

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – FCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

RUDOLPH DOS SANTOS GOMES PEREIRA

**A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES DE UM CONTEXTO FORMATIVO PARA
A BASE DE CONHECIMENTO DOCENTE**

Presidente Prudente
2015

RUDOLPH DOS SANTOS GOMES PEREIRA

**A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES DE UM CONTEXTO FORMATIVO PARA
A BASE DE CONHECIMENTO DOCENTE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Campus de Presidente Prudente, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de pesquisa: Prática e Processos Formativos em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Klaus Schlünzen Júnior

Presidente Prudente
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

P495e Pereira, Rudolph dos Santos Gomes.
A educação a distância e a formação continuada de professores de
matemática : contribuições de um contexto formativo para a base de
conhecimento docente / Rudolph dos Santos Gomes Pereira. - Presidente
Prudente : [s.n.], 2015
219 f. : il.

Orientador: Klaus Schlünzen Junior
Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Educação a distância. 2. Formação continuada de professores. 3.
Conhecimentos e saberes docentes. I. Schlünzen Junior, Klaus. II.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III.
Título.

TERMO DE APROVAÇÃO



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

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. KLAUS SCHLUNZEN JUNIOR
ORIENTADOR

PROF. DR. MARCUS VINICIUS MALTEMPI
(Instituto de Geociências e Ciências Exatas)

PROFA. DRA. ADRIANA APARECIDA DE LIMA TERÇARIOL
(UNOESTE)

PROF. DR. GUATAÇARA DOS SANTOS JUNIOR
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

PROFA. DRA. PATRÍCIA SÂDALO PEREIRA
(Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)

RUDOLPH DOS SANTOS GOMES PEREIRA

Presidente Prudente (SP), 11 de dezembro de 2015.

RESULTADO: APROVADO

DEDICATÓRIA

À minha família, amores da minha vida,
pela educação, apoio e paciência
nesta caminhada.

Ao Benedito (*in memoriam*) pelos direcionamentos,
pelas conversas, pelo exemplo de caráter e
de ser humano. Vivo em mim
para todo o sempre!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro, quero agradecer a Deus por todas as bênçãos recebidas.

A minha mãe Maria Madalena pelo exemplo de luta e honestidades, pelos esforços realizados para que hoje eu me tornasse o que hoje sou e por seu amor incondicional.

A minha família, Pedrina, Sebastiana, Flávia e Fernanda pela atenção, compreensão e carinho. Amores da minha vida!

Aos amigos Jhonny, Lucken, Simone, Bárbara e Willian por revisarem esta tese!

Ao professor, amigo e orientador Klaus, por suas orientações, por sua paciência e acolhida para desenvolvimento desta tese.

Meu amigo Armando, companheiro de disciplinas e viagens.

Aos professores Marlize, Simone, Lucken, João, Bárbara e Willian colegas de trabalho, que contribuíram com a realização desta pesquisa.

A professora Raquel pelas contribuições dadas a esta pesquisa!

Aos cursistas que participaram do curso de formação continuada permitindo assim a realização desta tese!

Aos professores Dr. Marcus V. Maltempi, Dra. Adriana A. L. Terçariol, Dra. Patrícia Sândalo Pereira, Dr. Guataçara dos Santos Junior, membros da banca examinadora.

A todos aqueles que diretamente ou indiretamente contribuíram para a concretização deste curso.

Em especial quero agradecer ao tio “Dito”, amigo e PAI, que me apresentou a carreira mais linda e prazerosa, a docência, e que neste momento, infelizmente, não pôde estar aqui para acompanhar a concretização deste sonho. Saudades e amor eternos!

EPÍGRAFE

Por mais que tenha boa vontade, pouca ou nenhuma chance terá
um sujeito de obter sucesso se as condições objetivas do
contexto lhe forem radicalmente adversas, o que não
desmerece a ousadia de alguns na
busca da transformação.
(*Benedito Fernandes Tôrres*).

PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes. **A Educação a Distância e a formação continuada de professores de Matemática: contribuições de um contexto formativo para a base de conhecimento docente**. 2015. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente/SP, 2015.

RESUMO

Os resultados apresentados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos e pelo Exame Nacional do Ensino Médio indicam que os alunos brasileiros possuem nível de proficiência baixo na disciplina de Matemática sendo capazes de realizar operações matemáticas básicas e a leitura e interpretação de gráficos simples. Esses indicadores apontam a necessidade de mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica que podem iniciar com a atuação do professor, buscando alternativas para auxiliá-lo no ensino em sala de aula. Diante destas considerações, esta pesquisa visa investigar as contribuições da Educação a Distância, enquanto contexto formativo, em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para a manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes da docência. No desenvolvimento da pesquisa foram adotadas as ações pautadas pelos referenciais teóricos da formação de professores, da alternativa pedagógica de Modelagem Matemática, bem como nas orientações da Educação a Distância. Os procedimentos metodológicos que nortearam a pesquisa foram pautados nos conceitos da pesquisa qualitativa. Na elaboração do curso consideramos as ferramentas ofertadas pela EaD para a comunicação entre os cursistas e o pesquisador, disponibilização de material e realização de atividades. A implementação e o desenvolvimento do curso de formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica, ocorreu por meio do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*. O curso foi realizado na modalidade a distância, na forma semipresencial, com duração de cem horas, dividido em três módulos nos quais foram realizadas atividades de modelagem, e contou com a participação de seis cursistas. A coleta dos dados foi realizada pelas ferramentas de *chat*, fórum, diários e tarefas (memoriais reflexivos) onde eram registradas as expressões e reflexões dos cursistas durante o período de realização do curso de formação continuada. Para análise dos dados coletados, optamos pela Análise Textual Discursiva, que permitiu a interpretação e a compreensão dos registros efetuados pelos cursistas. Assim, a partir da análise textual discursiva realizada nos dados considerados nesta tese, foi possível evidenciar que a Educação a Distância, entendida como um contexto possível para a formação continuada de professores, favoreceu a manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes da docência, por parte dos cursistas que participaram da pesquisa, permitindo, entre outras coisas, o desenvolvimento da autonomia desses docentes mediante às atividades propostas no curso realizado, levando-os a buscar soluções para as dificuldades pessoais encontradas pelos mesmos.

Palavras-chave: Ensino Semipresencial. Modelagem Matemática. Formação em serviço. Análise Textual Discursiva.

PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes. **Distance Learning and the continuing training of Maths teachers: contributions of a training context as the basis for teaching knowledge.** 2015. 219 p. Doctoral Dissertation (PhD program in Education) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Science and Technology College, Presidente Prudente/SP, 2015.

ABSTRACT

The results presented by the National Basic Education Evaluation System, by the International Program of Students Assessment, and by the High School National Exam indicate that Brazilian students have a low proficiency level in mathematics: they are able to perform basic mathematical operations and the reading and interpretation of simple graphs. These markers point to the need for changes in the Maths teaching and learning processes in the Basic Education which can be started with the teacher's action, searching for alternatives to help him/her in the classroom activities. Taking that into consideration, this research aims at investigating the contributions given by Distance Learning, as a training context, in a Maths teacher continuing training course, with Mathematical Modeling activities, for the manifestation and development of knowledge and teaching knowledge. For the development of this research, the theoretical framework adopted was the one based on teacher training in the pedagogical alternative of the Mathematical Modeling, as well as the guidelines of the Distance Learning. The methodological procedures that guided the research were based on the concepts of qualitative research. In the course planning, tools offered by the Distance Learning process were considered for the communication between course takers and the researcher, material availability and activities performance. The implementation and development of the Continuing Training of Maths Teachers course at service in the Basic Education took place in the virtual learning environment known as Moodle. The course was offered in the distance mode, semi-distance learning, lasting a hundred hours, split in three modules in which modeling activities were performed. Six course takers took part in the project. The data collection was done by the following tools: chat, forum, daily logs and tasks (reflective memorials) where expressions and reflections by the course takers were registered during the length of the continuing training course. The Discursive Textual Analysis was adopted for the collected data analysis, which allowed for the interpretation and comprehension of the registrations made by the course takers. Hence, from the discursive textual analysis performed in the data considered in this doctoral dissertation, it was possible to conclude that distance learning, understood as a possible context for continuing teacher training, boosted the manifestation and development of knowledge and teaching knowledge, by the course takers who took part in the research, allowing, among other things, the development of the autonomy of these teachers by means of the activities proposed in the held course, leading them to look for solutions for the personal difficulties faced by each one of them.

Keywords: Semi-distance learning. Mathematical Modeling. Continuing Training at service. Discursive Textual Analysis

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Articulação entre as tendências metodológicas.....	33
Figura 2 – Ciclo de interações estabelecido no “estar junto virtual”	52
Figura 3 – Fases da Modelagem Matemática.	71
Figura 4 – Atividade elaborada pelo cursista P4.	144
Figura 5 – Atividade elaborada pelo cursista P4.	145
Figura 6 – Atividade elaborada pelo cursista P4 e resolvida pelo alunos.	151
Figura 7 – Atividade elaborada pelo cursista P3.	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teses e dissertações defendidas sobre ensino a distância ou educação a distância no período de 1996-2009.....	19
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise dos saberes dos professores de acordo com Tardif (2012).....	42
Quadro 2 – Terminologias acerca da Modelagem Matemática.	69
Quadro 3 – Caracterização dos sujeitos da pesquisa.	86
Quadro 4 – Carga horária do contexto.....	101
Quadro 5 – Atividades realizadas no curso.	102
Quadro 6 – Cronograma do curso.	105
Quadro 7 – Atividades Módulo I.....	106
Quadro 8 – Atividades Módulo II.....	107
Quadro 9 – Atividades Módulo III.	108
Quadro 10 – Estrutura de análise dos dados.....	111
Quadro 11 – Decodificação.	112
Quadro 12 – Categoria Utilização da EaD.	113
Quadro 13 –Subcategoria Limitações.....	114
Quadro 14 – Subcategoria Contribuições.....	118
Quadro 15 – Categoria Conhecimentos/Saberes.	129
Quadro 16 – Subcategoria Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior.....	130
Quadro 17 – Subcategoria Conhecimento pedagógico geral/Saberes.	135
Quadro 18 – Subcategoria Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério.....	157
Quadro 19 – Síntese das manifestações dos conhecimentos e saberes no contexto formativo	168

LISTA DE SIGLAS

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

BOLEMA - Boletim de Educação Matemática

CAPES – Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior

CEDERJ – Centro de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro

CNE/CP - Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno

CNMEM - Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática

CTMA - International Community of Teachers of Modelling and Applications

DCE - Diretrizes Curriculares Estaduais

EB – Educação Básica

EaD - Educação a Distância

EECI - Experiências em Ensino de Ciências

EPAMM - Encontro Paraense de Modelagem Matemática

EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática

FAFICOP - Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procopio

FAFIG - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava

FCT-UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista

GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

ICME – International Congress of Mathematics Education

NRE - Núcleo Regional de Educação

PPGE - Programa de Pós-Graduação em Educação

SMSG - School Mathematics Study Group

UAB - Universidade Aberta do Brasil

UENP/CP - Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Cornélio Procopio

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	29
2.1	Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores para a educação básica	29
2.2	As diretrizes curriculares estaduais	32
2.3	A formação de professores e os saberes docentes	34
2.4	A formação continuada de professores	43
3	A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	50
3.1	Educação a distância e suas abordagens	50
3.2	Algumas possibilidades da modalidade a distância	53
4	MODELAGEM MATEMÁTICA	61
4.1	Aspectos históricos	61
4.2	O modelo matemático e a atividade de modelagem matemática	63
4.3	A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática	66
4.4	Fases da modelagem matemática	71
4.5	A implementação da modelagem matemática na sala de aula: algumas considerações	73
5	CAMINHOS METODOLÓGICOS	80
5.1	Natureza da pesquisa	80
5.2	O Universo da pesquisa	84
5.3	Os participantes da pesquisa	85
5.4	Os instrumentos de coleta de dados	87
5.5	A metodologia de análise de dados	87
6	O CURSO “FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM SERVIÇO: MODELAGEM MATEMÁTICA”	94
6.1	A plataforma <i>Moodle</i>	94
6.2	A elaboração do contexto de formação de professores	97
6.3	A estrutura do curso de formação continuada: o contexto	100

6.4	O papel do pesquisador e do formador no desenvolvimento do contexto	109
7	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	110
7.1	Estrutura da análise dos dados	110
7.2	Categoria “A utilização da EaD”	113
7.2.1	Análise da subcategoria “Limitações”	115
7.2.2	Análise da subcategoria “Contribuições”	120
7.3	Categoria “Conhecimentos/Saberes”	128
7.3.1	Análise da subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior”	130
7.3.2	Análise da subcategoria “Conhecimento pedagógico geral”	135
7.3.3	Análise da subcategoria “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério”	156
7.4	Metatexto	164
	CONSIDERAÇÕES	170
	REFERÊNCIAS	176
	ANEXOS	192
	APÊNDICES	211

1 INTRODUÇÃO

Para iniciar esta pesquisa decidi escrever a minha trajetória acadêmica, entendendo que ela possibilite a compreensão da minha caminhada desde a graduação, especialização lato sensu, mestrado até o desenvolvimento desta tese de doutorado.

No final do ano de 1999 decidi fazer o processo seletivo na Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procópio (FAFICOP) para ingresso no curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação para Matemática. Pode parecer estranho a oferta de tal curso ainda no ano 2000, mas tratava-se da oferta de um curso de Licenciatura Curta¹ em Ciências com Habilitação em Matemática² a que era estruturado em três anos de Licenciatura Curta em Ciências com adicional de dois anos de Habilitação em Matemática. O curso já era uma reestruturação do antigo sistema de formação de professores no qual eram feitos três anos de Licenciatura Curta em Ciências, acrescido de um ano para Habilitação em Matemática, antigo sistema de formação conhecido como “3+1”.

Iniciei o curso de graduação em Licenciatura em Ciências no ano de 2000 que tinha uma matriz curricular diversificada nos três anos de duração. Havia disciplinas de Biologia, Química, Física, Matemática, Desenho Geométrico, Estatística, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, Didática, Estágios Supervisionados, entre outras, o que possibilitava o conhecimento de várias áreas e suas articulações. Então, no ano de 2002 me formei no referido curso.

No ano seguinte comecei a Habilitação em Matemática na qual havia apenas disciplinas da área de Matemática (Estruturas Algébricas, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Numérico, Álgebra Linear, Análise, etc.). Em 2004, ano de conclusão da Habilitação, tive a oportunidade, em um evento de extensão do Curso de Matemática³, de conversar com uma palestrante sobre a sua área de pesquisa de mestrado e me interessei pelo assunto. A professora Ma. Elaine Cristina Ferruzzi havia apresentado o trabalho desenvolvido no curso técnico de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Cornélio Procópio, utilizando-se da Modelagem Matemática para ensinar conceitos

¹ Licenciatura Curta em Ciências era a titulação que permitia ao professor atuar na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental, nas disciplinas de Ciências e de Matemática.

² Habilitação em Matemática era a complementação da Licenciatura Curta em Ciências para transformação em Licenciatura Plena em Ciências e assim permitir a atuação na Educação Básica, neste caso no Ensino Médio, na disciplina de Matemática.

³ No ano de 2002 iniciou-se a oferta do curso de Licenciatura Plena em Matemática com duração de quatro anos.

matemáticos. O desenvolvimento das atividades realizadas com os alunos na pesquisa possibilitou o aprendizado do conhecimento matemático por meio de atividades contextualizadas (área elétrica).

Durante nossa conversa a professora me convidou a fazer o curso de especialização em Matemática que seria ofertado no ano de 2005 para que eu pudesse aprofundar o conhecimento sobre Modelagem Matemática e tivesse a oportunidade de desenvolver minha pesquisa de especialização na área. Ainda em 2005, exatamente no ano seguinte, ao término da Habilitação em Matemática, tive a chance de me inscrever para o processo seletivo para professor colaborador (temporário) da disciplina de Matemática para a FAFICOP, no qual fui aprovado e atuei até o ano de 2012, sempre refazendo os processos seletivos.

A matrícula no curso de especialização só foi possível no ano de 2006 quando conseguiram o número mínimo de alunos para iniciar a turma. Para conclusão do curso de especialização em Instrumentação para o Ensino de Matemática desenvolvi minha monografia na qual elaborei proposta de atividades para aplicação em sala de aula envolvendo algumas tendências da Educação Matemática que foram a Investigação Matemática, a Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática, sob a orientação da professora Ma. Elaine Cristina Ferruzzi. A partir de então, interessou-me a pesquisa em Modelagem Matemática e decidi investir na carreira acadêmica nesta área de pesquisa. Em decorrência disso, publiquei meu primeiro trabalho em evento científico no ano de 2008 no III Encontro Paranaense de Modelagem Matemática em Educação Matemática ocorrido em Guarapuava.

No ano de 2009 iniciei o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Ponta Grossa, no qual tive a oportunidade de dar continuidade à pesquisa na área de Modelagem Matemática. No ano de 2011 realizei a defesa de minha dissertação de mestrado intitulada “O Ensino de Ajuste de Funções à Luz da Modelagem Matemática”, sob a orientação do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior. Na oportunidade desenvolvi minha pesquisa na formação inicial de professores de Matemática com alunos formandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná⁴ - Campus Cornélio Procópio (UENP/CP). Os resultados apresentados na pesquisa permitiram verificar

⁴ No ano de 2006 a então FAFICOP juntamente com outras quatro faculdades isoladas foram transformadas em universidade.

que a Modelagem Matemática possibilitou a aprendizagem do conceito de Ajuste de Função pelos alunos do Curso Matemática, além de gerar um modelo de calibração de micrômetros e um caderno pedagógico, contendo as atividades desenvolvidas na pesquisa.

Como frutos dessa pesquisa foram publicados artigos em periódicos, sendo um na Experiências em Ensino de Ciências – EECI (UFRGS) em 2011, outro no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA (UNESP) em 2013, além de um capítulo de livro publicado no ano de 2014. Durante todo esse período participei e submeti trabalhos a eventos da área de Ensino de Ciências e Matemática que envolvia a Modelagem Matemática e outras temáticas da Educação Matemática, porém sempre voltados para Educação Básica e para a formação inicial de professores de Matemática.

Em 2012 iniciei o curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista-FCT-UNESP, no campus de Presidente Prudente, São Paulo, com a intenção de investigar a formação inicial de professores de Matemática em relação à matriz curricular e aos saberes docentes do curso de Matemática da UENP/CP, no entanto, ainda não havia uma relação direta com a Modelagem Matemática. No segundo semestre do ano de 2013, por conta da troca de orientação, verifiquei entre alguns docentes do programa a possibilidade de relacionar a minha área de interesse de pesquisa às linhas do PPGE e fui agraciado pelo aceite do Professor Dr. Klaus Schlünzen Júnior que me possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa de Doutorado que abrange a formação de professores de Matemática, a Educação a Distância e a Modelagem Matemática.

Dado o interesse em pesquisar a formação de professores de Matemática, na modalidade a Distância, com base nos levantamentos de teses e dissertações realizados no banco de teses da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) e no site de alguns programas de pós-graduação, identificamos a existência de pesquisas que sugerem a necessidade de intensificar as ações formativas de professores de Matemática nessa modalidade de ensino (GRACIAS, 2003; BAIRRAL, 2002, 2007; ZULATTO, 2007; MALHEIROS, 2008; BARROS, 2013).

A Tabela 1 apresenta dados onde é possível notar o aumento significativo de teses e dissertações cujas palavras-chave contêm “ensino a distância” ou “educação a distância”, a partir do ano de 2000, conforme Kucharski (2010).

Tabela 1 – Teses e dissertações defendidas sobre ensino a distância ou educação a distância no período de 1996-2009.

Ano	Ensino a distância	Educação a distância
1996	13	14
1997	16	15
1998	20	31
1999	48	48
2000	11	109
2001	16	118
2002	22	140
2003	26	186
2004	19	159
2005	25	173
2006	28	187
2007	164	190
2008	208	239
2009	242	278

Fonte: Kucharski (2010, p. 36)

De modo análogo, a pesquisa em Educação a Distância e formação de professores de Matemática tem aumentado significativamente, a partir do ano de 2000. Pesquisadores como Bairral (2002, 2007), Gracias (2003), Kochhann (2007), Santos (2007), Zulatto (2007), Malheiros (2008), Branco (2008), Viel (2011), Oliveira (2012), Barros (2013), dentre outros relatam experiências de pesquisas desenvolvidas que envolveram a Matemática e a Educação a Distância. No entanto, todas indicam a necessidade da realização de outras investigações que possam contribuir com a área, por meio de experiências e de análises rigorosas e fidedignas. Assim, pretende-se com esta pesquisa investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica na manifestação e desenvolvimentos dos conhecimentos e saberes da docência.

Bairral (2002) em sua pesquisa *Desarollo profesional docente en Geometría: análisis de un proceso de formación a distancia* buscou investigar de que forma a formação a distância poderia contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos do

professor de Matemática em relação à geometria. Como resultado de sua pesquisa, Bairral (2002) identificou que a troca de experiência a distância e a reflexão crítica contribuem para o desenvolvimento dos conhecimentos dos professores. Bairral (2007) afirma em outra obra, intitulada *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância*, que o processo de interação entre alunos, professores e por meio do discurso presente nos textos, em uma plataforma a distância, permitem maior relação prática dos sujeitos e a troca de informações sobre o processo de ensino e de aprendizagem, de modo a contribuir para a formação profissional do cursista.

Na tese intitulada *A natureza da reorganização do pensamento em um curso a distância sobre tendências em Educação Matemática*, Gracias (2003) analisou um curso em que atores digitais⁵ incorporaram-se ao processo de construção do conhecimento, com base no modelo comunicacional de Lévy (1993, 1999), em relação às tecnologias de informação e comunicação, fundamentada em Tikhomirov (1981).

Kochhann (2007), por meio da tese *Gestar: formação de professores em serviço e a abordagem da geometria* verificou a contribuição de um curso de formação de professores, em exercício, no desenvolvimento de conceitos, atitudes e procedimentos em relação à geometria e apontou que, em função das reflexões realizadas no curso, os professores melhoraram as aulas ministradas na Educação Básica, pois esta formação possibilitou a aproximação entre teoria e prática docente.

Já na dissertação de Santos (2007), com o título *Formação continuada de professores em geometria por meio de uma plataforma de Educação a Distância: uma experiência com professores de Ensino Médio*, encontra-se a análise de um curso de capacitação de docentes de Matemática da Educação Básica, em relação ao conhecimento de geometria, utilizando-se da Educação a Distância via plataforma Moodle⁶. Os encontros (virtuais e presenciais), fundamentaram-se na teoria vygotskyana, especificamente, na interação, mediação, colaboração e cooperação e identificou que o curso possibilitou a reflexão acerca da prática pedagógica do professor e o desenvolvimento cognitivo no participante.

⁵ Ferramentas utilizadas no modelo comunicacional do curso ofertado.

⁶ Ambiente virtual, disponibilizado via internet, desenvolvido para aquisição de conhecimentos por meio de diferentes modos de interação (*chat*, fórum, tarefas, etc) (SANTOS, 2007).

Na tese de Zulatto (2007): *A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores*, encontra-se a investigação do curso de formação continuada de professores (Geometria com *Geometricks*⁷), no qual, por meio do convênio entre o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) e a Fundação Bradesco, ofertou-se na modalidade a distância, a capacitação na área de geometria e funções. A oferta do curso se deu em três edições, para professores de diferentes estados brasileiros por meio de interações e discussões virtuais a respeito de geometria e informática educativa. O resultado da pesquisa aponta significativas contribuições no que tange à estrutura de cursos na área de Educação Matemática a distância, à natureza da aprendizagem matemática, às possibilidades e dificuldades na realização de cursos desta modalidade, o que serve de subsídio para oferta de outros cursos de formação continuada a distância.

Malheiros (2008), em sua tese *Educação Matemática online: a elaboração de projetos de modelagem*, investigou, por meio de um curso de extensão de 39 horas totalmente a distância, como se dá a elaboração de projetos de modelagem matemática baseada na teoria *seres-humanos-com-mídias* (BORBA; VILLARREAL, 2005). O desenvolvimento desta pesquisa permitiu identificar aspectos relevantes na formação continuada de professores em um curso de extensão, além de evidenciar que as tecnologias de informação e comunicação são indispensáveis em ambientes virtuais para elaboração e acompanhamento de projetos, comunicação entre os cursistas e na realização de atividades e pesquisa.

Branco (2008) em sua dissertação *A Educação a Distância (EaD) para o professor em serviço* investigou cursos ofertados na modalidade a distância para professores que estão em serviço na Educação Básica. Assim, foram entrevistados naquele momento docentes cursistas e ex-cursistas para compreender como a EaD contribuía para este tipo de formação. O autor concluiu que os professores em serviço procuram cursos a distância por possibilitar o estudo diário em casa e permitir a reflexão sobre a prática cotidiana. Esta conclusão teve origem em relatos de cursistas para os quais este tipo de formação auxilia no desenvolvimento do docente, porque esta é tomada como uma forma de transformação

⁷ Software de geometria dinâmica desenvolvido por Viggo Sadolin, da The Royal Danish of Educational Studies, Copenhagen, Dinamarca, na qual a responsabilidade pela versão em língua portuguesa ficou a cargo da Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado e do Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba, da UNESP, Rio Claro-SP (ZULATTO, 2007).

adquirida em função de um domínio de conhecimentos e competências específicas da profissão docente.

