ao trabalho com software, segundo ela os professores utilizam-se de software para simplificar cálculos, mostrar animações, para uma melhor compreensão do assunto estudado e até apresentar abordagens diferenciadas para tratar um mesmo assunto.

Dando sequência a apresentação das questões respondidas pelos estudantes, apresentamos aquela, vai ao encontro do que chamamos de pergunta diretriz, aquela que norteou o caminho percorrido durante toda a investigação realizada. Buscamos saber quais as contribuições que o curso de Licenciatura em Matemática ofereceu aos estudantes com a relação ao uso de Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática na Educação Básica. Essa pergunta era a sétima do questionário aplicado aos estudantes.

Para essa questão encontramos respostas bastante diversificadas. A estudante do câmpus de Rio Claro, por exemplo, diz que foi esse curso que a apresentou as tecnologias e como utilizá-la para o ensino da Educação Básica, em suas palavras:

“Como nunca havia pensado em ensino com uso de tecnologia, aprendi muita coisa na universidade. Aqui descobri e tive o primeiro contato com vários softwares, como Cabri e GeoGebra, em 2014 tive a oportunidade de fazer IC com a professora PRC3, sobre objetos educacionais digitais. O curso de graduação me apresentou as tecnologias e como utilizá-la para o ensino” (ERC2).

Houve destaque no uso da tecnologia, com relação às aulas de estágio e ao projeto PIBID. Segundo os estudantes que pontuaram essa contribuição, o uso de tecnologia tem auxiliado na regência deles durante de estágio, nas aulas da Educação Básica. O estudante EIS1 comentou que utilizou o software GeoGebra para ensinar os estudantes sobre figuras geométricas. Neste sentido, o estudante de Presidente Prudente declarou que, o curso deu um *“suporte de como escolher e entender o papel das Tecnologias Digitais e a sua esquematização no aprendizado do aluno. Por participar do grupo PIBID de Matemática consegui a possibilidade de poder aplicá-las e ver a parte prática” (PPP10).*

Podemos perceber a importância do curso no que se refere ao uso de

tecnologias, visto que muitos tinham afirmado que o primeiro contato com esse uso havia acontecido durante a graduação, uma vez que, como já mencionado, não tiveram oportunidade de trabalharem com esses recursos nem no Ensino Fundamental e nem no Ensino Médio.

A visualização de alguns conteúdos da Matemática foi, segundo eles, alterada a partir do uso das TD, pois, utilizar esse tipo de tecnologia, faz melhorar as interpretações de formas Matemáticas, aprimorar a lógica, relacionar algumas teorias abstratas com práticas mais concretas. De acordo com a estudante de Ilha Solteira, *“a noção de poder passar algo considerado abstrato para os alunos de forma prática que eles consigam visualizar melhor o que estão aprendendo, foi potencializado com o uso de um software”* (EIS8).

Corroborando esse pensamento seu colega de sala, o estudante EIS9, ao afirmar que a visualização de gráficos, formas, projeções, em aulas bem mais dinâmicas e explicativas contribuíram para um melhor entendimento e associação de conteúdos, ou seja, ter uma melhor visualização, por meio da elaboração de gráficos usando um software pode melhorar a compreensão dos conteúdos estudados.

Os estudantes também responderam que utilizar as TD contribui para motivar o ensino da Matemática de uma maneira não tradicional. Segundo eles, o uso das Tecnologias Digitais pode ser mais produtivo para a aula, visto que os alunos se dispersam facilmente em aulas tradicionais, pois o meio que convivem, atualmente, é ligado na tecnologia. A fala do estudante de Ilha Solteira vai ao encontro dessa declaração: *“o uso dessas tecnologias permite desmistificar o aprendizado da Matemática, visto que tal recurso está mais ligado com a realidade dos jovens, em outras palavras, os jovens respiram tecnologia”* (EIS15).

De fato, usar tecnologias em sala poderá chamar a atenção dos alunos para que possam compreender melhor conteúdos muitas vezes abstratos. Acreditamos que usar esses recursos mobiliza conteúdos específicos (matemáticos), com práticas pedagógicas aliadas aos aspectos tecnológicos, para que o futuro professor aprenda a elaborar ações em sua posterior prática docente.

Essas ações elaboradas na prática docente do futuro professor se aproximam do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), quando se integra às tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem em sala de aula, conforme pormenorizado por Mishra e Koehler (2006).

Outra contribuição apresentada nas respostas dos estudantes sobre a

inserção das tecnologias em seus cursos é sobre o contato que tiveram com os softwares. Segundo eles, esse contato, permitiu-lhes tecer discussões teóricas e práticas sobre o uso de tais recursos, alterando metodologias de ensino tidas como tradicionais.

A nosso ver, essas discussões teóricas e práticas sobre o uso dos softwares propiciaram superar o que foi apontado por Bairral (2013), quando o autor mencionou que existe uma disposição, nos cursos de formação, de apresentarem apenas reflexões teóricas sobre a tecnologia.

A estudante de Rio Claro corrobora nossa observação, ao afirmar que: *“apesar de ter tido pouco contato com esses recursos, creio que o pouco que aprendi me auxiliará na hora em que for ensinar alguns conceitos, como por exemplo, conceitos geométricos para meus alunos unindo teoria e prática”* (ERC1).

A resposta do estudante ERC6 demonstra o interesse em trabalhar posteriormente com as tecnologias em suas turmas. Para ele, o curso pôde mostrar novas maneiras de ensinar Matemática, diferentes daquelas vistas quando submetido ao longo dos anos. Assim, *“novas perspectivas pedagógicas enriquecem a aula dada, como quero ser bom professor, acho interessante saber mais sobre as TIC”* (ERC6).

Nesta perspectiva, pesquisas como a de Miskulin (2003), têm ressaltado a necessidade de uma nova cultura profissional e uma nova formação docente para fornecer pressupostos teórico-metodológicos aos futuros professores que ensinarão Matemática. Acreditamos que essa exigência deva-se ao fato da introdução da informática na sociedade e na educação nos tempos atuais. A referida autora defende que os cursos de formação de professores devem visar uma reflexão crítica sobre a tecnologia no processo educativo (MISKULIN, 2003).

Apesar de serem muitas as respostas sobre as contribuições que o curso ofereceu para os estudantes a respeito do uso das Tecnologias Digitais. Há aqueles que acreditam que não houve tão grande contribuição assim. Exemplo disso é a resposta dada pela estudante do câmpus de Bauru: *“sinceramente acredito que a graduação é um pouco falha, os professores estão preocupados em passar o conteúdo e quase nunca exploram as Tecnologias Digitais”* (EBA10). Pensamento similar é o da estudante de São José do Rio Preto: *“em relação ao curso em geral, tivemos pouco contato com o uso de Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática na educação básica”* (ESRN12).

Portanto, podemos declarar com base nas respostas dos estudantes sobre as contribuições das tecnologias em seus cursos, que ela pode ser vista por eles, como ferramenta para auxiliar em atividades desenvolvidas nos laboratórios. Conforme pontuado pelo estudante EIS9: “a inserção das tecnologias ocorreu no instante que os antigos laboratórios de engenharia elétrica mudaram-se para outras instalações e o espaço deixado tornou-se diversos laboratórios para outros cursos, sendo utilizado para ministrar algumas aulas”.

Na sala de aula, a tecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, sendo inserida como um recurso didático presente em: softwares, vídeos, plataformas e aplicativos, servindo de subsídio no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Outra contribuição explicitada é que a tecnologia é vista como nova metodologia de ensino, ou seja, utiliza-se de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática.

Considerar essas contribuições é admitir a presença das tecnologias nestes cursos. Verificamos com base na triangulação que estamos desenvolvendo até aqui, que esta inserção acontece. Com o intuito de saber de que maneira se consolida essa inserção das Tecnologias Digitais nesta universidade é que elaboramos a pergunta oito do questionário.

Entre tantas respostas positivas que obtivemos sobre a consolidação da inserção das tecnologias, uma delas nos parece controversa. A do estudante de Bauru, quando disse que *“as Tecnologias Digitais ainda não são utilizadas pela grande maioria dos professores”* (EBA1). Para esse estudante não há como especificar como ela se consolida, se ele a encarou que elas não são utilizadas. Porém, essa foi uma resposta pontual. Não condiz com a maioria das respostas obtidas.

A maior reincidência de respostas sobre essa consolidação das Tecnologias Digitais nos cursos é expressa por meio de respostas direcionadas para a explanação dos conteúdos específicos e na utilização das tecnologias em algumas disciplinas que especificam o trabalho com softwares. O estudante EBU5, por exemplo, indica que a tecnologia se consolida com o uso que os professores fazem, com seus comentários e incentivo. Destaca, porém, que não são todos os professores que fazem isso, alguns incentivam muito e outros nada.

O estudante EBA8 acredita que as tecnologias são usadas em seu curso para reproduzir métodos tradicionais, trazendo pouca, ou quase nenhuma inovação para

as práticas pedagógicas. Sobre essa reprodução das práticas tradicionais utilizando-se de uma dada tecnologia é visto por autores como Borba e Chiari (2014); Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) como “domesticação de uma tecnologia”, que pressupõe, segundo eles, o desenvolvimento de atividades que não exploram as potencialidades oferecidas por essas novas mídias e suas interfaces.

Exemplo dessa domesticação é endossado pela estudante de Ilha Solteira, ao afirmar que *“a maioria dos professores que tive ministravam suas aulas usando projetor e multimídia”* (EIS10). Quanto a essa prática, ela pode ser vista por outros autores como “um simples ajuste que substitui uma tecnologia já utilizada, como a lousa e o giz, por outra tecnologia, como um projetor” (LIMA; SOUTO; KOCHHANN, 2017, p.142). Outro exemplo dessa domesticação é utilizar o computador como reprodutor de slides, com listas de exercícios ao invés de ter que copiá-los no quadro.

O estudante EBA10 ressaltou que a consolidação das tecnologias se deu somente em disciplinas optativas específicas como GeoGebra ou TDIC. Contudo, ao verificarmos as ementas do curso de Licenciatura em Matemática de seu câmpus, por exemplo, constatamos que com a reestruturação efetuada no curso, a disciplina específica TDIC, saiu do rol das optativas para o rol das obrigatórias, agora essa disciplina é ministrada no terceiro ano do curso (6º termo), com o nome de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática.

Essa mudança para nós representa um ganho no sentido de permitir que todos os estudantes matriculados no curso possam trabalhar com a

Caracterização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Educação; Integração das TDIC na Educação Matemática; Possibilidades da modalidade de Educação a Distância (EaD); Análise de materiais didáticos referente ao uso de TDIC nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio; Elaboração de atividades voltadas à prática nos Ensinos Fundamental II e Médio, abordando os conteúdos matemáticos, utilizando-se das TDIC (UNESP/BAURU, 2015, p. 22).

Cursar essa disciplina nos parece uma ótima oportunidade para relacionar o conhecimento pedagógico (PK), com o conhecimento tecnológico (TK). Nessa relação surge o conhecimento pedagógico tecnológico (TPK), que segundo Mishra e Koehler (2006) representa a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais para efetivar processos educacionais. Destaca-se nesse conhecimento a compreensão de como utilizar determinadas tecnologias para o ensino e

aprendizagem, no caso específico da disciplina Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática, em especial aborda conteúdos matemáticos voltados para os Ensinos Fundamental II e Médio.

Há estudantes que indicaram que a consolidação das tecnologias em seus cursos deu-se apenas de maneira prática. Segundo a resposta da estudante EGU1, a tecnologia não é apresentada numa forma teórica antes, só há a utilização dos softwares. Outra estudante confirma o que havia sido respondido por ela, ao responder que *“as tecnologias se consolidam de forma prática, não existe uma base teórica antecipada”* (EGU4).

Outros estudantes acreditam que a inserção das Tecnologias Digitais em seus cursos acontece no momento em que se têm ambientes adequados para a prática dos mesmos e tendo incentivo dos professores. A utilização dos laboratórios empregados durante as aulas, bem como o uso de software como Power Point, Vídeos aulas, são assinalados como forma de consolidar a inserção.

Outro indício dessa consolidação é a utilização de aplicativos baixados nos celulares dos estudantes. O tutorial para aprender a usar essas ferramentas foi indicado como algo importante, quando o software/aplicativo é “baixado” no celular.

Estudantes de Rio Claro e São José do Rio Preto apontaram cursos de extensão como uma forma de se consolidar o uso de tecnologias em seus cursos. A estudante de São José do Rio Preto respondeu que essa consolidação pode acontecer também durante a realização da Semat (Semana de Matemática). Além disso, a estudante disse leituras de textos propostos pelos professores e desenvolvimento de atividades práticas usando softwares favorecem essa consolidação.

Há aqueles estudantes que acreditam que as tecnologias são consolidadas muito pouco. Essa consolidação acontece apenas na apresentação de slides realizados durante algumas aulas. Com isso, deduzimos que, às vezes, somente o espaço da sala de aula é visto como espaço propício para a consolidação do uso das tecnologias.

Com base na análise dos PPP dos cursos, enfatizamos que disciplinas como as apresentadas nos quadros sete, oito, nove, dez, onze e doze são as que expressam de maneira perceptível de como se dá a inserção das tecnologias. Pudemos perceber que dependendo do câmpus, elas estão explícitas na

metodologia da disciplina, na Prática como Componente Curricular (PCC) ou vem apontado nas ementas dessas disciplinas.

Conjecturamos sobre a análise realizada que a tecnologia tem desempenhado papel importante nas mais variadas atividades desenvolvidas nos cursos investigados, como prática de ensino, estágio supervisionado, disciplinas optativas e obrigatórias, de cunho pedagógico ou de conteúdo específico. A nona pergunta do questionário aplicado aos estudantes era sobre esse papel que as tecnologias têm desempenhado nos cursos.

As respostas deles conduzem à direção de apontar disciplinas optativas como aquelas que favorecem ou fazem uso de recursos como vídeos, softwares, aplicativos e uso de laboratório. Talvez esse fato se justifique porque os estudantes que responderam ao questionário haviam entrado no curso nos anos de 2012, 2013 ou 2014, antes das reestruturações serem realizadas.

Há opiniões divergentes dos estudantes em relação ao uso de tecnologias. Alguns indicaram que a tecnologia é pouco utilizada por alguns professores, enquanto outros afirmaram que os professores fazem o uso contínuo dessa tecnologia. Ilustram essas afirmações, as respostas das estudantes de Bauru. EBA6 afirma que: *“o papel da tecnologia ainda não é muito grande, até porque são poucos os professores que a utilizam, estando principalmente nas disciplinas optativas voltadas para tal assunto”*. E a estudante EBA12 afirma que *“a universidade tem oferecido muitas opções para matérias optativas, voltadas para tecnologia digital”*.

Alguns estudantes de Guaratinguetá afirmaram em suas respostas que o papel da tecnologia *“é desempenhado para ilustrar conteúdos, demonstrar conceitos e mostrar aplicações para o ensino de Matemática no ensino fundamental e médio”* (EGU1). Outro papel destacado por estudantes desse câmpus é que o uso da tecnologia ajuda a entender melhor o conteúdo, tornando mais prático, mais acessível.

Desse modo, os alunos enxergam a tecnologia como alternativa de metodologia para ser introduzida no ensino fundamental e médio, como ferramenta de cálculos rápidos ou para provar propriedades, utilizando-se de software para elaboração de gráficos. Como um meio para ministrar aulas diferentes, algumas vezes mais dinâmicas, e tendo mais participação dos alunos. Na opinião da estudante de Ilha Solteira, os alunos não querem mais copiar do quadro, diz ela: *“Hoje em dia os alunos não têm paciência na universidade para ficar copiando a*

matéria, e em algumas aulas ou eu presto atenção na explicação ou eu copio” (EIS1).

Outros estudantes classificam o papel da tecnologia com fundamental, pois na opinião deles, facilita as pesquisas, a exposição de um determinado conteúdo. Ao se apresentar um seminário, por exemplo, utilizando-se de uma multimídia, tende a facilitar a compreensão dos colegas e a otimização de discussões sobre o assunto. Embora este papel que a tecnologia desempenha nos cursos, não esteja muito claro, para todos os estudantes, alguns afirmam, que o uso de tecnologias é de grande relevância tanto no curso quanto na formação de cada um que passa pelo curso.

Uma observação interessante destacada pelos estudantes é que, segundo eles, se uma disciplina for voltada para a área da educação, a utilização se baseia no cunho pedagógico, trabalhando com textos e discussões sobre o assunto (aulas mais teóricas). Mas se a disciplina é de conteúdo específico, como as de Equações Diferenciais Ordinárias, Funções de uma Variável Complexa, Probabilidade e Estatística, Introdução a Ciências da Computação e Cálculo Numérico, por exemplo, a utilização é mais voltada para uso de software e do laboratório de informática, (aulas mais práticas).

A resposta da estudante de Ilha Solteira ilustra esta situação: *“em matérias educacionais o uso de tecnologias se dá de cunho pedagógico, pois os professores mostram como podemos ensinar preparar aula e etc. Já as matérias de Matemática pura eram utilizadas para o ensino do conteúdo específico”* (EIS16).

Cumpramos ressaltar, neste ponto, em nosso entendimento, a forma que alguns estudantes vislumbram o uso de tecnologias em seus cursos depende muitas vezes como seus professores trabalham com isso. Muitos veem, como uma nova forma de ensino, tanto de cunho pedagógico, como de cunho específico.

A resposta dada pela estudante de Rio Claro corrobora essa assertiva. Segundo ela *“nas disciplinas de cunho pedagógico, a tecnologia é apresentada com uma nova maneira de aprender e ensinar, além de ser um caminho para melhorar a relação aluno/professor, já nas disciplinas de conteúdo específico são usadas para melhorar a visualização”* (ERC5).

Se olharmos uma a uma as respostas dadas pelos estudantes sobre o papel que a tecnologia tem desempenhado nos cursos investigados, veremos que em muitas dessas respostas houve destaque diversas vezes no processo de ensino e

aprendizagem de conteúdos matemáticos, seja em direção ao próprio curso, ou para a Educação Básica. Se compararmos essas respostas, veremos que elas estão sintetizadas no quadro 13 que elaboramos sobre as compreensões dos 65 estudantes sobre o que eles entendem por ensinar Matemática com uso de Tecnologias Digitais.

Para o estudante ERC6, ao usar as tecnologias no ensino, além de trazer novas visões pedagógicas no estágio, por exemplo, quando ministrou sua aula baseada com o software GeoGebra, pôde utilizar outros softwares para a disciplina como Cálculo II, para visualizar algumas superfícies. Para esse estudante, a tecnologia está intrinsecamente ligada ao processo ensino e aprendizagem.

Além disso, outros papéis foram enumerados quando as tecnologias se fazem presentes em atividades cotidianas dos cursos investigados. Para o estudante de Presidente Prudente, o EPPD5, a tecnologia nos dar uma visão mais ampla do conhecimento matemático estudado. Para ele, a compreensão por meio de uma melhor visualização foi apontada com característica predominante neste papel que a tecnologia desempenha.

Para a estudante, desse mesmo câmpus, a EPPN8, a utilização de recursos visuais, nos aplicativos, nos jogos matemáticos e na internet, provindos do uso das Tecnologias Digitais, são fundamentais para ajudar em conteúdos contidos no currículo onde se explora competências e habilidades dos alunos.

É importante ressaltar que experiências vivenciadas ainda nos cursos de formação sobre o uso de tecnologias deixam os estudantes mais confiantes, para desenvolver atividades com uso dessas tecnologias na Educação Básica. Nesse sentido, é importante os recursos estarem disponíveis para serem trabalhados no sentido da intersecção entre teoria e prática.

A utilização de alguns desses recursos é vista pela estudante de São José de Rio Preto como um meio para aumentar a eficiência em atividades desenvolvidas na escola durante o estágio realizado. Para ela, *“poder levar essa inovação dentro de uma escola que muitas vezes não possuem profissionais que saibam da quantidade de Tecnologias Digitais que podem ser usadas para o ensino, facilita o desenvolvimento de aulas desenvolvidas na escola”* (ESRN10).

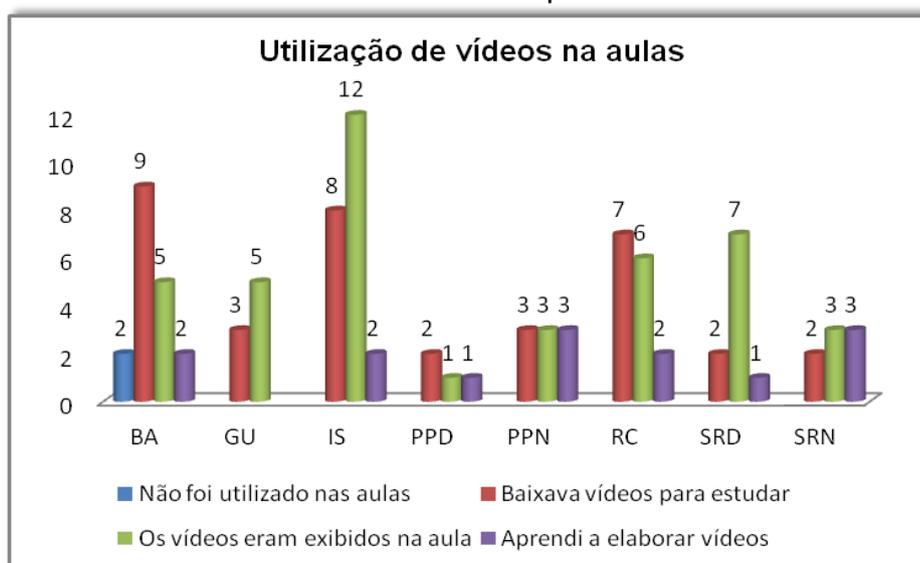
Algumas respostas sobre o papel que as Tecnologias Digitais desempenham nos cursos investigados nos chamaram a atenção, pois apesar da aceitação quase unânime de que a tecnologia, quando utilizada nas diversas atividades

desenvolvidas no curso de Licenciatura em Matemática, permite rapidez nas elaborações de gráficos, ser facilitador para a visualização de conteúdos abstratos, reorganizar conceitos matemáticos, oferecer oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar a Matemática mais dinâmica, entre outros. Há aqueles estudantes que dizem não gostar desse jeito de trabalhar, preferem a utilização de outras tecnologias às digitais.

Dando sequência a apresentação das respostas do questionário aplicado aos estudantes, chegamos à décima pergunta: Sobre a utilização de vídeos nas aulas, o que os estudantes tinham a dizer. Sobre esta décima questão em especial, foi por curiosidade de a pesquisadora saber como os vídeos eram vistos por estudantes de um curso de Licenciatura presencial, pois trabalhos como o de Chiari (2015) e Almeida (2016) já havia abordavam essa temática, porém em cursos à distância.

Essa questão também era de múltipla escolha, os estudantes teriam que escolher as opções: não foi utilizado nas aulas; baixava vídeos na internet para estudar quando não entendia algum tipo de conteúdo; vídeos (já elaborados) eram exibidos para apresentar algum conteúdo em sala; aprendi a elaborar vídeos nas aulas como ferramenta pedagógica. Eles poderiam especificar outras situações vivenciadas com os vídeos. No gráfico 6, apresentamos as respostas dos estudantes dadas essa questão.

Gráfico 6 - Uso de vídeos pelos estudantes



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Apesar da maior parte de estudantes afirmarem que os vídeos são utilizados em disciplinas mais pedagógicas, dois deles, do Câmpus de Bauru afirmaram que

não há a utilização de vídeos nas aulas. Mas essa afirmação é bem pontual, visto que a resposta dada por outra estudante desse câmpus ilustra a exibição de vídeos em sala.

Segundo ela, *“professores utilizam vídeos para ilustrar alguns conceitos matemáticos”* (EBA1). Já no câmpus de Ilha Solteira, os vídeos eram utilizados sob a forma de filmes e documentários, 12 estudantes afirmaram isso em suas respostas.

Nos demais câmpus, podemos perceber que há a ocorrência da utilização de vídeos. Esse episódio decorre sobre a forma de baixá-los para estudar e exibição dos vídeos nas aulas.

Sobre a elaboração de vídeos, há afirmações que os estudantes aprenderam a elaborar vídeos, com exceção dos estudantes do câmpus de Guaratinguetá. Com múltiplas funções no celular, elaborar um vídeo familiar ou educacional, por exemplo, tornou-se mais fácil, inclusive há uma quantidade imensa nas redes sociais e nos canais de vídeos espalhados pela rede de computadores.

É recorrente entre os estudantes, a justificativa dada por eles sobre o porquê de assistirem a vídeos. Um desses argumentos é que o vídeo é usado para esclarecer dúvidas das aulas expositivas que tiveram em sala. Por falta de tempo para estudar o conteúdo ministrado pelo professor ou por não ter coragem de lhe fazer perguntas preferem assistir vídeos que tratam do assunto.

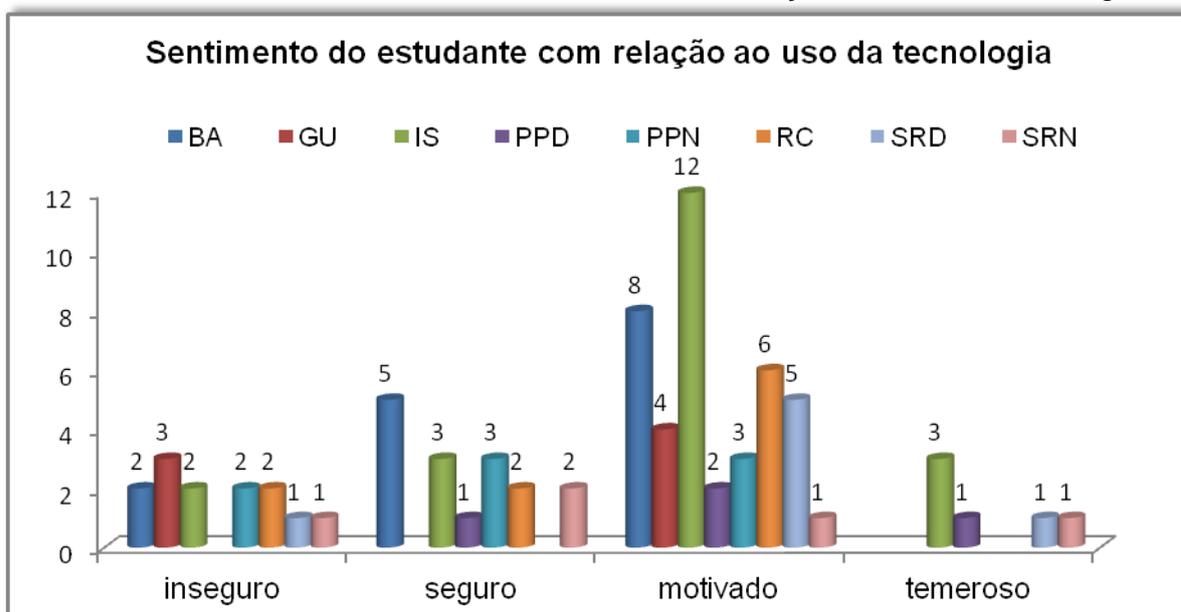
Um detalhe que merece destaque é quanto à busca de sites seguros para assistirem aos vídeos. Quanto a esse fato, vale reforçar além da segurança, a credibilidade do material que é postado nas redes. A orientação que dizem receber por parte dos professores é essencial para que os estudantes encontrem informações confiáveis que possam agregar a eles novos conhecimentos.