Viel (2011), em sua tese: *Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância: o caso do CEDERJ/UAB*, buscou analisar o curso de licenciatura em Matemática ofertado pelo Consórcio CEDERJ – Centro de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro, por ser pioneiro na área de formação de professores de Matemática e servir de base para o modelo Universidade Aberta do Brasil (UAB). A análise se deu com base em documentos, observações e entrevistas com alunos e ex-alunos do referido curso. A pesquisa mostra que havia fragilidades na socialização e reflexão sobre as experiências desenvolvidas, as atividades não propiciavam momentos coletivos de discussão, de troca de informações. No caso do estágio supervisionado, momento considerado de grande oportunidade para formação do profissional reflexivo, era realizado de forma desintegrada e sem orientação, por parte dos docentes universitários (VIEL, 2011). A autora explicita que a pesquisa traz apontamentos importantes para o desenvolvimento e melhoria da qualidade da formação de professores titulados pelo consórcio CEDERJ e que nesse sentido devem ser verificados com vistas à formação de professores de Matemática com qualidade.

Na dissertação de Oliveira (2012), *Formação continuada de professores de matemática a distância: estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem*, a ação formativa foi realizada com professores de Matemática responsáveis por salas de tecnologia e laboratórios de informática para o uso de *software* educativos em aula de Matemática. O curso ofereceu o planejamento e a execução de aulas de Matemática com o uso de programas no campo da álgebra e geometria e posteriormente foi realizada a análise dos registros feitos pelos professores no ambiente virtual. Como resultado de pesquisa, Oliveira (2012) aponta que a interação na realização das atividades possibilitou a alteração da concepção inicial dos professores acerca dos conceitos matemáticos envolvidos por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Barros (2013) em sua tese *A compreensão de matemática em um ambiente online de formação de professores*, analisou a compreensão de Matemática de professores de um curso a de Pedagogia a distância. A pesquisa tratou da formação docente, a prática e o uso de recursos pedagógicos como jogos, o *wiki* e a vídeoaula para o desenvolvimento dos alunos em sala de aula. Ao final da pesquisa Barros (2013) aponta que o curso EaD possibilitou a alteração da compreensão de Matemática das professoras, no que se refere a necessidade de

alteração da prática docente para situações reais de aplicação da Matemática no cotidiano, além da percepção das professoras, quanto a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula.

Com base nestas pesquisas percebemos que a relação entre a formação de professores de Matemática e a Educação a Distância contribui para a compreensão e ampliação acerca das necessidades e condições de oferta de cursos para aquisição e para o aperfeiçoamento de conhecimentos matemáticos, bem como para a reflexão sobre a prática docente, mesmo que os autores citados tenham feito o uso de diferentes abordagens e de referenciais teóricos sobre a formação de professores e Educação a Distância.

No intuito de melhorar a atuação profissional e atender às necessidades do mundo contemporâneo diversas áreas têm investido e incentivado a formação e o desenvolvimento profissional. Tais investimentos têm apresentado resultados importantes principalmente quando da associação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) ao desenvolvimento profissional.

De mesmo modo, tem-se inserido as TIC no sistema educacional. As instituições de ensino têm modernizado os laboratórios de informática e softwares, investido na Educação a Distância (EaD) e disponibilizado ambientes virtuais de aprendizagem para alunos e professores afim de contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem de conhecimentos científicos com vistas a promover formação de professores.

O desenvolvimento das TIC, principalmente no que se refere a EaD, favorece que um maior contingente de pessoas tenha acesso à informação, por exemplo no que diz respeito ao uso da internet que possibilita a interatividade e contribui para uma participação mais ativa dos sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos diversos, na troca de experiências pessoais e profissionais, na organização do tempo para estudo individual desconsiderando suas localizações geográficas. As tecnologias devem auxiliar professor e aluno na construção do conhecimento, de modo que seus recursos possibilitem o alcance dos objetivos esperados.

Nesta direção, autores como Almeida e Alves (2011), Garcia (2006), Felden e Silva (2011), Richit e Richit (2012), entre outros, discutem a dimensão da EaD na formação de professores. É necessário identificar conteúdos disciplinares, selecionar métodos

pedagógicos e recursos tecnológicos a serem utilizados com vistas a melhoria do ensino e da aprendizagem de cursistas.

No Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do Estado do Paraná, considerado uma política de estado para a formação continuada da Rede Pública Estadual de Ensino do Paraná (PARANÁ, 2013), também pode ser observada a necessidade de formar professores de Matemática em serviço para o atendimento do disposto nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE), no que tange ao uso das tendências metodológicas da Educação Matemática no trabalho com esta disciplina na Educação Básica.

As DCE incentivam que os professores abordem os conteúdos da disciplina de Matemática, por meio da utilização de tendências metodológicas (PARANÁ, 2013). Para tal, o professor deverá receber formação para que esteja apto a atender essa exigência. Porém, as diretrizes foram publicadas no ano de 2008, o que indica que os docentes formados anteriormente a esta data possivelmente não tiveram contato com tais tendências educacionais na sua formação inicial.

A necessidade do uso das tendências metodológicas se dá na tentativa de auxiliar o professor em sala de aula com a intenção de amenizar ou até mesmo superar as deficiências de aprendizagem apresentadas por estudantes em conteúdos pertencentes ao ensino fundamental e ao ensino médio. Deficiências essas que são evidenciadas nos resultados de avaliações como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos e o Exame Nacional do Ensino Médio.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica avalia o desempenho dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática, em níveis de proficiência, de acordo com a média dos alunos na avaliação. O quinto ano do ensino fundamental é avaliado em dez níveis, o nono ano do ensino fundamental em nove níveis e o terceiro ano do ensino médio em uma escala de dez níveis. Nos resultados referentes ao ano de 2013, os alunos do quinto ano do ensino fundamental, na disciplina de Matemática, obtiveram a média nacional de 205,10 pontos do total de 375 pontos (décimo nível). Em função do desempenho dos alunos, estes foram classificados no primeiro nível de proficiência que indica a capacidade dos alunos em fazer o reconhecimento do maior ou o menor número em uma coleção de números racionais quando representados na forma decimal e a interpretação de dados apresentados em tabela e gráfico de colunas (BRASIL, 2013).

Já os alunos do nono ano do ensino fundamental foram classificados no nível dois, com média nacional de 242,35 pontos do total de 425 pontos (nono nível), indicando que o estudante é capaz de identificar que uma fração é correspondente a uma parte do todo quando comparada uma figura e suas partes hachuradas, de associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal, de determinar uma fração irredutível, equivalente a uma determinada fração, a partir da simplificação por três, de realizar a interpretação dos dados apresentados em um gráfico de linha simples e de estabelecer associações dos dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela (BRASIL, 2013).

Os alunos do terceiro ano do ensino médio na avaliação do ano de 2011 obtiveram a média nacional de 273,90 pontos do total de 475 pontos (décimo nível), o que indica proficiência no reconhecimento de coordenadas de pontos quando representados em um plano cartesiano no primeiro quadrante, no reconhecimento gráfico dos zeros de uma função além de possivelmente serem capazes de determinar o valor de uma função afim, uma vez dada sua lei de formação, de calcular um resultado utilizando-se do conceito de progressão aritmética e ainda de associar um gráfico de setores a percentuais apresentados na forma de texto ou de tabela (BRASIL, 2011).

Os resultados trienais apresentados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos indicam uma pequena evolução na disciplina de Matemática desde o ano de 2000 até o ano de 2012. O programa avalia a proficiência em Matemática em seis níveis cujo limite inferior do último nível se inicia em 669,30 pontos. Na última avaliação realizada foi obtida a média nacional de 391 pontos que equivale a proficiência de nível um, no qual o aluno é capaz de responder questões, que envolvem contextos conhecidos, desde que as informações relevantes estejam presentes na questão, identificar informações e executar procedimentos de rotina de acordo com as instruções, em situações explícitas, e executar ações de modo óbvio e dar continuidade imediata ao estímulo dado (BRASIL, 2012).

No relatório pedagógico do Exame Nacional do Ensino Médio a média dos alunos, referente aos anos de 2009 e 2010, em Matemática e suas Tecnologias foi de 505,10 do total de 1.000,00 pontos, resultado este apresentado por aluno do segundo ano e concluintes do ensino médio (BRASIL, 2014). Essa avaliação é voluntária e acontece anualmente buscando avaliar a formação crítica e dos valores cidadãos e democráticos e por

este fato suas questões são construídas com situações-problema a serem enfrentadas pelos avaliados.

Embora este não seja o critério único que determina a qualidade da educação, seus resultados permitem que os estudantes, os pais, os professores e os dirigentes das instituições escolares reflitam sobre suas práticas e estabeleçam estratégias na busca da melhoria da qualidade de ensino, contribuindo para a reflexão pedagógica, o aprimoramento do ensino, da orientação curricular, do planejamento da vida escolar e da formulação de políticas educacionais (BRASIL, 2014).

É necessário que os professores recebam formação para auxiliar na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica. Desse modo, a formação de professores deve fornecer subsídios para o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, conforme indicado por Shulman (1986, 1987), e valorizar o espaço de atuação docente, a prática e a reflexão sobre a prática, pois o ambiente profissional do professor deve ser visto como um espaço de produção, de transformação e de manifestação dos seus próprios saberes (TARDIF, 2012).

Na intenção de possibilitar a formação do professor optamos em utilizar a Modelagem Matemática, tendo em vista suas características na solução de problemas da realidade e sua contribuição no ensino de Matemática como citado por Dias (2005), Vertuan (2007, 2013), Oliveira (2011), Almeida, Silva e Vertuan (2012), Silva (2013), entre outros, aliada ao uso da EaD. Assim, as atividades de Modelagem Matemática serão tomadas como meios para o desenvolvimento de conhecimento para a docência, podendo assim, colaborar com outras pesquisas que buscam compreender a formação de professores em serviço na modalidade a distância.

Desse modo, uma das particularidades desta pesquisa está na oferta de um curso *Formação continuada de professores em serviço: modelagem matemática* que se dá, entre outros fatores, da necessidade de formação continuada de professores de Matemática para o atendimento do disposto no documento oficial do Estado do Paraná que aponta a importância da utilização de tendências metodológicas em sala de aula pelo docente, pois

Embora se compreendam as disciplinas escolares como indispensáveis no processo de socialização e sistematização dos conhecimentos, não se pode conceber esses conhecimentos restritos aos limites disciplinares. A valorização e o aprofundamento dos conhecimentos organizados nas

diferentes disciplinas escolares são condição para se estabelecerem as relações interdisciplinares, entendidas como necessárias para a compreensão da totalidade (PARANÁ, 2008, p. 20).

Diante dessas considerações, o problema desta pesquisa se identifica com a seguinte questão: *quais as contribuições da Educação a Distância, enquanto contexto formativo, para a formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica?*

Buscando desvelar as contribuições da Educação a Distância na formação continuada e compreender o modo como os conhecimentos e saberes da docência, se manifestam e/ou se desenvolvem em professores de Matemática em serviço na Educação Básica, quando submetidos a um contexto formativo com atividades de Modelagem é definimos os objetivos para esta tese.

O objetivo geral da pesquisa é investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. A partir do objetivo geral elaboramos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um curso de formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica, na modalidade a distância, com atividades de Modelagem Matemática;
- Implementar o curso com professores de Matemática, possibilitando a manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes, por meio da Educação a Distância;
- Identificar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada com atividades de Modelagem Matemática para o para a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência;

Para alcançar os objetivos da pesquisa, organizou-se a tese em sete capítulos.

Assim, organizamos a tese, de modo que no primeiro capítulo, apresentamos a trajetória acadêmica do pesquisador e a definição da pesquisa, seguida de um levantamento

bibliográfico de trabalhos realizados na área de formação de professores e Educação a Distância, a problemática da pesquisa e seus objetivos, geral e específicos.

No segundo capítulo de Formação de Professores apresentamos as Diretrizes Curriculares para Formação de Professores, as Diretrizes Curriculares Estaduais para a disciplina de Matemática, a Formação de Professores e os saberes docentes e a formação continuada de professores.

O terceiro capítulo apresenta a Educação a Distância enquanto contexto formativo, suas diferentes abordagens no processo educativo e algumas possibilidades dessa modalidade para a formação de professores.

O quarto capítulo caracteriza a Modelagem na Educação Matemática, algumas perspectivas de Modelagem Matemática o entendimento a respeito de uma atividade de modelagem e apresenta as contribuições da utilização da Modelagem Matemática em sala de aula nos diversos níveis de ensino.

Já o quinto capítulo apresenta os caminhos metodológicos da pesquisa, descrevendo os procedimentos utilizados no desenvolvimento dessa pesquisa, sua classificação, o universo, os participantes, e na sequência, a metodologia da Análise Textual Discursiva para análise dos dados.

No sexto capítulo apresentamos o curso “Formação Continuada de Professores em serviço: Modelagem Matemática” desenvolvido pela plataforma *Moodle*, sua estrutura para a formação continuada de professores de Matemática e o papel do pesquisador e do formador no decorrer da pesquisa.

No sétimo capítulo apresentamos a análise dos dados realizada com base nos registros efetuados pelos cursistas, nas ferramentas disponíveis na plataforma *Moodle*, no decorrer do contexto formativo. Na sequência realizamos a interpretação desses registros, com base no referencial teórico apresentado anteriormente, e apresentamos as compreensões realizadas em um metatexto.

Por fim, explicitamos as considerações da pesquisa e apresentamos as contribuições da Educação a Distância na formação continuada de professores de Matemática para a manifestação e desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, as referências, os anexos e os apêndices.

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesse capítulo apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa que trata das Diretrizes Curriculares para Formação de Professores, das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná para a disciplina de Matemática, da Formação de Professores e os saberes docentes, explicitando a base de conhecimento da docência e a formação continuada de professores.

2.1 Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores para a educação básica

Ao analisarmos o Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) 9/2001 que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, destaca-se a importância da aproximação das instituições de formação de professores com a Educação Básica, o repertório de conhecimento dos professores, e a crítica à concepção restrita da prática que separa o curso de formação de professores em duas partes, uma que valoriza o conhecimento teórico e a outra a prática pedagógica, entre outros.

De acordo com esse parecer, o professor em formação deve compreender com profundidade e clareza os conteúdos específicos da sua área de conhecimento, pois nenhum professor consegue criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas que sejam eficientes para aprendizagem e desenvolvimento dos alunos sem a necessária adaptação a situação escolar (BRASIL, 2001a). É nesse sentido que Shulman (1986) aponta a necessidade de articulação entre os diferentes saberes, pois somente o conhecimento do conteúdo específico ou o conhecimento pedagógico do conteúdo são insuficientes para possibilitar ao professor a transposição didática dos conteúdos.

Nos cursos atuais de formação de professor, salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática dos conteúdos, sem sua necessária ampliação e solidificação – pedagogismo, ou se dá atenção quase que exclusiva a conhecimentos que o estudante deve aprender – conteudismo, sem considerar sua relevância e sua relação com os conteúdos que ele deverá ensinar nas diferentes etapas da educação básica (BRASIL, 2001a, p. 21).

É preciso que o curso de formação de professores articule os diferentes saberes ao currículo da Educação Básica, em contextos reais de ensino e de aprendizagem, porém o que se encontra nestes cursos é uma dicotomia entre os conhecimentos teóricos da área e o fazer pedagógico que caracteriza o trabalho em sala de aula. Em alguns cursos se despreza o primeiro em detrimento do segundo, enquanto em outros se dá ênfase ao conteúdo da área, o que configura um olhar restrito da prática docente (BRASIL, 2001a).

A dicotomia entre o teórico e o pedagógico divide a formação inicial em momentos distintos, no qual primeiro aprende-se o conteúdo específico da área e, em outro momento, desenvolve-se o trabalho em sala de aula, essa desarticulação entre a teoria e o fazer pedagógico, e deste à reflexão, impossibilita a aquisição das competências requeridas do professor, pois as “competências tratam sempre de alguma forma de atuação, só existem ‘em situação’ e, portanto, não podem ser aprendidas apenas no plano teórico nem no estritamente prático” (BRASIL, 2001a, p. 31).

Desse modo, considera-se que o currículo da formação de professores possua disciplinas que permitam o desenvolvimento das competências necessárias para a atuação profissional do professor, nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal. O que se espera é que a articulação do conteúdo específico, do fazer pedagógico e da reflexão sobre a prática na formação inicial faça com que os professores em formação, quando da sua atuação na Educação Básica, trabalhem os conteúdos também de maneira articulada. Segundo Mello (2000), a

[...] relação entre teoria e prática na formação do professor deve ocorrer na área de conhecimento especializado. Ora, se no futuro será necessário que o professor desenvolva em seus alunos a capacidade de relacionar a teoria à prática, é indispensável que, em sua formação, os conhecimentos especializados que o professor está constituindo sejam contextualizados para promover uma permanente construção de significados desses conhecimentos com referência a sua aplicação, sua pertinência em situações reais, sua relevância para a vida pessoal e social, sua validade para análise e compreensão de fatos da vida real (p. 103).

O atendimento ao disposto em Brasil (2001a) sobre o currículo da formação de professores e os princípios norteadores para o seu desenvolvimento podem atender o que apontam Tardif (2000, 2012) e Roldão (2007) quanto à articulação dos saberes docentes na

formação de professores e contribuir para romper com a dicotomia existente entre o conhecimento específico do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1986). Pois, espera-se, conforme o Parecer 1.302/2001, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, que os egressos dos cursos de licenciatura tenham

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (BRASIL, 2001b, p. 3).

A indicação desse Parecer aponta que o curso deve possibilitar o desenvolvimento de algumas competências e habilidades em Matemática e algumas específicas ao educador matemático, que deve ser capaz de “tomar decisões, refletir sobre a sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere” de modo que possibilite “uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos” (BRASIL, 2001b, p. 6).

Desse modo, verificamos na legislação a preocupação com a oferta de curso de formação de professores para Educação Básica no que diz respeito a melhoria dos projetos pedagógicos. Nos documentos citados percebemos a todo instante uma preocupação com a articulação entre teoria e prática, apontada desde o Parecer CP 09/2001, no qual a prática deve ser concebida como componente curricular, no bojo das disciplinas, no estágio curricular supervisionado e nas demais atividades do curso. Essa concepção da prática permite que o professor em formação vivencie a articulação do conhecimento específico ao fazer pedagógico, e do fazer pedagógico à reflexão da prática, o que poderá auxiliá-lo em sua futura atuação profissional na Educação Básica.

Assim, entendemos que, em um curso de formação de professores os conhecimentos específicos e os demais conhecimentos podem ser articulados pelo professor formador, por meio de um trabalho contextualizado, de discussões e reflexões sobre o ensino dos conhecimentos específicos na Educação Básica e contribuindo para a formação do

docente. Para Borges e Tardif (2001), pesquisar os saberes docentes e compreender como eles se constituem e são utilizados no decorrer da atividade profissional pode desvelar aspectos importantes da formação do professor.

2.2 As diretrizes curriculares estaduais

No que diz respeito ao currículo da Educação Básica do Estado do Paraná, as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) buscaram manter o vínculo com o campo das teorias críticas da educação e com as metodologias que priorizam diversas formas de ensinar, de aprender e de avaliar os conteúdos disciplinares que são determinados por fatores externos, pelo momento político, trabalho, religião, família, pelos saberes acadêmicos, entre outros (PARANÁ, 2008).

[...] A reflexão sobre a justificativa dos conteúdos é para os professores um motivo exemplar para entender o papel da escolaridade em geral cumpre num determinado momento e, mais especificamente, a função do nível ou especialidade escolar na qual trabalham. O que ensina, sugere-se ou se obriga a aprender expressa valores e funções que a escola difunde num contexto social e histórico concreto (SACRISTÁN, 2000, p. 150).

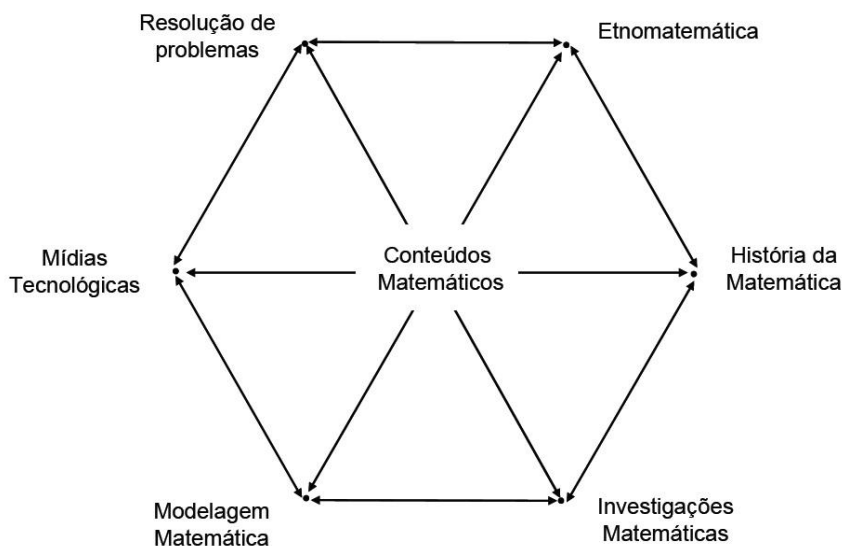
As disciplinas da Educação Básica possuem conteúdos estruturantes, entendidos como “conhecimentos de grande amplitude, conceitos, teorias ou práticas, que identificam e organizam os campos de estudos de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a compreensão de seu objeto de estudo/ensino” (PARANÁ, 2008, p. 25).

Para a disciplina de Matemática, da rede pública de ensino do estado do Paraná, os conteúdos estruturantes são os seguintes: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação, tanto para o Ensino Fundamental, como para o Ensino Médio.

Conforme as DCE, os conteúdos estruturantes devem ser abordados de forma interdisciplinar e contextualizada, por meio de tendências metodológicas da Educação Matemática que fundamentam a prática docente, destacando: Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Mídias Tecnológicas, Etnomatemática, História da Matemática e Investigações Matemáticas. As DCE sugerem ainda que as tendências se articulem com

enfoque nos conteúdos matemáticos, segundo o disposto na Figura 1 - Articulação entre as tendências metodológicas.

Figura 1 – Articulação entre as tendências metodológicas



Fonte: PARANÁ (2008, p. 68).

Supõe-se que para atender as DCE, o professor precisa necessariamente articular o amálgama de saberes apontado por Tardif (2000, 2012) e os conhecimentos propostos por Shulman (1986, 1987). Nesse sentido, são imprescindíveis as diretrizes curriculares, que propõem a articulação entre teoria e prática.

De acordo com o documento oficial do Estado do Paraná o professor de Matemática da Educação Básica deve ensinar os conceitos de sua disciplina, de modo a fazer o uso das tendências metodológicas acima e ainda buscar a articulação entre elas. Dessa forma, diante do contido nas DCE, da necessidade de formação de professores de Matemática, especificamente, para a Modelagem Matemática, e diante da possibilidade de uso da Educação a Distância, vislumbramos a possibilidade de estruturamos um curso de formação continuada para professores de Matemática, em serviço, na modalidade semipresencial. Esse curso teve como principal objetivo propiciar aos professores da Educação Básica formação continuada acerca da Modelagem Matemática via Educação a Distância de modo a possibilitar a manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência.

2.3 A formação de professores e os saberes docentes

Alguns pesquisadores (SHULMAN, 1986, 1987, 1992; NÓVOA, 2000; TARDIF; LESSARD; GAUTHIER, 2001; FIORENTINI; NACARATO, 2005; ROLDÃO, 2007) têm investigado os aspectos constituintes da formação de professores que contribuem para o desenvolvimento profissional do professor, de modo que este desenvolva competências e habilidades que sejam capazes de auxiliá-lo efetivamente em suas práticas pedagógicas, especificamente, no processo de ensino e de aprendizagem.

Com base em Shulman (1986, 1987, 1992), Roldão (2007), Nóvoa (2000), Tardif, Lessard e Gauthier (2001), entre outros, podemos identificar uma perspectiva de formação que visa articular diferentes saberes, como os saberes específicos (saberes de conteúdo, curriculares, pedagógicos) e os saberes da experiência que são adquiridos pelo docente em sua atividade cotidiana.

A formação inicial e/ou continuada deve promover a construção dos saberes docentes de maneira que estes relacionem os já validados cientificamente aos que estão em processo de construção por parte do professor, articulando o conhecimento adquirido na formação com a sua experiência de vida e profissional (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 79).

Na década de 1980 tiveram início as pesquisas sobre o papel do professor, que apontaram para a existência de conhecimentos específicos relacionados à profissão docente. Neste momento Shulman (1986, 1987) começou a discutir o conhecimento do professor na tentativa de romper com o pensamento colocado na década 1970, no qual para ser professor bastava o domínio do conteúdo a ser ensinado, e o pensamento vigente no início da década de 1980, que valorizava apenas os aspectos didático-metodológicos, de modo a desprezar o conhecimento do conteúdo.

Shulman (1986) ao criticar a mudança de foco de “o que ensinar” para o “como ensinar”, caracterizou suas críticas a esta mudança como o “paradigma perdido”, na intenção de romper com a dicotomia entre estas duas vertentes e, assim, publicou trabalhos que tinham como foco as diferentes categorias de conhecimento do professor, que foram agrupadas no que ele chamou de base de conhecimento da docência.

Para o autor, a base de conhecimento não é fixa e nem definitiva, pois se por um lado considerarmos a docência como uma das atividades mais antigas do mundo, por outro temos que as pesquisas na área de Educação são relativamente recentes. Dessa forma, o autor propõe argumentos para convencer sobre os esquemas e categorias gerais que compõem a base de conhecimento docente e ainda indica que possivelmente a maioria das categorias ainda não foram descobertas, inventadas e aperfeiçoadas.

Tal como temos concebido o ensino, ele inicia com um ato de razão, continua com um processo de raciocínio, culmina com a ação de conceder, extrair, envolver, ou seducir, e logo é objeto de maiores reflexões até que o processo possa ser reiniciado (SHULMAN, 2005, p. 16) (tradução própria⁸).

No entanto, são necessárias adaptações e modificações nos conhecimentos propostos e estas não são isentas de incorreções, pois as definições atualmente incompletas e superficiais sobre o ensino podem ameaçar o desenvolvimento de uma definição da base de conhecimentos. Para Mizukami (2004) a base de conhecimentos necessários ao ensino é composta de

[...] um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado (p. 38).

Segundo Shulman (1986, 1987) a base de conhecimento da docência é organizada em três categorias de conhecimentos que compõem o cognitivo dos professores, sendo eles: o conhecimento do conteúdo (*subject knowledge matter*), o conhecimento pedagógico (*pedagogical knowledge matter*) e o conhecimento curricular (*curricular knowledge*). Gaia (2004, p. 40) explicita que na concepção de Shulman (1986) o ensino de qualidade “recai na capacidade do professor em conhecer profundamente o que está

⁸ Tal como hemos llegado a concebir la enseñanza, ella se inicia con un acto de razón, continúa con un proceso de razonamiento, culmina con la acción de impartir, sonsacar, hacer participar, o seducir, y luego es objeto de mayores reflexiones hasta que el proceso puede reiniciarse.

ensinando e transformar esse conhecimento em formas de atuação que sejam pedagogicamente eficazes e adaptáveis às variações de habilidades e de repertórios apresentadas pelos alunos”. O conhecimento do professor deve ser composto da compreensão do significado de ensinar um determinado assunto, bem como das concepções e das estratégias necessárias para o ensino. Por este fato, Shulman (1986) define as três categorias de conhecimentos necessários à docência, o que chamou de base de conhecimento.

O conhecimento do conteúdo, refere-se ao entendimento e à organização que o professor faz do conteúdo. Shulman (1986) diz que para entender corretamente a respeito do conhecimento do conteúdo é necessário ir além do campo dos conhecimentos dos fatos ou das concepções. E que embora o conhecimento do conteúdo seja fundamental ao ensino, o seu domínio, por si só, não garante que o mesmo seja ensinado com sucesso aos alunos, ou seja, o conhecimento do conteúdo é necessário, mas não suficiente para um ensino e aprendizagem eficazes. É necessário que o professor compreenda o motivo pelo qual determinado assunto é importante, ou ainda, periférico para a disciplina.

Os professores precisam não só entender que algo é *assim*, mas devem ainda entender por que é *assim*, por que motivo a sua justificativa pode ser afirmada, e sob quais circunstâncias nossa crença em sua justificativa pode ser enfraquecida e até mesmo negada (SHULMAN, 1986, p. 9) (tradução própria⁹).

Gaia (2004) relata que ao se ter domínio do conhecimento do conteúdo podemos identificar relações existentes entre as concepções em determinada área, como àquelas externas às disciplinas. Assim, é fundamental o conhecimento do conteúdo para o aprendizado, por isso, o professor precisa ter domínio do conhecimento de sua disciplina para que possa ensiná-lo. Segundo Shulman (1987) ao longo de muito tempo esse conhecimento praticamente foi deixado de lado, e assim, os professores eram preparados para ensinar os conteúdos por meio de métodos, ignorando os motivos, as causas e razões desses assuntos, o que originou em Shulman (1987) a ideia de paradigma perdido. Acreditamos que ao sofrerem com a falta de conhecimento específico, os professores ficam inseguros e assim optam por

⁹ [...] needs not only understand that something is so; the teacher must further understand why it is so, on what grounds its warrant can be asserted, and under what circumstances our belief in its justification can be weakened and even denied.

aulas expositivas, não dando chance aos alunos de fazerem perguntas, levando-os a um campo desconhecido (CARLSEN, 1987 apud SHULMAN et al., 1989).

O conhecimento pedagógico é definido por Shulman (1986) como um conjunto de maneiras de representar, formular e abordar um assunto, de modo a torná-lo compreensível para os outros. Em síntese, são ações que o professor utiliza em sua aula na forma de representação, de analogias, de ilustrações, de exemplos, de explicações e de demonstração, que possibilitam a compreensão do conteúdo estudado. Ou ainda, é a relação entre o conhecimento do conteúdo e o pedagógico, de modo que o professor domine o conteúdo a ser ensinado e saiba como torná-lo compreensível para aos alunos.

Esse conhecimento transcende uma área específica, pois inclui conhecimentos referentes ao processo de ensinar e de aprender, de gestão de sala de aula e da escola, de compreensão de conceitos de sua área relacionados a outras ciências, do currículo e dos programas destinados ao ensino de assuntos específicos em diferentes níveis de ensino e dos fins e propósitos da educação (MIZUKAMI, 2004).

Shulman (1997) explicita a importância da relação entre o conhecimento e a prática docente, pois o conhecimento do conteúdo fica evidenciado no planejamento do professor que é baseado naquilo que ele conhece do assunto e que também influencia na forma como ele leciona (aula expositiva, atividades em grupos, entre outras), nos textos e exercícios que seleciona e como o professor interage com os alunos. Mesmo tendo entendimento da base de conhecimento para a docência, esta não se tornará um conhecimento profissional se não for legitimada em seu campo de atuação, na prática. Pois, enquanto a teoria é o que fundamenta a prática, a prática do profissional é a finalidade para a qual a teoria é direcionada (SHULMAN, 1997).

Já o conhecimento do currículo para Shulman (1986) pode ser representado,

[...] por um grande número de programas concebidos para o ensino de assuntos específicos e tópicos de um determinado nível, dada a variedade de materiais instrucionais disponíveis e ao conjunto de características que servem de ambas as indicações e contra indicações para o uso de currículo especial ou materiais de programas, em circunstâncias particulares (p. 10) (tradução própria¹⁰).

¹⁰ [...] by the full range of programs designed for the teaching of particular subjects and topics at a given level, the variety of instructional materials available in relation to those programs, and the set of characteristics that serve as both the indications and contraindications for the use of particular curriculum or program material in particular circumstances.

Desse modo, o conhecimento do currículo pode ser entendido como os programas curriculares que são elaborados para ensinar determinados conteúdos, a um determinado nível de ensino, de acordo com materiais disponíveis, guardadas as devidas particularidades dos programas.

Em outro trabalho Shulman (1987) indica uma ampliação das categorias que compõe a base de conhecimentos da docência, na qual mantém-se o conhecimento do conteúdo (*subject knowledge matter*), o conhecimento pedagógico (*pedagogical knowledge matter*) e o conhecimento do currículo (*curricular knowledge*) e acrescenta-se o conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical subject knowledge*), o conhecimento dos alunos e de suas características (*knowledge of learn and their characteristics*), o conhecimento dos contextos educacionais (*knowledge of educational contexts*), o conhecimento dos fins educacionais, propósitos, valores, e de seus fundamentos filosóficos e históricos (*knowledge of educational ends, purpose, and value, and their philosophical and historical grounds*). O autor indica que o conhecimento pedagógico do conteúdo é o de especial interesse para o estudo dos conhecimentos do docente, pois está constantemente sendo construído pelo docente, sendo enriquecido à medida que os outros tipos de saberes se amalgamam.

Nos trabalhos realizados, Shulman (1986, 1987) considera indissociáveis as categorias de conhecimento, o que tem contribuído para a organização e redirecionamento das questões tratadas no campo dos saberes docentes e suas implicações para os processos formativos, pois os conhecimentos profissionais são práticos, são estruturados e direcionados para a resolução de problemas da realidade, como, por exemplo, a facilitação da aprendizagem para determinado aluno que possui dificuldades (TARDIF, 2000).

Os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de improvisação e adaptação a situações novas únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los (TARDIF, 2000, p. 7).

A partir dos trabalhos realizados por Shulman (1986, 1987) podemos notar que vários autores abordaram em seus estudos os conhecimentos/saberes docentes (TARDIF, 2012; SZTAJN, 2002; NUNES, 2001; BORGES; TARDIF, 2001; FIORENTINI; SOUZA

JÚNIOR; MELO, 1998, entre outros). Nesta pesquisa entendemos saber em “um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser” (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 212).

Segundo Fiorentini, Souza e Melo (1998), o

[...] “conhecimento” aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada e acumulada historicamente com regras mais rigorosas de validação tradicionalmente aceitas pela academia; o “saber”, por outro lado, representaria um modo de conhecer/saber mais dinâmico, menos sistematizado ou rigoroso e mais articulado a outras formas de saber e fazer relativos à prática não possuindo normas rígidas formais de validação (p. 312).

Nesse sentido, consideramos que o conhecimento profissional está baseado em questões de valores, na história de vida, no senso comum e no saberes práticos que estão estreitamente relacionados à prática profissional, pois cada situação exige improviso e reflexão do profissional para atingir os objetivos, por ele determinados para que sua prática pedagógica seja efetiva.

Em outro trabalho, Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) concebem o saber docente

[...] como um saber reflexivo, plural e complexo, porque histórico, provisório, contextual, afetivo, cultural, formando uma teia, mais ou menos coerente e imbricada de saberes científicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e de saberes da experiência e da tradição pedagógica (p. 18).

Para Tardif (2000), a ideia de formação docente, refere-se a uma tentativa de reformular os fundamentos epistemológicos da atividade docente, e por este fato, deve-se investigar a sua natureza e deles retirar elementos que permitam entrar num processo crítico e reflexivo que diz respeito às próprias práticas enquanto formadores.

A esses fundamentos, baseados na reflexão e crítica da prática docente, define-se como epistemologia da prática “o estudo do conjunto dos saberes do trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas” (TARDIF, 2000, p. 10). A epistemologia da

prática busca evidenciar esses saberes, entender como estão diretamente interligados e de que forma são incorporados, produzidos, utilizados, aplicados e transformados, de acordo com os limites e recursos relacionados às atividades de trabalho. Isto possibilita refletir sobre o ensino de sua disciplina privilegiando a articulação entre conhecimentos específicos da área e os específicos para a docência, entre a teoria e a prática.

Compreendemos que os professores mobilizam e utilizam todos os saberes no desenvolvimento de suas tarefas (TARDIF, 2000), ou seja, em um curso de formação de professores, a prática não pode estar relacionada apenas como o ato de ensinar, mas também relacionada às demais atividades inerentes à docência, de modo a permitir, por meio da simulação e da reconstrução, a vivência em ambientes reais da atuação docente (MELLO, 2008).

Segundo Tardif (2012) o conhecimento para a docência ou o saber profissional de um docente é composto de vários saberes que são oriundos de diversas fontes. Esses saberes estão diretamente implicados na atividade docente e são divididos em quatro diferentes tipos: saberes da formação profissional que incluem os saberes das Ciências da Educação e da ideologia pedagógica; os saberes disciplinares; os saberes curriculares e os saberes experienciais.

Os saberes da formação profissional é a composição de saberes baseados nas ciências e no entendimento cultural e são ensinados aos professores no decorrer da formação inicial e/ou continuada. Estes se constituem também dos conhecimentos pedagógicos que se relacionam aos métodos e técnicas de ensino (saber-fazer), que são validados cientificamente e, de modo semelhante, são transmitidos aos professores continuamente em sua formação.

Já os saberes disciplinares são saberes apontados como aqueles que pertencem a diferentes campos do conhecimento (ciências exatas, linguagem, ciências biológicas, entre outros). Segundo Tardif (2012) esses saberes são historicamente produzidos e acumulados pela sociedade, são geridos pela comunidade científica no qual o acesso a eles é feito por meio de instituições educacionais.

Os saberes curriculares dizem respeito ao modo como as instituições educacionais realizam a gestão dos conhecimentos produzidos pela sociedade e a forma como

estes são transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). De modo concreto, eles são apresentados como programas escolares que os professores aprendem para aplicar.

Por fim, os saberes experienciais são aqueles resultantes da própria atividade profissional dos docentes. A produção desses saberes pelos professores se dá pela vivência em determinadas situações cotidianas que são relacionadas à escola e à relação firmada com os colegas de profissão e com os alunos, ou seja, esses saberes “brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 38).

Apesar de Tardif (2012) reconhecer e apresentar os diversos saberes que compõem o “fazer docente”, ele destaca a importância dos saberes experienciais em relação aos outros saberes docentes. O destaque se dá em função, principalmente, das relações exteriores que os professores sustentam com os demais saberes, tendo em vista não a produção e circulação deste saber.

A relação de exterioridade mantida pelos professores em relação aos saberes curriculares, disciplinares e da formação pedagógica faz com que valorizem ainda mais os seus saberes experienciais visto que é sobre eles que os professores mantém o controle, tanto no que diz respeito a sua produção quanto a sua legitimação. No exercício cotidiano de sua função os professores vivem situações concretas a partir das quais se faz necessário habilidade, capacidade de interpretação e improvisação, assim como segurança para decidir qual a melhor estratégia diante do evento apresentado (CARDOSO; DEL PINO; DORNELES, 2012, p. 3).

Assim, relata-se que a junção dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, dos saberes curriculares e dos experienciais resulta em um único saber que é fundamentado e legitimado na atuação docente cotidiana, chamado de saber profissional. Para Tardif (2012) o saber profissional é um “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2012, p. 36).

Nesse sentido, para Tardif (2012) o saber profissional do professor se constitui em um amálgama formado por diferentes saberes, de diferentes origens, e que são construídos, relacionados e mobilizados, de acordo com o que lhe é exigido no desenvolvimento da atividade docente. Segundo o autor, em função da diversidade de origens

e manifestações dos saberes, é impossível classificar os saberes docentes por meio de uma análise isolada da sua origem, utilização ou formas de apropriação. Devemos considerar estes fatores isolados como um conjunto de critérios que permitem verificar as relações existentes entre eles e a partir desse momento elaborar um modelo que permita a compreensão e a análise dos saberes docentes. Pensando nisso, Tardif (2012) propôs um modelo de análise dos saberes docentes baseado na sua fonte de aquisição e em suas formas de integração no trabalho docente, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Análise dos saberes dos professores de acordo com Tardif (2012).

SABERES DOS PROFESSORES	FONTES SOCIAIS DE AQUISIÇÃO	MODOS DE INTEGRAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE
Saberes pessoais dos professores.	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária.
Saberes provenientes da formação escolar anterior.	A escola primária e secundária, os estudos pré-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais.
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério.	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho.	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Fonte: TARDIF (2012, p. 63).

De acordo com Tardif (2012) os saberes apresentados acima são aqueles que o docente faz uso durante sua atuação profissional e que de certo modo estão diretamente relacionados com o fazer em sala de aula. O autor faz referência aos saberes que contribuem para a formação da concepção do docente e sua atividade profissional (saberes da formação profissional, saberes experienciais e os saberes pessoais) e também indica saberes que podem ser caracterizados como instrumentais (manuseio de ferramentas concretas de atividade).

Nesse sentido, o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc. (TARDIF, 2012, p. 64).

A partir da leitura do Quadro 1, contendo os saberes necessário aos professores, é possível compreender que os saberes são integrados à prática profissional do docente, e que esta ocorre no decorrer de sua formação, ou seja, num processo contínuo de desenvolvimento do profissional, mesmo não sendo uma construção individual do docente. Pois, temos que considerar que o docente estabelece relações sociais e interações no decorrer de sua vida, em espaços escolares, familiares, entre outros e estas interferem na sua ação e tomadas de decisão. Por este fato, os saberes docentes, segundo Tardif (2012) tem fontes diversas e só podem ser compreendidos quando considerados e analisados em todos seus aspectos.

Desse modo, a seguir apresentamos a relação dos conhecimentos e saberes docentes e a formação continuada de professores, retomando a necessidade de articulação entre a teoria e a prática possibilitando a reflexão docente sobre a sua atuação em sala de aula.

2.4 A formação continuada de professores

A formação de professores vem sendo discutida em pesquisas nacionais e internacionais e uma das questões que emerge das investigações é se o futuro professor ao concluir o curso de licenciatura está preparado para a atuação em sala de aula, isto é, se a formação inicial contempla o desenvolvimento de saberes docentes considerados necessários para a atuação na Educação Básica.

Autores como Schön (1987, 1992, 2000), Nóvoa (1997, 2000), Shulman (1986, 1987, 1992), Tardif (2008, 2012), Zeichner (1992, 1993), Pérez Gómez (1997), Roldão (2007), Garcia (1999), Candau (1987), Gatti e Barreto (2009), entre outros, têm realizado pesquisas e elaborado teorias a respeito da formação de professores. Na literatura encontramos pesquisas realizadas entre as décadas de 1970 e 1990 que tratam da formação continuada de professores e indicam que as iniciativas realizadas neste período foram, por

inúmeras razões, “pouco eficazes na mudança dos saberes, das concepções e da prática docente nas escolas” (FIORENTINI; NACARATO, 2005, p. 8). Uma dessas razões se deu ao fato destes cursos promoverem uma formação desconexa da formação inicial em relação ao saber experiencial, eram desconsiderados os problemas reais dos professores e principalmente os relacionados à prática docente (FIORENTINI; NACARATO, 2005).

Para Garcia (1999), essas críticas apontadas quanto à formação de professores

[...] referem-se ao carácter excessivamente teórico, à pouca flexibilidade no momento de adaptar os conteúdos aos participantes, ao facto de se tratarem de actividades individuais, e portanto com escassas possibilidades de ter impacto na escola, assim como ao facto de ignorar o conhecimento prático dos professores (p. 179).

É comum verificarmos na literatura que as tendências atuais sobre formação continuada de professores têm apontado a relevância do uso de histórias de vida pessoal e profissional dos professores, da reflexão sobre a prática e aos saberes necessários para a docência como forma de compreender o desenvolvimento profissional docente. Nesse sentido, é necessário romper com a ideia do curso de formação continuada como um treinamento, curso, workshop, oficina, seminário, palestra, que são vistos como processos superficiais e de curta duração que não possibilitam a articulação entre a teoria e a prática, e a reflexão destes, comprometendo o desenvolvimento profissional docente, o que implica:

[...] uma visão dicotômica que desconsidera a unicidade do sujeito professor, e a visão de conjunto em que se faz presente toda e qualquer atividade que seja capaz de proporcionar aos professores mobilização de conhecimentos necessários para sua atuação em sala de aula com o objetivo de colaborar com seu desenvolvimento profissional (FRANÇA, 2012, p. 14).

A formação continuada necessita relacionar as experiências pessoais e profissionais dos professores. Os cursos dessa modalidade devem oferecer atividades que apresentem impacto real no processo de ensino e de aprendizagem, auxiliando o professor no desempenho da sua função, assim, “a formação de professores deve ser analisada em relação com o desenvolvimento curricular e deve ser concebida como uma estratégia para facilitar a melhoria do ensino” (GARCIA, 1999, p. 27). Nesse sentido, a formação continuada contribui

para com o professor na identificação de rotinas escolares já estabelecidas e na reflexão crítica sobre elas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com Pires (2002) é necessário que o professor vivencie

[...] atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende que venha a ser desempenhado nas suas práticas pedagógicas. Ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo (p. 48).

Nessa perspectiva, acreditamos que a formação possibilita aos professores a reconstrução, tanto dos aspectos teóricos de ensino como a si próprios, enquanto professores (PÉREZ GÓMEZ, 1997). Pensar na formação de professores significa oferecer subsídios para a constituição de um docente capaz de aprender a aprender, crítico, criativo e reflexivo em sua prática profissional, diante do contexto escolar atual, das reformas educacionais e das necessidades presentes na sociedade. De acordo com Garcia (1999) o campo de estudo da formação engloba os aspectos da formação inicial ou continuada, no qual os professores podem obter ou aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades para o desenvolvimento de sua atividade docente, visando melhorar a educação recebida por seus alunos. Porto (2012) relata que a formação teórica e a prática do docente podem

[...] contribuir para melhorar a qualidade do ensino. O professor precisa, antes de tudo, ser um pensador reflexivo e isso vem a sugerir um caminho didático para tal formação, ou seja, refletir sobre sua prática pedagógica, apropriar-se de teorias e a partir delas construir pontes de construção que favoreça o processo de ensino-aprendizagem de seus educandos (PORTO, 2012, p. 4).

O professor precisa entender a formação docente como um processo contínuo que resulta de conhecimentos, teorias, modelos e regras oriundos de contextos práticos que favorecem o desenvolvimento profissional, rompendo com a ideia de que a formação docente é concluída ao término da formação inicial. Para Garcia (1999) o desenvolvimento profissional deve ser entendido como um processo permanente que se desenvolve no decorrer da carreira docente, tomando consciência da necessidade da “forte interligação entre a formação inicial e a formação permanente”, no qual a formação inicial é apenas o princípio de um extenso processo de desenvolvimento profissional (p. 27).

Algumas pesquisas têm substituído o conceito de formação inicial e continuada pelo de desenvolvimento profissional (NÓVOA, 2008; IMBERNÓN, 2009; MARCELO, 2009; ANDRÉ, 2010). A justificativa pelo seu uso é feita por Marcelo (2009, p. 9) “porque marca mais claramente a concepção de profissional do ensino e porque o termo ‘desenvolvimento’ sugere evolução e continuidade, rompendo com a tradicional justaposição entre formação inicial e continuada”.

Para Guérios (2002) ao se falar de formação e levando-se em consideração os saberes dos professores, os conceitos de formação e desenvolvimento profissional se entrelaçam em virtude da diferença de paradigmas e perspectivas. Alguns autores atribuem o mesmo sentido a estes termos e outros tentam conceituá-los.

Como resultado disso, não se encontra na literatura um consenso sobre o significado desses termos. Apesar dessas diferenças, é possível perceber, em um mesmo paradigma, a existência de um conjunto de idéias centrais e comuns sendo adaptadas pelos autores em função de seus modos de pensar, ver, conceber e interpretar noções como as de percurso e de processo de formação (GUÉRIOS, 2002, p. 12).

No entanto, ressalta-se que ao conceituar a formação docente esta não deve ser confundida com o de desenvolvimento profissional, mesmo que ainda, em determinados instantes, esses sejam colocados com ideia muito próximas. Guérios (2002) define a formação como um “movimento contínuo de elaboração interior que ocorre no âmago da experiencialidade de cada ser humano em sua interação com o mundo, com os programas oficiais, com os conhecimentos institucionalizados e com outros sujeitos” e o desenvolvimento profissional como “um movimento interior protagonizado pelo professor, em sua experiencialidade no trabalho cotidiano, o qual resulta de um processo contínuo de busca permanente de aperfeiçoamento pessoal e profissional e de renovação de seu fazer pedagógico” (p. 17).

A formação inicial e a formação continuada estão contidas no processo de desenvolvimento profissional (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013). Assim, é conveniente assumirmos nesta tese que a formação é um processo que contribui para o desenvolvimento profissional do docente, no qual o primeiro está contido no segundo e não possuem o mesmo significado.

Nesse sentido, para continuar a discussão, buscamos apresentar aspectos da formação docente que possibilitam a melhoria da qualidade do ensino, de modo que a formação continuada de professores, em serviço, seja vista como um processo no qual o docente tem a oportunidade de aprimorar: a) o conhecimento que já possui por meio de aprofundamento teórico; b) a sua prática pelo uso de tendências metodológicas conforme as DCE; c) pela troca de experiência e pela colaboração de colegas; e ainda, d) pela reflexão sobre sua prática docente, contribuindo para o seu desenvolvimento profissional.

Para Imbernón (2010, p. 115), a formação continuada é uma forma de “intervenção que provoca mudanças no comportamento, na informação, nos conhecimentos, na compreensão e nas atitudes dos professores em exercício. [...] implica a aquisição de conhecimentos, atitudes e habilidades relacionadas ao campo profissional”. Entendemos que a formação continuada tem como objetivo apresentar aos docentes metodologias que favoreçam os processos de ensino e de aprendizagem e assim atualizá-los em relação às discussões teóricas emergentes para o sistema educacional (NÓVOA, 1997).

No caso da formação de professores de Matemática, destacam-se Oliveira e Ponte (1996), Ponte (1997), García Blanco (2003), e especificamente no contexto brasileiro, Fiorentini (2004, 2008), Borba (2006), Nacarato e Paiva (2008) e Curi (2000, 2004) que são alguns dos muitos pesquisadores que também têm se dedicado a essa temática.

Albuquerque e Gontijo (2013) relatam que uma das discussões acerca dos processos de formação docente em Matemática está relacionada à participação ativa do professor durante o processo de formação, de modo a possibilitar ao docente manifestar-se quanto a seu próprio questionamento e pensamento, tornando-o agente da sua própria formação. Os autores corroboram a fundamentação teórica de que o professor é autor de sua formação, e assim, constitui-se um profissional crítico, reflexivo e investigativo desse processo.

[...] saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula. O professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante sua formação, na qual ele é o protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional (PAIVA, 2008, p. 92).

Portanto, a formação continuada pode ser caracterizada como um processo, no qual se predomina a reflexão, de modo que permita apresentar e deixar claro os problemas que afrontam os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, e também, possibilite a troca de experiências entre os cursistas, favorecendo a construção coletiva do saber docente. Conforme Nóvoa (1997), os cursos de formação continuada que possibilitam ações coletivas também valorizam os saberes experienciais e assim contribuem para a emancipação do docente, contrariando aquelas formações que privilegiam o individualismo e reafirmam a ideia de um professor transmissor de informações.

O professor de Matemática se desenvolve profissionalmente em um contínuo, não há espaço nem tempo definido, trata-se de uma formação que ocorre ao longo do percurso docente baseado em suas experiências vivenciadas no processo de ensino e de aprendizagem. É no decorrer desse processo de desenvolvimento profissional, “que abrange a formação inicial e continuada, a história pessoal, enquanto aluno e professor que o docente é influenciado por aspectos pessoais, motivacionais, sociais, cognitivos e afetivos” (FERREIRA, 2008, p. 149).