A última pergunta a ser respondida (décima primeira), vai ao encontro da tese por nós defendida, a de que se há a inserção de Tecnologias Digitais nos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática da Unesp, independentemente de como é esse uso, isso trará contribuições para o processo formativo desses professores que futuramente irão ou poderão atuar na Educação Básica. Portanto, saber como eles se sentem ao fazerem uso de Tecnologias Digitais em suas aulas na Educação Básica faz parte desse viés.

No questionário a indagação foi assim nomeada: “Como futuro professor de Matemática para ensinar fazendo uso de Tecnologias Digitais, você se sente”? As opções que eles poderiam escolher eram: inseguro, seguro, incapaz, motivado,

temeroso; poderiam marcar “outro” sentimento especificando qual era. Além disso, precisariam justificar a escolha do sentimento selecionado. As respostas estão explicitadas no gráfico 7.

Gráfico 7 - Sentimentos dos estudantes com relação ao uso da tecnologia



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Podemos sinalizar com base nas informações contidas no gráfico 7 que a maior parte dos estudantes se sente motivada com relação ao uso da tecnologia. Contudo, ao conferirmos os questionários eles assinalaram em outros sentintos que os deixavam além de motivados, ora seguros, ora inseguros ou temerosos.

Geralmente eram dois os sentimentos que eles marcaram com relação ao uso da tecnologia ao serem inserida em suas futuras aulas na Educação Básica. A resposta da estudante de Ilha Solteira explicita essa situação, ao sentir-se:

“Motivada e temerosa, marquei esses dois sentimentos, pois hoje no estágio tive uma experiência que achei muito boa, porém, algumas coisas me deixaram com receio; a professora passou um vídeo para explicar equações, onde compara a equação com balanças. O vídeo era muito bom, fácil de entender, porém muitos alunos ou estavam brincando atrapalhando os colegas de sala ou simplesmente não estavam prestando atenção” (EIS8).

O relato dessa estudante evidencia claramente os sentimentos de motivação e temor que ela sente em relação ao uso de tecnologias nas aulas da Educação Básica, pois ao encontrar um vídeo para explicar funções no pensamento dela, iria ser um agente motivador para aula, contudo se depara com estudantes desatentos e que atrapalhavam os colegas.

Essa situação só pode ser vivenciada, pois a mesma esteve presente como estagiária no “chão da escola”, deparou-se com a sala de aula, real como ela é. Se este mesmo vídeo tivesse sido exibido pela professora de estágio, no seu curso, na universidade, com a presença de colegas de sala, é muito provável que somente emergisse o sentimento de motivação para usar esse tipo de mídia em suas futuras aulas, pois não iria ver com os estudantes da Educação Básica se comportariam mediante essa atividade.

Por isso, reforçamos a necessidade de futuros professores terem experiências reais com seus projetos, adentrar-se à escola básica, seja por meio do estágio supervisionado, do PIBID, ou de cursos de extensão universitária são excelentes oportunidades de colocar em prática o que foi aprendido advindo da integração do conhecimento matemático com a finalidade de integrar as tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem em sala de aula.

Os motivos para ficarem temerosos podem ser conferidos nas respostas dadas por dois do câmpus de São José do Rio Preto: *“Ainda não possuo conhecimento amplo nessas tecnologias”* (ESR7); *“Em algumas escolas é difícil ter acesso sala de informática”* (ESR8). O primeiro não se sente preparado, pois lhe falta conhecimento sobre o uso pedagógico da tecnologia. O argumento do segundo vai em direção ao acesso ao ambiente em que se localiza a sala de informática, talvez essa preocupação tenha surgido por saber que “há distintos empecilhos que inviabilizam o seu uso, tais como: número insuficiente de computadores por número de alunos, computadores inoperantes, falta de estagiário do Acesso Escola, entre outros” (JAVARONI; ZAMPIERI, 2015, p. 1008).

A resposta dada pelo estudante de Ilha Solteira encaminha-se para o que já havíamos discutido, sobre a articulação entre teoria e a prática, na perspectiva da formação do futuro professor de Matemática. Ao marcar apenas no sentimento de temor, seu argumento é de que:

“Por mais que tenhamos um contato com tais tecnologias, o ensino de Matemática se tornou um tabu atualmente. Sabemos muito bem que a teoria é em parte diferente da prática. E nem tudo que planejamos sai como queremos. No caso onde a tecnologia não funcione, eu me pergunto que outros recursos utilizarão para ensino, se as aulas expositivas e às vezes as aulas dinâmicas parecem estar saturadas” (EIS15).

Ao visualizarmos as informações apresentadas no gráfico 7, podemos notar que há aproximações nas respostas dadas pelos estudantes que responderam ao

nosso questionário, àquelas respondidas pelos professores atuantes na Educação Básica. Essas respostas estão presentes em algumas pesquisas, como as apresentadas por Chinellato (2014), Oliveira, F. (2014), Carregosa (2015) e Braga (2016).

Tais pesquisas têm apontado que professores não se sentem seguros para o trabalho com essas tecnologias. A pesquisa de Chinellato (2014) indicou que professores não se sentem suficientemente seguros para utilizar as TIC em suas aulas, sendo um dos fatores a falta de preparo para isso, tanto em relação à Formação Inicial, quanto em relação à Continuada.

Destacamos o surgimento de novos sentimentos, além dos nossos já apresentados, a partir dos pontos elencados pelos professores entrevistados por Oliveira, F. (2014), no que se refere ao uso de tecnologias, são sentimentos de

Ansiedade, insegurança, incompreensão, desorientação, dentre outros sentimentos, e mesmo sentindo-se seduzidos pelo novo, ficou evidente que a maioria deles tem medo do fracasso, medo de errar e se deparar com situações nas quais o próprio saber matemático é questionado (OLIVEIRA, F. 2014, p. 105).

A pesquisa de Carregosa (2015) aponta para os mesmos resultados apresentados, em 2014, por estudos de Chinellato e Oliveira. Nela, o autor indicou que instalar ou distribuir equipamentos na escola constitui apenas um dos pilares necessários para fomentar o uso das Tecnologias Digitais de forma pedagógica, pois para ele o fundamental é verificar a necessidade de formação continuada para os docentes, visto que os sujeitos colaboradores da pesquisa não têm apropriação tecnológica suficiente para se sentirem seguros, ao fazerem uso dessas tecnologias.

Do mesmo modo, no trabalho de Braga (2016), a pesquisadora afirma em sua investigação que os professores relataram não se sentirem seguros para utilizar as tecnologias em suas aulas, por não estarem preparados e por não terem uma formação para isso.

No questionário foi solicitado para os estudantes indicarem qual o motivo dos sentidos que eles assinalaram. Como as respostas foram muito variadas, para uma melhor compreensão, resumimos esses motivos no quadro 14. Destacamos em **negrito** as ideias centrais para a justificativa dos sentimentos expressados.

Quadro 14 - Justificativa dos sentimentos dos estudantes ao se trabalhar com o uso de Tecnologias Digitais

SENTIMENTOS DOS ESTUDANTES
INSEGURO
<p>1 - não me sinto com preparo suficiente para ingressar (ou trabalhar) com um material que não tenho profundo conhecimento;</p> <p>2 - apesar de ter tido contato com várias tecnologias, a exploração aprofundada foi muito pequena. Não me sinto tão preparada para utilizá-las antes de fazer um estudo mais detalhado de cada uma;</p> <p>3 - ainda me considero despreparado;</p> <p>4 - pois necessito melhores conhecimentos em tecnologias, aprender outros softwares e lembrar aqueles estudados anteriormente, o pouco uso, fez esquecer;</p> <p>5 - eu me sinto insegura pelo fato de ainda depois de quatro anos não ter domínio de alguns programas;</p> <p>6 - pois ainda tenho muito que aprender sobre ensinar fazendo uso dessas tecnologias;</p> <p>7 - pois preciso me aprofundar mais em alguns softwares. Conheço e trabalho com vários softwares, mas não domino nenhum deles com tanto afinco quanto gostaria;</p> <p>8 - tive matérias ensinadas de maneira tradicional, logo ensinaria dessa forma.</p>
SEGURO
<p>1 - pois a base que temos aqui é muito boa;</p> <p>2 - porque foi ensinado como abordar e utilizar esses softwares;</p> <p>3 - durante o período do curso somos treinados de forma necessária e suficiente para utilização de recursos tecnológicos digitais, isto é, estamos e devemos ser seguros em nossa prática docente com tecnologias;</p> <p>4 - tive ótimos professores ao meu lado que me auxiliaram e orientaram para que eu possa realizar um bom trabalho;</p> <p>5 - através dos estudos feitos na universidade já me sinto capaz;</p> <p>6 - sinto-me segura nos softwares que fui apresentada;</p> <p>7 - pois os professores passaram muitas teorias e utilizaram elas em situações práticas.</p>
MOTIVADO
<p>1 - ajudar os alunos a compreenderem de forma mais clara o conteúdo que será ministrado;</p> <p>2 - pelo incentivo que meus professores me deram durante o curso e também porque as tecnologias já me ajudaram muito no meu aprendizado;</p> <p>3 - melhorar a forma de explicitar o conteúdo e ampliar a visão do aluno, fazendo com que o mesmo compreenda o conteúdo;</p> <p>4 - pois reconheço que o bom uso das Tecnologias Digitais tende a um feedback melhor no aprendizado;</p> <p>5 - acredito que o diferencial do professor do século XXI, está na sua capacidade de encontrar meios diferenciados de se ensinar um mesmo tema;</p> <p>6 - eu me sinto motivada, porque gostaria de dar aulas mais dinâmicas e usar Tecnologias Digitais em minhas aulas;</p> <p>7 - devido o contato com o projeto PIBID, o professor utiliza de tecnologias para tornar a aula legal e demonstrar interesse aos alunos;</p> <p>8 - me sinto motivada em usar tecnologias, pois sei que é um método na qual os alunos se interessam mais, pois é um meio que os alunos conhecem, sendo assim os alunos participam da aula sem se tornar uma aula cansativa;</p> <p>9 - pois sei que os alunos se interessam mais na aula e aprendi na graduação, a fazer uso dessas tecnologias como ferramentas pedagógicas;</p> <p>10 - pois em nossa graduação fomos preparados a utilizar os softwares no ensino da educação, e isso será um diferencial para o futuro;</p> <p>11 - pois por experiência no estágio, notei que o rendimento dos alunos com uso de tecnologias foi um pouco expressivo.</p>

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Do exposto, percebe-se que as principais razões para os estudantes se sentirem inseguros, é que não há, segundo eles, preparado o suficiente para trabalhar com essas tecnologias. Apesar de afirmarem ter tido contato com várias tecnologias, a exploração aprofundada foi muito pequena.

O conhecimento sobre tecnologias (TK) é apontado como causa dessa insegurança. Verificamos essa asserção nas palavras do estudante de Guaratinguetá: *“Pois necessito melhores conhecimentos em tecnologias, aprender outros softwares e lembrar aqueles estudados anteriormente, o pouco uso, fez esquecer”* (EGU6).

O domínio para usar alguns softwares também foi motivo de tê-los deixados inseguros. Afirmam conhecerem o trabalho com vários softwares, mas não dominam nenhum deles com tanto afinco quanto gostariam. Essa insegurança em fazer uso de algum software talvez possa ser justificada pela contínua evolução dessas tecnologias, realmente é difícil manter-se atualizado. Por exemplo, o software GeoGebra que foi citado por muitos estudantes é um dos que mais passa por alterações em suas versões.

As razões expostas pelos estudantes para se sentirem seguros vai ao encontro de terem tido uma “base” na sua formação. Segundo eles, o curso proporcionou a abordagem prática e teórica para a utilização de tecnologias, como o uso de software, por exemplo. Afirmam que tiveram ótimos professores que auxiliaram e orientaram na realização do trabalho com as tecnologias. Sentem-se seguros, pois os professores passaram muitas teorias e atividades para serem desenvolvidas em laboratório, unindo dessa forma o que foi estudado na teoria com a prática.

No mínimo foram apontadas 11 razões pelas quais os estudantes se declararam motivados para o uso de Tecnologias Digitais em suas aulas, isso sinaliza, podemos dizer assim, uma boa razão, para que eles possam aperfeiçoar sua prática profissional. Resumidamente podemos dizer que os estudantes se sentem assim, pois reconhecem a importância e as contribuições que o uso dessas tecnologias traz para o processo de ensino e aprendizagem.

Apresentam em suas respostas vontade de ministrar aulas mais dinâmicas e usar Tecnologias Digitais como ferramentas pedagógicas para ensinar de forma diferenciada os conteúdos matemáticos. De acordo com eles, foram preparados a utilizar os softwares no ensino. Admitem que as experiências vividas nos estágios

trouxeram maior segurança, pois perceberam ao entrar na sala de aula da Educação Básica, que os estudantes de lá, deram maior atenção às aulas, quando foram utilizadas alguma tecnologia.

Se compararmos esses motivos pelos quais eles declararam-se sentirem motivados, com as compreensões que eles têm sobre o que entendem por ensinar Matemática com uso de Tecnologias Digitais, são respostas muito similares. Podemos afirmar que o foco desses motivos está novamente direcionado para o processo de ensino e aprendizagem.

Há destaque em situações para que o uso da tecnologia favoreça o processo de ensino e aprendizagem, direcionado para conceitos e conteúdos matemáticos voltados para a Educação Básica. Isso denota, a nosso ver, que há interesse, pelo menos, desses estudantes que responderam sentirem-se estar motivado, o desejo de trabalhar futuramente como professores nesta modalidade de ensino.

Assim, arriscando-se a usarem essas tecnologias em suas aulas, esses estudantes se encaminharão em direção a uma zona caracterizada por Borba e Penteado (2012), como zona de risco. Ou seja, esses futuros professores poderão

Usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, gerados num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 66).

Concordamos com esses autores, que de fato as possibilidades para o desenvolvimento do professor, dos estudantes e das situações de ensino e aprendizagem com a inserção das tecnologias são inúmeras. Por isso,

O acesso à tecnologia em programas de formação de professores pode contribuir significativamente para que o docente se sinta mais preparado e capacitado para o uso didático das tecnologias. Desta forma, alunos que vivenciam durante seus processos de formação acadêmica momentos em que podem fazer uso pedagógico das tecnologias, possuem maiores chances de compreender e utilizar futuramente tais tecnologias, sentindo-se mais seguros em relação ao seu uso (GARCIA et al., 2011, p. 81).

Nesse sentido, é importante proporcionar vivências ao estudante de cursos de Licenciatura para possibilitá-los maior segurança em utilizar a tecnologia em sua prática docente futura. Contudo, essa prática

Não deve ser reduzida a "receitas" que indiquem como ensinar os futuros professores a utilizarem Tecnologias Digitais em suas aulas.

Mas, fundamentalmente, deve ser voltada para a compreensão das transformações que essas tecnologias trazem para a aprendizagem, em particular da Matemática (LIMA, SOUTO; KOCHHANN, 2017, p. 143).

Vai ao encontro do pensamento dessas autoras, Peixoto (2009, p. 218), ao afirmar que as tecnologias

Não precisam ser integradas ao universo educacional apenas porque seu uso já está generalizado, porque são garantia de uma educação atualizada ou, ainda porque constituem condição fundamental para facilitar a aprendizagem. De fato, o que se coloca em questão é a possibilidade de conduzir, intencionalmente, as mudanças que escolhemos inscrever em nossas práticas, a partir dos usos que também escolhemos fazer das tecnologias.

Assim, ao averiguarmos os planos de ensino há indicações das disciplinas que perpassam a tecnologia, encontramos referência dessa indicação, dependendo do câmpus, nas ementas, nas metodologias, no trabalho de prática como componente curricular e em alguns casos nos conteúdos programáticos.

Depois temos as iniciativas que os estudantes de Licenciatura em Matemática da Unesp indicaram, ao responder às perguntas contidas no questionário. Podemos afirmar com base na análise das respostas desses estudantes que a inserção das tecnologias nos cursos em que eles estudam é uma realidade. Ora se apresenta de forma teórica, ora de forma prática. Há de fato disciplinas que favorecem esse uso, como aquelas apresentadas durante a análise realizada nos PPP e confirmadas nas respostas apresentadas nesta subseção intitulada: “A análise desenvolvida a partir das respostas do questionário”.

Ainda temos os formadores com suas características, com visão de conhecimento, formação específica, como se envolveram com a tecnologia, com as disciplinas que lecionam na Licenciatura, o modo como desenvolvem suas aulas e as metodologias por eles empregadas. A seguir apresentamos a análise desenvolvida a partir desses elementos contidos nas entrevistas realizadas.

5.3 A análise desenvolvida a partir dos relatos dos professores

Quando temos gravações de áudio como resultado de entrevistas, como foi o nosso caso, devemos transcrevê-las para realizarmos uma análise minuciosa da linguagem. Alguns autores sugerem “transcrever e analisar as transcrições, além de

analisar diretamente os materiais visuais e auditivos” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 452). Foi o que fizemos!

Para auxiliar na realização da transcrição utilizamos o software Speech Notes²¹. Esse software apenas facilitou nossa transcrição, pois ele não faz a transcrição sozinho, era preciso ouvir a gravação da entrevista, pausar o áudio e repetir o que era ouvido, ao tocar no ícone do microfone, a voz era transformada em texto, mesmo sem ele estar com as pontuações necessárias, facilitou a transcrição das entrevistas realizadas.

Como frutos das gravações foram gerados, aproximadamente, 15 horas de gravações em áudio, as quais foram transcritas integralmente. Ao ouvir os áudios para transcrevê-los, percebe-se em diversos momentos que houve interação entre a pesquisadora e os professores participantes. Essa interação é comentada por Szymanski, (2008, p. 14), de acordo essa autora “há algo que o entrevistador está querendo conhecer, utilizando-se de um tipo de interação com quem é entrevistado, possuidor de um conhecimento, mas que irá dispô-lo de uma forma única, naquele momento, para aquele interlocutor”.

Segundo essa mesma autora,

A transcrição é a primeira versão escrita do texto da fala do entrevistado que deve ser registrada, tanto quanto possível, tal como ela se deu. Ao escrever faz-se um esforço no sentido de passar a linguagem oral para a escrita, ou seja, há um esforço de tradução de um código para outro, diferentes entre si (SZYMANSKI, 2008, p. 74).

Após a transcrição da gravação da conversa realizada com cada um dos 15 professores, foi realizada uma nova leitura, desta vez colocando sinais de pontuação e retirando os vícios de linguagem. Depois disso, foi enviado o texto na íntegra para que cada um desses professores conferisse se o que fora escrito condizia com o que havia sido discorrido.

Esse texto enviado a eles foi chamado textualização, seguimos as orientações de Szymanski (2008, p, 74) que sugere que “numa segunda versão, deve ser feita uma limpeza dos vícios de linguagem e do texto grafado segundo as normas ortográficas, mas sem substituição de termos”. Esse texto passa a ser para nós, a principal referência para as posteriores análises que foram realizadas. Destacamos que nas análises realizadas, foram utilizadas apenas excertos dessas textualizações.

²¹ Esse Software é livre e está disponível em <http://speechnotes.co/pt/>.

Nos trabalhos de Szymanski (2008), este envio do texto transcrito é chamado de devolução. De acordo com essa autora, “trata-se da exposição posterior da compreensão do entrevistador sobre a experiência relatada pelo entrevistado” (SZYMANSKI, 2008, p. 52). Para ela, “o sentido de apresentar-se esse material decorre da consideração de que o entrevistado deve ter acesso à interpretação do entrevistador, já que ambos produziram um conhecimento naquela situação específica de interação”.

Em nosso caso, desde o início da entrevista, já tinha sido avisado sobre a devolução do material com as textualizações para cada um dos professores, apesar de deixar claro para eles que apenas excertos de seus relatos é que seriam utilizados em nosso texto.

De modo geral, nas entrevistas realizadas, fica fortemente marcado para nós, a presença das tecnologias na vida desses professores, seja nas suas atividades acadêmicas seja nas suas atividades pessoais. Preferem levar seus notebooks para os laboratórios por causa dos softwares rodarem com melhor eficiência em suas máquinas no que nas máquinas da universidade.

Evidenciam que a implementação das tecnologias na sala de aula, depende da ação do professor em querer ou não fazer uso delas. A fala da professora de Guaratinguetá expressa que não há especificidade do trabalho com tecnologias nos planos de ensino das disciplinas de Cálculo: “*No plano de ensino não consta a inserção sobre o uso de Tecnologias Digitais, depende muito do professor que a utiliza*” (PGU1).

Apesar disso, ela nos relatou na entrevista que faz uso de tecnologia como recurso pedagógico para o trabalho que desenvolve com sua turma, utilizando-se principalmente do software GeoGebra. Ainda nos descreveu uma experiência bem sucedida com outro software, o de captura de imagens: “*Fiz um trabalho com os alunos de Cálculo e usei um software de captura de imagens, o que me surpreendeu foi uma aluna que não entendia derivada, nem outras coisas do Cálculo e passou a enxergar após o trabalho que ela apresentou para a turma*” (PGU1).

Outro relato sobre a iniciativa do professor foi narrado pela professora do câmpus de Rio Claro. De acordo com essa professora, a disciplina Tecnologias no Ensino saiu do rol das optativas para o de obrigatórias, por interesse de certo grupo de professores. Em suas palavras:

“Nós lutamos muito há dois anos, esse ano é o primeiro ano que está sendo implementado, na nossa Graduação, vai ter uma disciplina obrigatória, ‘Tecnologias no ensino’. Tendo uma disciplina regular, a probabilidade dos alunos verem tecnologia na graduação é bem maior” (PRC2).

Ações como as professoras de Guaratinguetá e Rio Claro denotam a importância da ação do professor nos cursos de formação de inicial. Defendemos que todos que estão ministrando disciplinas na Licenciatura são formadores de professores e suas ações afetam diretamente as concepções que os estudantes em formação terão sobre o que é estar permeado pela tecnologia.

Discorrendo especificamente sobre as questões das entrevistas realizadas, uma das primeiras indagações que fizemos ao entrevistar cada um dos professores foi como ocorreu o envolvimento deles com a tecnologia. Podemos afirmar com base em seus relatos, que esse envolvimento ocorreu de maneira bem díspare, enquanto para uns iniciou-se antes da graduação, para os demais, a grande maioria, isso ocorre somente com a entrada deles na universidade.

As falas dos professores de Bauru, Ilha Solteira e Rio Claro ilustram sobre esse envolvimento com a tecnologia iniciado na graduação. O professor de Bauru dá ênfase nas aplicações do problema que estudava:

“Grande parte da minha vida acadêmica foi baseada nesse quadripé, teoria, método, algoritmo e o programa daquele algoritmo e as aplicações. E na engenharia de estruturas acabou sendo relativamente assim, o que utilizei de computação, de tecnologia foi para fazer as aplicações no problema que estudava, para ver se era viável ou não o modelo. Para convalidar o modelo era preciso executá-lo com o auxílio de software e de ferramentas computacionais, como a linguagem Fortran, para poder testar exemplos numéricos reais do modelo estudado” (PBA1).

A professora de Ilha Solteira deu destaque ao software que ela utilizou. Em suas palavras: *“Olha na graduação eu fiz uma disciplina com a Miriam de LOGO, então aquilo eu carreguei durante um bom tempo, até hoje, acho que assim, apesar de ser um software mais limitado, acho que para trabalhar com crianças é legal” (PIS3).*

O envolvimento da professora do câmpus de Rio Claro - PRC2 aconteceu no NIED/UNICAMP. Neste ambiente segundo ela, aprendeu a investigar, a pesquisar como a tecnologia poderia ser utilizada na construção de conceitos matemáticos, na construção de conceitos, de modo geral, em ambientes de aprendizagem.

Essa professora relatou que no grupo de pesquisa que frequentava, tinha Mind's Storm (Tempestade da mente), toda sexta-feira à tarde era realizado debate e estudavam um determinado tema, que relacionava Educação e Tecnologia. Comentou ainda que seu grupo recebia visita do pessoal do MIT²², Prof. Phd Seymour Papert, Prof. Phd David Cavallo, Profa. Phd Edith Arkemann, várias outras pessoas, e enfatizou que desde essa época tem despertado para este lado da tecnologia no ensino e na aprendizagem.

O relato desta outra professora de Rio Claro, assim como a de Ilha Solteira dar ênfase ao uso de software trabalhado por um professor durante uma disciplina, na graduação:

“E assim o primeiro contato que eu tive com o computador foi na universidade. Eu fiz a minha graduação entre 93 e 96, naquela época não existia nas casas computadores entendeu, eu lembro eu acho que eu vi o computador pela primeira vez nas aulas de ICC que a gente fazia aqui, e eu não lembro exatamente em que ano que era, agora esse ICC é logo nos primeiros anos, mas eu não lembro, acho que era também no polo, mas envolvendo as aulas, eu lembro de ter tido no final do curso com o professor Rômulo que era uma disciplina optativa e ele trabalhava com software e eu não lembro exatamente qual era que a gente estava trabalhando naquela ocasião, se era Cabri já não lembro, eu lembro que era geometria algumas coisas e a gente fazia as aulas no Polo computacional, porque era ali que tinha computador naquela ocasião” (PRC1).

Se voltarmos ao quadro 4 (Descrição da formação dos professores participantes e das disciplinas que lecionavam), veremos o tempo de formação de cada um dos professores participantes. Assim, no relato deles sobre o envolvimento com a tecnologia fica evidenciado qual dela estava disponível à época. Percebemos a evolução em especial dos computadores com o passar do tempo. A professora de Bauru, formada há 31 anos, gravava os dados de seu trabalho em fita cassete:

“Bom eu sou da época que só tinha um computador grandão verde, onde a gente gravava os dados ainda em fita cassete. Mas na verdade era uma evolução porque duas turmas anteriores a minha, ainda ia a São Carlos para perfurar cartão, já a minha turma não tinha mais que fazer isto. Então realmente aquela tecnologia apesar de ser hoje muito ultrapassada para a época, ela era encantadora, a gente poder gravar em fita cassete, então era fantástico, muito melhor, fazia os programas e refazia a gente teve uma disciplina de programação então era muito interessante. Eu gostava muito” (PBA2).

²² Sigla para designar o Instituto de Tecnologia de Massachusetts, que é um centro universitário de educação e pesquisa privado localizado em Cambridge, Massachusetts, nos Estados Unidos.

A professora de São José do Rio Preto, formada há 32 anos, relata que não havia computadores na época de sua graduação: *“Quando a gente fez o curso não tinha computador, a gente fazia só no papel, a gente fez uma visita uma vez na USP em São Carlos, por que eles tinham aqueles computadores grandes na época, com cartão que você ia lá e perfurava cartão” (PSR2).*

No relato da professora de Guaratinguetá, formada há 37 anos, narrou que o máximo que ela tinha de tecnologia na sua formação, era o uso da calculadora. Segundo ela, o computador, nem na universidade tinha. Depois de formada na Licenciatura, ela foi ministrar aulas na Educação Básica. Depois de algum tempo, início da década de 90, é que começaram a chegar os computadores nas Escolas Estaduais. Então:

“Eu era coordenadora pedagógica da escola na época que montou o laboratório de informática na escola. Recebemos os computadores com vários softwares e todos os computadores da época tinha o pacote do Cabri. Então vieram instalados vários softwares e de Matemática que eu me lembro era o Cabri. Aí a gente começou a estudar, teve cursos, então para nós que éramos coordenadores pedagógicos da época teve curso na PUC para aprender mexer com o Cabri e depois a gente ensinar os nossos colegas a trabalharem. Então eu acho que foi assim meu primeiro contato com tecnologia via escola estadual” (PGU2).

No caso da professora de Presidente Prudente, formada mais recentemente, há 21 anos, ao iniciar o doutorado, também iniciou o envolvimento dela com a tecnologia:

“Então no doutorado que eu acabei tendo esse contato mais direto com essa tecnologia com a parte da computação. Então durante o doutorado aprendi alguma coisinha de implementação e aí agora nas aulas da Licenciatura dentro do possível eu tento fazer alguma ilustração geométrica, usando algum software para ajudar, para dar um apoio durante as aulas” (PPP1).

É interessante observar que apesar de haver diferenças significativas entre o tempo de formação de um professor e outro, ao se envolverem com a tecnologia, hoje podem implementá-la durante suas aulas. No relato descrito pela professora PPP1, isso fica claro quando ela afirma: *“Agora nas aulas da Licenciatura dentro do possível eu tento fazer alguma ilustração geométrica, usando algum software para ajudar, para dar um apoio durante as aulas” (PPP1).*

Quando fizemos a análise dos PPP ficou evidenciado que em algumas disciplinas a tecnologia estava presente de forma explícita, em outras não, se houvesse a intenção de inseri-la nas atividades desenvolvidas na disciplina ficaria a

critério do professor. Por isso, na entrevista perguntamos aos professores que disciplinas lecionavam no curso de Licenciatura em Matemática. E se no plano de ensino da disciplina fazia menção do uso de alguma tecnologia. Elaboramos o quadro 15 para apresentar as respostas dadas a essa questão.

Quadro 15 - Disciplinas ministradas pelos professores à época da entrevista

Professor	Câmpus	Disciplinas que lecionavam à época da entrevista
PBA1	Bauru	Cálculo Numérico Computacional
PBA2	Bauru	Funções de uma Variável Complexa e Geometria Analítica
PBA3	Bauru	Tratamento da Informação e Probabilidade I Matrizes e Cálculo Vetorial
PGU1	Guaratinguetá	Cálculo Diferencial e Integral I e II
PGU2	Guaratinguetá	Metodologia de Pesquisa, Didática da Matemática e Geometria Euclidiana
PIS1	Ilha Solteira	Programação Linear
PIS2	Ilha Solteira	Introdução à Computação e as Tecnologias Interativas
PIS3	Ilha Solteira	Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado
PPP1	Presidente Prudente	Cálculo Diferencial e Integral III e IV
PPP2	Presidente Prudente	Informática no Ensino da Matemática e Seminários Especiais
PRC1	Rio Claro	Geometria Euclidiana Espacial
PRC2	Rio Claro	Matemática da Educação Básica
PRC3	Rio Claro	Desenho Geométrico e Geometria Descritiva
PSR1	São José do Rio Preto	Cálculo Numérico e Introdução a Ciências da Computação
PSR2	São José do Rio Preto	Cálculo Numérico e Introdução a Ciências da Computação

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Neste ponto de nossa análise, vamos contrastar as disciplinas ministradas por esses professores, com aquelas que foram analisadas nos PPP dos cursos, pois como já afirmamos anteriormente há algumas disciplinas que são voltadas para o uso de tecnologias e fazem menção do seu uso ora nas ementas, ora nas metodologias e/ou Práticas como Componente Curricular.

Fizemos esse contraste, pois alguns professores afirmaram que nas disciplinas que lecionavam não constava referência a uso de tecnologias. E pretendíamos saber se com as reestruturações realizadas nos cursos, de fato haviam sido alteradas.

No caso do câmpus de Bauru, encontramos nas ementas das disciplinas que fazem menção ao trabalho com tecnologias. Destacamos em negrito as disciplinas trabalhadas pelos três professores desse câmpus.

As disciplinas elencadas nos PPP foram: Funções Elementares; **Matrizes e Cálculo Vetorial**; Cálculo Diferencial e Integral I; **Geometria Analítica**; Educação

Financeira; Matemática para a escola básica: geometria plana; Cálculo Diferencial e Integral II; Prática de Ensino de Matemática II; Cálculo Diferencial e Integral III; Matemática para a escola básica: números e funções; Geometria Espacial; Cálculo Diferencial e Integral IV; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Didática da Matemática; **Funções de Variável Complexa**, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática; Tendências em Educação Matemática; **Tratamento da Informação e Probabilidade I** e Tratamento da Informação e Probabilidade II.

Especificamente na disciplina ministrada pelo professor PBA1, Cálculo Numérico Computacional há especificação do trabalho com tecnologias na metodologia empregada, como:

Aulas expositivas - fundamentação teórica; Aulas práticas com a utilização de calculadoras científicas para o desenvolvimento de exercícios baseados nos métodos estudados; Aulas em Laboratório de Computação para acompanhar o aluno no desenvolvimento de programas executados em microcomputador para os métodos estudados; As aplicações em situações-problemas terão como fonte o uso do computador, enfocando a instrumentalização para o Ensino Fundamental e Médio (UNESP/BAURU, 2015, p. 105).

De acordo como o professor que ministra essa disciplina, no plano de ensino já mencionava o trabalho com as tecnologias: *“No plano de ensino desta disciplina, esta já era pensada com o uso de tecnologia, para você trabalhar a teoria e o método, a forma teórica e prática de desenvolvimento”* (PBA1).

Em Guaratinguetá, encontramos nas metodologias das disciplinas menção ao trabalho com tecnologias. Destacamos em negrito as disciplinas trabalhadas pelas duas professoras desse câmpus.

As disciplinas elencadas nos PPP foram: **Cálculo Diferencial e Integral I e II**; Fundamentos de Álgebra Moderna; Fundamentos de Matemática Elementar; Geometria Analítica e Vetores; Programação de Computadores; Equações Diferenciais Ordinárias; Cálculo Numérico; Modelagem Matemática I; **Geometria Euclidiana**; **Didática Especial da Matemática** e Probabilidade e Estatística.

Se averiguarmos a fala da professora de Guaratinguetá, veremos que nas disciplinas que ela ministrava, não constava sobre o trabalho com tecnologias. Segundo ela, *“o Geogebra estava ainda chegando na FEG, mas assim, trabalhei porque eu gosto, por que se você pegar o programa da disciplina, não tem nada que faça menção às tecnologias”* (PGU2). Contudo, com as reestruturações realizadas

nos PPP dos cursos, é explicitado nas metodologias das disciplinas de Geometria Euclidiana e Didática Especial da Matemática o uso de tecnologias.

As disciplinas direcionadas ao trabalho com Prática como Componente Curricular foram as que fizeram menção do trabalho com tecnologias no câmpus de Ilha Solteira. Novamente, destacamos em negrito as disciplinas trabalhadas pelas três professoras desse câmpus.

As disciplinas elencadas nos PPP são: **Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas**; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Geometria Analítica Espacial; Geometria Analítica Plana; Conteúdos e Didáticas de Libras e Educação Inclusiva; Fundamentos de Educação Matemática; Geometria Euclidiana; História da Matemática; **Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado III** e Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática.

A disciplina Programação Linear, é bem propícia ao trabalho com o uso de tecnologias, percebemos isso no relato da professora PIS1 ao desenvolver atividades com sua turma:

“Então, por exemplo, em Programação Linear, os alunos usaram tanto o C++, mas também usaram o Scilab que é uma ferramenta Matemática similar ao Matlab, só que de código aberto, para os recursos que eles a usam, e ela atende todo o conjunto de características que precisa, os recursos que os alunos precisam tanto uma quanto a outra ferramenta. Existe uma outra ferramenta que é o octave também muito bem aceita pelos alunos, a gente também tem trabalhado, que é similar ao Scilab” (PIS1).

Mesmo estando evidente o trabalho com computador e linguagem de programação empregados na disciplina Programação Linear, percebemos ao analisarmos o PPP que após a última reestruturação realizada, essa disciplina deixou de ser lecionada para o curso de Matemática pertinente ao currículo Novo (Ingressantes a partir de 2015).

Assim, como houve a supressão de algumas disciplinas, com a reestruturação realizada, houve a inserção nos planos de outras disciplinas que anteriormente não faziam menção ao trabalho com tecnologia. Essa inserção aconteceu no caso das disciplinas de Cálculos 1 e 2, Geometria Analítica e Álgebra Linear. Na fala da professora do câmpus de Ilha Solteira, evidencia-se essa alteração:

“Eu gosto também de pegar disciplinas com conteúdos matemáticos como Cálculo 1, Cálculo 2, Geometria Analítica, Álgebra Linear e usar tecnologia nessas disciplinas. Agora, estou tendo uma resposta

boa dos alunos. No plano de ensino dessas disciplinas não constava o uso das tecnologias e agora por conta da reestruturação das Licenciaturas tem” (PIS3).

Gostaríamos de acrescentar à fala desta professora, que mesmo sem constar nos planos de ensino referência ao uso de tecnologias, ela mencionou que já fazia uso, quando ministrava qualquer uma dessas disciplinas elencadas por ela. Isso denota, a nosso ver, a importância da postura do professor mediante esse uso. A vontade e o interesse em se trabalhar além do quadro, giz, lápis e papel parte na maioria das vezes por iniciativas dos professores.

Assim como no câmpus de Guaratinguetá, o câmpus de Presidente Prudente traz nas metodologias explicitadas nos planos de ensino, uma lista de disciplinas que fazem menção ao trabalho com tecnologias. Destacamos em negrito as disciplinas trabalhadas pelas duas professoras desse câmpus.

As disciplinas elencadas nos PPP foram: Geometria Analítica I e II; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Geometria Euclidiana I; Cálculo Numérico I e II; Geometria Euclidiana II; Probabilidade e Estatística I e II; e **Informática no Ensino da Matemática**.

Na disciplina ministrada pela professora de Presidente Prudente, Cálculo Diferencial e Integral III e IV, assim como nos Cálculos I e II, não encontramos menção ao uso de qualquer tecnologia, verificamos na ementa, no conteúdo programático, na Prática como Componente Curricular e também na metodologia. O trabalho mencionado na metodologia dessas disciplinas se refere a ter aulas expositivas, resolução de situações-problema e há especificação de horário para atendimento extraclasse.

Essa professora mencionou que no plano de ensino dessas disciplinas, “antes tinha um Cálculo que ele tinha uma componente prática, só que agora como essa adequação a gente semestralizou o curso, não tem mais essa componente dentro do cálculo não” (PPP1). E ela resolve por iniciativa própria inserir o uso de software para dinamizar o trabalho com os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas:

“Como eu não sou da área de educação, eu não tenho esse treinamento de como fazer as coisas, então eu faço baseado naquela teoria do que eu quero ilustrar, como eu vejo aquilo. Então o software que eu mais uso é o GeoGebra, eu tenho usado bastante com eles. Até por ser de acesso mais fácil para eles também, porque é um software livre eu prefiro assim” (PPP1).

Nos câmpus de Rio Claro e São José do Rio Preto, há evidências assim como no câmpus de Ilha Solteira, que o trabalho com tecnologias está direcionado para disciplinas que trabalham com a Prática como Componente Curricular (PCC).

Em Rio Claro, as disciplinas elencadas nos PPP foram: Física Geral II; Filosofia da Educação: questões da Educação Matemática; **Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Geometria Euclidiana Espacial**; Funções de uma variável; Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV; Tecnologia no Ensino de Matemática; Tópicos Especiais em Educação Matemática; e Geometria Dinâmica: o ensino de Geometria por meio de software. Destacamos em negrito e sublinhado as disciplinas trabalhadas pelas três professoras desse câmpus.

A professora de Rio Claro relata que as disciplinas ministradas por ela, já pressupõem o uso com tecnologias, além de estar presente na metodologia trabalhada também é referendado nas horas destinadas a prática como Componente Curricular. Segundo ela,

“A Geometria Euclidiana Espacial e Plana pressupõe, o Desenho Geométrico e a Geometria Descritiva também pressupõe. Eu acho que ela não é só metodologia não, ela é parte na verdade da PCC (Prática como Componente Curricular) e aí parte dessa prática é o uso da tecnologia, explorar essa parte com o computador” (PRC3).

E em São José do Rio Preto, as disciplinas elencadas nos PPP foram: Aritmética e Álgebra Elementares; Cálculo Diferencial e Integral I; Geometria Analítica e Vetores; Geometria Euclidiana; Introdução à Ciência da Computação; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Introdução ao Cálculo Numérico; Física Geral I e II; Introdução à Probabilidade e Estatística e Introdução à Matemática Financeira. Destacamos em negrito as disciplinas trabalhadas pelas duas professoras desse câmpus.

Essas duas disciplinas fazem menção ao uso do trabalho no laboratório de computação e ao trabalho com software. Uma das professoras de São José complementa que:

“No plano de ensino coloca que vai usar o laboratório de computação para desenvolver algumas atividades, não especifica software, porque a gente fica com receio de especificar porque muda tanto, às vezes aparece um melhor. A mesma coisa de linguagem de programação a gente não costuma especificar, ah vai ser tal linguagem, porque de repente também muda”. (PRS2)

A observação apresentada por essa professora aparece nos relatos de outros professores que trabalham com as mesmas disciplinas que ela leciona. Afirmam que ao elaborarem os planos de ensino propõem o uso do laboratório de computação, contudo não indicam o uso de um software em especial para o trabalho, nem a linguagem de programação que usarão.

Esse fato pode ser justificado pelo lançamento de distintas versões de sistemas operacionais, ou pela desatualização rápida de *software* e aplicativos conforme pontuado por Mishra e Koehler (2006) e corroborado por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014).

Sobre a questão do uso dos laboratórios pelos professores. Eles foram unânimes ao responderem que a universidade que trabalham possui algum tipo de laboratório. Com base nesses relatos elaboramos o quadro 16.

Quadro 16 - Laboratórios utilizados pelos professores de Matemática

BAURU	LDM – Laboratório Didático de Matemática
	LEM – Laboratório de Ensino de Matemática
	LDI – Laboratório Didático de Informática
GUARATINGUETÁ	Polo Computacional
	LEM – Laboratório de Ensino de Matemática
ILHA SOLTEIRA	LEA – Laboratório de Estatística Aplicável
	LDC – Laboratório Didático de Computação
	LIM – Laboratório de Informática da Matemática
PRESIDENTE PRUDENTE	LDC – Laboratório Didático de Computação
	LATE – Laboratório de Tecnologia e Educação
	Laboratório de Estudos Matemáticos Isaac Newton
	LDI – Laboratório Didático de Informática
	LDM – Laboratório Didático de Matemática
	LENCE – Laboratório de Ensino de Ciências Exatas
	NEC – Laboratório do Núcleo de Educação Corporativa
RIO CLARO	LEM – Laboratório de Ensino de Matemática
	LDI – Laboratório Didático de Informática
	LDF – Laboratório Didático de Física
	Laboratório de Vídeo
	LIE – Laboratório de Informática para a Educação
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	LI – Laboratório de Informática
	Laboratório de Matemática Epsilon
	Laboratório de Matemática Delta

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Além de indicar quais laboratórios estão presentes nos câmpus, afirmaram que desenvolviam atividades com os estudantes nesses laboratórios. Como podemos enumerar, os câmpus de Licenciatura em Matemática da Unesp possuem um número razoável de laboratórios para atender a professores e estudantes, em

média três laboratórios. O câmpus de Presidente Prudente se destaca em relação à quantidade de laboratórios, pois eles separaram os laboratórios em pesquisa e didático.

O professor de Bauru destacou na sua fala sobre a aquisição de um laboratório computacional via projeto ProLab em 1999, que foi o primeiro que eles tiveram no câmpus. Segundo ele, esse laboratório *“possibilitou a nós trabalhar com teoria, métodos e uso de tecnologias no curso de Licenciatura em Matemática” (PBA1).*

Destacou também a aquisição em 2010 do laboratório didático do curso de Licenciatura em Matemática, *“a partir desse ano, todas as atividades do curso, pedagógicas e tecnológicas passaram a ser realizadas neste novo laboratório, num espaço bem mais amplo com sala pedagógica, sala de informática, sala de estudos, anfiteatro e outras” (PBA1).*

O câmpus de Guaratinguetá possui um Polo Computacional com laboratórios computacionais que atende as disciplinas do curso que necessitam destas instalações. De acordo com o PPP do curso de Licenciatura em Matemática,

Acaba de ficar pronto o *Centro de Educação Matemática*, que abrigará o Departamento de Matemática. Este *Centro* contemplará sala ambiente de cunho pedagógico, planejada para instrumentação de ensino, atualização e treinamento de licenciandos, bem como, para a interação com professores e alunos do Ensino Básico. Além disto, o *Centro* será composto por oficina, depósito, sala de projetos, anfiteatro, sala para técnicos, laboratório de pesquisa e laboratório de computação (UNESP/GUARATINGUETÁ, 2015, p.22).

Contudo, como relata a professora desse câmpus, o LEM possui poucas máquinas, mas quando precisam, podem reservar o Polo Computacional do câmpus. Em suas palavras: *“Sim, a universidade possui laboratórios. Um que é comum a todos os cursos, mas como o curso de Matemática é noturno, é tranquila a reserva. Nós temos o LEM (Laboratório de Ensino da Matemática), mas não possui computadores suficientes para turmas numerosas” (PGU1).*

No câmpus de Ilha Solteira, a fala professora PIS1 relata que a universidade possui laboratórios para aulas práticas, inclusive, a disciplina de Programação Linear, que é de sua responsabilidade é ministrada no LDC (Laboratório Didático de Computação) e que o câmpus possui ainda outros dois laboratórios, LEA (Laboratório de Estatística Aplicável) e LIM (Laboratório de Informática da Matemática). A professora de Presidente Prudente descreve em seu relato a

organização dos laboratórios no câmpus e destaca a presença do técnico para auxiliar em atividades desenvolvidas nas salas e nos laboratórios:

“O curso de Matemática também tem uma sala de laboratório, que tem uma sala maior, que tem computadores mais novos, com uns 30 computadores bem equipados, que foi na época da expansão e do curso de Computação. Criaram-se os laboratórios da Computação, da Estatística e da Matemática, específico para aulas de laboratório mesmo, tipo Cálculo Numérico, Análise Numérica ou se eu quiser dar uma aula da minha disciplina de Cálculo, eu posso reservar e usar. Nós temos um outro laboratório, não para aulas, mas para pesquisa que é o Isaac Newton que é pequenininho, mas é um projeto para os alunos de iniciação científica, para desenvolver relatórios, onde os alunos usam muito. Fora o laboratório de ensino da Matemática que também tem lousa digital, tem computador e tem também outros materiais didáticos. Temos um departamento, que tem um técnico, tínhamos dois agora temos um, ele é profissional disso, como a universidade não está contratando, ela contrata estagiários da computação [...]. Nessa disciplina eu uso esse laboratório, o LATE, na época da reforma, eu usei o outro” (PPP2).

Destacamos que essa presença de técnicos também é referendada na fala de outros professores dos demais câmpus. Trouxemos a fala da professora de Rio Claro para confirmar essa presença:

“Aí a gente usava o laboratório do departamento, aí quando separou, os laboratórios, anfiteatros, salas de estudo, então cada um ficou responsável por um deles para manutenção, mas o uso é conjunto, a gente usa todo mundo junto. Agenda com o técnico de informática, ele fica com a agenda e ele checa para nós antes da gente ir, para ver se está tudo em ordem, ver se tem alguma máquina que está com algum problema, o técnico daqui é o José Ricardo. Ele, por exemplo, quando eu vou usar um software, eu falo assim, Zé vai lá e instala para mim, daí ele instala” (PRC3).

Antes da construção dos Laboratórios Epsilon e Delta, no câmpus de São José do Rio Preto, os professores costumavam utilizar tanto a sala de aula quanto o laboratório para desenvolver suas atividades. Agora alguns dividem a turma e ministram aulas somente nesses laboratórios. A professora que ministra aulas de ICC ratifica essa situação: *“antes a gente fazia, muita aula na sala, dava os comandos principais da linguagem, da programação e depois ia para o laboratório, alternava sala e laboratório, agora só ficamos no laboratório” (PSR2).*

Aproveitamos o período da realização das entrevistas para pedirmos autorização para a visita nesses laboratórios e tirar fotos desses ambientes. Algumas dessas fotos são apresentadas a seguir (figuras de 4 a 9).

Figura 4 - Laboratórios do câmpus de Bauru



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 5 - Laboratórios do câmpus de Guaratinguetá



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 6 - Laboratórios do câmpus de Ilha Solteira



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 7 - Laboratórios do câmpus de Presidente Prudente



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 8 - Laboratórios do câmpus de Rio Claro



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 9 - Laboratórios do câmpus de São José do Rio Preto



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Estas figuras permitem-nos visualizar como os laboratórios são bem equipados, possuem um número razoável de computadores, possuem ambientes amplos, iluminados e máquinas com softwares instalados conforme a necessidade da disciplina que o professor leciona. O material de uso pedagógico manipulativo, geralmente fica no LEM e não nos laboratórios de informática.

A fala de umas das professoras de São José do Rio Preto nos chamou a atenção. De acordo com essa professora, houve tempos em que os laboratórios foram bastante concorridos: *“A gente já competiu muito, eu falo competiu em ter que reservar, agora recentemente a gente ganhou vários Laboratórios só para a Matemática, vamos dizer IBILCE como todo. A gente tem o laboratório Épsilon e o laboratório Delta”* (PSR1). Em contraponto ao relato dessa professora temos a fala da professora de Presidente Prudente, que prefere usar à sala de aula ao invés do laboratório:

“A universidade possui laboratório sim, a gente tem sim, laboratórios que são bons. Então eu já levei algumas vezes na época que tinha esse Cálculo que tinha uma componente prática, eu levei sim, no LDC (Laboratório Didático da Computação). Então eu costumava levar quando a gente tinha essa componente prática, agora não, que não tem essa componente prática e o tempo acaba sendo bem justinho para dar parte teórica. Então na verdade, eu faço mesmo em sala de aula, eu projeto, eu uso multimídia para apresentar, eu posso te mostrar, eu levo os programinhas” (PPP1).

Percebemos que com a evolução da tecnologia, essa realidade de “competir para reservar” foi alterada. Podemos atestar que, algumas vezes pela construção de novos laboratórios nos câmpus, como no caso de São José do Rio Preto, outras vezes porque as salas já estão equipadas com projetor multimídia, computador com acesso a internet, tela de projeção e caixas de som, conforme pontuou a professora de Presidente Prudente PPP1.

A partir dos relatos apresentados pudemos inferir que ainda não chegou o dia dos laboratórios desses câmpus ficarem subutilizados, mas pudemos perceber na fala de muitos professores que o uso deles tem diminuído cada vez mais, por causa das salas já equipadas, porque os estudantes já possuem notebooks e levam para as aulas, ou até mesmo por causa das multifuncionalidades que diversos celulares possuem. Hoje eles já têm memória suficiente para se baixar qualquer software que se precisar

Quanto ao uso desses celulares em sala, cada vez com maior frequência os estudantes já se utilizam de softwares “baixados” em seus celulares. A professora de Guaratinguetá, por exemplo, prefere o uso dele, a levar os estudantes de sua turma ao laboratório: *“O uso do celular é um dos recursos que mais utilizo, prefiro usá-lo em sala a levar os estudantes ao laboratório de ensino. No primeiro dia de aula, já peço para os alunos baixarem a versão do Geogebra para trabalharmos todo o período de aula”* (PGU1).

Assim, o uso do celular em sala, passa a ser recorrente por parte dos estudantes. Esse uso é defendido por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 80), os autores afirmam serem “a favor do uso de celulares em sala de aula, embora os limites e forma do seu uso tenham que ser discutidos”.

Muito dos professores nos disseram que os estudantes já baixam software como o Geogebra, por exemplo, para trabalhar atividades em disciplinas que estão cursando. Em outro momento, percebemos que é o próprio professor que faz o pedido para que seus estudantes possam instalar o software nos celulares, ao invés de levá-los para o laboratório do câmpus. Podemos conferir essas situações nos relatos de duas professoras, uma de Rio Claro e a outra de Ilha Solteira:

“Então, eu uso bastante o projetor para conversar com eles sobre o conteúdo que eu estou trabalhando eu acho que isso vale bastante não só deles construírem, mas assim eu percebo que eles já têm o geogebra no celular e eu já peguei discussões em sala de problemas que eles vão verificar aquilo no celular, para ver a construção que o GeoGebra faz, entendeu?” (PRC1).

“Então, por exemplo, as disciplinas de Cálculo, as do básico, que é Cálculo, Álgebra e Geometria Analítica, que tem muito mais de 30 alunos, têm entre 30, 50, o que é que eu peço então, se eles puderem preferencialmente levar o notebook ou se eles não têm, que eles levem o celular, eles baixam o programa no celular antes e a gente usa lá, porque às vezes a visualização no celular não é tão boa quanto no notebook, aí atrapalha um pouquinho a questão de gráfico. O tutorial para usar o notebook é diferente do tutorial para usar o celular, mas eles se adaptam super-rápido com isso, isso é o mais fácil. Eles até ensinam para a gente” (PIS3).

Assim, o uso de celulares progride e se instaura nas salas de aula com uma frequência cada vez maior. É preciso estar atento à entrada dessas tecnologias móveis como celulares, tablets e notebooks como recursos tecnológicos para efetivar o processo de ensino e aprendizagem. Pois,

A utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou tablets tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nesta mesma sala de aula (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 77).

Assim, com o crescimento do uso de tecnologias móveis como notebooks, telefones celulares ou tablets, tanto da Educação Básica quanto na Superior, os professores precisam estar preparados para essa mudança, caracterizada por Borba e Villarreal (2005), como moldagem recíproca, na qual as mídias moldam a forma pela qual os seres humanos agem e pensam.