É importante proporcionar ao professor uma formação que possibilite a apropriação de aspectos que contribuirão para a constituição dos saberes docentes, de modo que o conhecimento matemático historicamente construído possa ser convertido em conhecimento matemático construído e reelaborado pelo próprio professor a partir do contexto escolar no qual devem ser considerados objetivos, condições e necessidades desse contexto: “pesquisas vêm evidenciando a necessidade de que, em programas de formação, os conteúdos matemáticos sejam visitados e revisitados, mas é necessário pensar sob que olhar isso deveria acontecer” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14).

Nesse sentido é que as propostas de formação continuada têm considerado o papel ativo do professor no processo de formação docente, no qual sejam valorizadas as suas experiências pessoais e profissionais, individuais e coletivas, como uma possibilidade de compreender e refletir sobre problemas e as dificuldades advindas da prática docente (COSTA, 2005).

A formação que dá oportunidade do professor participar ativamente no processo pode capacitá-lo a construir novos conhecimentos, significá-los e ressignificá-los, de modo contínuo e autônomo durante sua carreira profissional (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013). Esse viés de formação de professores rompe com a ideia de formação que se preocupa

“com o que o professor não sabe, partindo de teorias e não avançando em outros aspectos”, e vai ao encontro da perspectiva do desenvolvimento profissional, a qual vê “o professor com potencialidades próprias, como um profissional autônomo e responsável pela construção de seus saberes” (PAIVA, 2008, p. 93).

Diante das considerações acerca da formação de professores e dos conhecimentos e saberes docentes essenciais para o exercício da profissão, entendemos que a oferta de cursos formativos devem acontecer em paralelo à atividade profissional, de modo a possibilitar o acompanhamento das ações do professores em sua sala de aula, a troca de experiências, o auxílio no desenvolvimento das atividade do curso de formação e a organização do tempo para realizar seus estudos. Assim, entendemos que a EaD pode auxiliar nesse processo formativo de professores, dada as suas abordagens, possibilidades comunicacionais e a disponibilidade de recursos, conforme é apresentado a seguir.

3 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Neste capítulo apresentamos as diferentes abordagens existentes para a Educação a Distância e a opção realizada para o desenvolvimento desta pesquisa. Na sequência indicamos as características da Educação a Distância enquanto contexto formativo e algumas possibilidades desta modalidade para a formação de professores.

3.1 Educação a distância e suas abordagens

Podemos verificar com base em Lopes (2010) que nos últimos anos a EaD tem se consolidado de modo eficaz como uma modalidade educacional na proposição de cursos que vão desde a capacitação de profissionais e de divulgação científica até estudos formais que abrangem diferentes níveis de ensino, entre eles a formação de professores.

No entanto, é importante diferenciar as abordagens existentes na oferta de cursos EaD. De acordo com Valente (2003) existem três diferentes abordagens para ações de EaD que são determinadas em função da interação entre os cursistas e o professor, a saber: 1) a *broadcast*, 2) a virtualização da sala de aula tradicional e 3) o “estar junto virtual”.

1) A abordagem *broadcast* é a transmissão de informação a um grande número de cursistas, por meios tecnológicos, na qual não há interação entre cursistas e professor, e mesmo entre cursistas. Uma vez que, a interação não ocorre, a ênfase se dá no material instrucional e nos recursos utilizados para entregar as informações aos cursistas (VALENTE; MORAN, 2011). Portanto, o “aprendiz poderá usar essa situação e conseguir construir conhecimento se ele for capaz de estabelecer uma interação com o material fornecido, no sentido de esse material conseguir desafia-lo a se modificar” (VALENTE; MORAN, 2011, p. 28).

Neste caso, o cursista, torna-se o responsável pela transformação da informação recebida em conhecimento. Segundo Borba, Malheiros e Zulatto (2007, p. 24) “cursos como esse atendem a uma grande quantidade de estudantes e costumam gerar lucro para seus organizadores” e sem a interação fica difícil identificar se o cursistas foram capazes de apropriar-se das informações e transformá-las em conhecimento (VALENTE, 2003).

2) Já na abordagem “virtualização da sala de aula tradicional” utiliza-se da EaD para implementação de ações educacionais pertencentes ao ensino tradicional. As ações são de responsabilidade do professor, o qual detém a informação e tem a função de enviá-la ao cursista, repetindo o mesmo procedimento utilizado em uma sala de aula tradicional (VALENTE; MORAN, 2011).

Como acontece na sala de aula tradicional, nesta abordagem existe alguma interação entre o aluno e o professor, mediada pela tecnologia. Assim, o professor passa a informação ao aluno, que a recebe e pode simplesmente armazená-la ou processá-la, convertendo-a em conhecimento (VALENTE, 2003, p. 141).

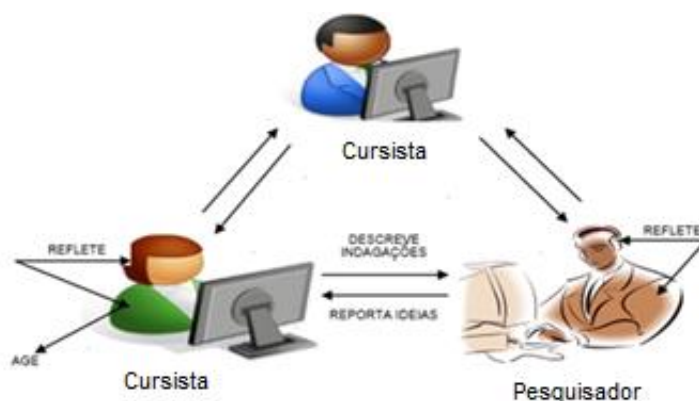
Essa interação pode ser na solicitação de um exercício ou uma tarefa, que o aluno realiza e posteriormente encaminha a solução ao tutor para avaliação. Tal dinâmica é insuficiente para verificar a atribuição de significado pelo cursista em relação à informação disponibilizada pelo tutor, pois segundo Valente (2003) trata-se apenas de virtualizar a sala de aula do ensino tradicional e considerar que a chamada “escola virtual” não possui paredes (VALENTE, 2003).

3) Já a abordagem do “estar junto virtual” possibilita uma diversidade de interações no acompanhamento e no assessoramento do cursista em seu processo de construção do conhecimento, pois o professor poderá auxiliar na resolução de suas dificuldades ou dúvidas. A partir desse auxílio, o cursista dá continuidade à resolução do problema e no surgimento de novas dúvidas, essas poderão ser sanadas, por meio de novas interações com o professor à distância. Desse modo, essas interações e mediações desencadeadas no contexto da formação, auxiliam no processo de construção do conhecimento, o que caracteriza o “estar junto virtual”, do pesquisador com o cursista e destes entre si (VALENTE; MORAN, 2011).

Assim, “estabelece-se um ciclo de ações que mantém o aluno no processo de realização de atividades inovadoras, gerando conhecimento sobre como desenvolver essas ações, porém com o suporte do professor” (VALENTE, 2003, p. 141). As interações ocorrem de forma mais sistemática e intensa, pois o uso das ferramentas síncronas e assíncronas permitem a comunicação entre os sujeitos e possibilitam a criação de meios para aplicação e transformação das informações em novos conhecimentos pelo cursista.

Nessa abordagem, diferentemente da *broadcast* e da “virtualização da sala de aula tradicional”, a interação permite a troca de informações e questionamentos, estabelecendo um ciclo, no qual o cursista é mantido em um processo de aprendizagem, inovando em atividades e gerando conhecimento no desenvolvimento das ações, contando com o suporte do pesquisador e dos demais cursistas, ao mesmo tempo, nesse ambiente, propicia-se o “estar junto virtual” no qual todos vivenciam um processo de construção do conhecimento (VALENTE; MORAN, 2011). Conforme o ciclo de interações estabelecido no “estar junto virtual” é possível verificar o estabelecimento de uma rede comunicacional que propicia a formação continuada de professores, conforme aspectos explicitados.

Figura 2 – Ciclo de interações estabelecido no “estar junto virtual”.



Fonte: Adaptado de Valente e Moran (2011).

Nesta tese, o contexto de formação continuada foi concebido à luz da abordagem “estar junto virtual”, o qual tornou possível em função das ferramentas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem, pois foram disponibilizados textos e atividades, houve interação entre cursistas e destes com o professor por meio de diferentes formas de comunicação. Entendemos, assim como Borba, Malheiros e Zulatto (2007), que esses ambientes são cenários para o qual, dependendo dos recursos disponíveis, o processo de ensino e de aprendizagem pode ocorrer de modo qualitativamente diferenciado.

Desse modo, a abordagem “estar junto virtual”, em razão da interação realizada, seja pelos questionamentos ou pela troca de informação, contribui para a formação e conseqüentemente para o desenvolvimento profissional do cursista. Pois, por meio do ciclo

que se estabelece a medida em que se utiliza de conhecimentos na realização das ações no processo de aprendizagem, possibilita-se a manifestação e a ampliação dos conhecimentos e saberes da docência que se constroem por meio das experiências pessoais e profissionais (TARDIF, 2012).

[...] no momento em que os professores partilham o conhecimento construído na prática, no seu contexto, é criada a oportunidade da interação com diferentes interlocutores, permitindo o confronto salutar de variados olhares, que suscitam outros questionamentos e reflexões. Essa experiência assume outra característica, ou seja, a “descontextualização” do conhecimento que o aprendiz construiu com base no seu contexto (VALENTE; MORAN, 2011, p. 39).

Portanto, a EaD pode ser considerada como uma possibilidade para a formação continuada de professores, em serviço, pois possui como característica a disponibilização de ferramentas que possibilitam o acompanhamento e o auxílio ao professor na realização das atividades em seu ambiente de atuação, independentemente da sua localização geográfica e considerando a própria gestão/organização de seu tempo (MORAIS; ALMEIDA; ALVES, 2011) que são abordados no que segue.

3.2 Algumas possibilidades da modalidade a distância

A EaD também se caracteriza por oportunizar a comunicação entre os cursistas a respeito das atividades pedagógicas a serem desenvolvidas, como também propicia a partilha de suas experiências profissionais, contribuindo, assim, com a sua prática docente. Nesse contexto, a EaD possibilita a criação de uma “rede de aprendizagem, entre professores de diferentes locais, sem barreiras temporais e espaciais, na qual podem trocar experiências e construir novos conhecimentos, continuamente” (GARCIA, 2006, p. 53).

Alonso (2005) relata que, quando a formação de professores em serviço contempla processos de aprendizagem coletivizados como, por exemplo, grupos de estudos na escola, a análise de produções pertencentes ao ambiente escolar, contribui para a reflexão sobre suas práticas pedagógicas. No momento em que, a “formação for vivenciada como

projeto mais coletivo, parte de projeto mais amplo de melhoria da qualidade das escolas, ele será, sem dúvida, mais eficaz” (Ibid., p. 288).

Ao optar por implementar um curso de formação continuada a professores em serviço, na modalidade semipresencial, entendemos como importante possibilitar o desenvolvimento de atividades disciplinares, envolvendo situações cotidianas relacionadas à prática do docente uma vez que a base de conhecimento é indissociável, sendo constituída do conhecimento do conteúdo, do conhecimento pedagógico e do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986). Além de oferecer suporte teórico e metodológico que auxilie na compreensão das práticas escolares, de modo a permitir ao professor o desenvolvimento da docência em toda sua complexidade e completude e não apenas compreender e realizá-la, é necessário que o professor tenha compreensão dos motivos pelos quais algo é aceito e sob quais condições estes podem ser refutados (SHULMAN, 1986).

Estes aspectos contribuem para o desenvolvimento profissional do professor que compreende a necessidade da formação continuada para a troca de experiências e aquisição de novos conhecimentos, pois os conhecimentos docentes são práticos, organizados e direcionados para a solução de problemas reais e se constituem, relacionam-se e se mobilizam na medida em que são necessários no decorrer da ação docente (TARDIF, 2000, 2012) e deste modo, fornecem subsídios para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem. Pois, uma “formação que oportuniza a ativa participação do docente nesse processo tende a torná-lo capaz de, num movimento contínuo e autônomo, construir novos conhecimentos e, também, de significá-los e ressignificá-los ao longo de sua trajetória profissional” (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 82).

Nesse sentido, a EaD tem sido considerada destaque como uma alternativa de formação continuada de professores por conta de alguns aspectos positivos, exemplificados pela flexibilização de horários, pela sua eficácia, pela geração de hábitos educativos, na qual o cursista é o centro dos processos de ensino e de aprendizagem, entre outros. No entanto, também existem aspectos considerados como negativos, como a evasão, a dificuldade de socialização e de acesso às tecnologias de informação e comunicação (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003; FELDEN; SILVA, 2011).

É imperiosa a relevância dos recursos da EAD à formação de educadores, em um país com dimensões continentais como o Brasil, com tão grande contingente de professores, com múltiplas premências e carências no

repertório conceitual de muitos deles. Não cabe refutar as tecnologias, mas ampliar a compreensão crítica desse instrumental, sem exorcizá-lo e, tampouco, entronizá-lo como panacéia de todos os males (PESCE, 2007, p. 13).

Enquanto modalidade educativa a EaD pode oferecer uma variedade de opções para a formação de professores. Para Almeida (2003), ela pode ser realizada de diferentes formas, isto é, por correspondência (postal ou eletrônica), por rádio, por televisão, por computador, por internet, entre outros, o que possibilita a comunicação e outras abordagens educacionais, pois “baseia-se tanto na noção de distância física entre o aluno e o professor como na flexibilidade do tempo e na localização do aluno em qualquer espaço” (p. 332).

Lopes (2010) afirma que uma das características mais relevantes em programas ofertados nesta modalidade é a flexibilidade que sustenta a multiplicidade de possibilidades disponibilizadas pela EaD, em especial quando esses programas se dispõem a atender novas e antigas necessidades formativas de professores, fato que tem sido o objetivo das propostas realizadas na educação brasileira. Almeida (2003) relata ainda que no caso da EaD por internet, isto é, a Educação online

[...] é uma modalidade de educação a distância realizada via internet, cuja comunicação ocorre de formas síncronas ou assíncronas. Tanto pode utilizar a internet para distribuir rapidamente as informações como pode fazer uso da interatividade propiciada pela internet para concretizar a interação entre as pessoas, cuja comunicação pode se dar de acordo com distintas modalidades comunicativas (ALMEIDA, 2003, p. 332).

Em consequência da interação, da comunicação e dos hábitos educativos propiciados pela EaD, o cursista tem oportunidade de desenvolver a aprendizagem de modo autônomo, de fazer do erro uma oportunidade de crescimento pessoal e assim de planejar e realizar novas ações na obtenção de resultados positivos. Dessa forma, acredita-se que os cursistas adquiram maior autonomia em relação aos cursos presenciais, pois o curso ofertado na modalidade EaD com estrutura e materiais didáticos adequados, com a devida orientação das atividades a serem realizadas possibilita o desenvolvimento autônomo do cursista, mesmo que se considere a redução no tempo para diálogo com o professor (MORAIS; ALMEIDA; ALVES, 2011; GARCIA, 2006).

Segundo Belloni (2006) o conceito de aprendizagem autônoma pode ser entendido como “um processo de ensino e aprendizagem **centrado no aprendente**, cujas experiências são aproveitadas como recurso, e no qual **o professor deve assumir-se como recurso do aprendente**, considerado como um ser autônomo” (p. 39-40, grifo do autor), sendo capaz de fazer a gestão do seu processo de aprendizagem.

A EaD, na abordagem “estar junto virtual” rompe-se com o processo de aprendizagem centrado professor, na medida em que se desenvolve a autonomia dos cursistas. Essa característica está relacionada à dedicação, ao interesse e ao compromisso dos cursistas no desenvolvimento do curso. Belloni (2006) afirma que no processo de aprendizagem autônoma o cursista é o sujeito ativo que realiza sua aprendizagem de forma a abstrair o conhecimento para aplicação em novas situações. Isso implica autodireção e autodeterminação que dificilmente são realizadas por todos os cursistas da modalidade a distância, pois há necessidade que o cursista estude sozinho e seja responsável pelo seu processo de aprendizagem, sem o auxílio do professor (BELLONI, 2006).

Assim, verificamos que para o cursista ser o sujeito ativo no seu processo de aprendizagem, é necessária a organização dos horários de estudo, a disciplina no cumprimento das atividades e a interação com os demais cursistas e com o professor, contribuindo para a interaprendizagem e compartilhamento dos saberes e experiências.

Pensar nos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem é importante, de modo a propiciar a comunicação entre o cursista e o professor, e destes entre si, para que se construa uma aprendizagem mútua (FELDEN; SILVA, 2011).

Silva e Reali (2006) consideram que a EaD é um importante contexto formativo e para que seja considerado como um meio eficaz de formação os programas devem possuir vários momentos de interação entre os cursistas e destes com o professor, de modo a não se tratar de simples trocas de e-mail, mas sim de espaços de discussão sobre atividades formativas desenvolvidas no curso. Para os autores, os recursos disponibilizados pela EaD possibilitam essa interação entre os sujeitos envolvidos no processo formativo, propiciam a constituição de grupos de trabalho e de aprendizagem, estimulando a aprendizagem autônoma dos cursistas, rompendo com a ideia de formação baseada na transmissão de conteúdos e na aprendizagem centrada no professor e, assim, favorecem o desenvolvimento profissional de professores.

O curso de formação continuada na modalidade EaD deve utilizar um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que possibilite o diálogo, a troca de experiência, a interação e a integração do cursista, e, conseqüentemente, com a escola a cultura digital. Para isso é importante que se valorizem os saberes advindos da prática docente e aqueles adquiridos na formação inicial, pois estes podem contribuir significativamente com o professor em exercício na atividade docente (OLIVEIRA, 2003).

Borba et al. (2007, p. 18) indicam que “cursos a distância podem apontar caminhos que aproximem a prática cotidiana do professor em sua sala de aula, além da reflexão sobre esta, no âmbito de problemas propostos a eles e por eles, em cursos em que se valorizam também as vozes que vêm da prática”. Desse modo,

[...] deveríamos compreender a necessidade de uma nova pedagogia baseada na interatividade, na personalização e no desenvolvimento da capacidade autônoma para aprender e para pensar. [...] Em educação, as tecnologias devem inserir-se nesta busca de novos processos pedagógicos, que reforcem o papel do professor e a sua capacidade para responder às situações imprevisíveis do dia-a-dia escolar (NÓVOA, 2007, p. 30).

O avanço tecnológico tem gerado modificações no processo de aprendizagem, mas não apenas para a educação formal, mas também para a EaD. A utilização da mobilidade no processo de aprendizagem permite que alunos de diferentes locais e com diferentes experiências se envolvam nesta modalidade sem perder seu estilo de aprendizagem, o que remete à importância da incorporação de um novo conceito de ensino em uma sociedade impregnada de informação e de sua difusão e em constante processo de transição.

Para isso, é necessário que a pessoa tenha maturidade e motivação para uma aprendizagem autônoma (DIVA, 2011). A formação de professores na modalidade EaD está respaldada em dois aspectos principais, um deles é o fato de atenuar a dificuldade do cursista em frequentar um curso devido à extensão territorial e a densidade populacional, e o outro, é a atenção no direito ao acesso e domínio das tecnologias de informação e comunicação, contribuindo para o cumprimento das exigências do mundo contemporâneo em relação à formação do cidadão (OLIVEIRA, 2003).

A formação na modalidade EaD promove a democratização do conhecimento. O professor em formação tem a liberdade de escolher temas, local e horários

para realizar os cursos e essa autonomia permite uma melhora significativa na aprendizagem dos conceitos, pois, percebe-se maior desenvolvimento intelectual na comunicação com demais cursistas, além da aquisição, e do aprimoramento das habilidades quanto ao uso da tecnologia em função das barreiras determinadas pela EaD (MORAIS; ALMEIDA; ALVES, 2011).

Para Azevedo (2013) a EaD torna-se uma ferramenta em potencial para a promoção da inclusão na educação brasileira, pois o uso da modalidade a distância indica uma forma de democratização da educação superior, uma vez que sejam considerados a igualdade, a diversidade, as necessidades individuais e as potencialidades de cada aluno no percurso individual da aprendizagem no desenvolvimento das práticas de formação além das características e o ritmo de cada aluno.

A educação superior orientada para a democratização e para a inovação requer a articulação de objetivos de curto e médio prazos, integrando-se com políticas mais flexíveis e duradouras em direção a uma sociedade mais igualitária (VEIGA, 2000, p. 218).

A EaD, independente da abordagem escolhida para oferta de um curso, pode ser resumida no fato de tanto os cursista como o professor estarem em diferente localização geográfica. A ampliação e a disseminação de programas de formação é outra característica que tem sido viabilizada pelo crescimento da oferta de cursos na modalidade EaD, até mesmo para locais que eram considerados desfavorecidos geograficamente.

É, também, nessa realidade que a EaD tem se constituído um campo importante para formação, pois traça “uma nova geografia, em que já não importa o lugar onde cada um habita, mas as suas condições de acesso às novas realidades tecnológicas” (KENSKI, 2008, p. 18). Uma vez que a EaD pode ser caracterizada como uma modalidade de oferta de educação que pode objetivar o “acesso à formação de qualidade, como incorpora outros, por exemplo, a interiorização das instituições públicas de ensino superior e do acesso à formação universitária, inalcançáveis a partir de modalidades convencionais” (LOPES, 2010, p. 279).

Somente em determinados casos há deslocamento para um local físico para dedicação às atividades de aprendizagem; inexistente horário fixo e rígido para estudo; a aprendizagem acontece de forma individualizada, de acordo com as capacidades do cursista; a

aprendizagem tem como base o uso de materiais que favorecem uma motivação intrínseca que conduz a uma aprendizagem eficaz; a comunicação é bilateral por meio dos recursos disponíveis para este fim (carta, telefone, telefax, correio eletrônico e etc (LAGARTO, 1994 apud COUTO, 2006, p. 4).

A adoção dessa modalidade de ensino promove a troca de experiência e possibilita uma formação de qualidade. Um exemplo são as pesquisas realizadas por Bairral (2002, 2007, 2010) sobre os ambientes virtuais e a Educação Matemática que constatou contribuições significativas para a Educação Matemática em processos de formação de professores de Matemática via EaD, pois o uso dessa tecnologia possibilita que

[...] o profissional reflita metacognitivamente sobre: suas próprias atitudes profissionais, o processo ensino-aprendizagem, a avaliação em matemática, a influência de suas crenças, de suas atitudes frente à matemática, sobre suas concepções e práticas pedagógicas (BAIRRAL, 2010, p. 86).

Um outro exemplo é que a EaD tem se tornado um campo fértil também para a utilização das tecnologias educacionais, de modo a ser considerada um campo que oportuniza a formação para as tecnologias, principalmente nos programas destinados à formação de professores. Como destaca Belloni (2009)

[...] a educação a distância, cujos principais programas desenvolvidos hoje no Brasil são de formação de professores, pode trazer uma grande contribuição para a revolução necessária nesta formação, pois certamente o professor que participou de um processo de aprendizagem autônomo e utilizou tecnologias para aprender estará melhor preparado para utilizá-las de modo competente e criativo com seus alunos (p. 14).

Nessa pesquisa, ao se propor um curso de formação continuada a distância para professores de Matemática em serviço, tem-se a intenção de proporcionar o estabelecimento de relações entre os cursistas, a reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática dos cursistas e de seus alunos da Educação Básica (EB) e a reflexão sobre a sua prática docente. No entanto, para isso é necessário considerar a experiência profissional e de vida, suas habilidades e competências, o tempo reduzido para os estudos devido a condições particulares dos cursistas como a atenção à família, estudo e trabalho (OLIVEIRA et al., 2011; GARCIA, 2006).

Nesse sentido,

[...] analisar a experiência da constituição docente em Matemática a partir do possível encontro entre saberes da prática e da formação acadêmica em um curso a distância, pode contribuir para uma melhor compreensão sobre o amálgama de saberes, inclusive os da prática, que fundamentam a ação docente, bem como eles acontecem em um curso a distância (DIVA, 2011, p. 69).

Para Richit e Richit (2012) a ampliação de propostas formativas por meio da EaD pode ser considerada

[...] uma forma de produzir novos entendimentos/concepções sobre formação, os quais podem apontar caminhos para ações formativas que privilegiem o desenvolvimento do professor e da educação como um todo. Em síntese, entendemos que a formação continuada de professores, planejada e implementada a partir da realidade política e educacional em que esses profissionais estão imersos e utilizando-se das possibilidades da educação a distância, pode sinalizar mudanças educacionais (p. 4).

As autoras ainda relatam que a oferta de cursos de formação inicial ou continuada de professores, a distância ou semipresencial, possibilita a apropriação de diferentes e significativas dinâmicas de aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento profissional do docente mediante o contato com diferentes formas de expressão do conhecimento da sua prática. Também permite que o professor manifeste seus diferentes conhecimentos em função das interações realizadas na modalidade EaD, além de privilegiar a manifestação das reflexões sobre a modificação na sua prática.

As ideias apresentadas até aqui não têm a intenção de desconsiderar, nem mesmo de realizar comparações com a formação continuada de professores em um ambiente presencial, mas investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, com a clareza da necessidade de ampliação e oferta de cursos de qualidade.

Na sequência, apresentamos a Modelagem Matemática que foi utilizada na elaboração e realização do curso no formação continuada de professores de Matemática associada aos conhecimentos e saberes docentes.

4 MODELAGEM MATEMÁTICA

Neste capítulo objetivamos caracterizar e apresentar algumas perspectivas de Modelagem¹¹ encontradas na literatura, o retrospecto histórico a respeito da Modelagem no cenário internacional e nacional de modo a situar sua inserção no ambiente educacional. Apresentamos a definição de modelo matemático, o que entendemos por uma atividade de modelagem, por Modelagem Matemática e em seguida buscamos relatar as razões pelas quais o trabalho pedagógico com a Modelagem em sala de aula tem sido realizado pelos professores em atuação nos diversos níveis de ensino.