Um exemplo dessa moldagem pode ser percebido no relato da professora de Bauru, a PBA3. Em atividades desenvolvidas em sala, essa professora pedia para os estudantes da turma de Cálculo levar calculadora para fazer as contas. Só que geralmente como eles já possuíam o celular, faziam as contas no celular mesmo. A professora comentou também que, há aqueles estudantes que baixavam o WolframAlfa²³, que resolve algumas integrais, algumas derivadas, e em aulas com

²³ É um mecanismo de conhecimento computacional (computational knowledge engine) desenvolvido pela Wolfram Research. Consiste em um serviço on-line que responde às perguntas diretamente, mediante o processamento da resposta extraída de base de dados estruturados.

exercícios para resolver eles usam esse recurso para confrontar com os resultados deles.

Assim, independente se o software foi instalado no computador ou no celular é preciso domínio para trabalhar com ele. Esse tipo de domínio, segundo Mishra e Koehler (2006), faz parte do conhecimento tecnológico (TK). Esse conhecimento implica ter habilidades necessárias para operar tecnologias específicas. No caso de nossa investigação, são muitas as que aparecem: computadores, notebooks, softwares, computadores, linguagem de programação, multimídias, aparelhos de som, aparelhos celulares, netbooks, dentre outras.

Dessa forma, é preciso romper com as dimensões separadas do conhecimento e avançar no sentido de sua integração, relacionando o conhecimento tecnológico com o do conteúdo e o pedagógico. A nosso ver, a professora do câmpus de Rio Claro ao trabalhar o conteúdo de funções, utilizando-se de um software conseguiu avançar no sentido dessa integração. Suas palavras traduzem nossa intuição:

“Então, quando vou trabalhar funções, uma retomada para trabalhar o ensino de funções no ensino médio, a gente trabalha muitas atividades envolvendo o software e trigonometria também. O que eu mais uso, é o geogebra, por conta dessas duas entradas dele, entendeu? De você poder trabalhar álgebra e a geometria eu acho que ele está bem completinho hoje por que trabalha 3D também” (PRC1).

Ao usar o software GeoGebra para trabalhar o conteúdo de funções, ela integrou essa mídia, com o conteúdo trabalhado pensando numa melhor forma de expor esse conteúdo para compreensão por parte dos estudantes. Essa maneira de expor o conteúdo pensando na compreensão dos estudantes é pontuada por Shulman (1986) como conhecimento pedagógico.

Nas entrevistas realizadas foi perguntado aos professores sobre que recursos tecnológicos a universidade tem disponibilizado para se trabalhar os conteúdos das disciplinas oferecidas. De modo geral, os professores afirmaram que os câmpus têm vários recursos disponibilizados para que o professor possa trabalhar na sua disciplina.

A universidade possui para as aulas práticas, os laboratórios conforme já apresentados. As salas de aula contêm equipamentos que estão a disposição dos professores e estudantes como projetor de slides, tela de projeção, aparelho de som

e mesa com computador. Nos dias atuais, nos blocos didáticos todos têm internet disponível, os estudantes dispõem de acesso no celular e no notebook.

A lousa digital foi pontuada como outro recurso disponível para professores. Todos os câmpus dispõem desse recurso, no entanto, nem todos os professores gostam ou sabem utilizá-la. De acordo com a professora de Presidente Prudente *“ela é uma lousa móvel, interativa só que demanda certa organização, então poucos professores usam”* (PPP2). No câmpus de Ilha Solteira ouvimos o relato de uma das poucas professoras que afirmaram saber usar esse recurso: *“Eu faço uso da lousa digital, você expõe aí, qualquer coisa, apertando um botão, você manda para todas as máquinas”* (PIS2).

Assim, com exceção da lousa digital, os demais recursos são indicados pelos professores com meios de efetivar a metodologia utilizada por eles em suas salas de aula. Neste sentido, gostaríamos de reforçar o que foi discutido por Garcia et al. (2011), sobre a importância de não proporcionar apenas recursos materiais para instrumentalizar os futuros professores, mas conscientizar esses professores que as Tecnologias Digitais devem proporcionar uma mudança nas configurações tradicionais de ensino. Segundo esses autores,

[...] podemos pensar então na importância de expandir o repertório tecnológico dos docentes como meio de instrumentalizá-los para uma prática pedagógica fundamentada em um novo paradigma, diferente do tradicional, que mantém distantes alunos e professores. Para além de uma questão técnica de capacitar a instituição de ensino com equipamentos tecnológicos trata-se, mais profundamente, de tornar o docente um profissional crítico, reflexivo e competente para o domínio das novas Tecnologias Digitais. (GARCIA et al., 2011, p. 80).

Outro ponto que gostaríamos de destacar é de que, não somente se devem utilizar as tecnologias para preparar e ministrar aulas, mas essas também devem *“possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar”* (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, p. 53).

Assim, reforçar a importância da Formação Inicial de professores que deverão estar aptos a atuar na contemporaneidade é preciso. É imperativo resolver problemas modernos com técnicas modernas, não se deve deixar de possibilitar situações para que os estudantes em formação possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e

argumentar conforme pontuados por Fürkötter e Morelatti (2008). Por isso é importante entendermos o que são tecnologias e saber fazer uso das mesmas em diversas situações.

Nesta direção Paiva, Toriani e Lucio (2012, p. 110) corroboram o nosso pensamento, ao afirmarem que “frente às novas tecnologias que permeiam a sociedade contemporânea, a prática pedagógica necessita ser repensada. Manifestam-se novas maneiras de aprender, conseqüentemente se exige novas maneiras de ensinar”. Essas autoras acreditam, assim como nós, que não basta equipar as salas de aula com material de última geração se o professor não estiver preparado para trabalhar de forma técnica e pedagógica com as tecnologias.

É interessante destacar que tanto nas respostas dos estudantes quanto nas falas dos professores, o uso de software foi bastante recorrente. A professora de Guaratinguetá, por exemplo, enfatiza as possibilidades de investigações e demonstrações, via o software GeoGebra:

“Então a gente trabalha bastante o GeoGebra, para que eles possam fazer as investigações, primeiro no software e depois a gente constrói as demonstrações. Por que o objetivo da disciplina aqui é a formalização, a linguagem Matemática, então a gente faz as investigações via software e depois sistematiza, formaliza, demonstra. E para a parte espacial é extremamente importante por conta das visualizações. O GeoGebra 3D, tem ajudado muito a gente, para que eles possam fazer as explorações, antes da gente construir as demonstrações”(PGU2).

Essas possibilidades enfatizadas pelo uso do GeoGebra, pontuadas pela professora de Guaratinguetá nos remete à noção de experimentação com tecnologias (BORBA; PENTEADO, 2001; BORBA; VILLARREAL, 2005). Segundo esses autores essa noção pode ser entendida “como o uso de tecnologias informáticas no estudo de conceitos ou na exploração de problemas matemáticos” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 51).

A partir do excerto da fala da professora de Guaratinguetá: *“Por que o objetivo da disciplina aqui é a formalização, a linguagem Matemática, então a gente faz as investigações via software e depois sistematiza, formaliza, demonstra. E para a parte espacial é extremamente importante por conta das visualizações”* (PGU2), podemos deduzir que essa atividade vai ao encontro de uma atividade Matemática elaborada a partir da noção de experimentação com tecnologias, pois segundo Borba e Villarreal (2005) esse tipo de atividade busca oferecer meios para: gerar conjecturas

Matemáticas, exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos, aprofundamento em variados níveis de rigor matemático (conforme esperado numa demonstração), dentre outras características.

A professora de Bauru dá destaque aos softwares utilizados para trabalhar estatística. Comenta sobre o problema das licenças, pois muitos são pagos. Disse que acaba utilizando o Excel por causa da facilidade de uso. Sobre as aulas de Cálculo afirma: *“eu uso o Winplot, eu uso o GeoGebra, aí eu uso outras ferramentas e aí eu não uso Excel. Na verdade eu tenho usado o Excel mais para Estatística e para Álgebra. O GeoGebra eu uso no Cálculo, uso na G.A”* (PBA3).

Uma das professoras de Rio Claro enumera vários outros recursos que utiliza para dinamizar suas aulas: *“Eu usei o GeoGebra, o Cabri Geometric, Inspiration (mapas conceituais). O mapa conceitual é uma rede semântica, uma rede de significados que você vai traçando diagramas e mostra as interrelações das ideias e conceitos trabalhados”* (PRC2).

Além de trabalhar com *GeoGebra*, *Cabri Geometric*, *Inspiration*, essa professora usou o software HQ, que trabalha com história de quadrinho, no qual o estudante tem que fazer no final da disciplina, uma história de quadrinho que tratasse de um determinado conteúdo matemático. Trabalhou também com Webquest, e com o TELEDUC, com o Moodle e com planilha eletrônica. Quanto ao *Inspiration*, destacou que não é de domínio público, é privado, mas tem a versão demo, disponível por 30 dias, e foi com essa versão que ela trabalhou.

Ao ouvirmos o relato da professora de Rio Claro sobre o uso de vários softwares para efetivar o processo de ensino e aprendizagem, nos remetemos ao que tem sido defendido por Borba, Scucuglia, Gadanidis (2014). Segundo eles as Tecnologias Digitais em Educação Matemática têm passado por fases, quatro fases até agora. Evidenciaram que o uso de softwares voltados às múltiplas representações de funções (como Winplot, o Fun e o Graphmathica) e de geometria dinâmica (como o Cabri Géomètre e o Geometricicks) e o uso de sistema de computação algébrica (como o Maple), são característica da segunda fase.

Segundo os referidos autores, “esses softwares são caracterizados não apenas por suas interfaces amigáveis, que exigem pouca ou nenhuma familiaridade com linguagem de programação, mas principalmente pela natureza dinâmica, visual e experimental” (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2014, p. 23).

Gostaríamos de destacar a natureza dinâmica, visual e experimental da utilização dos softwares, características que aparecem com frequência nas respostas de estudantes e relatos de professores. No câmpus de Bauru, a professora que ministra a disciplina de Variáveis Complexas, nos relatou que sempre usa o software FC (Funções Complexas) como recurso tecnológico para trabalhar os conteúdos de sua disciplina. Seu relato vai ao encontro desses aspectos que envolvem a natureza do software:

“A dinamicidade do software permite professores e estudantes visualizarem o comportamento da função, vê que ela é periódica, você meio que enxerga ali a senoide. Então é bem legal. E se você vai para a função cosseno, ela é igualzinho só que ela está deslocada exatamente como a gente esperava” (PBA2).

Com base no trecho acima descrito, podemos inferir que essa dinamicidade do software, a possibilidade de visualizarem o comportamento da função e o caráter experimental da atividade desenvolvida, só é possível, pois a simulação por computador possibilita “que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número do que se estivesse reduzido aos recursos de sua imagística mental e de sua memória de curto prazo, mesmo se reforçadas por este auxiliar por demais estático que é o papel” (LEVY, 1993, p. 125).

Sobre a visualização autores com Borba, Scucuglia e Gadaniadis (2014, p. 53), afirmam que a “visualização é a protagonista na produção de sentido e na aprendizagem Matemática”. Além disso, “a visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial”. Para eles, ao se pensar matematicamente entra em cena a formação de imagens possibilitando representações dos objetos matemáticos.

Diante disso, podemos reforçar a concepção do construto teórico seres-humanos-com-mídia, “onde o conhecimento é produzido utilizando-se de certa mídia” (BORBA, VILLARREAL, 2005). No caso do relato da professora PBA2, a mídia utilizada foi o software Funções Variáveis.

Sobre a produção do conhecimento produzida a partir de mídias, a professora de Rio Claro nos relatou uma discussão promovida por ela, com relação à produção de conhecimento gerada a partir de outra mídia, o livro didático. Ela instigou os estudantes de sua disciplina a pensarem diferentes abordagens para se trabalhar objetos educacionais digitais presentes nos livros didáticos que hipoteticamente

seriam adotados na escola que esses estudantes iriam ministrar aulas. Eis seu relato:

“Eu não usei GeoGebra na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática 2, eu usei outros recursos, eu usei os objetos educacionais digitais de duas coleções aprovadas pelo PNL D que vinham com objetos, para que eles conhecessem. Nas coleções de 2014, foram aprovadas 10 coleções para os anos finais do Ensino Fundamental, dessas 10 coleções, 3 tinham o que eles chamam de objetos educacionais digitais, que foi parte da minha pesquisa. [...] a discussão gerou no âmbito assim: você é o professor dessa escola, supondo que essa escola adotou esse livro, o que você faz com esses objetos? Você vai usar? Não vai usar? Como vai usar? Que tipo de trabalho dá para fazer com isso? Então essa foi por conta do teor da disciplina, então a gente fez essa discussão. Eu usei também algum software do M3 Matemática, Multimídia, que financiado pelo governo federal e patrocinado pela Unicamp, por esse colega de grupo inclusive, que é o Samuel Rocha de Oliveira, eles têm alguns software, uma coleção de 400 mídias. Dessas 400 mídias tem vídeos, áudios, software e experiências concretas com material manipulável. Também trabalhei com os meninos nesta disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática 2, alguns desses recursos então” (PRC3).

Podemos deduzir quão ricas pôde ter sido a experiência vivenciada por esses estudantes ao se depararem com todo esse material disponível nos livros didáticos por meio dos objetos educacionais digitais ou da coleção de 400 mídias do M3. Isso nos leva a reiterar a importância de estudantes em formação vivenciarem experiências, que os levem a ficar atentos às novas tendências educacionais. Além disso, sejam capazes de refletir consciente e criticamente sobre o uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, em suas futuras práticas pedagógicas, conforme defendido por Miskulin (2003).

Além do caráter da produção do conhecimento gerado, a partir do uso de uma dada mídia em atividades desenvolvidas por estudantes e professores, percebemos no relato da professora de Rio Claro, como a comunicação entre esses coletivos estão sendo alteradas pelo uso das tecnologias. Diz ela:

“Eu utilizo a tecnologia tanto para organizar a aula e o material com eles, quanto para a gente se comunicar e para eles também aprenderem. [...] Toda semana eu mando e-mail para turma, e nesse e-mail eu retomo qual é a tarefa da semana que vem, qual o texto que vai ler, coloco o texto no anexo do e-mail também, além de deixar no Dropbox” (PRC1).

A referida professora enfatiza o caráter proativo da tecnologia ao afirmar que “não é só essa questão de computador, a gente trabalha com o retroprojetor na sala

de aula, com o WhatsApp, com o Facebook com os alunos e o Dropbox, que é o que eu mais uso atualmente”.(PRC1). Outras foram as mídias utilizadas por essa professora para efetivar a produção de conhecimento.

Embora tenhamos defendido que a produção de conhecimento consolide-se na presença de atores humanos e não humanos (BORBA; VILLAREAL, 2005), não descartamos a utilização de outras tecnologias nos processos formativos. Nesse sentido de exploração de outros recursos didáticos importantes no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial, trazemos para nossa discussão a observação mencionada pela professora de Rio Claro:

“Não acho que existe recurso ou método ou abordagem pedagógica única e mais poderosa do que outras, eu acho que a gente tem que explorar as várias abordagens e explorar em que sentido? Percebendo qual abordagem fica mais interessante ao se discutir determinado assunto da Matemática e têm determinados assuntos que para mim, a melhor abordagem é giz e lousa, não é outra coisa, eu não acho que um se sobrepõe à outra” (PRC1).

Antes de encerrarmos a entrevista com os professores participantes pedimos para que eles pudessem nos relatar alguma situação vivenciada que lhes chamou a atenção com relação ao uso das tecnologias em alguma de suas turmas. Essas experiências a nosso ver, trariam aspectos concernentes à contribuição da utilização de tecnologias para o processo formativo dos estudantes desses professores.

Alguns professores nos relataram que os estudantes bolsistas do PIBID os têm procurado para levar para o ensino básico atividades desenvolvidas a partir do uso de tecnologias. Consideramos esses resultados importantes, pois, a nosso ver, essa prática de trabalhar na Educação Básica com projetos que leve a tecnologia a estudantes dessa modalidade de ensino, indica que eles estão se sentindo mais seguro para desenvolver este tipo de atividade. Isso implica que resultados apresentados nas pesquisas de Chinellato (2014), Oliveira, F. (2014), Carregosa (2015) e Braga (2016) podem ser alterados.

Vamos apresentar duas outras situações que a nosso ver caracterizam as demais situações relatadas. A primeira situação que descrevemos é da professora PRC1. Ela nos conta que ao trabalhar com disciplinas como Matemática Elementar e Fundamentos da Matemática, organizava a turma em grupos. Em média cinco grupos. Primeiramente, era escolhido um conteúdo e depois cada grupo apresentaria dentro de uma abordagem o que foi encontrado sobre o assunto.

As abordagens indicadas eram: a) como o conteúdo era trabalhado em livros didáticos; b) como os artigos científicos, dissertações e tese tratavam o tema; c) no currículo do Estado de São Paulo (como aquele conteúdo é tratado no currículo); d) tinha um grupo que fazia entrevista com professor para saber como ele ensinava aquele conteúdo; e) o outro grupo era apresentar recursos do M3.

Segundo a professora, eram explorados vários recursos, porque a ideia não era só fazer essa relação entre a Matemática da Escola Básica e Superior, mas também olhar para os materiais e abordagens que você pode ter para se trabalhar esse conteúdo. Por fim, a professora explicava para os alunos:

“Quando você for ensinar, todas essas frentes tem muita coisa a dizer e dizem coisas diferentes porque são produzidas por comunidades diferentes, é um detalhe que eu não tinha dito, mas envolve o trabalho com recursos. A gente está pensando nos recursos que o professor pode olhar para ver o que cada um desses recursos fala para ele poder falar do conteúdo. A abertura é tudo, para a gente está aberto a leituras, porque se a gente está aberto a gente vê a diferença, se você está fechado, você só vê o que você sabe, não sabe vê o que o outro tem a te dizer, te informar, contribuir” (PRC1).

A segunda situação que apresentamos é a da professora PIS1. É sobre um projeto desenvolvido na disciplina de Programação Linear, no qual os estudantes trabalhavam com a parte de otimização de processos. Eles precisariam criar um sistema, um software que fizesse o processo de otimização. Ela destaca que um dos grupos de estudantes criou uma padaria. E pensaram em melhorar a produção. Para isso, teriam que saber quantos bolos de morango e de limão poderiam produzir dentro das restrições orçamentárias, de pessoal, de energia, de aluguel. Então montaram um sistema linear baseado nas restrições, é o que ela chamou de maximização da produção. Após desenvolverem o sistema e detectarem quando precisariam produzir para melhorar a produção, levaram os bolos para uma confraternização durante o intervalo de aula.

Nas duas situações, percebemos experiências que favorecem aspectos relacionados à prática em sala de aula. Tais experiências permitiram que estudantes refletissem sobre como apresentar o conteúdo, de que maneira, que abordagens seriam utilizadas. Argumentamos que esses momentos de reflexão são importantes e que devem ser levados em consideração nos cursos de formação de professores para o desenvolvimento do processo formativo dos estudantes.

Concordando com as ideias de Bairral (2013, p. 18), ao afirmar que “não será apenas inserindo as TIC nos currículos das Licenciaturas que a qualidade da formação estará garantida. É preciso que os formadores também desenvolvam um conhecimento crítico para incorporá-las em seu cotidiano”. Para mais, o professor universitário deve propiciar ocasiões para levar o futuro professor a ter um embasamento que lhe permita propor alternativas efetivas para o processo de ensino e aprendizagem quando assumirem aulas no Ensino Fundamental ou Médio.

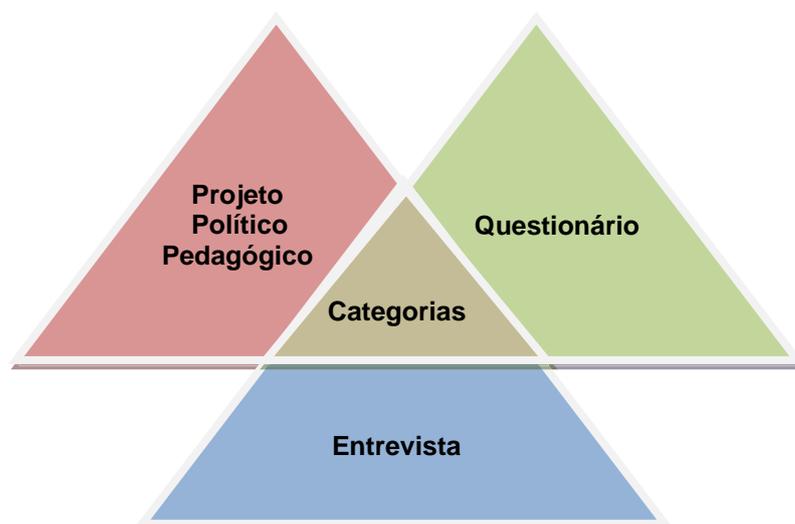
Depois da discussão realizada a partir das análises desenvolvidas com base nas três fontes utilizadas para a produção de dados. Faremos a apresentação das categorias levantadas com base na triangulação das fontes produzidas.

5.4 As categorias resultantes da triangulação das três fontes

Buscamos nessa subseção apresentar indícios de possíveis respostas pertinentes ao nosso objeto de investigação. Reiteramos a pergunta diretriz: *“Quais as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp?”*

Em nossa pesquisa, conforme mencionado na seção anterior, utilizamos para a análise dos dados a proposta apresentada por Bogdan e Biklen (1994), que consiste no desenvolvimento de categorias de codificação. Segundo esses autores, o desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os dados coletados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida escrever palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Essas palavras ou frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que foram produzidos anteriormente.

Para surgimento de nossas categorias fizemos inicialmente as análises separadas de cada uma das três fontes: dos Projetos Políticos Pedagógicos dos oito cursos de Licenciatura da Unesp, das respostas advindas dos questionários aplicados aos 65 estudantes que já tiveram contato com a prática nas escolas e com os 15 professores que ministravam aulas para esses estudantes. Elaboramos a figura 10 para ilustrar esse movimento.

Figura 10 - Movimento para surgimento das categorias

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Assim, com base nas regularidades e padrões bem como tópicos recorrentes nessas três fontes de dados é que levantamos as categorias aqui apresentadas para agrupar as informações produzidas. É oportuno lembrar que “as categorias que emergiram ao longo da investigação, se constituíram a partir do nosso olhar para os dados produzidos, o que significa que outro pesquisador, com outro olhar, poderia elencar categorias distintas das que foram discutidas” (OLIVEIRA, F. 2014, p. 9).

As categorias estabelecidas foram: A inserção das Tecnologias Digitais nos oito Cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp; Os conhecimentos mobilizados a partir do uso das tecnologias utilizadas nos cursos investigados, descritos a seguir:

5.4.1 Categoria 1: A inserção das Tecnologias Digitais nos oito Cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp

Aqui apresentamos uma síntese do que mais nos chamou a atenção no que se refere à inserção das Tecnologias Digitais nos oito cursos investigados. Fizemos isso a partir das três fontes utilizadas para a produção dos dados (Figura 10).

Com a análise concluída destacamos que um dos motivos para a reestruturação dos PPP foi para atender a Deliberação CEE nº. 111/2012, posteriormente foi revogada pela Deliberação CEE nº. 126/2014, que recomenda a “utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação como recurso pedagógico para o desenvolvimento pessoal e profissional” (SÃO PAULO, 2014, p. 3).

Assim, ao analisarmos os PPP, ficou evidente que uma das formas para atender essa deliberação, foi inserir nas disciplinas elencadas em cada matriz curricular menção da utilização das tecnologias como recurso pedagógico para o desenvolvimento pessoal e profissional de futuros professores.

Pudemos detectar que as disciplinas que inseriram essa recomendação foram: Aritmética e Álgebra Elementares; Cálculo Diferencial e Integral I, II, III e IV; Cálculo Numérico I e II; Conteúdos e Didáticas de Libras e Educação Inclusiva; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Didática da Matemática; Educação Financeira; Filosofia da Educação: questões da Educação Matemática; Física Geral I e II; Funções de Variável Complexa; Funções Elementares; Fundamentos de Educação Matemática; Geometria Analítica e Vetores; Geometria Analítica I e II; Geometria Dinâmica: o ensino de Geometria por meio de software; Geometria Espacial; Geometria Euclidiana I e II; História da Matemática; Informática no Ensino da Matemática; Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas; Introdução à Matemática Financeira; Introdução à Probabilidade e Estatística; Matemática para a escola básica: Geometria Plana; Matemática para a escola básica: Números e Funções; Matrizes e Cálculo Vetorial; Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática; Prática de Ensino de Matemática II; Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado III; Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV; Probabilidade e Estatística I e II; Tecnologia no Ensino de Matemática; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática; Tendências em Educação Matemática; Tópicos Especiais em Educação Matemática; Tratamento da Informação e Probabilidade I e II.

Identificamos essas disciplinas, após a leitura dos planos de ensino de todas as disciplinas, selecionamos essas por estarem evidenciando a inserção das tecnologias. Dependendo do câmpus, essa inserção manifestou-se, ora nas ementas dos cursos, ora nas metodologias empregadas para o desenvolvimento de atividades em salas de aula, ora em atividades de prática como componente curricular.

Outra constatação que fazemos é que essas disciplinas anteriormente elencadas e contidas na matriz curricular dos cursos, foram fundamentadas nas orientações da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (2003), que sugerem que essas disciplinas sejam distribuídas nos três campos da formação: o da Matemática, o da Educação e o da Educação Matemática.

Neste sentido, concordamos com Rodrigues, Silva e Ferreira (2016, p. 310-311) que “as disciplinas de formação dos conteúdos matemáticos contribuem para o aprofundamento teórico dos conteúdos matemáticos”, assim como “as disciplinas de formação em Educação contribuem para a reflexão e formação do ser pedagógico e para a fundamentação de práticas pedagógicas”, enquanto que “disciplinas da área de Educação Matemática objetivam proporcionar ao professor em formação um amplo conhecimento dos conteúdos que lidam com Matemática de uma perspectiva educacional”.

Com a análise dos planos de ensino, pudemos afirmar que as disciplinas de cunho pedagógico, foram distribuídas durante todo o curso. A professora de São José do Rio Preto assevera esta nossa afirmação:

“Aqui também mudou bastante, porque quando eu fiz não tinha muita diferença era quase isso (3+1), a gente fazia a opção, acho que era no final do segundo ano, a opção para o bacharelado ou Licenciatura, e dentro do bacharelado, a gente escolhe ênfase em aplicado ou pura. Mas, assim, a diferença nas disciplinas era menor, agora com todas estas mudanças curriculares por conta do governo estadual e federal, eles têm que ir readequando e hoje ele ficou muito diferente, o curso de Licenciatura e bacharelado” (PSR2).

Cabe ressaltar, que não podemos garantir a partir da afirmação dessa professora que o modelo (3+1) pontuado por Valente (2005) e Gatti (2010) não esteja presente nos cursos investigados.

A análise realizada garante apenas verificar que as disciplinas de conhecimento específico que antes eram ministradas nos primeiros anos e as pedagógicas no ano final do curso, agora estejam distribuídas ao longo do curso.

Verificamos que dependendo do câmpus a indicação do uso de tecnologias está presente em disciplinas tanto do rol de optativas, quanto no rol das obrigatórias e que essa indicação pode aparecer tanto em disciplinas de cunho específico quanto as de cunho pedagógico.

Com relação aos questionários preenchidos pelos estudantes, destacamos as questões três e oito como aquelas pertencentes a esta categoria. Na questão três os estudantes tinham que responder se as Tecnologias Digitais eram utilizadas no curso ou não. Em caso afirmativo, deveria especificar de que forma elas seriam apresentadas para os estudantes. E na questão oito tinham que responder de que maneira se consolida a inserção das Tecnologias Digitais em sua universidade.

Dos 65 estudantes que responderam ao questionário, 62 deles responderam que sim que as tecnologias são utilizadas em seus cursos. Essas afirmativas caracterizam-se como uma evidência irrefutável de que esse uso acontece.

Acreditamos que ao ser apontada as maneiras do uso das Tecnologias Digitais nas aulas (gráfico 3), de certa forma, há a confirmação dessas tecnologias estarem sendo inseridas nas mais variadas atividades desenvolvidas no curso. As três maneiras desse uso foram especificadas como: de maneira prática, com uso de softwares matemáticos; de maneira teórica por meio de leitura de textos e debates; são apresentadas por meio de leituras de textos que abordam o assunto, mescladas com a utilização de software que facilitam o ensino da Matemática.

Com a análise das respostas dos questionários, vimos que a maior reincidência sobre a forma de consolidação das Tecnologias Digitais nos cursos são respostas direcionadas para o trabalho com softwares, seja o trabalho realizado em sala de aula ou no laboratório.

Há alguns estudantes, como o EBA10, que ressaltou que a consolidação das tecnologias se deu somente em disciplinas optativas específicas como GeoGebra ou TDIC. Contudo, ao verificarmos as ementas do curso de Licenciatura em Matemática de seu câmpus, por exemplo, constatamos que com a reestruturação efetuada no curso, a disciplina específica TDIC, saiu do rol das optativas para o rol das obrigatórias.

O estudante de São José do Rio Preto corrobora que com a reestruturação dos PPP as coisas vão mudando, segundo ele: “a inserção [de tecnologias] ainda é muito pequena, porém o curso anda se reestruturando e cada vez mais se atualizando” (ESRN7).

Observamos que no PPP do curso de Matemática de Guaratinguetá, as disciplinas voltadas para a inserção das tecnologias, mantiveram-se no rol das optativas. Continuar no rol das optativas disciplinas voltadas para a inserção das tecnologias, parece-nos uma característica preocupante, do ponto de vista, que não há garantia que essas disciplinas sejam eleitas para serem ministradas.

Acreditamos que como disciplina optativa, haverá estudantes que a escolherão e outros não. Isso faz com que aqueles que as escolherem para estudar tenham experiências voltadas para o trabalho com software, computadores, outros recursos informáticos, enquanto aqueles que não a escolherem sejam privados dessas experiências

Por outro lado, ao cursar disciplinas que insiram em suas práticas, metodologias e/ou maneiras de se trabalhar conteúdos utilizando-se de recursos tecnológicos para efetivar o processo de ensino e aprendizagem, nos parece uma ótima oportunidade para relacionar o conhecimento pedagógico (PK), com o conhecimento tecnológico (TK). Segundo Mishra e Koehler (2006), nessa relação surge o conhecimento pedagógico tecnológico (TPK), representando assim, a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais para efetivar processos educacionais.

Enquanto a maioria dos estudantes acredita que a inserção das Tecnologias Digitais em seus cursos acontece no momento em que se têm ambientes adequados para a prática dos mesmos e tendo incentivo dos professores. A utilização dos laboratórios empregados durante as aulas, bem como o uso de software como Power Point, Vídeos aulas, são assinalados como forma de consolidar a inserção.

Outro indício dessa consolidação é a utilização de aplicativos baixados nos celulares dos estudantes. O tutorial para aprender a usar essas ferramentas foi indicado como algo importante, quando o software/aplicativo é “baixado” no celular.

Estudantes de Rio Claro e São José do Rio Preto apontaram cursos de extensão como uma forma de se consolidar o uso de tecnologias em seus cursos. A estudante de São José do Rio Preto respondeu que essa consolidação pode acontecer também durante a realização da Semat (Semana de Matemática). Além disso, afirmou a estudante, leituras de textos propostos pelos professores e desenvolvimento de atividades práticas usando software favorecem essa consolidação.

Há aqueles estudantes que acreditam que as tecnologias são consolidadas muito pouco ou não há uso delas em seus cursos. Como o caso dos três estudantes que marcaram “não”, ao responderem se há tecnologias utilizadas nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp (gráfico 2). Um desses estudantes é do câmpus de Bauru e os outros dois do câmpus de São José do Rio Preto.

Seus motivos para responderem “não”, foram: “as Tecnologias Digitais ainda não são utilizadas pela grande maioria dos professores” (EBA1). “É pouco utilizada, apesar de todas as salas terem computadores” (ESRN11). “São consolidadas muito pouco e utilizadas em apresentação de slides” (ESRD7).

Gostaríamos de destacar que há relatos de professores salientando que alguns estudantes não gostam muito de trabalhar com essa tecnologia, que como

vimos está permeada em vários ambientes da universidade. O professor de Bauru descreve uma dessas situações:

“O que se percebe também é que nem todos os alunos são despertados para o uso de tecnologia, você tem alunos que gostam e aprendem e querem aprender mais e acabam se envolvendo mais, até mesmo desenvolvendo algo maior que utiliza essa ferramenta, no mestrado e doutorado. Mas você também tem aluno que não tem interesse em aprender essa ferramenta, o uso de tecnologia, até porque provavelmente na visão dele, essa está mais distante da sala de aula para quando ele for dar aula ou for trabalhar na sua vida cotidiana, então esse interesse não é despertado em todos os alunos não. Mas o que o professor tenta fazer é motivá-los para eles aprenderem um pouquinho sobre essa ferramenta, que de certa forma liga a informática, a computação e a utilização de software para o ensino de Matemática e de outras ciências. Mas, normalmente não é tão simples assim convencê-los da importância do uso de tecnologia não. Tem alunos que gostam, desenvolvem, crescem e se superam na disciplina, mas tem alunos que já olham mais reticente a essa parte envolvendo o uso de tecnologia, principalmente voltada ao ensino. Então isso acontece, não é todo mundo que gosta, não são todos os alunos que gostam de trabalhar dessa forma, mas a tecnologia faz parte do curso que eles realizam e estão aí presentes nesses cursos, assim é uma pedra que esses têm de transpor para a sua formação” (PBA1).

No câmpus de Ilha Solteira a professora nos relatou situação similar a de Bauru, estudantes não gostarem muito de trabalhar com as tecnologias. Ela tem falado para esses estudantes, que a tecnologia é uma opção a mais, não vai ser ela que vai salvar o ensino, *“mas é importante que eles saibam mexer com ela, como recurso. Eu já tive alunos na graduação que eles não gostavam dessas coisas eles queriam o tradicional, você percebia que eles tinham dificuldades”* (PIS3).

Contraopondo a opinião dos estudantes de Bauru e Ilha Solteira, temos o relato da professora de Guaratinguetá que destacou uma questão interessante em seu curso, que é a disponibilidade dos estudantes de Licenciatura estarem abertos para o trabalho com as tecnologias. Segundo ela, *“enquanto alguns alunos têm certa resistência, com o uso de tecnologias, isso a gente não tem aqui. Eles aceitam bem, eles gostam de trabalhar”*. (PGU2).

Incluimos nesta categoria, a questão sobre os recursos tecnológicos que a universidade tem disponibilizado para trabalhar os conteúdos das disciplinas dos professores. De modo geral, os professores falaram sobre a infraestrutura das salas de aula com suporte multimídia, incluindo um computador, tela de projeção, projetor, caixas para som. Dos laboratórios que têm à disposição, caso queiram, para desenvolver atividades relativas ao desenvolvimento das disciplinas ministradas.

Com isso, podemos afirmar que a presença das Tecnologias Digitais se consolida com a utilização de softwares matemáticos para plotar soluções das equações e sistemas, bem como analisá-los. Pudemos identificar indicações do uso de alguns softwares como: Maple, Matlab, Winplot, Mathematica, Octave, GeoGebra que aparecem nas três fontes utilizadas.

Assim, como nas respostas dos estudantes um dos softwares mais citados pelos professores, foi o GeoGebra. Relataram que durante o desenvolvimento de atividades com os estudantes, eles têm preferido “baixar” esse recurso nos seus celulares. Os relatos das professoras de Ilha Solteira e Rio Claro apoiam essa nossa observação: *“Agora eu estou usando o GeoGebra, por que é tudo uma questão de aprendizado, comecei usando o winplot porque era mais simples, porque eu tenho que aprender antes de levar, depois que eu aprendi esse, fui para o GeoGebra”*. (PIS3). *“Eu percebo que eles já têm o GeoGebra no celular e eu já peguei discussões em sala de problemas que eles vão verificar aquilo no celular, para ver a construção que o GeoGebra faz entendeu?”* (PRC1).

Quando os estudantes vão verificar no GeoGebra a solução de problemas presumimos que é porque eles acreditam na potencialidade da atividade desenvolvida com esse recurso. Cremos que atividades desenvolvidas a partir de um software:

(a) permite variados caminhos na busca por soluções; (b) admite variadas soluções; (c) permite que, a cada investigação, sejam exploradas novas estratégias de resolução; (d) é qualitativamente diferente de uma atividade baseada no uso de lápis e papel; e (e) é exploratória do ponto de vista educacional (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 55).

Esses autores consideram que essas possibilidades acima descritas são decorrentes de atividades que propiciem situações para formulação de conjecturas, realização de testes, familiarização com conceitos, notações, dentre outros. Consideram assim, que atividades com essas características têm um caráter investigativo, característico do pensando-com-tecnologias, metáfora derivada do construto seres-humanos-com-mídias.

Destarte ao lermos o material na íntegra, todos os 65 questionários respondidos e a textualização de mais de 100 páginas dos relatos dos professores, não temos nenhuma dúvida que a tecnologia se faz presente nas mais variadas atividades desenvolvidas por esses sujeitos. Isso nos leva a acreditar que a inserção

por eles descrita, aproxima-nos desse construto, que conforme ressaltado por Almeida (2016, p. 25), entre outras compreensões, “ênfatiza que o conhecimento matemático é produzido por atores humanos e não humanos (as diversas tecnologias) conjuntamente, sendo que humanos são perpassados por tecnologias”.

Tomamos como o exemplo, o relato da professora de São José do Rio Preto, sua fala ilustra uma dentre várias situações que onde o conhecimento é produzido por esse binômio humano e não humano:

“É assim o nosso curso, neste curso Introdução a Ciência da Computação, ele está nesse ano básico, então a gente tem uma turma que vai decidir por Licenciatura ou para o bacharelado, então a gente sempre diz, olha o que nós precisamos ensinar os alunos, não é só usar a ferramenta pronta, a gente quer ensinar a eles a pensarem, a pensar logicamente, como resolver um problema, então você resolve um problema e depois a gente ensina a linguagem para ele pegar este problema e por num programa, desenvolver e resolver” (PSR1).

Quando a professora diz para os estudantes que “*não é só usar a ferramenta pronta, a gente quer ensinar a eles a pensarem, a pensar logicamente, como resolver um problema*” (PSR1), a nosso ver, há intenção clara de permitir a esses estudantes a participação na produção do conhecimento. Contudo, cabe lembrar assim como fizeram Borba, Chiari e Almeida (2018, p. 273), que a perspectiva teórica de humanos-com-mídia “ênfatiza e destaca o papel da mídia, mas sem a intenção de quantificar a importância da unidade formada entre humanos e mídia”. Esses autores destacam que não deve haver “produção de conhecimento humano sem a influência da mídia, nem o desenvolvimento de mídia sem a influência dos seres humanos” (BORBA; CHIARI; ALMEIDA, 2018, p. 273).

Por isso, acreditamos que os estudantes da professora de PRS1 não são àqueles que receberam conhecimento, juntos eles e as máquinas, no caso da disciplina Introdução a Ciência da Computação, os computadores e os programas, irão desenvolver atividades que geraram conhecimento. Assim, a metáfora seres-humanos-com-mídia resume “uma visão da cognição e da história da tecnologia que permite analisar a participação dos novos “agentes da tecnologia da informação” nesses coletivos pensantes de uma forma que não julgamos se há “melhoria” ou

não, mas sim identificar transformações na prática”²⁴ (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 23, grifo dos autores; tradução nossa).

A inserção das tecnologias também é referendada em aulas práticas de diversas disciplinas. Essas aulas acontecem quando os estudantes são levados aos laboratórios de Computação para o desenvolvimento de exercícios baseados na teoria estudada ou para a utilização de softwares matemáticos utilizados em algumas disciplinas ministradas pelos professores conforme as descritas no quadro 15 (Disciplinas ministradas pelos professores à época da entrevista).

De fato constatamos com base nos PPP analisados, nas respostas dadas pelos estudantes e nas falas dos professores participantes que os laboratórios são utilizados em cada um dos câmpus. Para elucidar essa assertiva, trazemos alguns excertos dessas fontes de dados. O primeiro deles é sobre a utilização do laboratório de Matemática na disciplina de Geometria Analítica e Vetores, ministrada no curso de Matemática de São José do Rio Preto, depois a fala de uma professora e a resposta de uma estudante ambas do câmpus de Guaratinguetá.

Exploração de recursos de Geometria Dinâmica de modo a propiciar a vivência de atividades com recursos das TIC, importante recurso para o ensino fundamental e médio, para o ensino de Geometria Analítica, em particular exploração de retas e cônicas, posições relativas de planos, compreensão das cônicas como intersecção de planos com superfícies cônicas; Exploração de modelos concretos disponíveis no Laboratório de Matemática, complementado pela exploração de objetos educacionais, [...] para compreensão das cônicas como intersecção de planos com superfícies cônicas e estudo das equações que as representam; serão desenvolvidas por meio da exploração de software de geometria dinâmica, construção e análise de modelos físicos de superfícies e curvas (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014, p. 62)

“Quanto a ida ao laboratório, foi o que eu falei para você, depende da atividade, se a atividade for individual, ou alguma coisa que eles precisem investigar, aí eu vou para o laboratório, entendeu? Aí porquê para o laboratório? Porque é onde eu tenho uma máquina para cada um, porque não dá para um ficar mexendo e o outro ficar olhando, cada um tem que ter o seu computador. E aí a única possibilidade disso é o laboratório lá no polo, aí eu vou para lá. Agora se for uma atividade mais em grupo, por exemplo, aí eu prefiro ficar aqui no laboratório (LEM). Depende muito da atividade” (PGU2).

“No LEM, foram aulas teóricas e práticas, nas quais usamos materiais que auxiliavam nas aulas futuras com os nossos alunos; no

²⁴ A view of cognition and of the history of technology that makes it possible to analyze the participation of new information technology ‘actors’ in these thinking collectives in a way that we do not judge whether there is ‘improvement’ or not, but rather identify transformations in practice.

laboratório de informática também foram aulas teóricas e práticas sobre programação de computadores” (EGU4).

Geralmente, a ida ao laboratório de informática estava condicionada à exploração de algum software, e/ou quando havia a necessidade de se trabalhar com um computador para cada estudante, conforme destacou a professora PGU2.

A fala dessa professora é ratificada pelos estudantes ao responderem sobre que atividades eram desenvolvidas nesses espaços. Eles disseram que iam ao laboratório nas aulas de Geometria Descritiva para ajudar na visualização das formas geométricas; eram realizadas aulas práticas de ensino, as que necessitam de material didático que podem ser utilizadas em sala de aula; iam ao laboratório para aulas de professores que utilizam Power Point, Excel ou software em geral.

Assim, diversas atividades foram desenvolvidas nos laboratórios: aulas teóricas e práticas, nas quais eram usados materiais que auxiliavam nas aulas que futuramente os estudantes iriam desenvolver na Educação Básica, além claro, daquelas que tratavam de conceitos, demonstrações e conteúdos da Educação Superior.

5.4.2 Categoria 2: Os conhecimentos mobilizados a partir do uso das tecnologias utilizadas nos cursos investigados

Na seção três intitulada: “Conhecimentos necessários para a Formação Inicial do professor de Matemática”, apresentamos com base em teóricos e estudiosos sobre que conhecimentos são necessários para se trabalhar em cursos de formação de professores.

Nesta categoria discutiremos os que estão mais intimamente ligados à inserção de tecnologias nos cursos investigados. O primeiro destaque que fazemos consiste em observar que um dos motivos para alterações realizadas nos PPP dos cursos, versou em atender a Deliberação CEE nº. 111/2012, alterada pela Deliberação CEE nº. 126/2012, que institui a necessidade da “utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação como recurso pedagógico para o desenvolvimento pessoal e profissional” (SÃO PAULO, 2012, p. 3).

No artigo 10º dessa liberação é especificado que

A formação didático-pedagógica compreende um corpo de conhecimentos educacionais, pedagógicos e didáticos com o objetivo de garantir aos futuros professores dos anos finais do ensino

fundamental e ensino médio, as competências especificamente voltadas para a prática da docência e da gestão do ensino (SÃO PAULO, 2012, p. 3).

O Projeto Político Pedagógico do câmpus de Bauru especifica que para preparar o professor de Matemática para o exercício do magistério nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio capazes de exercer conhecimento aprofundado em Matemática, atuar efetivamente no sentido de alterar as condições de ensino e aprendizagem vigentes, devem ser trabalhados três vertentes de Conhecimento: os de Educação, Matemática e Educação Matemática.

Para articular esta formação do Professor em Educação, logo no primeiro ano os alunos terão contato com as disciplinas da Educação e, essas permearão todo o curso.

Primeiro Ano: Fundamentos da Educação e Prática de Ensino de Matemática I; Segundo Ano: Fundamentos da Educação Matemática, Psicologia da Educação e Prática de Ensino de Matemática II; Terceiro Ano: Didática da Matemática, Prática de Ensino de Matemática III e Estágio Curricular Supervisionado I; Quarto Ano: Prática de Ensino de Matemática IV, Estágio Curricular Supervisionado II e Política Educacional Brasileira (UNESP/BAURU, 2015, p. 33).

A formação específica deve mobilizar conhecimentos das áreas de álgebra, análise, geometria, fundamentos da Matemática, estatística, entre outras, devem desenvolver habilidades e competências básicas nos futuros professores para que os mesmos tenham condições de proporcionar um ensino adequado a seus estudantes. Assim, “dentre as habilidades específicas, o curso de formação de professores de Matemática deve destacar habilidades verbais, geométricas, numéricas, algébricas e habilidades para a resolução de problemas” (UNESP/BAURU, 2015, p. 33).

As disciplinas que trabalharão os conhecimentos voltados para a Educação Matemática são:

As Práticas de Ensino, Fundamentos da Educação Matemática, Didática da Matemática, Educação Matemática Inclusiva e Libras, Tendências em Educação Matemática, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em Educação Matemática, Abordagens para o Ensino de Matemática, Matemática para a escola básica: geometria plana e Matemática para a escola básica: números e funções. Também dialogam com estas disciplinas Fundamentos da Educação, Psicologia da Educação e Política Educacional Brasileira (UNESP/BAURU, 2015, p. 35).

Esses fragmentos obtidos a partir do PPP do câmpus de Bauru indicam que os conhecimentos trabalhados estão direcionados para o pedagógico e de conteúdo. No entanto, ao nos aprofundarmos nas leituras das disciplinas elencadas, verificamos que o conhecimento tecnológico perpassa por algumas delas, conforme apresentado no quadro 7 (Disciplinas voltadas para o uso de tecnologias – Câmpus de Bauru).

Nas atividades desenvolvidas nessas disciplinas, é elucidada a inserção do uso tecnologias, como por exemplo, na disciplina de Matrizes e Cálculo Vetorial, onde há referência do trabalho com a

Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de matrizes, suas propriedades e cálculo vetorial; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas (UNESP/BAURU, p. 47).

É possível afirmar que com a exploração de software de Matemática dinâmica ao se trabalhar com conteúdos da Educação Básica e Superior, há maior possibilidades de integração entre os conhecimentos específicos (conteúdo), com os tecnológicos. De fato, “é papel do professor a compreensão de quais são as tecnologias mais adequadas ao ensino de cada assunto e quais conteúdos são propícios a serem ensinados com tecnologias digitais ou não” (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013, p. 7).

Destacamos a fala da professora de Rio Claro que elucida essa assertiva. A referida professora destaca que além de escolher uma dada mídia, faz-se igualmente importante transformar uma dada informação trabalhada em conhecimento:

“Então, minha experiência é na graduação e na pós, sempre procurei implementar a tecnologia no ensino, através de software, mas sempre com muita reflexão sobre o software. Não só fazer por fazer. E, com esse mote, procuro sempre criar contextos de ensino e de aprendizagem onde os alunos possam transformar a informação em conhecimento” (PRC2).

Ao analisarmos o projeto do curso do câmpus de Guaratinguetá é especificado que a escolha das disciplinas para a definição da matriz curricular deve seguir cinco eixos norteadores, considerando as indicações explicitadas nas diretrizes curriculares do Ministério da Educação. Esses cinco eixos são: 1 – Conhecimento Matemático; 2 – Conhecimento das Ciências Afins; 3 – Conhecimento de Informática; 4 – Conhecimento Pedagógico e de Educação Matemática; 5 –

Conhecimento de Comunicação e Expressão. Especificamente voltado para o uso das tecnologias temos o eixo três e somente duas disciplinas aparecem nesse eixo: Programação de Computadores e Cálculo Numérico.

Esses conhecimentos contidos nos cinco eixos anteriormente descritos se aproximam muito do trabalho desenvolvido por Santos, Costa e Gonçalves (2017) ao buscarem apresentar conhecimentos necessários que os cursos de Licenciatura em Matemática precisariam oferecer aos professores em Formação Inicial para consolidação de sua formação.

Assim, podemos relacionar o eixo 1 - Conhecimento Matemático, com a categoria do Conhecimento Específico do Conteúdo que pode ser incluída no eixo 2 – Conhecimento das Ciências Afins; uma vez que Santos, Costa e Gonçalves (2017), consideram essa categoria como o conhecimento da “Ciência Matemática e áreas afins”. As disciplinas que trabalharão com esses eixos do conhecimento são: Cálculo Diferencial e Integral I; Cálculo Diferencial e Integral II; Geometria Analítica; Fundamentos de Álgebra; Matemática Elementar; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Álgebra Linear; Geometria Euclidiana; História da Matemática; Física Geral e Experimental e Probabilidade e Estatística.

Quanto ao eixo 3 – Conhecimento de Informática, Santos, Costa e Gonçalves (2017) alocam a inserção das tecnologias nos cursos de Formação Inicial de Matemática na terceira categoria, classificada como a do “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”. Os autores subdividiram essa categoria em dois aspectos: teóricos e práticos, conforme já detalhado na seção três desta tese. As disciplinas que trabalharão com esses eixos do conhecimento são: Programação de Computadores; Cálculo Numérico; Política Educacional Brasileira; Psicologia da Educação; Didática Geral; Didática Especial da Matemática; Avaliação da Aprendizagem; Fundamentos da Educação Ambiental; Libras, Educação Inclusiva e especial e Filosofia da Educação.

O eixo 4 – Conhecimento Pedagógico e de Educação Matemática, podemos relacionar com a categoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; o eixo 5 – Conhecimento de Comunicação e Expressão, com a categoria do Conhecimento Pedagógico Geral. As disciplinas que trabalharão com esses eixos do conhecimento são Leitura e Redação de Textos Científicos e Didáticos e Metodologia da Pesquisa Científica.

Não conseguimos relacionar “a categoria Conhecimento de Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado” proposta por Santos, Costa e Gonçalves (2017, p. 267) com nenhum dos eixos contidos no PPP do câmpus de Guaratinguetá. As disciplinas de Conteúdo Curricular Didático-Pedagógico como Política Educacional Brasileira; Práticas de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I, II e III, aproximam-se da categoria Conhecimento de Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado.

Ao analisarmos o projeto do curso do câmpus de Ilha Solteira detectamos que os tipos de conhecimentos que deverão ser trabalhados de acordo com o PPP desse curso são: Conhecimento da Cultura Geral e Profissional; Conhecimento sobre crianças, jovens e adultos; Conhecimento sobre a dimensão cultural, social, política e econômica da educação; Conhecimento de Conteúdos Matemáticos; Conhecimento pedagógico e Conhecimento advindo da experiência. Novamente o conhecimento tecnológico não é explicitado.

Quanto ao conhecimento da Cultura Geral e Profissional, serão trabalhados neste grupo os conhecimentos que “favoreçam o desenvolvimento da sensibilidade, da criatividade e da imaginação, bem como da capacidade de produzir significados e interpretar as vivências e estabelecer conexões entre diferentes experiências, contribuindo para a atividade docente” (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p.16).

As disciplinas que trabalharão com esse grupo de conhecimentos são: Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas; Fundamentos de Educação Matemática; Sociedade, Educação e Cultura e Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática.

A nosso ver, então, tanto a disciplina Introdução à Ciência da Computação e às Tecnologias Interativas, quanto a de Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, são propícias para se trabalhar de forma prática a inserção das tecnologias, de modo que aumente o leque dos conteúdos trabalhados no que se refere ao conhecimento da Cultura Geral e Profissional.

No grupo “Conhecimento sobre crianças, jovens e adultos” serão trabalhados conhecimentos sobre:

O desenvolvimento humano e a forma como diferentes culturas caracterizam as diferentes faixas etárias e as representações sociais e culturais dos diferentes períodos: infância, adolescência, juventude e vida adulta. Também serão trabalhados conhecimentos sobre as peculiaridades dos alunos que apresentam necessidades educacionais especiais (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p.16).

As disciplinas que trabalharão com esse grupo de conhecimentos são: Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem; Didática; Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I, II, III e IV.

No “Conhecimento sobre a dimensão cultural, social, política e econômica da educação”, serão trabalhados nesse grupo:

Conhecimentos relativos à realidade social e política brasileira e sua influência na educação, o papel social do professor, a discussão das leis relacionadas à infância, adolescência, educação e profissão, as questões da ética e da cidadania, as múltiplas expressões culturais e as questões de poder associadas a todos esses temas, buscando conscientizar os alunos sobre a necessidade da participação social na tomada de decisões dentro da escola e fora dela (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p.16).

As disciplinas que trabalharão com esse grupo de conhecimentos são: Políticas Educacionais no Brasil; Sociedade, Educação e Cultura; Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I, II, III e IV.

No grupo “Conhecimento de Conteúdos Matemáticos”, será trabalhado “os conteúdos matemáticos necessários para que o aluno construa uma visão ampla da Matemática e das diferentes áreas que a compõem, bem como das conexões entre essas áreas” (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p.17).