4.1 Aspectos históricos

Em nossa pesquisa a respeito dos aspectos históricos da Modelagem Matemática verificamos que o termo “modelagem matemática” no sentido de criar, aplicar, refinar e validar um modelo matemático vem sendo utilizado há muito tempo. Apesar da dificuldade de se indicar o momento exato em que o termo foi introduzido na Educação Matemática, há evidências de que, em um primeiro momento, a utilização foi entre os anos de 1958 e 1965, pelo *School Mathematics Study Group I* (SMSG) e posteriormente, entre 1966 até 1970, no 69º anuário da *National Society for the Study of Education* (POLLAK, 2001; BELTRÃO, 2009; BIEMBENGUT, 2009; PEREIRA; SANTOS JUNIOR, 2013).

Neste evento Pollak (2001) escreve sobre as “Aplicações Matemáticas” descrevendo o processo de Modelagem, porém sem fazer o uso do termo. Já no *New Trends in Mathematics Teaching IV*, baseado nos anais do *ICME III – International Congress of Mathematics Education*, no qual consta o capítulo – *The Interaction between mathematics and other school subjects* - descreve o processo de construção do modelo e faz um apanhado sobre as aplicações matemáticas em relação ao ensino (PEREIRA; SANTOS JUNIOR, 2013).

Percebemos que as discussões a respeito da Modelagem e suas aplicações na Educação Matemática surgiram em eventos no cenário internacional na década de 1960 e apresentavam abordagens que tratavam das aplicações práticas do conhecimento matemático

¹¹ De modo a evitar repetições, usaremos o termo Modelagem ao invés de Modelagem Matemática.

tanto para a ciência quanto para a sociedade, denominado movimento “utilitarista”, que contribui para a criação de grupos de pesquisa interessado no tema (BIEMBENGUT, 2009).

Entre estes eventos podemos citar o *Lausanne Symposium* em 1968 na Suíça, e o congresso de tema Matemática e Realidade, ocorrido no ano de 1978 em Roskilde, coordenado por dois grupos europeus, o *Instituut Ontwikkeling Wiskundeonderwijs* (IOWO) – Instituto para o Desenvolvimento da Educação Matemática, na Holanda, liderado por Hans Freudenthal e o outro por Bernhelm Boos e Mogens Niss na Dinamarca, que colaborou para o fortalecimento do Grupo Internacional de Modelagem Matemática e Aplicações – *The International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications* (ICTMA) - em 1983 que desde então realiza bienalmente edições do evento (POLLAK, 2001; BIEMBENGUT, 2007; BELTRÃO, 2009; BIEMBENGUT, SCHMITT, 2009; BIEMBENGUT, 2009; PEREIRA; SANTOS JUNIOR, 2013; SILVA, 2013).

Estes movimentos sobre a Modelagem e suas aplicações no ensino despertaram o interesse de pesquisadores no Brasil quase que em paralelo. Ao final da década de 1970 iniciou-se um movimento pela Modelagem, por meio de pessoas como Aristides Camargo Barreto, Eduardo Sebastiani, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta, Rodney Carlos Bassanezi, Ubiratan D’Ambrosio, entre outros, que permitiu a sua consolidação na Educação Matemática. E assim, a partir do ano de 1976 é que surgem produções acadêmicas acerca da utilização da Modelagem como uma abordagem para o ensino de Matemática (BIEMBENGUT, 2009).

Desde então o número de produções científicas sobre a Modelagem tem aumentado significativamente o que pode ser percebido por meio de teses, dissertações, publicações em periódicos de Educação Matemática e Anais de eventos regionais, nacionais e internacionais (BIEMBENGUT, 2007, 2009; SILVA, 2013). De acordo com o levantamento efetuado por Biembengut (2009), em abril de 2009 o número de pesquisas que abordavam questões sobre a Modelagem era superior a 1.124. Em consulta realizada em 03/08/2013 na plataforma do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) foi possível encontrar, entre teses e dissertações, o número de 1.540 pesquisas, não sendo considerados neste momento os trabalhos publicados em eventos e periódicos.

Em relação aos eventos nacionais podemos citar aqueles que abordam especificamente a temática da Modelagem no ensino como: a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) realizada desde o ano de 1999, o Encontro

Paranaense de Modelagem em Educação Matemática (EPMEM) que teve início no ano de 2002, o Encontro Paraense de Modelagem Matemática (EPAMM) no ensino realizado desde 2006 e que a cada edição tem apresentado aumento na publicação de artigos.

Na educação brasileira, a Modelagem iniciou em cursos de especialização destinados a professores, no ano de 1983, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava (FAFIG), hoje denominada de Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO) (BASSANEZI, 2002). Desde então, a Modelagem começou a se popularizar entre os professores e tem se consolidado como uma tendência metodológica da Educação Matemática que favorece a compreensão de conceitos matemáticos presentes em fenômenos e situações vivenciadas pelos alunos.

4.2 O modelo matemático e a atividade de modelagem matemática

O ato de criar modelos que permitam interpretar fenômenos naturais e sociais pode ser considerado uma atividade inerente ao ser humano, uma vez que a noção de modelo está presente ao seu redor. No entendimento de Ferruzzi (2003) modelo é uma réplica de algo real, elaborado de acordo com regras, que permitem a visualização e compreensão da situação problema ou do objeto estudado baseado em hipóteses, e que não se encerra ao se obter um modelo, mas sim na resolução do problema analisado com base no modelo encontrado.

No desenvolvimento das Ciências percebemos que a Matemática por inúmeras vezes foi e ainda é utilizada na representação de determinada situação problema por sua capacidade de simplificar, de generalizar e de interpretar um dado fenômeno, por meio de sua linguagem simbólica, ou seja, modelos. Com base em Bean (2012) a

[...] construção simbólica expressa principalmente na linguagem matemática, que se refere a algumas relações consideradas pertinentes a uma situação, de modo que auxilie na interpretação, compreensão e/ou tomada de decisão concernentes a tal situação e em outras situações, nas quais se considere adequado aplicar o modelo (p. 5).

Em seu trabalho, Bassanezi (2002) relata que “quando se propõe analisar um fato ou uma situação real cientificamente, isto é, com o propósito de substituir a visão ingênua

desta realidade por uma postura crítica e mais abrangente, deve-se procurar uma linguagem adequada que facilite e racionalize o pensamento” (p. 18).

É possível encontrarmos na “História da Ciência a busca pelo aprimoramento de teorias, com base em modelos da realidade, devido ao desenvolvimento de instrumentos intelectuais e materiais”¹² (D’AMBROSIO, 2009). Assim, na intenção de utilizar uma linguagem adequada para representar um determinado fato, fazemos o uso da Matemática, pois ao interpretarmos os dados, refletimos criticamente acerca do problema e encontramos um modelo matemático que pode ser entendido como a representação real do fenômeno ou objeto estudado, baseado em relações matemáticas. Contudo, entendemos que modelo matemático é

[...] um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo mesmo permitir a realização de previsões sobre esse outro sistema (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 13).

Ou ainda, no mesmo sentido de Borromeo Ferri (2006), “são representações externas de um indivíduo - esboços ou fórmulas matemáticas -, dispondo de procedimentos e conceitos matemáticos”¹³. Ao analisar uma determinada situação-problemática o indivíduo faz representações internas (mentais) e externas (anotações, rascunhos) da situação dada, de modo a recorrer aos procedimentos e conceitos matemáticos conhecidos.

Nesse sentido, compreendemos que modelo matemático é uma forma de representação, que pode ser realizada por meio de termos matemáticos, que permite analisar, interpretar e refletir sobre um dado fenômeno da realidade¹⁴ e que possibilita uma visão particular da situação estudada. Entendemos nesse contexto que a realidade é algo que é construído, percebido ou criado. É um mundo que difere daquele mundo cuja existência está em si, desconexo do humano. Trata-se do mundo no qual vivemos e estabelecemos relações com outras pessoas, principalmente com nossos alunos (BICUDO, 2000). Contudo,

¹² “History of Science has been exactly this: to improve theories, based on models of reality, thanks to the development of new intellectual and material instruments” (D’AMBRÓSIO, 2009, p. 92).

¹³ “(...) make external representations in the sense of sketches or formulae” (BORROMEO FERRI, 2006, p. 92).

¹⁴ Nossa intenção não é a de discutir sobre o termo “realidade” na Modelagem, pois não se trata de uma pesquisa de cunho filosófico. Discussões sobre o termo “realidade” em atividades de Modelagem podem ser encontradas nos trabalhos de Anastácio e Doval (2005), Anastácio (2007), Anastácio (2010), Negreli (2008), Araújo (2010), Veleda (2010), Veleda e Almeida (2010) entre outros.

Compreender que a realidade não é matemática significa também compreender que descrevê-la matematicamente constitui uma das inúmeras possibilidades de conhecê-la. E, assim sendo, partir de um problema real para construir modelos que representem aquela situação constitui uma atividade importante e rica. Entretanto, nos abre a vislumbrar outros modos de expressar e descrever a realidade que vivemos (ANASTÁCIO, 2010, p. 8).

Podemos notar que é importante no desenvolvimento de atividades de Modelagem, analisar situações que envolvam problemas da realidade de modo a possibilitar o conhecimento dos fenômenos que nos cercam. Chevallard (2001), quanto a atividades de Modelagem para a elaboração de modelos afirma que

[...] um aspecto essencial da atividade matemática consiste em construir um modelo (matemático) da realidade que queremos estudar, trabalhar com tal modelo e interpretar os resultados obtidos nesse trabalho, para responder as questões inicialmente apresentadas. Grande parte da atividade matemática pode ser identificada, portanto, como uma *atividade de modelagem matemática* (p. 50).

Com base na afirmação feita pelo autor, podemos dizer que toda e qualquer atividade a respeito de uma determinada situação da realidade em que se busca a análise, a interpretação e a generalização sobre um dado problema por meio da Matemática pode ser considerada uma atividade de Modelagem. Blum e Borromeo Ferri (2009, p. 45) definem, resumidamente, “modelagem matemática como a tradução entre a realidade e a matemática”¹⁵.

Portanto, entendemos que uma atividade de Modelagem

[...] pode ser descrita em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final. [...] O termo “problema” é entendido aqui como uma situação na qual o indivíduo não possui esquemas a priori para sua solução. Assim, para a resolução de situações problema, de modo geral, não há procedimentos previamente conhecidos ou soluções já indicadas (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 12).

¹⁵ “[...] requires translations between reality and mathematics what, in short, can be called *mathematical modelling*” (BLUM; BORROMEO FERRI, 2009, p. 45) (grifo dos autores).

Vertuan (2007) complementa que, em uma atividade de Modelagem, mesmo que a obtenção do modelo matemático seja importante para a conclusão do processo de Modelagem, ele não deve ser considerado como a etapa final da atividade, pois ele possibilita uma análise mais abrangente da situação investigada na busca de uma resposta para o problema. Portanto, em uma atividade de Modelagem temos como ponto de partida uma situação inicial (problemática) pertencente à realidade do aluno, da qual este se utiliza de procedimentos e conhecimentos matemáticos que permitem elaborar estratégias de ação para a obtenção de um modelo matemático (situação final) que represente e solucione a situação analisada com base na linguagem matemática.

4.3 A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática

Nesta tese, o problema da pesquisa se identifica com a questão de proposta e aceitação de campos de formação de professores de Matemática em serviço na Educação Básica. Assim, objetivamos investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. Nesse sentido, a EaD é entendida como meio para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas e a comunicação entre cursistas, capazes de possibilitar a mobilização da base de conhecimentos da docência na busca pela melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem desta área de conhecimento na Educação Básica.

Ao analisarmos a literatura que trata da Modelagem na perspectiva da Educação Matemática encontramos diversos entendimentos acerca do termo “Modelagem Matemática”, de suas etapas de desenvolvimento e de sua forma de inserção em sala de aula.

Cada uma dessas distintas formas de ver e fazer modelagem possui fundamentos que, de uma maneira ou outra, são assumidos por seus autores, mesmo que não explicitamente. Diferenças que não podem simplesmente ser desconsideradas como se fossem apenas nuances ou matizes, pois em alguns casos as diferenças podem ter implicações positivas ou negativas ao fazer pedagógico pretendido e orientações completamente incomensuráveis (KLÜBER, 2012, p. 14).

No entanto, mesmo com toda diversidade de entendimentos verificamos que todas elas concordam com as contribuições da Modelagem para o ensino de Matemática, entre elas: a) a mudança da dinâmica em sala de aula que possibilita maior interação entre aluno-aluno e aluno-professor; b) a contextualização de conteúdos matemáticos em situações do cotidiano ou de interesse dos envolvidos no processo de modelagem; c) a ruptura da sequência linear do currículo da escola alterando a ordem com que conteúdos matemáticos são trabalhados em sala de aula; e d) a construção e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos de forma mais interessante aos alunos além da possibilidade de desenvolvimento de atividades interdisciplinares com outras áreas do conhecimento (KLÜBER, 2012).

E ainda, contribui para o desenvolvimento de competências pelo modelador¹⁶ de modo a possibilitar a tomada de decisão sobre a realidade que o rodeia. Uma vez que competência em Modelagem Matemática refere-se a capacidade de perceber aspectos relevantes, de identificar variáveis, relações, ou ainda, suposições acerca de uma dada situação pertencente ao mundo real, traduzida para a linguagem matemática, além de interpretar e validar a solução de um problema pertencente a situação dada; da capacidade de analisar ou comparar modelos baseado nos pressupostos realizados; e, de verificar as propriedades e o escopo de um determinado modelo (BONOTTO, 2007).

As contribuições da Modelagem apresentadas por Klüber (2012) podem ser atreladas aos saberes docentes necessários à prática do professor em sala de aula: como o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e o conhecimento pedagógico do conteúdo citados por Shulman (1986).

Na Modelagem, a tentativa de solução de um problema real pode envolver diferentes áreas do conhecimento o que reafirma a evidencia de Shulman (1986) que considera a interdisciplinaridade curricular como uma responsabilidade docente em que o mesmo deve ser hábil para fazer relações dos conteúdos ensinados em sua disciplina paralelamente àqueles currículos pertencentes a outras áreas. Consideramos que ao participar do desenvolvimento de atividades de Modelagem, o docente pode vislumbrar a ampla aplicabilidade dos conteúdos matemáticos, bem como vivenciar na prática o que seus alunos irão aprender e quais conhecimentos podem, ou não emergir. Nesse aspecto, sinalizamos a

¹⁶ Modelador é aquele que realiza e vivencia atividades de modelagem no aprimoramento de habilidades e na familiaridade com a situação-problemática.

importância do conhecimento do conteúdo, visto que a atividade de Modelagem necessita do trabalho com conteúdos matemáticos.

O ensino de Matemática na solução de problemas reais possibilita ao docente a articulação entre os diferentes conhecimentos pertencentes a base de conhecimento, pois à medida que o docente elabora e estrutura a atividade de Modelagem, os conhecimentos e saberes são mobilizados e organizados, considerando o conhecimento do conteúdo a ser ensinado e o conhecimento pedagógico que compreende, o currículo a ser cumprido, o contexto escolar e como seus alunos aprendem, a utilização de diferentes áreas do conhecimento, entre outros.

A compreensão do modo como os diferentes saberes se mobilizam na composição da base de conhecimento da docência e a forma como são utilizados nos diferentes contextos de trabalho pelo docente “é fundamental para introdução de dispositivos de formação que visem habituar os futuros professores à prática profissional” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 293).

É o conhecimento pedagógico que permite ao docente a compreensão sobre o que contribui, ou não, para o aprendizado de determinado conhecimento específico pelo aluno, uma vez que nele “também inclui o entendimento do que torna fácil ou difícil a aprendizagem de determinado tópico, bem como as concepções errôneas dos estudantes e suas implicações na aprendizagem” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 288).

Nesse contexto, a utilização da Modelagem pode contribuir ao passo que possibilita ao docente articular os diferentes tipos de conhecimentos e saberes da docência na elaboração e desenvolvimento desse tipo de atividade em sala de aula. E, ainda, permite a compreensão do conteúdo aprendido pelos alunos por meio das interações realizadas durante sua atuação em sala de aula o que possibilita a correção, adequação e reelaboração da atividade realizada.

Para Shulman (1987) o caminho para interpretar a base de conhecimento é o entendimento da interseção de conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico, especificamente na capacidade do docente em transformar o conhecimento que detém de modo pedagógico, eficaz e adaptável às diversas habilidades e aos contextos dos alunos. É nesse movimento articulado que o conhecimento pedagógico do conteúdo se constitui, da fusão do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico.

Dadas as contribuições apresentadas pelos pesquisadores acerca da Modelagem, entendemos que a sua utilização na prática em sala de aula auxilia na manifestação e no desenvolvimento dos conhecimentos do conteúdo e pedagógico pelo professor, pois, segundo os estudos realizados por Shulman (1987), é no amálgama entre esses conhecimentos emerge o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Diante da diversidade de termos utilizados para situar a Modelagem na Educação Matemática em âmbito nacional, entendemos como necessária a apresentação do Quadro 2 com algumas destas considerações para situar nossa adoção quanto à terminologia a ser utilizada nesta tese. Ao sintetizarmos as informações apresentadas no quadro abaixo, não estamos agrupando os entendimentos de Modelagem apresentados pelos autores em suas pesquisas, mas sim, buscando adotar uma terminologia no desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que todas estas corroboram a ideia de que utilizar a Modelagem em sala de aula contribui nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Quadro 2 – Terminologias acerca da Modelagem Matemática.

AUTOR	TERMINOLOGIA
Dolis (1989), Gamba (1996), Gomes (2002)	abordagem alternativa para o ensino
Burak (1987, 1992),	metodologia alternativa para o ensino
Gazzeta (1989), Franchi (1993, 2002)	estratégia de aprendizagem
Biembengut (1997)	método de ensino e aprendizagem
Leal (1999)	método alternativo de ensinar
Macedo Filho (2001)	metodologia de ensino de matemática
Bassanezi (2004)	processo dinâmico
Barbosa (2001), Araújo (2002)	ambiente de ensino e aprendizagem
Gaertner (1994), Ferruzzi (2003, 2011)	estratégia de ensino e aprendizagem
Dias (2005), Oliveira (2011), Tortola (2012), Vertuan (2007, 2013), Silva (2013)	alternativa pedagógica

Fonte: Elaboração própria (2015).

De acordo com o quadro acima percebemos que autores utilizam os termos *abordagem*, *metodologia*, *método*, *alternativa pedagógica*, *estratégia* e *ambiente* para indicar a Modelagem como uma possibilidade de relacionar a teoria da Matemática aprendida na escola às atividades práticas, por meio de situações reais, e assim, permitir a associação entre conceitos matemáticos e os fenômenos do mundo real. Pois, a Modelagem busca em seu desenvolvimento a integração da Matemática com as demais Ciências com o objetivo de encontrar a solução para uma situação inicial (problemática) com o auxílio da Matemática, ou

seja, ela possui um caráter multi e interdisciplinar, como mencionado, o que vai ao encontro ao proposto pelas tendências educacionais, que é a busca pela ruptura das barreiras existentes entre as mais diversas áreas (BASSANEZI, 2002). Assim, com base no mesmo autor

A modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (p. 24).

Percebemos que o uso da Modelagem está diretamente relacionado com a ideia de aplicar a Matemática e seus conceitos em fenômenos pertencentes ao mundo real. Segundo Ferruzzi (2003, p. 37), em sua dissertação de mestrado, a Modelagem “é um processo dinâmico, onde, partindo-se de um problema real, associado a um conjunto de hipóteses, é obtido um modelo que forneça possíveis soluções para o problema”.

Considerando as diferentes terminologias e definições utilizadas para a Modelagem encontradas nas leituras realizadas para o desenvolvimento desta pesquisa, procuramos adotar o posicionamento de Almeida, Silva e Vertuan (2012) no qual apontam que a Modelagem “constitui uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação problemática não essencialmente Matemática. Assim, trata-se de uma “maneira” de trabalhar com atividades na aula de Matemática” (p. 17).

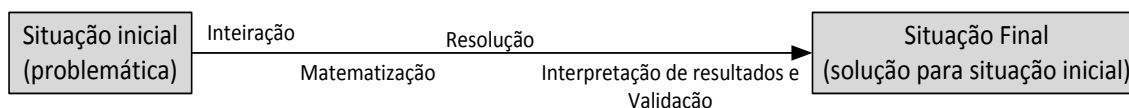
Compreendemos que mesmo diante dos entendimentos sobre a Modelagem, a maioria dos pesquisadores corrobora a ideia de que utilizar a Matemática na solução de problemas não matemáticos, com o objetivo de ensinar ou aprender esta disciplina, possibilita o desenvolvimento de habilidades individuais e coletivas, e estimulando ainda, a comunicação e a interação entre os sujeitos (ARAÚJO, 2007), possibilitam assim, a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência.

Esta diversidade de perspectivas de Modelagem na Educação Matemática fez com que diferentes esquemas sejam criados para o desenvolvimento do processo de Modelagem, esquemas estes denominados por muitos autores (BASSANEZI, 2002; ALMEIDA, 2002a; DIAS, 2005; VERTUAN; 2013; SILVA, 2013) como etapas ou fases do processo, que surgiram na intenção de descrever os caminhos que norteiam tal processo em sala de aula.

4.4 Fases da modelagem matemática

O processo de Modelagem é organizado em fases devido aos procedimentos considerados necessários para o direcionamento da atividade. Assim, iniciamos a atividade de Modelagem partindo de uma situação real (problemática) até encontrarmos a solução para a situação inicial, o modelo matemático. Essas fases são denominadas de inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação conforme apresentamos na Figura 3 – Fases da Modelagem Matemática.

Figura 3 – Fases da Modelagem Matemática.



Fonte: Almeida; Silva; Vertuan (2012, p. 15).

A palavra inteiração pode significar “informar-se sobre”, “tonar-se ciente”, “informar-se a respeito” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). A inteiração é o contato inicial com a situação-problema que se deseja analisar, de modo a identificar as características da situação e suas especificidades. Pressupõe-se a necessidade de estar rodeado de informações sobre essa situação tendo em vista a coleta de dados realizada, uma vez que a inteiração irá conduzir a formulação do problema e a definição de estratégias para a sua resolução. Assim, de posse dessas informações, geralmente segue-se para a fase de matematização.

A matematização é o momento no qual se realiza a transição da linguagem natural para a linguagem matemática. Uma vez realizada a fase de inteiração que se apresenta em linguagem natural, é necessário fazer a sua transformação para a linguagem matemática, pois é essa linguagem que irá esclarecer o problema matemático a ser resolvido.

[...] a busca e elaboração de uma representação matemática são mediadas por relações entre as características da situação e os conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos adequados para representar matematicamente essas características. Daí que a segunda fase da Modelagem Matemática é caracterizada por “matematização”, considerando esses processos de

transição de linguagens, de visualização e de uso de símbolos para realizar descrições matemáticas (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 17).

Descrições essas que são obtidas a partir da formulação de hipóteses, da seleção das variáveis e das simplificações realizadas com base nas informações coletadas acerca do problema que foi identificado na fase de inteiração. Por este fato, é importante que as hipóteses, a seleção e simplificação das variáveis representem, de forma mais geral possível, o problema investigado, de modo que este não seja apenas uma parcela da situação estudada, descaracterizando a realidade do problema.

Na fase de resolução é que ocorre a elaboração de um modelo matemático que descreve a situação inicial, permite analisar os aspectos relevantes da situação e responder as questões formuladas a partir do problema investigado, além de possibilitar a realização de previsões do problema estudado (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Segundo Vertuan (2013, p. 35) é nessa fase que o modelador faz uso de “conceitos, técnicas, métodos e representações matemáticas, põe em uso seus conhecimentos prévios, busca padrões, recorre a ferramentas computacionais, coordena diferentes representações dos objetos matemáticos”, e assim, procura identificar novos conceitos e ressignificar outros já conhecidos.

Por fim, a fase de interpretação de resultados e validação significa interpretar os resultados a partir do modelo matemático que decorre da análise de uma resposta para o problema. A análise dessa resposta é uma avaliação que deve ser realizada pelo modelador e implica em validar a representação matemática, o modelo matemático, que está relacionada ao problema, levando-se em consideração os procedimentos matemáticos e os ajustes realizados para representar a situação. Para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 16) é nessa fase que se busca “para além da capacidade de construir e aplicar modelos, ao desenvolvimento, nos alunos, da capacidade de avaliar esse processo de construção de modelos e os diferentes contextos de suas aplicações”.

Podemos dizer que, as fases constituem-se procedimentos necessários na realização de uma atividade de Modelagem, porém essas podem não ocorrer de forma linear, pois consideramos que o modelador está sempre em movimentos constantes de avanço e retrocesso entre estas fases o que determina a dinamicidade do processo de Modelagem. Tais procedimentos, além de proporcionar a mobilização dos diferentes conhecimentos e saberes

necessários ao docente quando da sua atuação em sala de aula, podem colaborar com o seu desenvolvimento profissional (FRANÇA, 2012).

Desse modo, no desenvolvimento das fases de uma atividade de Modelagem o modelador entra em contato com uma situação-problema real e a partir dela vem a necessidade de utilizar a Matemática para interpretar, representar e/ou prever dados relacionados à situação-problema. Nesse contexto, conhecimentos extra matemáticos podem ser necessários. É aqui que sinalizamos o porquê das atividades de modelagem matemática proporcionarem a manifestação e o desenvolvimento da base de conhecimentos da docência, segundo a literatura específica da área. São as especificidades da atividade de Modelagem que podem contribuir para o desenvolvimento profissional do professor.

Assim, entendemos que estes são os elementos característicos, conforme definido anteriormente por Chevallard (2001) e Almeida, Silva e Vertuan (2012), que determinam uma atividade de Modelagem, no entanto, a sua implementação em sala de aula requer considerações que são apresentadas a seguir.

4.5 A implementação da modelagem na sala de aula: algumas considerações

Diversos pesquisadores têm apresentado a Modelagem como uma alternativa para os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Estudos têm indicado (PONTE, 1992; BORSSOI; ALMEIDA, 2002; ARAÚJO, 2002; ALMEIDA, 2003; FERRUZZI, 2003; BORSSOI, 2004; VERTUAN, 2007, 2013; SILVA, 2013) que atividades de modelagem podem proporcionar maior interação entre aluno e professor, aluno e aluno, e aluno e seu cotidiano, propiciando o desenvolvimento intelectual, o raciocínio e a construção/desenvolvimento do conhecimento reflexivo, que são manifestados por conta do trabalho em grupo, da compreensão de Matemática para a formação do aluno (social e/ou profissional) e das aplicações da Matemática em situações reais que, por fim apresentam implicações cognitivas e de aprendizagem nos alunos bem como na prática docente.

Para Araújo (2002) independentemente das diferentes perspectivas de Modelagem utilizadas em sala de aula, os pesquisadores concordam com a ideia de que o uso da Matemática na solução de problemas não matemáticos, no qual o objetivo sejam os

processos de ensino e de aprendizagem, desenvolve habilidades individuais e coletivas, além da comunicação e interação entre os sujeitos.

É por meio da comunicação e interação, ou seja, da colaboração entre os sujeitos que ações são realizadas visando a elaboração da questão de investigação, de planejamento para desenvolvimento da atividade de Modelagem e da construção de representações matemáticas para uma situação inicial que possibilite a obtenção de uma solução e na interpretação da solução em relação à situação inicial (VERTUAN, 2007). Tais ações proporcionam momentos de reflexão que são oportunizados por relações dialógicas entre os sujeitos envolvidos no processo (NEHRING; SILVA; POZZOBON, 2006), pois

[...] os conhecimentos matemáticos encontram sua origem na atividade humana, por meio da interação entre indivíduos. Faz-se importante que alunos e professor compreendam que os mesmos são capazes de construir um novo conhecimento além daquele apresentado pelo sistema escolar (OLIVEIRA, 2011, p. 116-117).

O fato de trabalhar com situações da realidade permite que os alunos visualizem a aplicação de conceitos matemáticos em um contexto que não seja a Matemática em si, pois o aluno terá condições de identificar, comparar, classificar, visualizar, representar e resolver situações-problema, de modo a compreender a realidade que o rodeia (BIEMBENGUT; SCHMITT, 2007).

Blum e Niss (1991) relatam que as aplicações da Modelagem em sala de aula auxiliam o modelador no processo de reflexão, além de contribuir para a construção e compreensão do conhecimento matemático, no desenvolvimento de habilidades que possibilitem resolver problemas, bem como auxiliam na criatividade, de modo a ampliar a visão sobre a Matemática. Almeida e Dias (2004) entendem que a Modelagem não se trata apenas do aprendizado matemático e da sua utilização em situações cotidianas, mas sim do desenvolvimento da capacidade de analisar, interpretar e agir em determinadas situações.

Nessa direção, a Modelagem pode contribuir para a adoção de uma postura de reflexão em relação ao conceito matemático e em relação à situação inicial na medida em que os alunos tem contato com situações-problema (VERTUAN, 2007). Assim, alinhados com Kfoury (2008) compreendemos que atividades de Modelagem podem contribuir com os alunos no desenvolvimento de capacidades que futuramente poderão ser exigidas em sua vida

profissional. O envolvimento do aluno em questões que envolvam o ambiente pessoal e principalmente o profissional “favorece a sua imersão em discussões que extrapolam as questões matemáticas e contribuem, de um lado, para que ele venha, ainda precocemente, envolver-se com conceitos que vão acompanhá-lo pela sua vida no ambiente de trabalho” (FERREIRA; JACOBINI, 2010, p. 24).

De acordo com Ferreira (2007) a Modelagem que permite ao aluno transpor situações reais para a Matemática e este fato se dá com base na observação, questionamento, investigação, ação e validação, de modo a instigar a mente no decorrer do processo de Modelagem. Nesse mesmo contexto Tortola (2012, p. 155) salienta que os alunos desenvolvem a habilidade de utilizar “diferentes representações e com a transição entre diferentes linguagens, de modo geral, entre linguagem natural dos fenômenos e linguagem matemática”.

Ferreira e Lozano (2009) nesta mesma direção, acreditam que o processo de Modelagem é

[...] uma das formas mais democráticas para a aprendizagem de um novo conteúdo. Apresentar o conceito através de uma situação problema ficando a formalização do mesmo como etapa final, contribui para construção do pensar matemático que deve ser desenvolvido pelo aluno, ficando o professor responsável em orientar o processo de ensino-aprendizado e pela formalização do novo conhecimento (p. 5567).

Porém, para implementar a Modelagem em sala de aula é necessário que o professor procure romper com as práticas educacionais tradicionais e que tenha dedicação para enfrentar o que é exigido quando da utilização de uma alternativa de ensino e de aprendizagem diferenciada. Nesse sentido, é fundamental que o professor reflita sobre sua prática e articule seus conhecimentos teóricos e práticos como ponto de partida para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem (PORTO, 2012; TARDIF, 2012).

Essa é “uma mudança de mentalidade, mudança de maneira de ver as coisas e das próprias estratégias para enfrentar os problemas e as situações que a realidade nos apresenta, repousa em alterações profundas na concepção do sistema educacional” (D’AMBROSIO, 1986, p. 51).

Sobre a implementação da Modelagem no âmbito educacional, Barbosa (2001) sinaliza que

Existe uma relativa distância entre a maneira que o ensino tradicional enfoca problemas de outras áreas e a Modelagem. São atividades de natureza diferente, o que nos leva a pensar que a transição em relação à Modelagem não é algo tão simples. Envolve o abandono de posturas e conhecimentos oferecidos pela socialização docente e discente e a adoção de outros. Do ponto de vista curricular, não é de se esperar que esta mudança ocorra instantaneamente a partir da percepção da plausibilidade da Modelagem no ensino, sob pena de ser abortada no processo (p. 8).

No caso específico da implementação da Modelagem em sala de aula, Biembengut (2000, p. 29) aponta que o professor precisa “ter audácia, [um] grande desejo de mudar sua prática e disposição de [aprender a] conhecer, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas”. Para Rosa (2013, p. 9) oportunizar ao professor o contato com a alternativa pedagógica da Modelagem pode levá-lo “a repensar a sua prática, suas crenças e concepções, refletir sobre sua atuação e, conseqüentemente, fazê-lo modificar a sua forma de trabalho”.

Toda essa reflexão e ação docente permite evidenciar o que Tardif (2012) chamou de epistemologia da prática, pois possibilita identificar como os diferentes saberes estão interligados e de que modo eles são elaborados e aplicados na atividade docente, ou seja, como estão articulados o conhecimento do conteúdo e os demais conhecimentos dos docentes.

Para tanto, é necessário que os professores tenham familiaridade com essa alternativa pedagógica e com os conceitos matemáticos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem para que possam auxiliar os alunos no decorrer das atividades de modelagem, pois, ninguém pode desenvolver uma atividade ou habilidade se ele mesmo não teve oportunidade de desenvolvê-la (PIRES, 2002). O contato com a Modelagem possibilita ao professor a reflexão na medida em que ocorre a interação deste com o processo de Modelagem, com suas características e com suas implicações pedagógicas quando da implementação na Educação Básica (NEHRING; SILVA; POZZOBON, 2006).

Da mesma forma que para os professores, também é necessário familiarizar os alunos com atividades de Modelagem. Para isso, ao realizar atividades de modelagem em

sala de aula os professores precisam inseri-las de forma gradativa, de modo que os alunos possam se envolver com cada atividade, e assim, estabelecer relações entre a definição, a investigação e a resolução do problema (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Nesse sentido entendemos que a atividade de Modelagem deve ser implementada em três “momentos” distintos que visam proporcionar essa familiarização gradativa.

Em um primeiro momento o professor aborda juntamente com os alunos atividades que possibilitem a dedução, a utilização, análise e exploração de um modelo matemático de uma situação problema já estabelecida e definida pelo professor, de modo que a seleção de variáveis, o levantamento e a simplificação de hipóteses, a conversão da linguagem natural para linguagem matemática, a obtenção, a validação e a análise do modelo para a situação sejam orientadas pelo professor (ALMEIDA; DIAS, 2004; DIAS, 2005; ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

No segundo momento o professor propõe à turma uma atividade contendo uma situação inicial conhecida em que “um conjunto de informações pode ser sugerido pelo professor à classe e os alunos, divididos em grupo, realizam a formulação das hipóteses simplificadoras e a dedução do modelo durante a investigação e, a seguir, validam o modelo encontrado” (DIAS, 2005, p. 41). Diferindo-se do momento anterior em relação à independência do aluno quanto “à definição de procedimentos extra matemáticos e matemáticos adequados para a realização da investigação” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 26).

Já no terceiro e último momento os alunos, divididos em grupos, são convidados à condução de uma atividade de modelagem definida por eles na qual devem elaborar uma situação inicial (problemática), a coleta de dados, a identificação dos conceitos matemáticos envolvidos, a transição da linguagem natural para a linguagem matemática, a obtenção e a validação do modelo, bem como a análise da situação e a comunicação da atividade realizada para os demais alunos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Na literatura, diversos autores conduziram pesquisas utilizando os três momentos de familiarização, por exemplo Borssoi e Almeida (2002), Borssoi (2004), Almeida (2003), Ferruzzi (2003), Vertuan (2007, 2013), Silva (2013) entre outros. De acordo com essas pesquisas, as atividades encaminhadas segundo esses momentos são condizentes com a prática de sala aula, proporcionando a compreensão do processo de modelagem e a reflexão sob as soluções encontradas de acordo com a situação inicial (problemática) definida.

Entendemos que os “momentos” não são prescrições a serem seguidas, mas auxiliam no desenvolvimento e na obtenção do êxito das atividades de Modelagem, possibilitando aos alunos desenvolverem a habilidade de “fazer modelagem”.

Para Dias (2005) as atividades de Modelagem no ambiente escolar necessitam de uma mudança de postura na forma de ensinar Matemática, fato que está diretamente relacionado à ideia de que o conhecimento teórico deve ser articulado com situações práticas da realidade, assim como proposto por Shulman (1986, 1987), Roldão (2007), Tardif (2012) entre outros que acreditam que tal articulação se desenvolve no decorrer da atividade profissional docente.

“É preciso que o professor tenha uma compreensão da Matemática num contexto social e também é interessante que ele tenha vivido experiências do processo de Modelagem em programas de formação” (DIAS, 2005, p. 42). Pois, ao vivenciar atividades de Modelagem

[...] como aluno e como professor, a abordagem de ambas podem e/ou devem ocorrer ao mesmo tempo, dependem apenas da condução das atividades. Essa diferenciação visa tão somente assinalar que o contato de Modelagem dos professores deve possibilitar que eles se sintam seguros e confortáveis para decidir se desejam inserir e conduzir atividades dessa natureza em suas aulas (BARBOSA, 2004, p. 8).

O professor ao realizar atividades de Modelagem poderá perceber que é possível identificar e aplicar conceitos matemáticos em situações reais por meio de uma alternativa pedagógica, o que contribui para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática e modifica a forma de ver e compreender a relevância da disciplina para a sua vida social.

Um exemplo é no desenvolvimento de atividades de modelagem, onde se faz necessário o uso de conhecimentos interdisciplinares, no qual o modelador deve fazer associação da situação real com o conhecimento matemático, seguido da transferência da linguagem natural para a linguagem matemática. Para Shulman (1986) é necessário que professor relacione o conhecimento do conteúdo ao conhecimento de outras disciplinas, como uma forma de aplicar o conhecimento de sua disciplina em situações reais. Nessas atividades o professor tem a possibilidade de realizar a articulação entre os conhecimentos e faz emergir outros, já obtidos em suas experiências anteriores (saberes práticos).

Para Tardif (2012) a relevância dos saberes experienciais decorre das relações que os professores realizam com os demais saberes, nesse caso, na resolução de atividades de modelagem permite-se articular diferentes conhecimentos que são mobilizados e organizados, e posteriormente, são utilizados pelo professor na sua prática profissional. Desse modo, a utilização da Modelagem pode contribuir para a articulação dos conhecimentos e saberes da docência, pois permite a compreensão do conhecimento do conteúdo aprendido na escola baseados na análise e interpretação de fenômenos do mundo real.

Outra característica relevante é a realização de atividades de modelagem em grupo, como forma de incentivar a comunicação e a interação dos cursistas, pois a colaboração no desenvolvimento de atividades de modelagem possibilita investigar o fenômeno real, planejar ações para resolução da problemática inicial e construir representações matemáticas que permitam obter uma solução para a situação inicial.

Ao vivenciar a realização desse tipo de atividade esperamos a articulação do conhecimento do conteúdo, o conhecimento de outras disciplinas e o os conhecimentos experienciais, além de mobilizar outros conhecimentos. No entanto, ao planejar a implementação desta em sala de aula, também utiliza-se do conhecimento do currículo, quando da escolha da turma e dos conteúdos matemáticos, do conhecimento dos contextos educacionais e do conhecimento dos alunos e suas características no momento de definir a situação pertencente a atividade de modelagem. Assim, o conhecimento pedagógico do conteúdo que é constantemente (re)construído, emerge à medida que os conhecimentos se consolidam na base de conhecimento do professor ao desenvolver atividades de Modelagem.

Essas atividades permitem refletir sobre suas implicações pedagógicas, pois ao fazer uso em sala de aula, temos a possibilidade de refletir sobre a implementação da Modelagem na Educação Básica. E essa reflexão na ação e sobre a ação que reafirma a epistemologia da prática, na qual identificamos a relação entre os diferentes saberes e como são utilizados na prática em sala de aula.

Desse modo, no âmbito educacional, a Modelagem enquanto alternativa pedagógica para o ensino de Matemática tem potencialidades para alunos e para professores, não só no sentido de aprimorar o conhecimento matemático, mas também no sentido de possibilidades para a vida cotidiana dos alunos para a mudança de postura do professor em relação a prática reflexiva.

5 CAMINHOS METODOLÓGICOS

No presente capítulo procuramos descrever os caminhos trilhados para o desenvolvimento desta investigação científica. Com base na questão norteadora e nos objetivos definidos anteriormente, apresentamos aqui a natureza, o universo e os seus participantes da pesquisa. Na sequência explicitamos os procedimentos metodológicos de coleta e de análise dos dados.

5.1 Natureza da pesquisa

Esta pesquisa, no que se refere à abordagem do problema, é considerada como qualitativa uma vez que o pesquisador busca coletar e analisar dados que permitam elucidar/compreender/interpretar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, no qual atividades de Modelagem Matemática serão o meio para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. De acordo com Alves-Mazzotti (1999, p. 131) “a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição ‘compreensiva’ ou interpretativa”. Deste modo, o pesquisador ao fazer uso da abordagem qualitativa busca compreender de que forma os sujeitos pensam e tomam decisões em situações específicas.

Para Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa qualitativa pode ser entendida como a tentativa de compreensão de significados e características de situações apresentadas por entrevistados ou pesquisados e ainda parece ter o dom para se aprofundar nos fenômenos e leva em conta a sua complexidade e particularidades, de maneira a não almejar generalizações e sim a compreensão das singularidades.

Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a selecionar questões específicas à medida que recolhem dados, a abordagem à investigação não é feita com o objectivo de responder essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. As causas exteriores são consideradas de importância secundária. Recolhem normalmente os dados em função de um contacto aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Acredita-se, conforme Chizzotti (1998, p. 104), que a pesquisa qualitativa procura “provocar o esclarecimento de uma situação para tomada de consciência pelos próprios pesquisados dos seus problemas e das condições que o geram, a fim de elaborar os meios e estratégias de resolvê-los”. Assim, optamos pelo uso da abordagem qualitativa por conta das características da pesquisa e pela sua adequação ao tipo de análise de dados realizada.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa qualitativa em educação possui cinco características, mas nem sempre todas estas características podem ser encontradas nos estudos considerados qualitativos.

A primeira característica descrita refere-se ao fato de que na pesquisa qualitativa a fonte de coleta de dados é o ambiente natural (escolas, famílias, comunidades, etc.) no qual o pesquisador é considerado o instrumento principal que busca elucidar questões educativas.

Os investigadores qualitativos freqüentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm que ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem. Quando os dados em causa são produzidos por sujeitos, como no caso de registros oficiais, os investigadores querem saber como e em que circunstâncias é que eles foram elaborados (1994, p. 48).

Nesse trabalho, o ambiente natural para coleta de dados seria o local de atuação dos cursistas (escola), no qual poderiam ser compreendidas as necessidades formativas a partir da realidade vivenciada por eles. No entanto, por se tratar de uma pesquisa na modalidade a distância, e dada a diversidade de suas ferramentas, compreendemos que os cursistas retratariam seu contexto, por meio de registros escritos, a partir dos quais seria possível tomar conhecimento das dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar.

Desse modo, em função da possível diversidade de localização geográfica dos cursistas e considerando as potencialidades das ferramentas disponíveis para interação na modalidade a distância, destacamos que nesta pesquisa, o ambiente natural, compreendeu o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)¹⁷ e a sala de aula dos encontros presenciais. Coube ao pesquisador no decorrer da elaboração e implementação do curso de extensão, a

¹⁷ O termo plataforma será utilizado como sinônimo de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

organização, o desenvolvimento e a coleta dos dados, por meio da plataforma e das atividades desenvolvidas nos encontros presenciais.

A segunda característica da abordagem qualitativa de pesquisa, refere-se à coleta dos dados, que pode ser realizada na forma de palavras, transcrições de entrevistas, imagens, documentos oficiais e apresenta bons resultados quando se deseja que nenhum detalhe escape a investigação. Os pesquisadores, na tentativa de compreenderem o fenômeno, procuram analisar os dados coletados mantendo, tanto quanto possível, o respeito à forma na qual foram coletados.

Nesse sentido, ressaltamos que, os dados coletados no ambiente virtual (fórum, perfil do aluno, atividades submetidas ao professor, memoriais reflexivos, etc) possibilitaram o acesso a informações relevantes sobre a formação, às expectativas em relação ao curso e ao contexto em que os cursistas estavam inseridos.

Podemos dizer que o material coletado nos permitiu ilustrar e substantiar a contribuição de tal curso para a formação continuada dos professores seja com base em trechos de transcrições dos textos produzidos (*chat*, fórum e memoriais descritivos) ou outros registros por eles realizados. Assim, consideramos que todos os registros realizados pelos cursistas serviram para compreensão e indicação de possíveis soluções da problemática estudada e, por este fato, foram transcritos de forma minuciosa.

A terceira característica diz respeito ao processo de desenvolvimento da pesquisa, tido como mais importante do que o próprio resultado encontrado. A busca pela compreensão do fenômeno, realizada nas manifestações dos cursistas, seja por meio da observação, das entrevistas ou, das interações com os demais cursistas, são fontes ricas de informações e fazem com que o pesquisador volte sua atenção a estes itens para entendimento dos resultados. Nosso principal interesse nesta investigação foi a análise de todo o processo de planejamento e implementação do curso de extensão de formação continuada de professores de Matemática com atividades de Modelagem via EaD, além de verificarmos como ocorreram as interações entre os cursistas e o desenvolvimento das atividades nos encontros virtuais e presenciais. Também consideramos como relevante a aprendizagem dos cursistas do referido curso, no entanto, este fato não seria importante sem analisarmos o processo pelo qual se deu tal formação.

Na pesquisa qualitativa o pesquisador tende a analisar os dados coletados de forma indutiva, considerada como a quarta característica. Nesta etapa não há intenção de confirmar ou até mesmo invalidar as hipóteses anteriormente levantadas, mas sim realizar abstrações que são construídas à medida que os dados coletados são agrupados. Parte-se de um caráter menos geral que a conclusão, no qual não se conhece o suficiente para se testar as hipóteses sem que seja realizada a pesquisa. Mediante os dados coletados, essencialmente qualitativos, obtivemos informações que permitiram compreender o fenômeno estudado para então verificar as hipóteses definidas nesta pesquisa. Nesse processo, o confronto da literatura com os dados obtidos na realização do curso, se fez importante para o entendimento de questões essenciais da pesquisa, bem como para a análise de todo processo investigativo.

A quinta e última característica reporta-se à relevância do significado como aspecto principal de uma abordagem qualitativa. O pesquisador procura compreender o sentido que as pessoas dão às coisas e às suas vidas, ou seja, como encaram as questões a serem analisadas na tentativa de comprovar ou não o que foi indagado:

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflecte uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Nesta fase da pesquisa buscamos identificar, com base nos registros realizados pelos cursistas no *chat*, fóruns, memoriais reflexivos e diários, reflexões acerca do curso realizado, já que consideramos como relevante a elaboração, o planejamento, e a implementação do curso de formação de professores em Modelagem na modalidade a distância, via *Moodle*, além das perspectivas dos cursistas. “A parte reflexiva das anotações inclui as observações pessoais do pesquisador, feitas durante a fase de coleta; suas especulações, sentimentos, problemas, ideias, impressões, pré-concepções, dúvidas, incertezas, surpresas e decepções” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 31). O investigador se percebe cercado de diversas situações que possibilitam refletir sobre vários aspectos, como reflexões analíticas e metodológicas, mudanças de perspectivas, conflitos e esclarecimentos que julgar necessários. Este movimento permite elaborar “diretrizes gerais que podem orientar a seleção do que observar e ajudar a organização dos dados” (Ibid., p. 31).

À medida que os dados foram agrupados procuramos organizá-los de forma a permitir, ao final da pesquisa, a compreensão do fenômeno estudado, pois, buscávamos entender qual a perspectiva dos sujeitos em relação às questões analisadas na pesquisa. Ou seja, de posse das informações coletadas esperávamos que ao agrupá-las fosse possível atender aos objetivos definidos para a pesquisa.

Portanto, uma vez definida e justificada a nossa escolha em relação a abordagem metodológica de pesquisa e com base na problemática definida, entendemos a relevância da utilização da EaD, bem como a necessidade da formação de professores em serviço, tendo em vista a importância de ensinar conhecimentos específicos de Matemática, por meio de alternativas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino e de aprendizagem desta área do conhecimento.

Assim, a seguir, descrevemos o universo da pesquisa, os participantes, os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta de dados e o encaminhamento da análise dos mesmos.

5.2 O universo da pesquisa

Tendo em vista o problema e os objetivos apresentados no capítulo primeiro, assim como as características da pesquisa qualitativa, definidas por Bogdan e Biklen (1994), optamos por oferecer um curso de formação continuada (em serviço) a professores de Matemática da Educação Básica da rede pública de ensino do Estado do Paraná. O curso foi realizado na modalidade a distância, na forma semipresencial, com encontros presenciais realizados na Universidade Estadual do Norte do Paraná, *campus* de Cornélio Procopio (UENP-CCP), por ser o local de atuação profissional do pesquisador e também pelo fato de disponibilizar os recursos necessários para a implementação e a execução do curso.

O curso propôs articular a Educação a Distância e a formação continuada de professores de Matemática por meio de atividades de Modelagem. A formação ofertada pautou-se nas DCE da disciplina de Matemática que regula o seu ensino na rede pública estadual do Estado do Paraná. Assim, evidenciamos que nossa hipótese é a de que a EaD pode ser um ambiente profícuo para a formação continuada de professores de Matemática e para a

manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes na medida em que possibilita a articulação dos conhecimentos da área de Matemática àqueles advindos da atuação docente.

5.3 Os participantes da pesquisa

Com base em Alves-Mazzotti (1999, p. 162) a seleção dos participantes é feita de modo intencional, ou seja, “o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos”. Nesse sentido, os selecionados para esta pesquisa foram os professores que se inscreveram e atenderam aos requisitos do curso de formação continuada de professores de Matemática, sendo estes requisitos: lecionar a disciplina de Matemática na Educação Básica, tanto Ensino Fundamental como Ensino Médio e possuir vínculo efetivo na rede pública do Estado do Paraná, denominados de cursistas nesta tese.

A opção pelos professores efetivos se deu em função dos critérios de avaliação do contexto de realização da pesquisa, haja vista que uma das atividades a serem cumpridas pelos cursistas consistia na aplicação de uma atividade de Modelagem em uma turma em que atuavam. Para participação no curso foram recebidas as inscrições de sete professores de Matemática. Dois professores eram do Núcleo Regional de Educação da cidade de Ibaiti e o restante do Núcleo Regional de Educação da cidade de Cornélio Procopio. Somente um professor não concluiu o curso.

Ao analisarmos as inscrições para participação no curso de formação continuada de professores percebemos que todos os interessados graduaram-se na mesma instituição, tinham ao menos uma pós-graduação *lato sensu* e possuíam outro emprego conforme indicado no Quadro 3 – Caracterização dos participantes da pesquisa. É importante ressaltar que todos os interessados possuíam outro vínculo empregatício como professores na Educação Infantil, no Ensino Fundamental I e/ou Ensino Fundamental II, e Ensino Médio nas redes Municipal ou Estadual.

Quadro 3 – Caracterização dos sujeitos da pesquisa.

Sujeitos	Idade (anos)	Tempo de docência (anos)	Cidade	Graduação (Licenciatura)	Lato sensu	Stricto sensu	Nº de aulas	Outro emprego
P1	36	11	Santa Amélia	Ciências e Matemática	Educação Matemática e Educação Especial	NÃO	21	SIM
P2	34	9	Santa Cecília do Pavão	Ciências e Matemática	Educação Matemática	NÃO	42	SIM
P3	38	15	Assaí	Ciências e Matemática	Educação Matemática e Gestão Escolar	NÃO	28	SIM
P4	27	7	Ribeirão do Pinhal	Matemática	Docência no Ensino Superior e Psicopedagogia Institucional	Mestrando	32	SIM
P5	38	9	Nova Santa Bárbara	Ciências e Matemática	Educação Matemática	NÃO	30	SIM
P6	41	11	Santa Cecília do Pavão	Ciências e Matemática	Educação Matemática	NÃO	20	SIM

Fonte: Elaboração própria (2015).