De acordo com o PPP desse curso, o conhecimento dos conteúdos matemáticos deve possibilitar aos estudantes desenvolver processos de decisão sobre a razoabilidade de cálculo, empregando o cálculo mental, exato ou aproximado para suas estimativas, bem como utilizar as ferramentas das novas tecnologias para validar suas estimativas, analisar os erros cometidos e ensaiar novas estratégias para solucionar seus problemas, explorar situações problema que os conduzam a descobrir regularidades para fazer conjecturas e construir generalizações.

As disciplinas que trabalharão com esse grupo de conhecimentos são: Introdução à Teoria dos Números; Matemática Elementar; Álgebra Elementar; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Geometria Analítica Plana; Geometria Analítica Espacial; Cálculo Diferencial e Integral I, II e III; Probabilidade e Estatística I e II; Álgebra Linear I e II; Cálculo Numérico; Estruturas Algébricas I e II; Equações Diferenciais Ordinárias; Geometria Euclidiana; Análise Real I e II; História da Matemática; Funções de uma Variável Complexa; Fundamentos de Física I e II.

De acordo com o PPP desse curso, essas disciplinas que compõem o grupo de Conhecimento de Conteúdos Matemáticos “abrangem não somente os conceitos e procedimentos que o futuro professor irá desenvolver com os alunos das séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, mas também conceitos avançados que contribuirão para uma sólida formação em Matemática” (PPP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p. 18).

Quanto ao “Conhecimento pedagógico”, nesse grupo serão trabalhados os conhecimentos de diferentes concepções de currículo e desenvolvimento curricular, além disso, as questões direcionadas para a gestão da sala de aula, como: transposição didática, a noção de contrato didático, planejamento, organização de tempo e espaço, gestão de classe, trabalho em grupo, elaboração e desenvolvimento de sequências didáticas, avaliação das situações didáticas, avaliação de aprendizagens dos alunos.

Ademais, nesses tipos de conhecimentos serão trabalhadas as relações professor-aluno, análises de situações de ensino e aprendizagem, bem como conhecer metodologias diferenciadas para o Ensino de Matemática, como: uso de jogos, a Resolução de Problemas, uso da História da Matemática, uso de Novas Tecnologias e Modelagem Matemática.

As disciplinas que trabalharão com esse grupo de conhecimentos são: Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem; Políticas Educacionais no Brasil; Conteúdos e Didáticas de Libras e Educação Inclusiva; Fundamentos de Educação Matemática; Didática; Educação, Sociedade e Cultura; História da Matemática; Didática da Matemática; Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática; Prática de Ensino de Matemática com Estágio Supervisionado I, II, III e IV.

Quanto ao “Conhecimento advindo da experiência”, nesse grupo serão trabalhados os conhecimentos que “são desenvolvidos por meio da realização do estágio supervisionado, dos conteúdos tratados nas horas destinadas à Prática como Componente Curricular e nas Atividades Acadêmico-Científico-Culturais” (PPP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p. 20).

No estudo desenvolvido por Santos, Costa e Gonçalves (2017), eles classificam os conhecimentos advindos da experiência como aqueles conhecimentos de “Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado”. Para esses autores os conhecimentos adquiridos nos Estágios Supervisionados e nas Práticas de Ensino e

em momentos específicos distribuídos ao longo do curso, como elaboração de projetos, os trabalhos de conclusão de cursos e o desenvolvimento de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais, estão relacionados com aspectos pautados no desenvolvimento profissional desses estudantes, onde eles possam refletir sobre a realidade observada em salas da Educação Básica.

As disciplinas que trabalham com esse grupo de conhecimentos são: Prática de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I, II, III e IV; Matemática Elementar; Geometria Analítica Plana; Álgebra Elementar; Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Introdução à Teoria dos Números; Geometria Analítica Espacial; Cálculo Diferencial e Integral I; Álgebra Linear I; Probabilidade e Estatística I e II; Estruturas Algébricas I; Fundamentos de Educação Matemática; Didática; Geometria Euclidiana; Educação, Sociedade e Cultura; História da Matemática; Didática da Matemática; Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática.

De acordo com o PPP do câmpus de Ilha Solteira, os conhecimentos que visam trabalhar mais especificamente com o uso de tecnologias são: o conhecimento da Cultura Geral e Profissional e o Conhecimento pedagógico. No conhecimento Cultura Geral e Profissional, isso fica evidente, ao ser mencionado que “serão trabalhados conhecimentos sobre as tendências em Educação Matemática, sobre o papel do professor no mundo atual e sobre as tecnologias de informação e comunicação que possam ser usadas em sala de aula e no trabalho docente” (UNESP/ILHA SOLTEIRA, 2015, p. 16).

No câmpus de Presidente Prudente, além dos conhecimentos de conteúdo específico foram citados para atender o artigo 10 da Deliberação 11/2012, os de formação didático-pedagógica, que compreende um corpo de conhecimentos educacionais, pedagógicos.

Assim, para atender os conhecimentos de História, Sociologia e Filosofia da Educação que fundamentam as ideias e as práticas pedagógicas, serão ministradas as disciplinas de Fundamentos da Educação e Aspectos Histórico-filosóficos da Matemática no contexto da Educação; para atender conhecimentos de Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem, que fundamentam as práticas pedagógicas nessa etapa escolar, será ministrada a disciplina de Psicologia da Educação.

Para atender conhecimentos sobre o sistema educacional brasileiro e sua história, para fundamentar uma análise crítica e comparativa da educação, serão ministradas as disciplinas de Política Educacional e Organização Escolar Brasileira;

para atender conhecimento e análise das diretrizes curriculares e currículos nacionais, estaduais e municipais em seus fundamentos e dimensões práticas que orientam e norteiam as atividades docentes, serão ministradas as disciplinas de Política Educacional e Organização Escolar Brasileira, Didática e Estágio Supervisionado Obrigatório I, II, III e IV; para atender conhecimentos sobre elaboração e aplicação de procedimentos de avaliação que subsidiem propostas de aprendizagem progressiva dos alunos e de recuperação contínua, será ministrada a disciplina de Didática; para atender conhecimento, interpretação e utilização na prática docente de indicadores e informações contidas nas avaliações do desempenho escolar realizadas pelo Ministério da Educação e pela Secretaria Estadual de Educação, serão ministradas a disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I e II e de Estágio Supervisionado Obrigatório I, II, III e IV.

Essas referências obtidas a partir do PPP do câmpus de Presidente Prudente indicam que os conhecimentos trabalhados estão direcionados para o conhecimento pedagógico e de conteúdo. No entanto, ao nos aprofundarmos nas leituras das disciplinas elencadas, pudemos verificar que o conhecimento tecnológico perpassa por algumas delas, especificamente na metodologia utilizada para desenvolver as atividades da disciplina, conforme exibido no quadro 10 (Disciplinas que possuem na metodologia especificações para o uso de tecnologias - Câmpus de Presidente Prudente).

Uma das primeiras menções apresentadas sobre os conhecimentos que devem ser trabalhados no curso de Matemática de Rio Claro refere-se atender as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, Parecer CNE/CES 1302/2001 que fixam os seguintes conteúdos para a Licenciatura - Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica. Além disso, a parte comum deve ainda incluir: conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática, conteúdos de áreas afins à Matemática e conteúdos matemáticos presentes na Educação Básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise.

Detalhando um pouco mais quais as disciplinas que serão trabalhadas temos: em Cálculo Diferencial e Integral: Cálculo Diferencial e Integral I, II, III e IV; Álgebra Linear; Fundamentos de Análise: Análise Matemática; Fundamentos de Álgebra: Matemática Elementar, Funções Elementares, Estruturas Algébricas I e II e Teoria

dos Números; Fundamentos de Geometria: Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana Espacial, Desenho Geométrico e Geometria Descritiva e Espaços Métricos; Geometria Analítica: Geometria Analítica Plana, Geometria Analítica Espacial; Conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática: Didática I e II; Psicologia da Aprendizagem, Psicologia do Desenvolvimento, Prática de Ensino e Estágio Supervisionado I, II, III e IV, Política Educacional Brasileira, História da Matemática, Filosofia da Educação: Questões da Ed. Matemática, História e Sociologia da Educação: questões da Educação Matemática, Libras, Educação Especial e Inclusiva; Conteúdos de Áreas afins à Matemática: Física Geral I, II e III, Introdução à Ciência da Computação, Cálculo Numérico, Probabilidade e Estatística; Conteúdos Matemáticos presentes na Educação Básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise: Matemática da Educação Básica e Matemática Elementar do Ponto de Vista Avançado.

Ao olharmos a disposição dessas disciplinas, podemos alocar o “Conhecimento Específico do Conteúdo” em: (a) conteúdos da Matemática escolar: conteúdos matemáticos presentes na Educação Básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise; (b) conteúdos da Matemática acadêmica ou superior: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica e (c) conteúdos de áreas afins à Matemática: áreas afins à Matemática, conforme pormenorizado por Santos, Costa e Gonçalves (2017).

Quanto aos conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática, estes podem ser alocados no “Conhecimento Pedagógico Geral”, segundo Santos, Costa e Gonçalves (2017), devem compor essa categoria, conhecimentos profissionais e os de aspectos curriculares.

Apesar de não haver evidências claras do “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” que foi dividido em aspectos teóricos e práticos. Sendo que os aspectos teóricos desse conhecimento “envolvem os conteúdos advindos das leituras e pesquisas sobre as abordagens, teorias, métodos, tendências que versam sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática” (SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017, p. 284).

E os aspectos práticos desse conhecimento dizem respeito a “colocar em prática, propor, construir, criar, promover situações que coloquem em jogo (em sala

de aula ou em outros ambientes escolares) as orientações adquiridas nos aspectos teóricos, relacionando-as com os conteúdos da Matemática escolar” (Ibid, p. 284).

Percebemos que com a análise mais aprofundada este tipo de conhecimento pode ser trabalhado em diversas disciplinas, dentre elas destacamos as inseridas no quadro 11 (Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – Rio Claro). Além do que é nesta categoria que esses autores alocam a inserção das tecnologias nos cursos de Formação Inicial de Matemática.

Destacamos na fala professora de Rio Claro sobre os aspectos teóricos e/ou práticos do “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, conforme a abordagem adotada para trabalhar um determinado conteúdo:

“É, e você não ter visto com aquela abordagem, você deixa de compreender algumas coisas e daí para você usar é como se você tivesse que aprender de novo, porque o recurso para mim ele viabiliza outro conhecimento não é o mesmo, o conhecimento que eu produzo usando um recurso é diferente do conhecimento que eu vou produzir usando outro recurso, você vai ver outras coisas, você vai ver de outras maneiras, então é outro conhecimento, do mesmo jeito que para eu falar de qualquer função Matemática, se você está falando da lei de formação dela é um conhecimento, se você tiver falando do comportamento dela, no gráfico dela no plano cartesiano já é outro conhecimento e existe a maneira de pensar que na verdade isso é só representações para o mesmo conhecimento, mas para mim não são. Por conta do modo como eu entendo o que é o conhecimento. Então entender desse jeito faz diferença na hora ou no momento em que você trabalha com eles” (PRC1).

Ocorre, entretanto, que ao nos depararmos com afirmações como as da professora de Rio Claro, notamos que o modelo de Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK) possivelmente pode ser mobilizado uma vez que ela busca apresentar um conteúdo matemático, função Matemática, por exemplo, sobre diferentes abordagens. Mobiliza o conhecimento pedagógico (PK), pois a professora busca práticas ou métodos de ensino e aprendizagem para ensinar esse conteúdo, buscando integrar o conhecimento tecnológico (TK) ou outro método de apresentação. Conclui a professora, “o conhecimento que eu produzo usando um recurso é diferente do conhecimento que eu vou produzir usando outro recurso” (PRC1).

No câmpus de São José do Rio Preto, pudemos perceber que os conhecimentos estão voltados para o de formação metodológica e prática na Licenciatura, compreendendo a abordagem de disciplinas como: Política Educacional Brasileira; Psicologia da Educação; Didática da Matemática;

Fundamentos históricos, sociológicos e filosóficos da Educação; Organização da educação brasileira: perspectiva histórica; Matemática do Ensino Fundamental; Matemática do Ensino Médio; Recursos Computacionais no Ensino de Matemática; Resolução de Problemas em Matemática; Informática no Ensino de Matemática.

Esses conhecimentos direcionados para o de formação metodológica e prática na Licenciatura, bem como os direcionados para Educação Inclusiva e Língua Portuguesa, abordadas nas disciplinas Libras e a Educação Inclusiva e Prática de Leitura e Produção de Textos, foram alocados por Santos, Costa e Gonçalves (2017), como aqueles provenientes do “Conhecimento Pedagógico Geral”.

E para disciplinas voltadas para os Estágios Curriculares da Licenciatura, como as de: Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Curricular Supervisionado I e II, esses conhecimentos foram agrupados por Santos, Costa e Gonçalves (2017), na categoria de conhecimentos de “Práticas de Ensino, Pesquisa e Estágio Supervisionado”. Segundo eles, esses conhecimentos advindos dos Estágios Supervisionados e das Práticas de Ensino e em momentos específicos distribuídos ao longo do curso, são importantes para a promoção e formação do professor pesquisador, crítico e reflexivo.

As disciplinas que abordam os conhecimentos específicos já apresentadas no quadro 12 (Disciplinas que apresentam uso de tecnologias – São José do Rio Preto), e mais: Álgebra Linear L, Análise na Reta, Cálculo Diferencial e Integral II, Combinatória e Grafos, Equações Diferenciais Ordinárias L, Estruturas Algébricas, Física Geral II e Introdução à Análise Matemática, são as de “Conhecimento Específico do Conteúdo”, onde estão dispostos os conhecimentos necessários para a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, constituídos segundo Santos, Costa e Gonçalves (2017), por três tipos de conteúdos, organizados por eles em: (a) conteúdos da Matemática escolar; (b) conteúdos da Matemática acadêmica ou superior; e (c) conteúdos de áreas afins à Matemática.

De acordo com o PPP do câmpus de São José do Rio Preto, os conhecimentos que visam trabalhar mais especificamente com o uso de tecnologias são estão alocados nos Conhecimentos Específicos dos Conteúdos, contudo há menção desse uso em outras categorias, especialmente na disciplina Informática no Ensino de Matemática, que traz em sua metodologia o trabalho com aulas expositivas e práticas desenvolvidas utilizando-se de laboratórios de informática,

computadores e software, além de desenvolver “trabalhos e pesquisas individuais ou em grupos; elaboração de roteiros de atividades sobre conteúdos específicos de Matemática para serem desenvolvidas/aplicadas em Laboratório de Informática de Escolas de Educação Básica” (UNESP/SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2015, 63).

Assim, em todos os câmpus, percebemos que o conhecimento pedagógico e tecnológico perpassa cada uma das disciplinas que foram destacadas e apresentadas anteriormente, conforme a especificação e particularidades dos cursos.

Especificamente disciplinas como Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Bauru, Informática na Educação (optativa), ministrada no câmpus de Guaratinguetá, Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Ilha Solteira, Informática no Ensino da Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Presidente Prudente, Tecnologia no Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Rio Claro e Informática no Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de São José do Rio Preto, são as que diretamente trabalham com os conhecimentos tecnológicos (TK).

Contudo, vale ressaltar a importância de integrar os demais conhecimentos pedagógicos e de conteúdos para efetivação do processo ensino e aprendizagem, seja nas aulas desenvolvidas no próprio curso de formação ou em atividades direcionadas aos estudantes da Educação Básica.

Professores e estudantes relatam em suas respostas que essa integração é possível. E na grande maioria das vezes parte do interesse e da iniciativa do professor. Para ilustrar essa nossa observação, apresentamos as respostas dos estudantes de Ilha Solteira e de Presidente Prudente que emitiram sua opinião a respeito dos motivos porque seus professores fazem uso de tecnologias.

“Acredito que eles utilizaram esses recursos para tornar a aula mais produtiva, aproveitar melhor o tempo, evidenciar ilustrações, mostrar o comportamento de funções, dar condições aos alunos para que estes verifiquem resultados de forma independente, formalizar conceitos e, sobretudo, para garantir aos alunos, como futuro professores que estes também se utilizem de tais Tecnologias Digitais no ensino de Matemática” (EIS15).

“Geralmente para mostrar comportamentos de gráficos, figuras ou vídeos, exceto informática, que tenha foco nos software, mais especificamente em nos ensinar a utilizar software para o ensino da Matemática” (EPP5).

E a fala de duas professoras, uma do câmpus de Bauru e a outra do câmpus de são José do Rio Preto:

“Eu, por exemplo, eu sou bacharel não sou licenciada, eu estudo alguma coisa até por interesse próprio, já que eu sou docente, vou tentar fazer isso de uma maneira melhor possível. Embora também não seja minha área de pesquisa, mas eu estudo, eu me preocupo, eu leio, eu gosto de ver o que os outros estão fazendo e assim, uma das coisas que eu acho é que eu só consigo propor alguma atividade, depois que eu já ministrei a disciplina uma ou duas vezes. Porque aí eu começo a perceber quais são as falhas, as dificuldades que tem. E aí eu penso em alguma coisa para utilizar isso” (PBA3).

“Então o que eu posso te dizer, eu sou privilegiada, por que o que eu ensino necessita da tecnologia. É isso que quero te falar eu não sou uma pessoa que busca tecnologia para levar para aula eu preciso da máquina e é isso que eu ensino para os meus alunos, o problema do erro. Aqui eu já errei, eu queria pegar um que tinha solução, eu pego um sistema que não tem solução. Mas, tudo bem, isso aqui o computador tem que dizer que é impossível e tem que dizer para a gente e aqui ele tem que dizer que é possível, ou coisa do tipo. A mim facilita muito essa coisa de usar” (PSR1).

Podemos afirmar, por essas considerações que os impactos dessas tecnologias no processo ensino e aprendizagem são percebidos pelos coletivos envolvidos por ela. Assim é preciso refletir sobre a escolha, a análise e uso de softwares matemáticos e da internet no processo ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, concordamos com Miskulin (2003), ao afirmar que a informática vem se introduzindo na sociedade e na educação. De fato ela, ocupa muitos espaços e provoca novas formas de aprender e novas formas de ver o mundo.

Então, essa nova cultura profissional, exige uma nova formação docente para fornecer aportes teóricos e metodológicos aos futuros professores de Matemática. É preciso propiciar condições para que os estudantes compreendam a utilização das tecnologias para o desenvolvimento de conceitos matemáticos em todas as esferas de seu conhecimento.

Avançando em nossa análise e triangulando as informações obtidas, apresentaremos a seguir possíveis respostas para contribuições advindas do uso das tecnologias ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp para o processo formativo de seus futuros professores. Essas contribuições foram possíveis de serem detectadas a partir da análise transversal realizada com base nas duas categorias apresentadas anteriormente.

5.5 Análise transversal: contribuições advindas do uso das tecnologias ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp para o processo formativo de seus futuros professores

Podemos dizer que essas contribuições partem de dois componentes. O primeiro da natureza da própria tecnologia e o segundo pela possibilidade dessa tecnologia estar presente nos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática da Unesp. Por tecnologia concordamos com a definição de Leite, L. et al. (2011), que a define como construção sociotécnica cujos usos e aplicações são definidas pela atuação direta dos sujeitos com que interage. E por presentes entendemos que elas possam estar no Projeto Político Pedagógico (PPP) dos cursos, nas falas dos professores e na percepção dos estudantes do que é trabalhado em sala de aula.

Sobre a natureza da própria tecnologia, a de beleza e agilidade, nosso pensamento vai ao encontro de estudiosos como Rosa, Pazuch e Vanini (2012, p. 94) ao afirmarem que:

Embora concorde que a máquina efetivamente possui possíveis atrativos imagéticos, sonoros, plásticos etc. não concebemos o uso das Tecnologias Digitais em termos de Educação Matemática somente em termos estéticos ou de agilidade. Não defendemos o uso que não seja efetivado em termos cognitivos. Isto é, assumimos a concepção que defende que, muitas vezes, é preferível e proveitoso usar outros recursos para buscarmos a produção de conhecimento sobre determinado tópico matemático, que não seja o computador. Afirmamos isso a partir de uma concepção de uso de Tecnologias Digitais que entende que a beleza e a agilidade proporcionadas por esses recursos justificam completamente o uso dos mesmos.

Conforme afirmamos durante grande parte do nosso texto, a presença das tecnologias se consolida nos cursos investigados de várias formas. Aqui nesta categoria, vamos tecer algumas considerações sobre a importância dela para o processo formativo dos futuros professores da Educação Básica.

A primeira consideração que gostaríamos de pontuar é a defesa de nossa tese: se nos cursos de formação de professores, as tecnologias forem utilizadas, uma vez que admitimos que todos os professores que ministram aulas nesses cursos são formadores, isso de certa forma, refletirá no trabalho como futuros

professores da Educação Básica. O relato da professora de Guaratinguetá corrobora essa nossa primeira consideração:

“Então, o que a gente vai percebendo, é que assim, o fato da gente, está trabalhando com eles na graduação, os softwares, mesmo que ainda seja pontual, do meu ponto de vista, ainda é pontual [...], então o que a gente está vendo, é assim, esses alunos nossos da Licenciatura, eles estão chegando ao terceiro e ao quarto ano, com uma maior familiaridade com o uso do software. Isso está de certa forma motivando eles a desenvolverem os projetinhos deles, de estágio, de PIBID, de núcleo de ensino, lá na escola de Educação Básica, com tecnologias. Então, eles chegam para a gente, ah professora, eu gostaria de trabalhar com tal coisa, então acho que isso é um ganho. Então essa é uma situação, que para mim, assim, é bastante interessante, porque são frutos, se você quer de alguma forma mudar lá na Educação Básica isso, você tem que começar aqui na formação do professor” (PGU2).

Esse relato nos instiga a afirmar que o uso da tecnologia só se faz necessário, caso venha a se tornar uma forma de se potencializar a produção do conhecimento matemático, conforme defendido por Rosa, Pazuch e Vanini (2012).

A segunda consideração que gostaríamos de fazer é sobre a importância da iniciativa do professor. Relatos anteriores evidenciaram que o uso de tecnologias muitas vezes não era prescrito nos planos de ensino e por atitude do professor ele fazia esse uso. Essa alegação é confirmada mediante a fala da professora de Guaratinguetá: *“[...] ainda é iniciativa do professor, dependendo de quem é o professor de Cálculo, ele usa. Isso não faz parte da disciplina de Cálculo. Dependendo de quem dá determinada disciplina, ele acaba usando” (PGU2).*

No relato da professora de Presidente Prudente também fica evidenciado que o uso de tecnologias nas disciplinas que esses professores lecionam é feito por decisão deles. Para ela, *“toda a atuação depende do profissional que está ali e da cabeça do cara então assim, eu tenho vários relatos que a gente usa” (PPP2).*

Essas posturas dos professores mencionadas por suas colegas, leva-nos a crer que é a aspiração, o desejo de integrar o conhecimento tecnológico (TK) às suas práticas pedagógicas. Pois, o PPP indica algumas disciplinas que perpassam a tecnologia digital, quando fizemos a análise pudemos identificar isso, quer dizer, quais as disciplinas explícitas e outras que podem trabalhar.

Então nós temos o formador, que com suas características e base de formação, faz ou não opção de utilizar a tecnologia em sua prática docente. Presumimos disso que a referência do uso de tecnologia, pode não estar no PPP,

mas pode ser do formador, ou pode estar no PPP e não estar no formador. E por isso, nossa consideração sobre a importância da iniciativa do professor.

A professora de Rio Claro elucidada, por meio de seu relato, a nossa terceira consideração a respeito da tecnologia, que é a transformação de informações em conhecimentos.

“Então, tem várias formas do aluno trabalhar tecnologia. Eu acho que um grande desafio do professor hoje é transformar essa miríade de informação, essa informação que o cerca e cerca a vida dos alunos, em conhecimento. E você só faz essa transformação, se você propiciar um cenário de aprendizagem, um ambiente de aprendizagem para o aluno, onde você vai trabalhar a Matemática, ou seja, a informação, porque a Matemática, não deixa de ser uma coisa a ser descoberta, um conhecimento que você ainda não sabe sobre ela, então você tem que transformá-la em conhecimento. Transformação de conhecimento é um processo mediado pelo professor, mas ele é inteiramente do aluno é um processo subjetivo, mas se você não criar um contexto adequado, isso não acontece. A interação social é fundamental nesse processo. O que é que a gente vê, a gente vê uma transmissão tradicional de fórmulas e conteúdos, como se a cabeça do aluno fosse um sistema que armazena dados e conteúdos. Não é assim!” (PRC2).

E sobre este aspecto encontramos diversos autores que discorrem sobre o que eles compreendem por quais conhecimentos são necessários para se trabalhar em um curso de Licenciatura em Matemática (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012; MISHRA; KOEHLER, 2005; 2006; SANTOS; COSTA; GONÇALVES, 2017).

Nossa quarta consideração a respeito das contribuições para o processo formativo de futuros professores advindas do uso das tecnologias é sobre a possibilidade de acesso a essas tecnologias voltadas para o ensino.

As respostas dos estudantes de São José do Rio Preto e de Ilha Solteira vão ao encontro de nossa consideração: *“contribuíram no aprendizado do uso de software, os quais eu pude utilizar em meu estágio de regência. Um exemplo, uso do Winplot” (ESRD4). “Contribui para nos ensinar a usar as tecnologias para nossos futuros alunos terem uma compreensão maior dos conteúdos abordados” (EIS12).*

Assim, ao entrarem em contato com laboratórios, programas, software, essa miríade de recursos tecnológicos, esses estudantes participantes de nossa pesquisa, afirmaram que isso permitiu-lhes tecer discussões teóricas e práticas sobre o uso de tais recursos, alterando metodologias de ensino tidas como tradicionais, possibilitando quebras de paradigmas.

Após as considerações elucidadas chegamos assim, a possíveis respostas para a pergunta que direcionou toda pesquisa desenvolvida. Fizemos um levantamento das principais falas dos professores e respostas dos estudantes a respeito do uso de tecnologias as quais estão envolvidos nos referidos cursos.

A partir desse levantamento montamos o quadro 17, que apresenta indícios de quais são as contribuições para o processo formativo de futuros professores provenientes do uso das tecnologias nos cursos que eles frequentam.