5.4 Os instrumentos de coleta de dados

Nesta pesquisa, as principais ferramentas utilizadas como instrumentos para coleta de dados durante o curso de formação continuada, foram escolhidas tendo em vista os objetivos da pesquisa e as ferramentas disponíveis na plataforma *Moodle*. As informações foram coletadas por meio das diferentes ferramentas de interação virtual como o *chat*, o fórum, o memorial reflexivo¹⁸ e o diário, conforme mencionado.

A partir dos dados contidos nos diferentes instrumentos de coleta, pudemos garantir que as informações obtidas se mantiveram fiéis, conforme registrado pelos cursistas, uma vez que todas elas estavam disponíveis na plataforma. Assim, na sequência, apresentamos o arcabouço teórico-metodológico que norteou a análise dos dados coletados, de forma a tentar responder a problemática desta pesquisa e atingir os objetivos definidos e elencados anteriormente.

5.5 Metodologia de análise de dados

Diante do objetivo de investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência e considerando que os registros coletados são produções escritas dos cursistas disponibilizadas nos instrumentos de coleta de dados, integrados na plataforma *Moodle*, optamos pelo uso de uma metodologia de análise textual que possibilitasse a interpretação desses registros e por ser uma prática de análise e compreensão de textos comumente presente em pesquisas qualitativas.

A análise textual é considerada como um método de pesquisa de frases ou textos com o qual se pretende fazer inferências sobre o conteúdo original a ser comunicado e que está situado em determinado contexto social, cujo verdadeiro significado depende da eliminação do duplo sentido das mensagens ou dos discursos simbólicos e polissêmicos que não apresentam, claramente, seus significados originais (MOREAS, 2003).

¹⁸ O memorial reflexivo foi utilizado para que os cursistas registrassem as próprias vivências e experiências no decorrer do curso de formação continuada, para elaboração desse texto, foi utilizada a ferramenta tarefa.

Podemos dizer que uma forma de investigação textual é a análise textual discursiva que apresenta encaminhamento metodológico compartilhado de vários pressupostos pertencentes a outras abordagens e que compartilham igualmente o domínio de outras formas de análise textual como, por exemplo, a análise de conteúdo e a análise de discurso (LUCCAS, 2011). E assim, surge “[...] como uma nova opção de análise para pesquisas de natureza qualitativa e de caráter hermenêutico” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 140).

Escolhemos uma forma de análise que permitisse a interpretação e a compreensão das reflexões dos cursistas, realizadas no *chat*, fórum, memorial e diário, pois de acordo com Moraes e Galiazzi “[...] a Análise Textual Discursiva tende a assumir entendimentos que a situam entre essas duas abordagens de análise, focalizando geralmente a profundidade e complexidade dos fenômenos” (2007, p. 160). Segundo os autores, mesmo considerando a proximidade da análise textual discursiva a análise de conteúdo a “sua interpretação tende principalmente para a construção ou reconstrução teórica, numa visão hermenêutica, de reconstrução de significados a partir das perspectivas de uma diversidade de sujeitos envolvidos nas pesquisas” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 145). Desse modo, com base nestes autores, a pesquisa qualitativa recebe significativas contribuições, pois a análise textual discursiva

[...] propõe-se a descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar [...] opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 13-14).

Pondera-se que na análise textual discursiva a frase ou o texto dizem respeito ao sujeito, e que compete ao pesquisador a classificação dos registros escritos em unidades que contenham frases ou palavras repetidas, que permitam a inferência de uma expressão que as representem. Na pesquisa foi criada uma estrutura para análise dos dados, de modo que a produção escrita dos cursistas fosse agrupada, possibilitando sua interpretação a partir de similaridades.

Moraes e Galiazzi (2007) em relação a esta classificação em unidades argumentam que a utilização da análise textual discursiva tem apontado novas possibilidades de unitarização, considerando que

[...] o processo em vez de ser concretizado num único movimento, pode ser realizado em dois momentos distintos e complementares. No primeiro, definem-se unidades mais amplas, dando origem a um conjunto de unidades iniciais de amplitude relativamente grande e que podem apresentar elementos de mais de uma categoria. Essas unidades, uma vez classificadas, são então reinterpretadas visando à construção de unidades menores, as subunidades, agora já produzidas com um foco específico na categoria a que pertencem. Nesse processo cada unidade inicialmente produzida pode dar origem a uma ou mais subunidades, escritas de modo a demonstrarem sua relação direta com as categorias nas quais se inserem (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 67-68).

Desse modo, torna-se possível, a partir da análise textual discursiva, compreender o que está subjacente às palavras, frases ou ao texto em análise. Uma vez que há inúmeras formas de realizar as análises textuais, como exemplo podemos citar o método de dedução por frequência, no qual o pesquisador leva em consideração o número de signos linguísticos (palavras) que são repetidos frequentemente, inexistindo a intenção de compreensão dos significados contidos no texto, e o método de categorias temáticas que objetiva encontrar significações e interpretá-las por classes de equivalência semânticas (LUCCAS, 2011).

A análise baseada em categorias é o tipo de análise mais antigo e utilizado, pois realiza a fragmentação do texto em unidades e categorias a partir de reagrupamentos. “Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou análise temática, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples” (BARDIN, 2009, p. 147).

Para isso, desmembramos o texto em unidades, considerando a equivalência semântica que é feita com base na classificação de elementos textuais (frases ou palavras) que contém um sentido comum e que assim permitem agrupá-los. Na prática, a técnica de análise textual discursiva é composta pelas fases de desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e a captação do novo emergente.

A desmontagem dos textos compreende o início do trabalho de análise, é neste momento que o analista faz a seleção, a organização e a preparação dos documentos para as próximas etapas. O analista ao determinar o universo de dados para análise está constituindo o *corpus* empírico, que corresponde ao conjunto de dados coletados que passarão por procedimentos analíticos. Nesta pesquisa, a fase de desmontagem dos textos, constitui-se

no momento de seleção dos documentos correspondentes à produção de registros pelos cursistas nos instrumentos de coleta de dados, por estarem diretamente relacionados ao objetivo geral desta tese. Nesse processo, os documentos foram selecionados, organizados e preparados para as etapas subsequentes.

No entanto, ao compor o *corpus* o analista faz determinadas escolhas e seleções, o que necessita que alguns cuidados devem ser considerados como a regra da exaustividade que assegura que nenhum trecho dos elementos que compõe o *corpus* seja excluído do processo de análise. Assim, seguindo tal regra, verificamos todos os registros efetuados pelos cursistas na plataforma, nos mais diversos instrumentos de coleta de dados.

A regra de representatividade permite o trabalho por amostragem. Considerando que a amostra seja representativa em relação ao universo original é possível generalizar os resultados alcançados para todo o *corpus*. Tendo em vista que, os registros foram agrupados por similaridade, havia registros diferentes com mesmo significado, assim, utilizamos aquele registro que, em nosso entendimento, representava os demais.

Na regra de homogeneidade devem ser considerados os critérios de seleção dos documentos analisados para todos os demais, sem exceções, ou seja, deve haver coerência nos critérios de seleção do *corpus*. Todos os registros pertencentes ao *chat*, fóruns, memoriais e diários foram analisados com base no mesmo critério e a seleção dos excertos para representar cada unidade da estrutura de análise seguiu as regras de exaustividade e representatividade.

Por fim, a regra da pertinência, refere-se à necessidade de examinar a adequada correspondência dos documentos coletados com os objetivos da pesquisa que norteiam a análise. Os instrumentos de coleta de dados foram selecionados em função do objeto desta pesquisa para que a análise dos dados possibilitasse a compreensão da reflexão dos cursistas no decorrer do curso.

Em seguida, iniciamos a etapa de estabelecimento de relações que corresponde à fase mais demorada e exaustiva do processo de análise, pois é com base em procedimentos manuais ou em recursos tecnológicos que a organização e a codificação do *corpus* podem ser realizadas e concluídas.

[...] a codificação corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados em bruto do texto, transformação esta que, por

recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices, [...] (BARDIN, 2009, p. 97).

Nessa etapa os dados coletados foram sistematicamente agrupados, levando-se em conta os grupos semânticos, de forma a realizar a sua caracterização em termos argumentativos. A exploração dos registros dos cursistas ocorreu de forma manual, seguindo as regras do processo de análise textual, no qual após várias leituras foram coletados excertos que permitissem o agrupamento, de acordo com a estrutura de análise de dados, o atendimento do objetivo da pesquisa que busca investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. É nesse instante que podemos visualizar a existência de ligação entre os dados coletados e a teoria que estão submetidos.

[...] entende-se que o processo de categorização não é aleatório e estanque, o que se justifica mediante o fato de que os próprios instrumentos de coleta de dados foram elaborados a partir de intenções pedagógicas alimentadas pelos recortes teóricos utilizados na pesquisa, fato que não exclui, em princípio, a visualização de possíveis categorias que, eventualmente, emergjam dos dados (LUCCAS, 2011, p. 202).

No capítulo de análise dos dados apresentaremos as categorias obtidas com base na exploração dos documentos e explicaremos o processo de escolha de cada uma delas.

A escolha de categorias compreende a classificação por diferenciação dos elementos que constituem um conjunto de dados que são representados por unidade de registro e que serão reagrupados com base em critérios de semelhança e pertinência.

A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com maior rigor e precisão. No processo de categorização, podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, as categorias assumem as denominações de iniciais, intermediárias e finais, constituindo, cada um dos grupos, categorias mais abrangentes e em menor número (MORAES, 2003, p. 197).

A determinação das categorias é feita de acordo com os objetivos de cada pesquisa, podemos fazer a opção por vários critérios como o semântico (temas), o sintático (verbos adjetivos e pronomes), o léxico (agrupamento de acordo com o sentido das palavras, agrupamento por antônimos ou sinônimos), o expressivo (agrupamento por perturbações da linguagem ou da escrita) entre outros. Essa escolha de seleção de categorias por taxonomia que diferencia os elementos e seu agrupamento, está intimamente relacionada à realidade dos dados. É por este fato que ao fazer o uso da metodologia de análise textual, a mensagem pode ser feita de uma ou várias formas, diferentes de análise.

As categorias na análise textual podem ser produzidas por diferentes metodologias. Cada método apresenta produtos que se caracterizam por diferentes propriedades. Por outro lado, cada método também traz já implícitos os pressupostos que fundamentam a respectiva análise (MORAES, 2003, p. 197).

Apesar da definição das categorias de análise com base nos dados da pesquisa, poderão surgir ainda subcategorias, ou ainda, categorias emergentes identificadas na medida em que se faz a análise dos registros produzidos no desenvolvimento do curso pelos sujeitos da pesquisa. Assim, pretendemos mapear todos os dados coletados, baseado no critério semântico, de modo a inferir e interpretar os resultados sistematicamente e, assim, identificar características que permitam cruzar informações e até mesmo apresentar novas perspectivas para a formação continuada de professores de Matemática em serviço.

Segundo Moraes (2003) a caracterização da análise textual pode ser feita com base nas propriedades das categorias, e que, ao examinar estas “não há necessariamente uma uniformidade entre diferentes autores. Especialmente, em alguns aspectos o encaminhamento das análises pode levar a produtos bem diversificados. Nem todas as formas de conduzir as análises são idênticas em seus pressupostos” (MORAES, 2003, p. 198-199).

Nesse sentido, consideramos que a análise pode evidenciar com maior clareza as inquietações e a realidade dos cursistas, e assim, mostrar a demanda de necessidades dos professores da Educação Básica em relação à formação continuada.

Por fim, a captação do novo emergente está relacionada ao processo sistemático de reorganização dos dados que podem ser apresentados em forma de quadros,

diagramas, figuras ou ainda de modelos que permitam sintetizar e evidenciar suas significações e “possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo” (MORAES, 2003, p. 191). Após a reorganização e a sistematização dos dados, faz-se o processo de promoção de inferências, sob o material a ser analisado, “representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados” (MORAES, 2003, p. 202).

Considerando que o objetivo da análise textual discursiva é a compreensão das significações realizadas pelos sujeitos que estão manifestadas no dado, garantindo assim, a impossibilidade de realizar ou imaginar suposições particulares. Para isso é importante que nesse momento seja realizada a leitura minuciosa dos dados com o objetivo de refletir a respeito das significações subjacentes às suas palavras ou aos procedimentos matemáticos realizados (LUCCAS, 2011).

Ainda na captação do novo emergente é encontrada a interpretação geral do documento que pode ser apresentada na forma de um texto, o qual Moraes e Galiazzi (2007) denominam metatexto. Esse texto é composto da reunião e síntese das significações manifestas nos dados coletados e que o analista poderá realizar, de modo mais geral, novas inferências, mostrar tendências, apresentar índices e a partir disso, gerar conclusões e mostrar desdobramentos. Nesse momento, diferentes

[...] tipos de textos podem ser produzidos por meio dessa metodologia, com ênfases diversificadas em descrição e interpretação e tendo como ponto de partida diversificados objetivos de análise. Alguns textos serão mais descritivos, mantendo-se mais próximos do corpus original. Já outros serão mais interpretativos, pretendendo um afastamento maior do material original num sentido de abstração e teorização mais aprofundado (MORAES, 2003, p. 202).

Portanto, nesta tese, realizamos o tratamento e a interpretação dos dados da produção dos cursistas, por meio dos registros realizados no *chat*, fórum, memoriais e diários, com base nas indicações da análise textual discursiva, citadas anteriormente, segundo uma análise do *corpus*, classificado em categorias, subcategorias e unidades.

Conforme indicamos acima, a estrutura da análise, ou seja, as categorias, as subcategorias, as unidades, as inferências e as interpretações realizadas, baseada no *corpus*, encontram-se no capítulo de apresentação e análise de dados.

6 O CURSO “FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM SERVIÇO: MODELAGEM MATEMÁTICA”

Neste capítulo descrevemos a plataforma, as ferramentas utilizadas e os módulos elaborados para realização do curso de formação continuada de professores de Matemática e o papel do pesquisador e formador no desenvolvimento das atividades.

6.1 A plataforma *Moodle*

A plataforma *Moodle* foi desenvolvida por Martin Dougiamas no ano de 2001, baseada em uma abordagem construtivista de educação, foi criada de modo que os cursos ofertados nesse ambiente possibilitassem a aquisição de conhecimentos pelo aluno, considerando suas habilidades e conhecimentos já adquiridos (SCHNEIDER; SANTOS, 2014). Esse é o motivo pelo qual a plataforma *Moodle* oferece ferramentas de interação, individuais e coletivas, que permitem a troca de informações e a construção de novos conhecimentos entre o pesquisador e o cursista.

Dentre essas ferramentas de interação disponíveis na plataforma *Moodle*, podemos citar a *wiki* que possibilita a criação de documentos de modo coletivo (vários alunos); o diário que é um editor de texto no qual os alunos fazem anotações individuais e o formador tem a possibilidade de fazer anotações que posteriormente são recebidas pelos cursistas (*feedback*); o *chat* é uma ferramenta síncrona no qual os cursistas se comunicam em tempo real; o fórum que é uma forma de comunicação assíncrona onde cursista e formador postam mensagens sobre determinado assunto; a tarefa que é a descrição de uma atividade (relatório, imagens, etc) a ser desenvolvida pelo cursista e pode ser entregue digitalmente via plataforma, seja de modo *online* ou *offline*.

1) O *chat* é uma ferramenta síncrona de interação, permite aos cursistas se comunicar em tempo real. Esta ferramenta beneficia a interação entre os cursistas e destes com o pesquisador, criando assim, possibilidades de desenvolvimento e conhecimento, uma vez que este é disponibilizado para todos, independentemente, do local onde se encontram.

O chat permite maior liberdade de expressão, pois os alunos sentem-se mais a vontade para “falar”, promove a troca de idéias e informações. Além da vantagem de se ter o feedback imediato à opinião exposta e da possibilidade de se poder reformula-la expondo-a novamente, enriquecendo a discussão. [...] Um chat bem aplicado e com um objetivo bem definido é uma ferramenta de bastante ajuda na aprendizagem. Estimula o aluno a fazer leituras rápidas, ao tempo que, exige a capacidade de filtrar as mensagens relevantes, já que muitos falam ao mesmo tempo (MARTINS; OLIVEIRA; CASSOL, 2005, p. 6).

O *chat*, realizado em três momentos, foi utilizado pensando em promover a comunicação entre os cursistas e destes com o pesquisador, na realização das atividades em grupo, no auxílio aos cursistas para sanar dúvidas em relação aos conhecimentos matemáticos presentes nas atividades de Modelagem e também nas discussões referentes aos textos. Essa troca de informação síncrona permitiu ao cursista a compreensão da aplicação do conceito matemático em situações reais, construir o conhecimento acerca do conceito matemático contido na atividades e, por consequência, contribuiu para a reflexão sobre a prática docente em relação ao ensino de Matemática.

2) O fórum é uma ferramenta assíncrona que serve para postagem de informações, discussões e para tirar dúvidas em relação a determinado tema do curso ou ainda para questão de ordem técnica. Foram realizados nove fóruns nos quais as mensagens postadas, sobre discussões geradas pelo formador, permitiram a troca de informação sobre as atividades e calendário do curso, dúvidas dos textos e outros materiais utilizados. Ao final, todas as mensagens postadas no fórum foram analisadas com o intuito de atingir os objetivos desta pesquisa. Para Sánchez (2005, p. 3) o fórum quando utilizado em um ambiente online com a finalidade educacional se torna

[...] um espaço de comunicação formado por quadros de diálogo nos quais se vão incluindo mensagens que podem ser classificadas tematicamente. Nestes espaços os usuários, e no caso a que nos referimos, fóruns educativos, os estudantes podem realizar novas contribuições, esclarecer outras, refutar as dos demais participantes, etc., de uma forma assíncrona, sendo possível que as contribuições e mensagens permaneçam todo o tempo à disposição dos demais participantes.

O fórum foi muito importante para coleta de dados, uma vez que propiciou o registro dos momentos de estudos individuais dos cursistas, por se tratar de uma ferramenta assíncrona, na qual os demais não necessariamente estavam online. Os dados coletados nesta

ferramenta tiveram suas contribuições similares ao *chat*, no entanto o cursista pôde elaborar suas questões e fazer consultas para auxiliar as dúvidas dos demais, pois possuíam mais tempo para realizar as consultas que julgaram necessárias e elaborar as informações que seriam postadas. Todo esse movimento possibilita ao cursista a análise e a consulta ao conhecimento matemático presentes na situação proposta pela atividade de modo a esclarecer possíveis dúvidas entre outros aspectos.

3) O memorial reflexivo, utilizamos da ferramenta assíncrona de tarefa, foi uma produção escrita, realizada diretamente na plataforma *Moodle* com o intuito de identificar as percepções, reflexões, inquietações, opiniões e concepções dos cursistas consideradas relevantes sobre o processo de aprendizagem. Segundo Okada (2007, p. 85-86) o memorial reflexivo “permite uma relação mais próxima e consciente entre o aluno e professor e entre ambos e o processo de aprendizagem. Facilita a avaliação e auto-avaliação”. E ainda, enquanto “processo de construção de conhecimentos, possibilita desenvolver a relação teoria-prática, a autonomia, a valorização da dimensão individual e coletiva, quer cognitiva, quer afetivamente”. De acordo com Rinaldi (2009) o memorial reflexivo é considerado um instrumento que possibilita o registro detalhado da intervenção realizada pelos participantes do processo formativo por meio de experiências vivenciadas no seu contexto de atuação.

Ele permite registrar o ocorrido, impulsionando-os a investigar as experiências vivenciadas por meio de registro e análise sistemática de suas ações, reações, sentimentos, impressões, interpretações, explicitações, contribuições e/ou sugestões dos colegas por meio dos fóruns, hipóteses e preocupações envolvidas no trabalho (RINALDI, 2009, p. 105).

Tendo em vista o objetivo da tese, o memorial permitiu que os cursistas manifestassem suas experiências no decorrer do curso, que podem ser considerados os saberes práticos como definido por Tardif (2012). Nos memoriais os cursistas registraram também as facilidades e dificuldades na interpretação e resolução das atividades de modelagem que estava relacionados ao conhecimento do conteúdo, suas expectativas em relação a utilização em sala de aula, considerando seus contexto educacionais e as características dos seus alunos, ou seja, possibilitando identificar a articulação entre os diferentes conhecimentos da docência definidos por Shulman (1986, 1987). Cada cursista elaborou três memoriais reflexivos que foram postados, individualmente, conforme apresentado no cronograma de atividades do curso.

4) O diário registrado pelos cursistas permitiu analisar as sensações vivenciadas no ambiente presencial, quando do contato com atividades de Modelagem. Foram elaborados três diários, por cursista, no qual deveriam relatar as angústias, dificuldades e facilidades na realização de atividades de Modelagem, o trabalho em grupo as possibilidades de aprendizagem colaborativa, além de reflexões sobre as atividades desenvolvidas nos contextos de atuação dos cursistas. Esse registro foi realizado pela ferramenta *tarefa* do *Moodle*, no qual os cursistas postavam os diários e eram registrados os dias e horário em que a postagem era realizada.

As diferentes formas de interação virtual (síncronas ou assíncronas) realizadas pela plataforma entre pesquisador e cursistas tornaram-se uma relevante fonte de dados que pode ser obtido digitalmente, o que contribuiu para o desenvolvimento desta pesquisa. A escolha pela plataforma *Moodle* para o desenvolvimento da formação proposta nesta pesquisa se deu pela potencialidade dos recursos tecnológicos e comunicacionais de interação, que se constituem um elemento importante na formação de professores.

Considerando, também, que essa plataforma está disponível na Universidade Estadual do Norte do Paraná para realização de atividades a distância que contribui para reduzir a localização espacial de oferta do curso de formação e a residência dos cursistas, fatos este que se tornaram aspectos fundamentais na elaboração desta pesquisa.

Assim, a oferta de tal curso se pauta na utilização da modalidade a distância como contexto formativo de professores em serviço na Educação Básica na rede pública do Estado do Paraná e na implementação da alternativa pedagógica da Modelagem na prática docente.

6.2 A elaboração do contexto de formação de professores

A elaboração do curso de formação continuada de professores de Matemática foi realizada para oferta na modalidade a distância, para verificação de meios da sua contribuição para formação de professores. Na intenção de atingirmos esse objetivo da pesquisa elaboramos e implementamos um contexto de formação, via EaD, com atividades de Modelagem e com auxílio da plataforma *Moodle*.

As atividades propostas no curso permitiram: a) acompanhar os cursistas em relação a manifestação e/ou desenvolvimento dos diferentes conhecimentos que compõem a base de conhecimentos para docência; b) observar a comunicação na aquisição de conhecimento e na troca de experiências; c) verificar a realização de atividades contextualizadas na modalidade EaD; d) analisar aspectos de uma proposta formativa que seja relevante para a formação continuada de professores.

A Modelagem, aqui entendida como uma alternativa pedagógica para o ensino de Matemática que pode propiciar um ensino baseado na contribuição e na efetivação da aprendizagem do aluno, em uma maior motivação do modelador para o aprendizado de Matemática, na aplicação de conceitos matemáticos nas mais diversas áreas, bem como, no aprimoramento de habilidades e competências para exploração e compreensão da Matemática na sociedade (BARBOSA, 2004).

Pretendemos assim, contribuir com este campo de pesquisa, seja na complementaridade de investigações semelhantes ou na criação de outras perspectivas de formação relacionadas à EaD e a formação de professores em serviço. A proposta de trabalho com a Modelagem na formação continuada pode articular a EaD, a formação docente e o currículo da Educação Básica, no sentido de que é importante ao docente conhecer, e também, vivenciar diferentes alternativas pedagógicas, a fim de que seus conhecimentos sejam manifestados, desenvolvidos ou até mesmo ampliados.

Assim, buscamos oportunizar ao cursista a incorporação desta alternativa pedagógica na prática docente, seja pela vivência, contextualização, reflexão, ou ainda, pelo referencial teórico, e que, como consequência, consigamos investigar as contribuições da Educação a Distância, na curso de formação continuada de professores de Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. e consequentemente a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

A formação se deu de forma semipresencial, no qual foram realizadas atividades de Modelagem presencialmente e algumas disponibilizadas para realização a distância. Ofertamos o curso de formação continuada levando-se em consideração o disposto em Brasil (2001a) que ressalta: a necessidade de relacionar a teoria e prática aproveitando-se de experiências anteriores e as aprendizagens significativas que fazem relações contínuas do conhecimento à realidade prática com as experiências, que são fundamentos constituintes da

Educação Básica. Pois, para que os professores possam construir juntamente com seus alunos “experiências significativas e ensiná-los a relacionar teoria e prática é preciso que a formação de professores seja orientada por situações equivalentes de ensino e de aprendizagem” (BRASIL, 2001a, p. 14).

Neste sentido, buscando possibilitar tal equivalência, foram seguidos os “momentos” para implementação da Modelagem em sala de aula, apresentados por Almeida, Silva e Vertuan (2012), utilizando-se de atividades realizadas por outros pesquisadores. Os registros das produções dos cursistas (*chat*, fórum, diário e memoriais reflexivos) apresentaram elementos que permitiram verificar o atendimento dos objetivos propostos na tese e possibilitar a troca de experiência, a aprendizagem colaborativa, a reflexão sobre a prática na resolução de atividades de Modelagem e sua aplicação em sala de aula (TARDIF, 2012), de modo a repensar os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática para os alunos.

Ao elaborarmos o curso de formação continuada em EaD para professores em serviço na Educação Básica de ensino nos pautamos em Paraná (2008) para identificar suas necessidades formativas. Assim, pensamos inicialmente na oferta de um curso que promovesse certo aprofundamento teórico e prático de determinada tendência metodológica da Educação Matemática, conforme posto nas DCE. Neste caso, optamos pela Modelagem tendo em vista o que expusemos anteriormente neste trabalho.