Quadro 17 - Visão de professores e estudantes sobre a inserção das Tecnologias Digitais no curso de Licenciatura em Matemática

Tecnologias Digitais inseridas no curso de Licenciatura em Matemática	
Relatos dos professores	Respostas dos estudantes
1 – É utilizada para teoria, método e algoritmo e programação para aplicações; 2 – Utilizada como recurso, por meio de software, mas sempre com reflexão sobre o software para transformar a informação em conhecimento; 3 – Dar um ânimo para os estudantes; 4 – É usada para relacionar o pensamento matemático com o computador; 5 – É usada para resolver problemas; 6 – Utilizada como ferramenta; 7 – Utilizada para a comunicação com os alunos, por meio de WhatsApp, Facebook e Dropbox; 8 – Utilização de software para trabalhar os conceitos matemáticos; 9 – Utilizada para fazer um programa numa linguagem computacional; 10 – Trabalhar conteúdos matemáticos envolvendo o uso de software.	1 – Utilização de dispositivos como software, aparelhos tecnológicos, computadores, tablets, smartphones, calculadoras, jogos digitais, redes sociais para interação de alunos, para ensinar e formalizar conceitos, auxiliando no processo ensino e aprendizagem e compreensão de conhecimentos e dos conteúdos matemáticos, despertando o interesse dos alunos; 2 – Utilização de programas para desenvolver e visualizar conteúdos matemáticos, relacionando teorias com as práticas cotidianas, favorecendo o dinamismo e a aproximação entre os estudantes e os conteúdos matemáticos; para facilitar o aprendizado e o entendimento e tornar a Matemática mais dinâmica; 3 – Utilizar-se as ferramentas tecnológicas para facilitar a visualização de conteúdos abstratos e contribuir para a aprendizagem significativa e para reorganizar conceitos matemáticos; 4 – Utilizar-se de diferentes recursos didáticos como: software, vídeos, plataformas, para ensinar conteúdos matemáticos, facilitando o entendimento dos alunos e instigá-los através de mediações, ensinar Matemática com novas metodologias; 5 – Dar oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar a Matemática mais dinâmica.

Fonte: dados de pesquisa (2017).

Podemos inferir a partir da leitura dos dados contidos no quadro anterior que as possibilidades de utilização das Tecnologias Digitais no meio acadêmico não se encerram com as respostas dadas por esses estudantes e seus professores. É interessante destacar também que as opiniões sobre o uso de Tecnologias Digitais os quais estão submetidos, nas falas dos professores e nas respostas dadas por

seus estudantes, não destoam uma das outras. Ousamos afirmar com base nas expressões utilizadas, que a visão dos estudantes é complementar ao que foi postulado por seus professores.

Assim, as contribuições partem de várias vertentes, uma delas assume a tecnologia como ferramenta para auxiliá-los em atividades desenvolvidas nos laboratórios os quais frequentam; assume o papel de um recurso didático e por meio de instrumentos como: software, vídeos, plataformas, são auxiliares para ensinar conteúdos matemáticos, facilitando o entendimento dos alunos e instigá-los através de mediações, mostrando-os a aplicação concreta de conteúdos e conceitos matemáticos.

Outra vertente é para ensinar Matemática com novas metodologias, com o apoio de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática; há aquela em que acredita que ela seja utilizada para resolver problemas e para auxiliar na comunicação com os alunos, por meio de *WhatsApp*, Redes Sociais (Facebook) e Dropbox.

Além disso, acredita-se que ela possa ser utilizada para fazer programas numa linguagem computacional, também pode ser utilizada como potencializadora para a visualização de conteúdos abstratos e contribuir para a aprendizagem significativa e para reorganizar conceitos matemáticos e oferecer oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar a Matemática mais dinâmica.

Assim, o trabalho com as tecnologias possibilita que determinadas práticas pedagógicas possam ser desenvolvidas em sala de aula. Nessa direção, é interessante como os PPP buscam articular as disciplinas no currículo reestruturado:

A articulação das disciplinas no currículo procura romper a divisão estanque entre as chamadas disciplinas de conteúdo específico versus disciplinas pedagógicas, para possibilitar a adequação intelectual entre o conteúdo programático e o universo de conhecimentos do professor, necessários ao bom desenvolvimento do magistério nos Ensinos Fundamental e Médio (UNESP/BAURU, 2015, p. 5).

Além disso, é interessante salientar que “devemos buscar uma maneira de tornar a utilização desses recursos [tecnológicos] uma atividade experimental rica, em que o aluno é instigado a desenvolver seus processos matemáticos fundamentais, caracterizando um fazer matemático significativo” (MOTTA, 2017, p. 172, grifo nosso).

Com base na análise que realizamos, vimos que a Formação Inicial dos cursos de Licenciatura em Matemática, pelo menos no caso da Unesp, há uma preocupação no que se refere à incorporação das tecnologias na prática docente, afirmamos isso com base nos PPP dos oito cursos investigados, na resposta dos 65 estudantes que afirmaram quase que unanimemente que em seus cursos há uso de Tecnologias Digitais, além das falas de seus professores que assumiram utilizar em suas aulas essas algum tipo de tecnologia.

Essa constatação afasta-se um pouco do que havia sido preconizado por Maltempo (2008), quando o autor afirmou que se continuava formando professores cujo referencial de prática pedagógica é aquele que se afasta do uso de tecnologias.

Ao buscarmos identificar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp, deparamo-nos com os conhecimentos que são mobilizados quando as tecnologias estão inseridas nesses cursos: Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (TCK) e o Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK).

Assim, essa abordagem se harmoniza com a visão epistemológica do construto seres-humanos-com-mídias, pois o feedback dado pelas mídias durante uma experimentação pode gerar debates, discussões, questionamentos, ideias e diferentes possibilidades para solução de um dado problema pelos envolvidos com a solução do problema. Esta perspectiva é permeada pela perspectiva de trabalho coletivo, colaborativo e dialógico, uma vez que nesse construto humanos e mídias são vistos como uma unidade que produz conhecimento (SOUTO, BORBA, 2016, p. 226).

Gostaríamos de encerrar esta seção do nosso trabalho com a observação proferida por uma das professoras de Rio Claro:

“Olha eu acho que nos cursos de formação inicial de professores que o professor tem que vivenciar esse contexto com as tecnologias. Não para ele simplesmente saber fazer um desenho, um gráfico, para ele entender mesmo a dimensão da formação do conceito, então numa aula de geometria se você trabalhar geometria dinâmica, você não está enfeitando só o projeto, você está dando uma outra possibilidade do aluno compreender, por exemplo, período da função seno, cosseno, entendeu? Você está ajudando nesta compreensão, na visualização e na dinamização do software. Então, eu acho extremamente importante, não é só por que está em tendências em atuais, mas eu acho que faz parte do ensino e aprendizagem da geometria, da Matemática em si. Eu acho que eles precisam saber, eles precisam trabalhar com manipulação de arquivos, eles precisam trabalhar com fotografias, com edição de imagens, eles precisam trabalhar com o geogebra 3D e é muito complicado porque ninguém

dar, ninguém aborda, se aborda é uma aulinha ou outra, mas não é tudo. Eu acho assim Francisca, a estrutura da universidade, precisaria ser repensada” (PRC2).

Concordamos com essa professora e acreditamos que essa estrutura já começou a ser repensada. Como pesquisadora²⁵, assumi a postura de investigar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp. A partir da análise aqui desenvolvida e considerando que os tempos são outros, ao adentrar nessa universidade há pelo menos cinco anos atrás não se encontraria um cenário tão propício para o uso de tecnologias.

Não poderia neste momento, omitir minha posição, deixada de lado, pelo menos, por um longo período de escrita desta tese, de professora formadora da Universidade Estadual de Goiás, foi meu desejo de mudar minhas práticas com relação ao uso de tecnologias que me trouxeram para esse curso de doutoramento e para essa linha de pesquisa.

Com certeza, depois de tudo que vi e ouvi dos sujeitos participantes nos meses de pesquisa de campo, com a análise dos PPP, com leituras de todos aqueles aportes teóricos com quem dialoguei no texto aqui escrito me fizeram repensar minha postura. E se a universidade é feita por humanos, ao repensar nossas práticas, toda a estrutura da universidade é repensada, conforme afirmou a professora PRC2.

²⁵ Neste excerto de fechamento da seção escreverei na primeira pessoa do singular, por emitir única e exclusivamente ideias bem particulares sobre minha posição (assumida somente neste momento no texto) de também professora de um curso de formação de professores. Nos demais momentos, assumi o papel de pesquisadora.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção contém uma retomada da pesquisa, em seus pontos efetivos, num esforço de síntese da mesma. Antes, cumpre esclarecer o que se defende, ao realizá-la. Tem-se como hipótese que, nos cursos investigados, independente do uso que se faça das Tecnologias Digitais e de disciplinas que a trabalhem, isso contribuirá para os processos formativos dos licenciandos desses cursos. Defendemos, que essa formação seja efetivada como meio dos licenciandos se sentirem seguros para trabalhar com tecnologias no exercício de sua profissão de professor na escola de Educação Básica.

Cabe destacar que esta investigação retoma a um dos focos iniciais de pesquisas desenvolvidas pelo GPIMEM, quando em seus primórdios investigava-se sobre a Formação Inicial e Continuada de professores.

Destacamos que com o levantamento bibliográfico realizado, nossa pesquisa mostra-se diferenciada da grande maioria, pois o cenário de investigação se encontra ancorado na Educação Superior. E a partir desse cenário pudemos olhar para o formador, seu perfil bem como os conhecimentos trabalhados nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp.

Nossa pesquisa se insere também dentro de temáticas investigadas na Educação Matemática, como a Formação Inicial de professores e o uso de Tecnologias Digitais. Entendemos, como Fiorentini (2003), que essa formação, é um processo contínuo e inconclusivo, que tem início muito antes do ingresso na Licenciatura e se prolonga por toda vida.

Mizukami (2013) corrobora o pensamento desse autor quando diz que os processos para se tornar professor e desenvolver-se profissionalmente são lentos, pois começa antes de entrar na faculdade e prolongam-se por toda a vida.

Mediante essa situação, novas preocupações surgem com base em outras já existentes. Uma delas é sobre a inserção da tecnologia nas aulas de Matemática, pois é importante que o licenciando possa adquirir familiaridade ao longo do curso, com diversas tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL, 2002).

Por isso, concordamos que os cursos de Formação Inicial de professores “precisam garantir que o novo docente seja um competente profissional das inter-

relações pedagógicas, psicológicas, políticas e também tecnológicas para a implementação das atividades de ensino e aprendizagem” (O'REILLY, 2015, p. 253).

Entendemos que essa implementação possa acontecer ao oportunizar aos licenciados viver experiências tanto na universidade quanto na escola, para que a vivência seja efetivada não apenas em textos e discursos, mas em experiências práticas.

A trajetória acadêmico-profissional da pesquisadora, envolvida com educação e tecnologias, justifica o interesse em desenvolver uma pesquisa que unisse duas vertentes da Educação Matemática: a Formação de Professores e o uso de Tecnologias Digitais na Educação.

À vista disso, propusemos realizar uma pesquisa que teve como objetivo investigar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp.

Sobre a pergunta que norteou esta pesquisa, ela foi alterada diversas vezes. Contudo, sabíamos que esse fato poderia acontecer, conforme havia sido preconizado por Araújo e Borba (2013). Segundo eles, alterações na pergunta de pesquisa podem surgir a partir da produção e da análise de dados ou pelo aprofundamento sobre perspectivas teóricas.

Foi o que aconteceu conosco, as perguntas foram sendo alteradas até que finalmente a pergunta diretriz mudou para: Quais as contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores nos cursos de Licenciatura em Matemática na Unesp?

Para buscar indícios de possíveis respostas a essa questão, realizamos um trabalho de campo. A partir dele, pudemos determinar o cenário de investigação e os sujeitos que fariam parte da produção dos dados. Assim, o contexto para a produção de dados desta pesquisa constituiu-se nos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp, nos câmpus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto.

Como procedimentos metodológicos para a produção de dados foram utilizados a análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos oito cursos investigados, a aplicação de questionários a estudantes que na ocasião da ida ao campo, cursavam ou haviam cursado a disciplina de Estágio Supervisionado II e de relatos de professores decorrentes de entrevistas semiestruturadas realizadas.

Em 2015, ano que iniciamos a análise dos PPP descobrimos que esses documentos estavam passando por reestruturações. Um dos motivos para essa reestruturação era para atender: a Resolução Unesp 3/2001, por exemplo, prevê que cursos iguais na Unesp deverão ter uma base comum; o Parecer CNE/CES 1302/2001 e a Resolução CNE/CP 01/2002, estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, em nível superior.

Para atender a Deliberação CEE nº. 111/2012, posteriormente revogada pela Deliberação CEE nº. 126/2014, que recomenda a “utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação como recurso pedagógico para o desenvolvimento pessoal e profissional” (SÃO PAULO, 2014, p. 3). Essa Deliberação institui a obrigatoriedade de instituir 30% da carga horária total do curso para à formação didático-pedagógica.

Os documentos norteadores dos seis projetos dos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp podem ser classificados como resoluções, pareceres, decretos, diretrizes e deliberações. Esses documentos influenciaram diretamente para a reestruturação dos currículos dos cursos investigados.

De posse dos PPP com as reestruturações realizadas passamos a analisá-los buscando referência à inserção de tecnologias em todo o documento. Atentamo-nos a olhar o perfil dos licenciados, planos de ensino das disciplinas, ementas, Prática como Componente Curricular (PCC), metodologias, tudo que pudesse indicar onde a tecnologia seria de alguma forma utilizada.

Embora tenhamos optado analisar separadamente cada curso enfatizando o câmpus investigado, tivemos o cuidado de não compará-los visto que cada um possui sua especificidade e história. Além do que, não é nossa intenção realizar tal comparação.

De modo geral, pudemos averiguar que com as reestruturações realizadas nos PPP dos cursos investigados, houve extinção de disciplinas, inclusão de novas outras, revisão/adequação de pré-requisitos, obrigatoriedades de integralização de créditos em atividades acadêmicas científicas culturais (AACC), introdução de atividades de Prática como Componente Curricular distribuídas entre diferentes disciplinas dos cursos, ampliação/redução de carga horária de disciplinas, reordenação da seriação ideal de disciplinas, além de mudanças de disciplinas do rol das optativas para o de obrigatórias.

Ao examinarmos as ementas dos cursos investigados, suas metodologias e a carga horária destinada à Prática como Componente Curricular, após as reestruturações realizadas com base nas diversas adequações exigidas, podemos afirmar que essas mudanças contribuíram para uma maior efetivação da inserção de Tecnologias Digitais nos cursos investigados.

Uma dessas contribuições ocorreu em relação à inserção de disciplinas como: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Bauru, Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Ilha Solteira, Informática no Ensino da Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Presidente Prudente, Tecnologia no Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de Rio Claro e Informática no Ensino de Matemática (obrigatória), ministrada no câmpus de São José do Rio Preto, são disciplinas que diretamente trabalham com os conhecimentos tecnológicos (TK), muitas delas saíram do rol das optativas e foram para o rol das obrigatórias.

Essa mudança possibilitou ainda, a nosso ver, aos licenciandos vivenciarem experiências voltadas ao uso das tecnologias de maneira mais efetiva. Como disciplinas obrigatórias, isso faz com que todos necessariamente ao estudá-las tenham experiências voltadas para o trabalho com software, computadores, outros recursos informáticos e laboratórios, entre outros, tais recursos serão utilizados para produção de conhecimento e realização do processo de ensino e aprendizagem.

Tais mudanças, a nosso ver, encaminhariam-se para alterar situações citadas por Kenski (2013), nas quais estudantes recém-formados precisariam passar por cursos de capacitação antes de iniciar atividades em diferentes espaços de atuação profissional. De acordo com a referida autora, “a revisão de currículos e práticas de formação é exigida pelas próprias associações profissionais que contabilizam o grande desgaste decorrente da necessidade de qualificação para a inserção de profissionais recém-graduados o mercado de trabalho” (KENSKI, 2013, p. 73).

Ao falarmos sobre a produção de conhecimento, trouxemos para a nossa discussão o construto teórico seres-humanos-com-mídia, segundo autoras como Souto e Araújo (2013) é uma das contribuições teórico-metodológicas do GPIMEM em seus 25 anos de existência. De acordo com elas, esse construto é uma metáfora baseada nas ideias de reorganização do pensamento de Tikhomirov (1981) e Lévy

(1993), proposta por Borba e Villarreal (2005) para representar o o pensamento do sujeito.

Assim, fundamentado neste construto, “o pensamento não é centrado apenas no ator humano, mas em uma unidade constituída de seres-humanos e de mídias: oralidade, lápis-e-papel, informática, ambientes virtuais de aprendizagem, etc” (SOUTO; ARAÚJO, 2013, p. 72).

Embora em nenhum momento tenhamos comentado com os professores ou estudantes sobre os seres-humanos-com-mídia, ao analisarmos as três fontes utilizadas para a nossa produção de dados, deparamo-nos com diversos exemplos que vão ao encontro desse construto. Destacamos alguns desses exemplos: na disciplina de Matrizes e Cálculo Vetorial, ministrada no primeiro ano, traz em sua ementa: Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de matrizes, suas propriedades e cálculo vetorial”, considerando também a “Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinios fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas” (UNESP/BAURU, 2015, p. 15).

Ao mencionar a exploração de software de Matemática dinâmica, abrem-se possibilidades para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os estudantes possam “pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar” (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, 53).

A elaboração de atividades voltadas à prática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio abordando conteúdos matemáticos e utilizando as metodologias diferenciadas, parece-nos que o uso de tecnologias pode ser inserido também nesta abordagem, aumentando, assim, o leque de possibilidades para esse uso.

Tal ação configura-se, a nosso ver, uma excelente oportunidade para viabilizar o uso de Tecnologias Digitais posteriormente na Educação Básica, corroborando com nossa tese de que práticas efetivas na Educação Superior refletirão positivamente nesse nível de ensino.

Assim, ações mediadas pelo professor universitário, favorecerão aos estudantes experiências práticas fortalecendo o vínculo da universidade com a escola, uma vez que atividades voltadas à prática nos ensinios fundamental II e médio poderão ser desenvolvidas em estágios supervisionados, projetos como o

PIBID, residência pedagógica²⁶, em atividades de extensão, bem como em outras formas de atuar em parcerias com as escolas.

Na fala de diversos estudantes ao comentar o motivo pelo qual seus professores utilizavam a TD em suas aulas, fica evidenciado as diversas possibilidades do trabalho com o software, seu caráter de visualização – experimentação – dinamismo, são destacados como diferenciais para a opção pelo uso dessa tecnologia.

Essa opção leva-nos a crer que ao inserir uma dada mídia, que não seja lápis e papel em atividades de sala de aula, a produção de conhecimento é diferenciada, não a classificamos como melhor ou pior, somente como diferente.

Conforme já pontuado por Maltempo (2008, p. 62), ao afirmar que “a tecnologia não é boa nem má, tudo depende da relação que estabelecemos com ela, do uso que fazemos dela”. Ao modelar o problema citado pela professora PSI2, sua postura se aproxima de uma atividade Matemática elaborada com base na experimentação com tecnologia.

De acordo com Borba e Villarreal (2005), neste tipo de atividade há possibilidades da geração de conjecturas Matemáticas, da exploração de diversificadas formas de resoluções de problemas, manipulação dinâmica de objetos construídos, exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos, incentivo à combinação de raciocínio intuitivo, indutivo que podem contribuir ao desenvolvimento do raciocínio dedutivo.

Outro tema discutido em nosso trabalho trata-se do modelo de Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), construto teórico elaborado a partir dos estudos de Mishra e Koehler (2006). Segundo esses autores, o TPACK busca integrar conhecimentos de conteúdo (CK), o pedagógico (PK) e o tecnológico (TK). Com essa integração “se faz necessário pensar não mais na visão isolada dos mesmos, e sim na relação entre os três, e especificamente, em como o saber tecnológico tem que ser **[relacionado]** com o pedagógico e o do conteúdo” (MAZON, 2012, p. 39, grifo nosso).

Podemos afirmar que em diversos momentos reconhecemos este tipo de conhecimento. Um dos exemplos que apresentamos foi a da professora que

²⁶ De acordo com a CAPES, o Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de Licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

procurou apresentar um conteúdo matemático, no caso: “função Matemática”, sobre diferentes abordagens. Nesta proposição, a professora mobilizou o conhecimento pedagógico (PK), procurando integrar práticas ou métodos diferenciados para ensinar o conteúdo de função Matemática (CK), utilizando-se de computadores, conhecimento tecnológico (TK).

Quando encontramos especificamente nos câmpus de Ilha Solteira, Rio Claro e São José do Rio Preto, menção ao uso de tecnologias voltadas à prática como componente curricular, parece-nos que isso se afasta da problemática pontuada há mais de uma década por Fürkotte e Morelatti (2007, p. 321), ao afirmarem que: “a Licenciatura ainda é vista como um apêndice ao bacharelado, ênfase nas disciplinas específicas em detrimento das pedagógicas e a relação teoria e prática”.

Apesar de admitirmos que essas mudanças são pontuais, nosso estudo permitiu-nos afirmar que elas estão sendo realizadas, pelo menos, no que pudemos constatar, sejam nos PPP dos cursos investigados, que denotam uma maior preocupação com os conhecimentos caracterizados por Santos, Costa e Gonçalves (2017), com aqueles que são necessários para a Formação Inicial do professor de Matemática,

Sejam nas falas dos professores participantes, que enfatizam a teoria e a prática como indispensáveis para a efetivação de experiências necessárias ao desenvolvimento profissional de professores que estão em formação. Ou ainda nas respostas quase unânimes dos estudantes ao responderem que há uso de Tecnologias Digitais nos cursos em que frequentam. Vimos que 62 estudantes responderam que sim, num total de 65.

Sobre os recursos disponibilizados nos câmpus investigados: pudemos observar com a ida a campo, que todos eles possuem uma infraestrutura favorável ao uso das Tecnologias Digitais. Possuem laboratórios didáticos e de informática, bem equipados, com um número razoável de computadores, ambientes amplos, iluminados e máquinas com softwares instalados conforme a necessidade da disciplina que o professor leciona (figuras de 4 a 9).

As salas de aula também são equipadas com projetor multimídia, computador com acesso a internet, tela de projeção e caixas de som. E técnico para dar suporte em atividades desenvolvidas nesses ambientes.

Com o trabalho finalizado, constatamos que os objetivos específicos propostos foram atingidos. Pudemos detectar a percepção dos professores e dos

licenciandos sobre o uso das tecnologias aos quais estão envolvidos. Essa percepção nos leva a crer que nos câmpus da Unesp pelo menos nas respostas desses estudantes e desses professores há uma tendência ao uso de tecnologia nas diversas atividades desenvolvidas nos cursos.

Foi possível identificar por meio das respostas de estudantes e relatos dos professores que há a utilização de softwares matemáticos ou de outras tecnologias como material didático-pedagógico para trabalhar conteúdos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Ficou claro que este processo de ensino e aprendizagem de Matemática foi pensado tanto para trabalhar com conteúdos da Educação Básica quanto da Superior. Além de identificarmos essa indicação nas respostas dos estudantes e nos relatos dos professores, todos os PPP analisados faziam indicação de recursos tecnológicos para trabalhar os conteúdos matemáticos, isso pode ser constatado nos quadros do sete ao nove.

Duas categorias elencadas na análise desenvolvida resultantes da triangulação das três fontes vão ao encontro dos objetivos de identificar como vem sendo constituída a inserção das Tecnologias Digitais nos Câmpus investigados e o outro objetivo o de identificar as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp.

Sobre a primeira categoria, a inserção das tecnologias nos cursos investigados, constatamos que ela é uma realidade. Dos 65 estudantes que responderam ao questionário, 62 deles responderam que sim que as tecnologias são utilizadas em seus cursos. Essas afirmativas caracterizam-se como uma evidência irrefutável de que esse uso acontece e de que elas estão presentes.

Acreditamos que ao ser apontada, as maneiras do uso das Tecnologias Digitais nas aulas (gráfico 3), de certa forma, há a confirmação dessas tecnologias estarem sendo inseridas nas mais variadas atividades desenvolvidas no curso. As três maneiras desse uso foram especificadas como: de maneira prática, com uso de softwares matemáticos; de maneira teórica por meio de leitura de textos e debates; são apresentadas por meio de leituras de textos que abordam o assunto, mescladas com a utilização de softwares que facilitam o ensino da Matemática.

Com a análise das respostas dos questionários, vimos que a maior reincidência sobre a forma de consolidação das Tecnologias Digitais nos cursos são

respostas direcionadas para o trabalho com software, seja o trabalho realizado em sala de aula ou no laboratório.

Enquanto a maioria dos estudantes acredita que a inserção das Tecnologias Digitais em seus cursos acontece no momento em que se têm ambientes adequados para a prática dos mesmos e tendo incentivo dos professores. A utilização dos laboratórios empregados durante as aulas, bem como o uso de software como Power Point, Vídeos aulas são assinalados como forma de consolidar a inserção.

Outro indício dessa consolidação é a utilização de aplicativos baixados nos celulares dos estudantes. O tutorial para aprender a usar essas ferramentas foi indicado como algo importante, quando o software/aplicativo é “baixado” no celular.

De modo geral, os professores falaram sobre a infraestrutura das salas de aula com suporte multimídia, incluindo um computador, tela de projeção, projetor, caixas para som. Dos laboratórios que têm à disposição, caso queiram, para desenvolver atividades relativas ao desenvolvimento das disciplinas ministradas.

Com isso, podemos afirmar que a presença das Tecnologias Digitais se consolida com a utilização de softwares matemáticos para plotar soluções das equações e sistemas, bem como analisá-los. Pudemos identificar indicações do uso de alguns softwares como: Maple, Matlab, Winplot, Mathematica, Octave, GeoGebra que aparecem nas três fontes utilizadas.

Destacamos com a análise, que o uso de software foi bastante supracitado, nos PPP dos cursos, nas respostas dos estudantes e nos relatos dos professores. Alegra-nos muito a resposta do estudante de Rio Claro, ao demonstrar o interesse em trabalhar posteriormente com as tecnologias em suas turmas. Para ele, o curso pode mostrar novas maneiras de ensinar Matemática, diferentes daquelas vistas quando submetido ao longo dos anos. Assim, *“novas perspectivas pedagógicas enriquecem a aula dada, como quero ser bom professor, acho interessante saber mais sobre as TIC”* (ERC6).

Corroborando o pensamento desse estudante, a afirmativa de Javaroni e Zampieri (2018, p. 21), ao afirmarem que “há transformações qualitativas que se manifestam durante a realização de determinadas atividades, se a abordagem subjacente a elas for condizente com as TD com as quais se está interagindo”, acrescentam ainda que o uso de TD possibilita a “exploração de conjecturas, a ocorrência de descobertas, simulações, e a constituição de uma dinâmica de sala de aula que favoreça a comunicação entre os sujeitos envolvidos”.

As autoras complementam que ao se trabalhar com as Tecnologias Digitais há um forte indício de que atividades com base na visualização, experimentação e dinamismo estejam presente nas aulas, indo ao encontro do que Borba e Villarreal (2005) classificaram por experimentação-com-tecnologia.

O trabalho com software é endossado em aulas práticas de diversas disciplinas. Essas aulas acontecem quando os estudantes são levados aos laboratórios de informática para o desenvolvimento de exercícios baseados na teoria estudada. A utilização de softwares matemáticos foi especificada em alguma disciplina conforme as descritas no quadro 15 (Disciplinas ministradas pelos professores à época da entrevista).

O software mais utilizado nas respostas dadas tanto por estudantes e professores foi o GeoGebra. Sobre essa indicação, acreditamos que eles o tenham apontado por causa das potencialidades propiciadas pela tríade: visualização – experimentação – dinamismo, características própria dessa tecnologia.

Sobre a segunda categoria, elaboramos o quadro 17 que sintetiza as respostas dos estudantes e os relatos dos professores quanto às contribuições das tecnologias ao estarem presentes nas atividades desenvolvidas por esses coletivos.

Podemos afirmar que essas contribuições partem de várias vertentes, uma delas assume a tecnologia como ferramenta para auxiliá-los em atividades desenvolvidas nos laboratórios os quais frequentam; assume o papel de um recurso didático e por meio de instrumentos como: softwares, vídeos, plataformas, são auxiliares para ensinar conteúdos matemáticos, facilitando o entendimento dos alunos e instigá-los através de mediações, mostrando-os a aplicação concreta de conteúdos e conceitos matemáticos.

Além disso, acredita-se que ela possa ser utilizada para fazer programas numa linguagem computacional, também pode ser utilizada como potencializadora para a visualização de conteúdos abstratos e contribuir para a aprendizagem significativa e para reorganizar conceitos matemáticos e oferecer oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar a Matemática mais dinâmica.

Com base na análise que realizamos, vimos que a Formação Inicial dos cursos de Licenciatura em Matemática, pelo menos no caso da Unesp, há uma preocupação no que se refere à incorporação das tecnologias na prática docente, afirmamos isso com base nos PPP dos oito cursos investigados, na resposta dos 65

estudantes que afirmaram quase que unanimemente que em seus cursos há uso de Tecnologias Digitais, além das falas de seus professores que assumiram utilizar em suas aulas algum tipo de tecnologia.

Avançando em nossa análise e triangulando as informações obtidas, explicitamos possíveis respostas para as contribuições advindas da inserção das Tecnologias Digitais nos cursos investigados, essas contribuições foram possíveis de serem detectadas a partir da análise transversal realizada com base nas duas categorias anteriores.

Uma dessas contribuições é que a tecnologia digital é vista tanto por professores quanto por estudantes como ferramenta para auxiliar em atividades desenvolvidas nos laboratórios. Na sala de aula, a tecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, sendo inserida como um recurso didático presente em: softwares, vídeos, plataformas e aplicativos, servindo de subsídio no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Outra contribuição explicitada é que a tecnologia é vista como novas metodologias de ensino, ou seja, utiliza-se de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática. Foi apontada ainda como auxiliar na comunicação com os alunos, por meio de Whatsapp, Redes Sociais (Facebook) e Dropbox. De modo geral, as tecnologias têm contribuído para uma aprendizagem diferenciada no sentido de reorganizar conceitos matemáticos e possibilitando oportunidades para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar essa disciplina mais dinâmica.

Há ênfase em situações para usar a tecnologia que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem direcionados para conceitos e conteúdos matemáticos. Outra contribuição apresentada nas respostas dos estudantes sobre a inserção das tecnologias em seus cursos é sobre o contato que tiveram com os softwares. Segundo eles, esse contato, permitiu-lhes tecer discussões teóricas e práticas sobre o uso de tais recursos, alterando metodologias de ensino tidas como tradicionais.

As compreensões dos estudantes sobre o uso da tecnologia aos quais entraram em contato no curso que estudam, são complementares ao que foi explicitado por seus professores. Sendo assim, defendemos a importância de que os futuros professores possam ter experiências que permitam sentir-se seguros para trabalharem com as tecnologias quando forem atuar na Educação Básica.

Acreditarmos na importância daqueles professores sujeitos participantes de nossa pesquisa, que ora estão em sala de aula de uma graduação, a maioria deles na Licenciatura, que se dedicam à prática da educação e estão preocupados em atualizá-la, utilizando-se dos recursos postos à disposição pelas novas mídias, para efetivar o processo de ensino e aprendizagem.

Embora tenhamos nos envolvido com essa pesquisa por quase quatro anos, seu encerramento não configura para nós um cessar do processo de reflexão e de debates sobre a inserção de Tecnologias Digitais em um ambiente educacional.

Ao término desse trabalho, fica-nos a certeza de que há muito ainda o que se pesquisar. Investigar as contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática na Unesp foi apenas o começo. Com certeza há outras contribuições existentes que aqui não foram elencadas.

Além do que sabemos que a maioria dos estudantes de Licenciatura em Matemática não está na Unesp, há outras instituições públicas paulistas que também trabalham com esse público e ainda há as universidades particulares. Assim, nossa investigação configura-se como uma amostragem dessa contribuição advinda da inserção de Tecnologias Digitais em cursos de Licenciatura.

Como perspectivas futuras de novas pesquisas, anseio em voltar para meu campo de atuação na Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás e investigar quais contribuições que as Tecnologias Digitais têm proporcionado no processo formativo de futuros professores em Formação Inicial nas Licenciaturas de Matemática nos câmpus dessa universidade.

Com essa nova amostragem ainda a ser elaborada, iremos aos poucos mapeando o uso de Tecnologias Digitais em cursos de Formação Inicial de professores, esperando trazer contribuições para a área de Educação Matemática visto que pesquisa acerca da Formação Inicial de Professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais são importantes para se repensar práticas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fonte, 2007.
- AIETA, A. P. **O uso de Planilhas Eletrônicas no Ensino de Matemática - Contribuições para a Formação Docente**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2015.
- ALBERTI, L. A. **Tendências no ensino da Matemática no Brasil: uma análise a partir de livros didáticos**. 2016. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira do Sul: Chapecó, 2016.
- ALMEIDA, H. R. F. L. Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na Educação Matemática. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 26, n. 2, p. 222-239, mai/ago 2015.
- ALMEIDA, H. R. F. L. **Polidocentes-com-Mídias e o Ensino de Cálculo I**. 2016. 271 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2016.
- ALTOÉ, A.; SILVA, H. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. In: ALTOÉ, A.; COSTA, M. L. F.; TERUYA, T. K. **Educação e Novas Tecnologias**. Maringá: Eduem, 2005. p. 13-25.
- ANDRADE, R. S. D. **Tecnologias digitais de informação e comunicação em cursos de licenciatura da UFES: os usos na formação inicial de professores**. 2016. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória, 2016.
- ARAÚJO, C. **Identificando conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo de professores de matemática em formação ao utilizar recursos multimídias**. 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba: Campina Grande, 2015.
- ARAÚJO, H. Organização e lutas da Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação em defesa da formação de professores. In: SPAZZIANI, M. L. (Org.) **Profissão de Professor: cenários, tensões e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 2016. p. 157-176.
- ARAÚJO, J. L. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática: as discussões dos alunos**. 2002. 173 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2002.
- ARRUDA, E. Relações entre tecnologias digitais e educação: perspectivas para a compreensão da aprendizagem escolar contemporânea. In: FREITAS, M. T. A. **Cibercultura e formação de professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 13-22.

- AZEVEDO, M. A. R. Sobre a inovação curricular pedagógica no contexto universitário. **UNESPCIÊNCIA**, São Paulo, p. 15-21, Dezembro 2017.
- BAIER, T.; BICUDO, M. A. V. A criação da inteligência coletiva, de acordo com Pierre Lévy, em cursos de educação a distância. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 3, p. 420-431, setembro-dezembro, 2013.
- BAIRRAL, M. A. As TIC e a Licenciatura em Matemática: em defesa de um currículo focado em processos. **Jornal Internacional de Estudos em**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2013.
- BARROS, A. J. P. D.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de Pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 2005.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 18-23, março 1993.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. D. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 111-124.
- BICUDO, M. A. V. Filosofia da educação matemática: sua importância na formação de professores de matemática. In: SCUCUGLIA, R. R. S. **Processos formativos em educação matemática**. Porto Alegre - RS: Editora Fi, 2018. p. 29-45.
- BLANCO, M. M. G. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos par a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, D. **Formação de Professores de Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 51-86.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à Teoria e aos Métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, Santa Catarina, v. 2, p. 68-80, janeiro-julho 2005.
- BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 27ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu - MG: [s.n.]. 2004. p. 1-18.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C., et al. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 31-51.
- BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S. Diferentes usos de tecnologias digitais nas licenciaturas em Matemática da UAB. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 25, n. 2, p. 127-147, maio-agosto 2014.

BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S.; ALMEIDA, H. R. F. L. Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology. **Educational Studies in Mathematics: An International Journal**, v. 98, n. 3, p. 268-286, July 2018.

BORBA, M. C.; LACERDA, H. D. G. Política Públicas e Tecnologias Digitais: um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 490-507, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; VILLAREAL, M. E. **Humans - with - Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modeling, Experimentation and Visualization. New York: Springer, 2005.

BRAGA, L. S. **Tecnologias digitais na educação básica**: um retrato de aspectos evidenciados por professores de matemática em formação continuada. 2016. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2016.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. RESOLUÇÃO CNE/CP 1, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2002**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. **Resolução CNE/CES 3, de 18 de fevereiro de 2003. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática**. Brasília: MEC, 2003.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. RESOLUÇÃO CNE/CP DE 1º DE JULHO DE 2015**. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada**. Brasília: MEC, 2017.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias**: um re-pensar. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

CARREGOSA, D. L. **As tecnologias digitais nas aulas de matemática da E.M.E.F. Oviêdo Teixeira: limites e reflexões.** 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe: Sergipe, 2015.

CHAI, C. S.; KOH, J. H. L.; TSAI, C.-C. Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Educational Technology & Society**, v. 16, n. 2, p. 31–51, 2013.

CHIARI, A. S. S. **O papel das tecnologias digitais em disciplinas de álgebra linear a distância: possibilidades, limites e desafios.** 2015. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2015.

CHINELLATO, T. G. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP.** 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2014.

CHUEIRI, V. M. M. et al. **Diretrizes para os cursos de graduação da UNESP - Matemática: estudos resultantes do processo de articulação e integração dos cursos de Matemática da UNESP.** São Paulo: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2012.

CIBOTTO, R. A. G. **O uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores: uma experiência na licenciatura em matemática.** 2015. 272 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2015.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. **O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de Matemática.** VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica. Campo Mourão: NUPEM. out. 2013. p. 1-15.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. D. Tecnologias na formação de licenciandos em Matemática: o ensino de funções quadráticas. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 8, n. 15, p. 65-85, julho-dezembro, 2016.

COLLING, J. **Perspectivas de articulação do Conhecimento Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial de professores de Matemática.** 2017. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul: Chapecó, 2017.

CURY, H. N. A formação dos formadores de professores de matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: CURY, H. N. **Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 11-28.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa**, Bogotá - CO, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.

DESLAURIERS, J.-P.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J., et al. **A Pesquisa Qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petópolis - RJ: Vozes, 2014. p. 127-153.

DUARTE, R. Pesquisa Qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 115, p. 139-154, março 2002.

FERNANDES, C. A. **Análise do Discurso: reflexões introdutórias**. 2. ed. São Carlos: Claraluz, 2007.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, maio-agosto, 2015.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 19-50.

FIORENTINI, D. **Formação de professores de Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. D. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012**. Campinas -SP: FE/UNICAMP, 2016.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 319-334, 2007.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciaturas em Matemática. **Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB.**, Campo Grande-MS, julho-dezembro, p. 51-64, 2008.

FURLANETTO, E. C. **Como nasce um professor? uma reflexão sobre o processo de individuação e formação**. São Paulo: Paulus, 2003.

GARCÍA, C. M. **Formação de Professores: Para uma mudança educativa**. Porto: Editora Porto, 1999.

GARCIA, M. F. et al. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 9-87, janeiro-abril, 2011.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, p. 1355-1379, outubro-dezembro, 2010.

GOLDENBERG, M. **A arte de Pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

GOMES, M. D. O. Residência educacional. In: JUNIOR, C. A. D. S., et al. **Por uma revolução no campo da formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2015. p. 203-217.

IDEM, R. C. **Construcionismo, conhecimentos docentes e GeoGebra**: uma experiência envolvendo licenciandos em Matemática e professores. 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2017.

IMBERNÓN, F. Novos desafios da docência no século XXI: a necessidade de uma nova formação docente. In: JUNIOR, C. A. D. S., et al. **Por uma revolução no campo da formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2015. p. 75-82.

JAVARONI, S. L. **Abordagem geométrica**: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Introdução às Equações Diferenciais. Rio Claro, 231: Tese (Doutorado em Educação Matemática), 2007.

JAVARONI, S. L.; SANTOS, S. C.; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 97-218, 2011.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. O Uso das TIC nas Práticas dos Professores de Matemática da Rede Básica de Ensino: o projeto Mapeamento e seus desdobramentos. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 998-1022, Dez 2015.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. **Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática**: um panorama a cerca das escolas públicas do Estado de São Paulo. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

KALINKE, M. A. et al. Tecnologias digitais na formação e prática dos futuros professores de Matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 360-378, Maio-Agosto, 2017.

KENSKI, V. M. **Tempo Docente**. Campinas: Papyrus, 2013.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What happens when teachers design educational technology? the development of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, Nova Hampshire, v. 32, n. 2, p. 131-152, 2005.

LAPERRIÈRE, A. A teorização enraizada (grounded theory): procedimento analítico e comparação com outras abordagens similares. In: POUPART, J., et al. **A pesquisa qualitativa**: Enfoques epistemológicos e metodológicos. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 353-385.

LEITE, L. S. Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo. In: FREIRE, W., et al. **Tecnologia e Educação: As mídias na prática docente**. Rio de Janeiro: Wak, 2011. p. 132.

LEITE, R. D. S. **Formação de professores de Matemática e tecnologias digitais: um estudo sobre o Teorema de Tales**. 2017. 156 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2017.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LIMA, V. S. A.; SOUTO, D. L. P.; KOCHHANN, M. E. R. Tecnologias Digitais no Ensino Superior: um zoom. **Revista Prática Docente (RPD)**, Confresca, v. 2, n. 2, p. 138-157, julho-dezembro, 2017.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. **Naturalistic Inquiry**. [S.l.]: Sage Publications, 1985.

LOPES, A. S. **Tecnologias da Comunicação: Novas Domesticacões**. 2010. 185 f Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) - Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior: Covilhã, 2010.

LOPES, R. P. **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 Júlio de Mesquita Filho: Presidente Prudente, 2014.

MAIA, D. L. **Ensinar Matemática com o uso de tecnologias digitais: um estudo a partir da representação social de estudantes de Pedagogia**. 2012. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará: Fortaleza, 2012.

MALHEIROS, A. P. D. S. **Educação matemática online: a elaboração de projetos de modelagem**. 2008. 187 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2008.

MALHEIROS, A. P. D. S.; FRANCHI, R. H. D. O. L. As tecnologias da Informática e Comunicação nas produções sobre Modelagem no GPIMEM. In: BORBA, M. D. C.; CHIARI, A. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2013. p. 175-193.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, janeiro-junho, 2008.

MARCATTO, F. S. F. **A prática como componente curricular em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Matemática**. 2012. 160 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2012.

- MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico):** relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Bauru, 2012.
- MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral.** 5. ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, Nova Iorque, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, junho, 2006.
- MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. **Formação de professores de Matemática.** Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 217-248.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 213-233.
- MOROZ, M.; GIANFALDONI, M. H. T. A. **O processo de pesquisa:** iniciação. Brasília: Líber, 2006.
- MOTTA, M. S. Formação Inicial do Professor de Matemática no contexto das Tecnologias Digitais. **Contexto & Educação**, Unijuí, v. 32, n. 102, p. 170-204, maio-Agosto, 2017.
- OLIVEIRA, F. T. **A inviabilidade do uso das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar:** o que contam os professores de Matemática? 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2014.
- OLIVEIRA., M. P. D. **Formação continuada de professores de matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso.** Rio Claro: Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), 2003.
- O'REILLY, M. C. R. B. Formação de professores - tecnologia educacional. In: PARENTE, C. M. D.; VALLE, L. E. L. R.; MATTOS, M. J. V. M. D. **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas.** Porto Alegre: Penso, 2015. p. 241-256.
- PAIVA, R.; TORIANI, S.; LUCIO, V. R. Formação Docente para o uso das Tecnologias Digitais. In: SILVA, E. L. D. **Mídia-Educação:** tecnologias digitais na prática do professor. Curitiba: CRV, 2012. p. 105-116.
- PEIXOTO, J. Tecnologia na Educação: uma questão de transformação ou de formação? In: GARCIA, D. M. F. **Formação e Profissão Docente em tempos digitais.** Campinas: Alínea, 2009. p. 217-235.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. C. **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho d'Água, 2000.

POUPART, J. A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. In: POUPART, J., et al. **A pesquisa qualitativa**: Enfoques epistemológicos e metodológicos. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 215-253.

RIBEIRO, A. E. **Tecnologia digital**. 2014. [S.l.]: Disponível em: <<http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>> Acesso: 20 nov. 2017.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M. V. Pesquisas em Formação Inicial e Continuada de professores: percursos e concepções emergentes. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A.; (Org.) **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2013. p. 221-250.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D. D.; FERREIRA, N. C. Clássicos da Educação Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. In: D'AMBROSIO, B. S.; MIARKA, R.; (ORG). **Clássicos na Educação Matemática Brasileira**: múltiplos olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2016. p. 301-346.

ROSA, M.; PAZUCH, V.; VANINI, L. Tecnologias no ensino de Matemática: a concepção de Cyberformação como norteadora do processo educacional. **Anais do XI Encontro Gaúcho de Educação Matemática**, Lajeado - RS, Anais do XI EGEM 2012. 89-105.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, J. B. C. **Sujeito e subjetividade**: discursividade contemporâneas. Uberlândia: EDUFU, 2009.

SANTOS, L. C.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 265-290, 2017.

SÃO PAULO. **Diretrizes Curriculares Complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos Cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas. Deliberação CEE 111/2012**. São Paulo: CEE, 2012.

SÃO PAULO. **Conselho Estadual de Educação. Deliberação 126 de 13 de junho de 2014. Altera dispositivos da Deliberação 111/2012**. São Paulo: DOE em 05/6/2014 - Seção I - Página 28, 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, Whashington, v. 15, n. 2, p. 4-14, Fevereiro, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-27, 1987.

SILVA, B. D. et al. Aplicação e uso de tecnologias digitais pelos professores do ensino superior no Brasil e em Portugal. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v. 7, n. 1, p. 3-18, janeiro-junho, 2014.

SILVA, E. S. **A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: Percepções do professor sobre dificuldades e desafios para a formação inicial**. 2017. 249 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba: Campina Grande, 2017.

SILVA, E. S. D. **Transformações Lineares em um curso de Licenciatura em Matemática: Uma estratégia didática com o uso de tecnologias digitais**. 2015. 197 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2015.

SILVA, L. D. **Conhecimentos presentes na disciplina de Análise nos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil**. 2015. 236f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2015.

SILVA, M. E. R. **Apropriação do uso de tecnologias digitais na realização de uma prática pedagógica: um olhar sobre a formação inicial do professor de Matemática**. 2016. 138 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo: Vitória, 2016.

SILVA, R. C. A Falsa Dicotomia Qualitativo-Quantitativo: Paradigmas que informam nossas práticas de pesquisa. In: ROMANELLI, G.; BIASOLI-ALVES, Z. M.; (ORG) **Diálogos Metodológicos sobre prática de pesquisa**. Ribeirão Preto: LEGIS SUMMA, 1998. p. 159-174.

SIPLE, I. Z.; SANTOS, L. M.; AGUIAR, R. Tecnologias na Formação Inicial do professor que ensina Matemática. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 49B, p. 61-70, abril 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo: SBEM, 2003.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

SOUTO, D. L. P.; ARAÚJO, J. D. L. Possibilidades expansivas do sistema Seres-humanos-com-mídias: um encontro com a Teoria da Atividade. In: BORBA, M. C.;

CHIARI, A. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. São Paulo: Editora da Física, 2013.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. D. C. Seres humanos-com-internet ou internet-com-seres-humanos: uma troca de papeis? **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, México, v. 19, n. 2, p. 217-242, julho, 2016.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2008.

SZYMANSKI, H. **A entrevista na Pesquisa em Educação: a prática reflexiva**. Brasília: Liber Livro, 2008.

TARTARO, T. F. A pantera cor de rosa na formação de educadores matemáticos. **Linha Mestra**, Campinas, p. 225-228, agosto-dezembro, 2003.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. São José do Rio Preto: UNESP, 2014.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. Ilha Solteira: UNESP, 2015.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. Bauru: UNESP, 2015.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. Guaratinguetá: UNESP, 2015.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. Presidente Prudente: UNESP, 2015.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico: licenciatura em Matemática**. Rio Claro: UNESP, 2015.

VALENTE, W. R. Do engenheiro ao licenciado: Subsídios para a história da Profissionalização do professor de Matemática no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n. 16, p. 75-94, setembro-dezembro, 2005.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZAMPIERI, M. T. **Ações colaborativas de formação continuada de educadores matemáticos: saberes constituídos e mobilizados**. 2018. 280 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2018.

4. Existe laboratório em sua Universidade? Assinalar qual (quais):

- LEM: Laboratório de Ensino da Matemática
 - LIEM: Laboratório de Informática e Ensino de Matemática
 - LIM: Laboratório de Informática da Matemática
 - LMA: Laboratório de Multimídia e Audiovisual
 - LDM: Laboratório Didático de Matemática
 - LDC: Laboratório Didático de Computação
 - LATE: Laboratório de Tecnologias e Educação
 - LDP: Laboratório Didático Pedagógico
 - LDIM: Laboratório Didático de Informática Matemática
 - Nenhum.
 - Outro. Especificar
-
-

Que tipos de atividades são desenvolvidas no(s) laboratório(s) que você marcou:

5. Dos softwares a seguir com quais deles você conseguiria utilizar em uma aula de Matemática?

- Excel;
- Power Point;
- Geogebra;
- Matlab;
- Winplot;
- Cabri;
- Outros. Qual(is)?

6. No seu curso de graduação qual (is) professores utilizaram-se de Tecnologias Digitais para ministrar suas aulas?

6.1 Quais disciplinas eles ministravam?

6.2 Por que esses professores fizeram uso desses recursos?

7. Que contribuições esse curso de graduação lhe ofereceu com a relação ao uso de Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática na educação básica?

8. De que maneira se consolida a inserção das Tecnologias Digitais em sua universidade?

9. Qual o papel que a tecnologia tem desempenhado nas mais variadas atividades realizadas no curso, como prática de ensino, estágio, disciplinas optativas e obrigatórias, de cunho pedagógico ou de conteúdo específico?

10. Sobre a utilização de vídeos nas aulas, o que você tem a dizer?

- Não foi utilizado nas aulas;
- Baixava vídeos na internet para estudar quando não entendia algum tipo de conteúdo;
- Os vídeos (já elaborados) eram exibidos para apresentar algum conteúdo em sala;
- Aprendi a elaborar vídeos nas aulas como ferramenta pedagógica;
- Outros. Especificar:

11. Como futuro professor de Matemática para ensinar fazendo uso de Tecnologias Digitais, você se sente? **Justifique o porquê desse sentimento.**

- Inseguro
- Seguro
- Incapaz
- Motivado
- Temeroso
- Outros. Especificar:

Comentários/Observações:

APÊNDICE 2 – Roteiro para entrevista semiestruturada com os professores

Universidade Estadual Paulista
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS
(com os professores)**Identificação do entrevistado**

Nome:
Câmpus:
Data:
Hora:

1. Fale-me de sua formação. Como ocorreu o envolvimento com a tecnologia? Há quanto tempo é professor nessa universidade?
2. Que disciplina(s) você leciona no curso de Licenciatura em Matemática? No plano de ensino da disciplina consta o uso Tecnologias Digitais?
3. A universidade possui algum tipo de laboratório? Se sim qual/quais? Você o utiliza? De que forma?
4. Que recursos tecnológicos a universidade tem disponibilizado para trabalhar os conteúdos de sua disciplina?
5. E você faz uso desses recursos? De que forma? Se não os utiliza por quê?
6. Relate algumas situações com o uso das tecnologias na sua(s) turma(s)?
7. Você gostaria de acrescentar algo que não tenhamos conversado?

APÊNDICE 3 – Carta de Apresentação da pesquisa aos coordenadores e professores



Universidade Estadual Paulista
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), de uma pesquisa de doutorado que se encontra em andamento. Sua participação consistirá em responder algumas questões sobre o uso de Tecnologias Digitais em sua universidade. Sendo assim, gostaríamos de saber sobre a possibilidade de você como professor (a) dessa instituição se tornar sujeito de nossa investigação. Em caso afirmativo, agendaremos dia e horário para a conversa de acordo com sua disponibilidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NAS LICENCIATURAS DA UNESP

Pesquisadora Responsável: Prof^a. Me. Maria Francisca da Cunha
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sueli Liberatti Javaroni
Telefone para contato: (19) 98105-0190 (Maria Francisca)

Resumo da pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar o papel que as Tecnologias Digitais têm assumido nos cursos de formação inicial de professores de Matemática nas Licenciaturas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), a partir dos relatos dos professores, das respostas dos acadêmicos e da análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) implantados nos cursos. Optamos pela pesquisa qualitativa numa perspectiva interpretativa a partir dos dados que serão levantados na pesquisa de campo. Para a produção de dados, serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores e aplicados questionários aos acadêmicos, bem como análise de documentos oficiais como o Projeto Político Pedagógico dos cursos de Matemática na UNESP, nos Campi de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Esperamos com isso sermos capazes de identificar nos cursos investigados, por meio das respostas de professores e acadêmicos, se há a utilização de softwares matemáticos ou o uso de outras tecnologias como material didático-pedagógico para trabalhar conteúdos de Matemática. Também esperamos identificar como vem sendo constituído o ensino das Tecnologias Digitais e o papel que elas desempenham nos cursos de Licenciatura em Matemática nos Campi investigados, podendo assim, se configurar como um mapeamento do uso de Tecnologias Digitais nessa universidade.

APÊNDICE 4 – Ficha de autorização para o uso da textualização da entrevista

AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DO CONTEÚDO DA ENTREVISTA

Eu, _____,
 RG _____, professor (a) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de _____, concordo em participar de forma voluntária da pesquisa intitulada: O papel das Tecnologias Digitais nos cursos de formação inicial de professores de Matemática nas Licenciaturas da UNESP, coordenada pela doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Prof^a. Me. Maria Francisca da Cunha e sob orientação da Dr^a. Sueli Liberatti Javaroni da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus (Bauru), com o intuito de contribuir com o encaminhamento dos procedimentos metodológicos da mesma, que serão conduzidos por meio de uma entrevista semiestruturada.

Autorizo o uso da textualização elaborada a partir da entrevista que concedi a Maria Francisca da Cunha para compor a tese de doutorado a ser apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus (Rio Claro).

Estou ciente que com a divulgação da tese, a textualização elaborada a partir da entrevista poderá ser citada por outros.

Desejo ter minha identidade preservada.

Não desejo ter minha identidade preservada.

_____, _____ de _____ de 2017.

 (Entrevistado/a)