Em seguida foi definido o conteúdo programático do curso de formação continuada de modo a contribuir com o conhecimento teórico e prático dos professores sobre a Modelagem, o ensino e a aprendizagem de Matemática seguindo o sugerido pelas DCE e nacionais de formação de professores sobre a necessidade formativa para os conhecimentos necessários à docência na Educação Básica. Em relação a teoria, selecionamos artigos científicos que abordavam os aspectos teóricos sobre a Modelagem e que estivessem disponíveis na *Internet* para que pudessem ser disponibilizados na plataforma *Moodle*.

Para desenvolvimento prático, foram selecionadas atividades de modelagem, envolvendo contextos reais, e que necessitavam da utilização dos Conteúdos Estruturantes que devem ser ensinados na Educação Básica, conforme Paraná (2008), pois desse modo os professores teriam que manifestar ou desenvolver conhecimentos para realização das atividades como o conhecimento do conteúdo, o conhecimento do currículo, o conhecimento dos contextos educacionais e dos alunos e suas características.

Assim, os professores teriam a possibilidade de articular os diferentes conhecimentos, de modo a mobilizar e ampliar a base de conhecimentos da docência à medida que se envolvem com as atividades de modelagem, conforme disposto por Shulman (1986, 1987) e Tardif (2012), além de romper com a dicotomia teoria e prática onde geralmente se favorece um em detrimento do outro, como preconizado por Brasil (2001a).

Após a busca e a seleção do material começamos a pensar na carga horária para o desenvolvimento do curso. Então, pensamos na oferta de um curso de aperfeiçoamento, contendo cento e oitenta horas. No entanto, em contato com o Núcleo Regional de Educação (NRE) de Cornélio Procopio fomos informados que para o professor da Educação Básica utilizar o curso para progressão na carreira, este não poderia ser superior a cem horas, pois este é o limite de horas que podem ser computadas em um certificado. Sendo assim, uma vez que se tratava de um curso desprovido de auxílio financeiro para o cursista e que julgávamos importante para a formação do professor, optamos por realizar o curso com a carga horária total de cem horas para que o cursista, professor da Educação Básica, pudesse utilizá-lo em sua progressão funcional.

Por se tratar da formação continuada de professores com atividades de Modelagem definimos a estrutura do curso, de acordo com os momentos definidos por Almeida, Silva e Vertuan (2012) quando da implementação da Modelagem em sala de aula.

No decorrer do curso foram disponibilizadas atividades de Modelagem e textos publicados em livros, eventos e periódicos que julgamos ser adequados a proposta de contexto formativo e a compreensão teórica e prática acerca da Modelagem, além de indicar pesquisas que foram desenvolvidas no mesmo nível de ensino e que apresentaram resultados relevantes ao processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

6.3 A estrutura do curso de formação continuada: o contexto

O contexto teve carga horária total de cem horas que foram divididas em encontros presenciais e a distância (encontros síncronos, assíncronos e estudos individuais). Os encontros presenciais totalizaram vinte e quatro horas e o restante da carga horária a distância, dividida em encontros síncronos, assíncronos e para estudos individuais que foram utilizados para leitura de textos, confecção do memorial e diário, realização de atividades de Modelagem

a distância, participação nos fóruns de discussão, elaboração de atividade de Modelagem e aplicação na Educação Básica conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Carga horária do contexto.

ATIVIDADES	DURAÇÃO
Encontros presenciais (6 encontros)	24 horas
Encontros a distância (encontros síncronos, assíncronos e estudos individuais)	76 horas
Total	100 horas

Fonte: Elaboração própria (2015).

O curso foi composto de atividades de Modelagem e de leituras de artigos sobre Modelagem que foram disponibilizados aos cursistas, semanalmente, de acordo com o cronograma do curso que foi dividido em três módulos, todos contendo atividades presenciais e a distância. As atividades de Modelagem que foram propostas eram contextualizadas em situações cotidianas e para sua resolução era necessária a utilização do conhecimento matemático pertencente ao currículo da Educação Básica conforme determinado por Paraná (2008). No entanto, em alguns momentos, na mesma atividade, foi indicada a possibilidade de aplicação de conceitos matemáticos do Ensino Superior, porém estes não foram desenvolvidos pelo fato de não ser o objetivo do curso.

Em relação às atividades selecionadas para o desenvolvimento do curso, decidimos utilizar aquelas já publicadas por outros pesquisadores (artigos científicos, periódicos, dissertações e teses) e que atendessem ao objetivo desta proposta de formação, de modo que possibilitassem a manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência dos cursistas. No total foram realizadas seis atividades no decorrer do curso, no qual era necessária a utilização de conhecimentos matemáticos para a solução da problemática-inicial, definida em cada situação.

No Quadro 5, relacionamos o título de cada uma das atividades selecionadas para o curso, já as demais informações como detalhamento das etapas da Modelagem para resolução de cada uma delas e sua fonte, encontram-se nos anexos (A até J). Os conceitos matemáticos que possibilitam a realização das atividades utilizadas no curso são aqueles pertencentes ao contexto vigente, ou seja, contidos nos Conteúdos Estruturantes conforme determinado pelas DCE (2008) para o ensino de Matemática na Educação Básica.

Quadro 5 – Atividades realizadas no curso.

ATIVIDADES REALIZADAS
E eu pergunto: tem calça de que tamanho?
A segurança eletrônica em questão: cerca elétrica
Redução da gordura corporal
O Césio-137 em Goiânia
O caso das redes sociais: <i>facebook</i>
Análise da desvalorização de um veículo

Fonte: Elaboração própria (2015).

As atividades acima envolvem situações problemáticas da realidade na qual é necessária a análise, a interpretação e a generalização da informação utilizando-se da linguagem matemática e o seu uso em sala de aula constitui-se uma alternativa pedagógica para se ensinar Matemática.

O uso de atividades de modelagem possibilita ao professor, além da repensar e modificar a sua prática, rever suas concepções de modo a refletir sobre a relevância da inserção de situações da realidade em sala de aula como possibilidade de promover descobertas significativas para a aprendizagem da Matemática.

Podemos verificar que todas as atividades abordam conhecimentos específicos de Matemática pertencentes aos Conteúdos Estruturantes¹⁹ do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, de acordo com Paraná (2008). O conteúdo matemático abordado em cada atividade permitiu discutir possíveis adequações para atender aos dois níveis de ensino. Assim, a escolha das atividades para a formação continuada via EaD se deu com base na situação inicial (problemática) apresentada e no conteúdo matemático que poderia ser utilizado na resolução da situação-problema de modo que os cursistas tivessem contato com situações reais possíveis de serem analisadas e interpretadas, por meio da Matemática e utilizadas em sala de aula.

A seleção dos textos para leitura e discussão dos cursistas, via plataforma *Moodle*, deu-se em função da necessidade de referência ao respaldo teórico (o que é Modelagem, diferentes concepções teóricas acerca da Modelagem, formas de implementação em sala de aula, contribuições da utilização da Modelagem em sala de aula, etc.) que consideramos como importante em um curso de formação de professores, pois entendemos

¹⁹ “Entende-se por Conteúdo Estruturante os conhecimentos de grande amplitude, conceitos, teorias ou práticas, que identificam e organizam os campos de estudos de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a compreensão de seu objeto de estudo/ensino” (PARANÁ, 2008, p. 25).

que a teoria é indissociável da prática, e, em se tratando da Modelagem, intercalamos a leitura dos textos à realização de atividades, ou seja, ao “fazer Modelagem”.

Pois, a maioria dos processos de formação continuada de professores de Matemática aborda “a explicitação de aspectos concernentes à teoria. De um modo geral, os primeiros encontros são destinados à apresentação das distintas concepções de Modelagem Matemática ou algum outro referencial que ‘sustente’ as propostas das atividades” (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014, p. 49), ou seja, não se pode iniciar a prática, sem antes ter o contato com a teoria. Porém, essa estrutura de formação contraria as ideias de Shulman (1986, 1987) na qual os diferentes conhecimentos devem ser articulados para que se obtenha um ensino e uma aprendizagem eficaz, o que vem ao encontro do determinado nas Diretrizes Curriculares Nacionais quanto à necessidade de uma formação docente pautada na indissociabilidade entre teoria e a prática, também defendido por Shulman (1986, 1987) e o proposto por Tardif (2000, 2012) e Roldão (2007) quanto à reflexão da prática.

Os textos, assim como as atividades, foram selecionados tendo em vista que já foram publicados em periódicos qualificados na área de Ensino e que possibilitavam a apropriação teórica em relação a Modelagem, pelos cursistas.

O primeiro texto (BARBOSA, 2004) selecionado para o curso foi “Modelagem matemática: o que é? Por que? Como?”, que apresenta uma das perspectivas de Modelagem, de forma clara e sucinta. Este texto foi selecionado pelo fato de o autor explicitar seu entendimento sobre Modelagem e fazer algumas considerações sobre o motivo de como se utilizar a Modelagem e por que, além de convidar o leitor a uma reflexão sobre os aspectos apresentados no texto e, assim, refletir sobre os aspectos apresentados pelo autor, de modo que pudessem relacionar com o seu cotidiano em sala de aula.

O segundo texto “30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais”, (BIEMBENGUT, 2009), foi selecionado com o propósito de apresentar o desenvolvimento cronológico da Modelagem no Brasil com pesquisas realizadas durante trinta anos e assim propiciar o entendimento, a respeito do que foi desenvolvido e implementado neste período.

Para o terceiro texto escolhemos o artigo “Percepções de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula”, (BISOGNIN; BISOGNIN, 2012), que traz a percepção de professores concluintes de um programa de mestrado acerca da utilização da

Modelagem em sala de aula. Este artigo aponta resultados relevantes sobre a implementação da Modelagem e indica a necessidade de mudança na prática pedagógica dos professores e alguns obstáculos a serem superados. Assim, os cursistas ao lerem este artigo, perceberiam que é possível utilizar a Modelagem em sala de aula, por meio das atividades desenvolvidas, e poderiam se identificar com as dificuldades encontradas por outros professores na Educação Básica.

O quarto texto “Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem”, escrito por Ferreira e Jacobini (2010), foi escolhido pelo fato de apresentar aplicações da Modelagem, envolvendo um ambiente profissional. Os autores apresentam relações entre conteúdos matemáticos e diferentes situações elaboradas, por alunos de um curso de Administração. As situações envolveram os assuntos de ponto de equilíbrio entre custo total e receita total e produto de vendas superiores e inferiores. Como resultado os autores apresentam o aspecto positivo do trabalho em grupo e a percepção dos alunos quanto à necessidade de aprendizagem da Matemática na sua futura atuação profissional. Deste modo, entendemos que foi possível aos cursistas compreenderem a relevância de se trabalhar em grupo nas atividades de Modelagem, além da aplicação de conceitos matemáticos nas diversas situações reais.

O último artigo escolhido foi “Modelagem matemática na sala de aula: resistências e obstáculos”, dos autores Silveira e Caldeira (2012), apresenta alguns obstáculos e resistências, apontados por pesquisadores em teses e dissertações, enfrentadas por professores em exercício, em formação inicial ou continuada, ao inserir atividades de Modelagem em suas práticas docentes. O artigo conclui que as dificuldades encontradas na por estes pesquisadores estão diretamente ligadas às relações dos professores com o seu trabalho, com a escola, com o currículo, com os alunos e suas respectivas famílias. O interesse na seleção deste artigo foi o de possibilitar aos cursistas a compreensão de algumas dificuldades vivenciadas por outros professores para que pudessem fazer relações com os seus contextos educacionais e refletir sobre a implementação da Modelagem em sala de aula.

Os textos foram selecionados considerando suas potencialidades para com a formação dos professores e para a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos da docência na: a) apropriação de conhecimentos teóricos sobre de Modelagem e a evolução das pesquisas no Brasil (SHULMAN, 1986, 1987); b) no estímulo a interação dos cursistas nas discussões realizadas sobre os textos, via EaD, possibilitando a troca de experiência acerca

dos relatos de situações reais vivenciadas por outros docentes, em diferentes contextos e níveis de ensino, em relação à utilização da Modelagem em sala de aula (PRADO; ALMEIDA, 2003; GARCIA, 2006; FELDEN; SILVA, 2011); c) articulação do conhecimento teórico e prático da Modelagem (SHULMAN, 1986, 1987; BRASIL, 2001b; PARANÁ, 2008; TARDIF, 2012); d) possibilidade de reflexão sobre a prática com Modelagem em sala de aula (ROLDÃO, 2007; TARDIF, 2012).

No início do curso todos os cursistas receberam o cronograma, contendo as datas dos encontros presenciais e a distância, assim como tiveram ciência das atividades que seriam desenvolvidas no decorrer do contexto de formação. No Quadro 6 apresentamos o cronograma do curso.

Quadro 6 – Cronograma do curso.

	Encontro Presencial	Chat	Fórum	Diário	Memorial
Datas	29/03, 05/04, 26/04, 17/05, 31/05, 21/06.	12/04, 19/04, 03/05.	29/03 a 12/04, 29/03 a 12/04, 29/03 a 12/04, 05/04 a 18/04, 19/04 a 25/04, 26/04 a 02/05, 03/05 a 09/05, 10/05 a 31/05 07/06 a 14/06.	05/04, 26/04, 17/05.	19/04, 17/05, 30/06.

Fonte: Elaboração própria (2015).

Ainda no dia 29/03 os cursistas foram informados que os encontros presenciais teriam duração de quatro horas e os encontros síncronos para uso do *chat*, duas horas. Também foi explicado aos cursistas que além das atividades de Modelagem a serem desenvolvidas, presencialmente e a distância, haveria a elaboração de uma atividade para ser aplicada em sua sala de aula na Educação Básica, podendo ser desenvolvida em duplas, para ser apresentada aos demais cursistas, após desenvolvimento na escola.

Aos cursistas foram apresentados os critérios de aprovação ou reprovação. Vale ressaltar que a aprovação estava relacionada apenas com a frequência e participação nos encontros presenciais e a distância, pois em conformidade com o regulamento da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Estadual do Norte do Paraná, o cursista é considerado “Aprovado” quando estiver presente em no mínimo 70% dos encontros. Desse modo, para computar a frequência mínima para certificação foi considerada a participação do cursista em todos os encontros presenciais, na elaboração e aplicação de uma atividade de Modelagem na Educação Básica e a participação de 70% nas demais atividades do curso. Mediante a participação de cada cursista é que foi atribuído o conceito “Aprovado” ou “Reprovado”.

O curso foi dividido em três módulos em que os cursistas desenvolviam atividades de Modelagem em grupo sob o auxílio do pesquisador. Todos os módulos tiveram atividades presenciais e a distância, com a realização de leitura de textos, resoluções de atividades de Modelagem e, especificamente no último módulo, a elaboração e aplicação de uma atividade na Educação Básica, sempre possibilitando a troca de experiências, vivências, os diferentes contextos educacionais e as dificuldades encontradas no ensino de Matemática.

No módulo inicial foram realizados os treinamentos dos cursistas para o uso da plataforma *Moodle* e foram desenvolvidas, juntamente com os cursistas, atividades que permitiram a dedução, a análise e a exploração de um modelo matemático de uma situação problema, na qual a seleção das variáveis, o tratamento de hipóteses, a conversão da linguagem natural para linguagem matemática, a obtenção, a validação e a análise do modelo matemático para a situação foram orientadas pelo pesquisador. Este primeiro módulo foi desenvolvido conforme informações apresentadas no Quadro 7:

Quadro 7 – Atividades Módulo I.

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES
29/03	- Apresentação do curso; - Ambientação da plataforma <i>Moodle</i> . Encontro Presencial	- Apresentação do curso, cronograma das atividades, textos para leitura, atividades para avaliação ;(atividades de Modelagem, <i>chat</i> , fórum, memoriais); - Acesso a plataforma (website e criação de usuários); - Utilização de ferramentas (calendário, tarefas, <i>chat</i> e fórum) na plataforma; - Fórum 1: Utilizado para manuseio desta ferramenta; - Fórum 2: Referente ao texto 1; - Fórum 3: Referente ao texto 2.
05/04	- Desenvolvimento de atividades (momento 1). Encontro Presencial	- Atividade 1: “Eu pergunto: tem calça de que tamanho?”; - Atividade 2: “A segurança eletrônica em questão: cerca elétrica”; - Diário 1; - Fórum 4: Referente às atividades 1 e 2;
12/04	- Uso do <i>chat</i> e entrega de atividades.	- <i>Chat</i> 1: Discussão das atividades 1 e 2 e do texto 3; - Entrega da atividade 3: “Redução da gordura corporal”.
19/04	- Uso do <i>chat</i> e entrega de atividades.	- <i>Chat</i> 2: Discussão da atividade 3; - Fórum 5: Referente à atividade 3 e texto 3; - Entrega do memorial 1 (online).

Fonte: Elaboração própria (2015).

No segundo módulo foram propostas atividades que continham uma situação inicial conhecida no qual os cursistas, divididos em grupo, realizaram a formulação

das hipóteses, a dedução do modelo e validaram o modelo matemático encontrado. Neste momento, diferentemente do anterior, de acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012) há maior independência dos cursistas na seleção de estratégias, matemáticas ou não, que se permitam a realização da atividade.

Quadro 8 – Atividades Módulo II.

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES
26/04	- Desenvolvimento de atividades (momento 2). Encontro Presencial	- Entrega, apresentação e correção da atividade 3; - Desenvolvimento de atividades de Modelagem seguindo o momento 2: - Atividade 4: “Césio-137 em Goiânia”; - Atividade 5: “O caso das redes sociais - facebook”. - Fórum 6: Referente às atividades 4 e 5; - Diário 2.
03/05	- Desenvolvimento de atividades.	- Chat 3: Discussão do texto 4 e atividades 4 e 5; - Fórum 7: Referente à atividade 6; - Entrega da atividade 6: “Análise financeira”;
10/05	- Desenvolvimento de atividades.	- Chat 4: Discussão da atividade 6; (cancelado) - Fórum 8: Referente ao texto 5.
17/05	- Entrega de atividades. Encontro Presencial	- Entrega pelos alunos, apresentação e correção da atividade 6; - Discussão dos conhecimentos matemáticos envolvidos na atividade; - Entrega do memorial 2; - Diário 3; - Apresentação da ideia da atividade momento 3 a ser aplicada em sala de aula (grupo).
24/05	- Desenvolvimento de atividades.	- Discussão para elaboração (problema, levantamento de dados, conceitos matemáticos envolvidos, resolução, validação e aplicação) da atividade momento 3;
31/05	- Desenvolvimento de atividades. Encontro Presencial	- Apresentação e resolução da atividade momento 3 a ser aplicada em sala de aula; - Discussão dos conceitos matemáticos envolvidos na atividade.

Fonte: Elaboração própria (2015).

Já no terceiro e último módulo os cursistas, ainda divididos em grupos, foram convidados a elaborar e desenvolver uma atividade de Modelagem, que seria posteriormente aplicada na Educação Básica. Tal atividade deveria ser definida pelos cursistas e conter uma situação inicial (problemática), a coleta de dados, a identificação dos conceitos matemáticos envolvidos, a transição da linguagem natural para a linguagem matemática e as demais etapas do processo de Modelagem.

Para auxiliar os cursistas no desenvolvimento das atividades foram disponibilizadas, aproximadamente, quatro semanas e outras duas semanas para a apresentação dos resultados da aplicação na Educação Básica e a reflexão sobre a utilização da Modelagem na sala de aula conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Atividades Módulo III.

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES
07/06 a 14/06	- Uso do fórum	- Fórum 9: Referente à elaboração da atividade para aplicação na Educação Básica.
21/06	- Resultados da aplicação da atividade em sala de aula da Educação Básica. Encontro Presencial	- Apresentação dos resultados da aplicação da atividade momento 3 em sala de aula; - Discussão sobre as atividades desenvolvidas no curso, as leituras realizadas, a aplicação da atividade na Educação Básica, reflexão sobre o uso da Modelagem em sala de aula.
30/06	- Entrega de atividades	- Entrega do memorial 3.

Fonte: Elaboração própria (2015).

No período de 17/05/2014 a 14/06/2014 os cursistas, divididos em grupos, foram auxiliados no desenvolvimento da atividade a ser aplicada na Educação Básica, por meio do *chat*. O uso dessa ferramenta permitiu registrar os diálogos realizados entre os cursistas e destes com o pesquisador. Nesse período os cursistas discutiram para definir qual situação real utilizariam, como fariam o levantamento dos dados para elaboração da atividade e qual o conhecimento matemático, a ser utilizado na resolução da atividade, ficando os cursistas livres para elaborarem as atividades, da forma que julgassem pertinente. No entanto, a exigência era que os conhecimentos selecionados para as atividades pertencessem aos Conteúdos Estruturantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, conforme dispostos nas diretrizes curriculares para a Educação Básica da rede pública do Estado do Paraná.

Para a coleta de dados foram utilizados os *chat*, fóruns, diários e os memoriais reflexivos que foram produzidos, de acordo com o cronograma, em cada módulo deste curso. Nessa ferramenta, o cursista registrava suas vivências, experiências formativas, dificuldades encontradas e/ou superadas na realização das atividades presenciais e a distância propostas no decorrer do curso, explicitando de certa forma aquelas interferiram na sua formação.

6.4 O papel do pesquisador e do formador no desenvolvimento do contexto

No desenvolvimento do curso sempre buscamos separar o papel do formador e do pesquisador para que houvesse a menor interferência nos resultados da pesquisa. O papel de pesquisador foi crucial no planejamento das ações, na elaboração do curso, na definição do referencial teórico, na definição do problema e dos objetivos, na seleção dos sujeitos da pesquisa, na coleta e análise dos dados, além de repensar constantemente a trajetória da pesquisa, de modo a trilhar os caminhos traçados em sua elaboração.

Já o papel do formador, não menos complexo, de modo que o pesquisador não sobressaísse, era o de compartilhar os momentos e as atividades, orientar para a interpretação e análise dos dados presentes nas atividades, responder aos questionamentos, corrigir atividades e permitir a reflexão sobre a aprendizagem, mesmo sabendo que ministrar o curso e analisá-lo, simultaneamente, poderia provocar a perda de dados significativos ao se envolver nas discussões.

Prado e Almeida (2003, p. 76) relatam que na formação continuada o papel do formador “não é necessariamente o de provedor de informações, mas principalmente de orientador e parceiro na aprendizagem e novas descobertas, respeitando as ideias e estilos de trabalho dos alunos”. É necessário que ele atue como um mediador no qual “sua função principal é de orientar a aprendizagem dos alunos – uma aprendizagem que se desenvolve na interação colaborativa [...], propiciando a criação de uma rede de comunicação e colaboração, na qual todos se inter-relacionam” (PRADO; ALMEIDA, 2003, p. 72).

Segundo Bonzanini (2011, p. 188), formar é algo complexo, não linear e não pode ser prescrito, ou seja, compor-se um formador “é processual, o que significa, entre outras coisas, tempo, investimento pessoal e disponibilidade para rever-se. Aprender novas formas de ensinar professores pressupõe tempo para testá-las, avaliar seus efeitos, realizar ajustes, reavaliá-las”. Assim, entendemos que no desenvolvimento da pesquisa é necessária a incorporação de diferentes papéis (pesquisador e formador) cuja função principal é de orientar os cursistas para a aprendizagem.

7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Apresentamos aqui a estruturação dos dados no desenvolvimento da pesquisa, a codificação utilizada para identificação dos cursistas e dos instrumentos de coleta utilizados na plataforma *Moodle*. Em seguida definimos as categorias elencadas *a priori*, e as subcategorias e unidades de análise que emergiram da leitura dos registros dos cursistas do contexto formativo. Na sequência, analisamos cada categoria a luz do referencial teórico desta tese.

7.1 Estrutura e análise dos dados

Antes de iniciarmos a análise do *corpus* definimos as categorias da estrutura da análise dos dados *a priori* que emergiu do referencial teórico apresentado nesta tese, no segundo capítulo, no qual tratamos da formação de professores e dos saberes docentes, no terceiro capítulo a Educação a Distância, enquanto contexto formativo e no capítulo quarto da Modelagem. Pois, conforme Moraes (2003), todo processo de categorização implica uma teoria, assim, o conjunto de

[...] categorias é construído a partir desse referencial de abstração que o suporta. Esse olhar teórico pode estar explícito ou não, ainda que seja desejável sua explicitação. O modo de conceber as teorias em relação à pesquisa e à categorização das informações origina diferentes tipos de categorias (MORAES, 2003, p. 200).

As subcategorias e unidades de análise apresentadas a seguir foram elaboradas a partir de leitura e reflexão dos dados, pois a “fragmentação dos textos é concretizada por uma ou mais leituras, identificando-se e codificando-se cada fragmento destacado, resultando daí as unidades de análise. Cada unidade constitui um elemento de significado referente ao fenômeno que está sendo investigado” (MORAES, 2003, p. 195).

Para interpretação dos resultados do contexto formativo dividimos a estrutura de análise dos dados em categorias, subcategorias e unidades, conforme Quadro 10, a seguir.

Quadro 10 – Estrutura de análise dos dados.

Categorias	Subcategorias	Unidades
Utilização da EaD	Contribuições	Aprendizagem colaborativa
		Flexibilização do tempo e deslocamento
		O contexto da formação continuada
	Limitações	Recursos tecnológicos
		Decorrentes da utilização do <i>Moodle</i>
Conhecimentos/ Saberes	Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior	
	Conhecimento pedagógico	Conhecimento de teorias e princípios educacionais
		Conhecimento dos alunos e suas características/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola
		Conhecimento dos contextos educacionais/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola
		Conhecimento de outras disciplinas
		Conhecimento do currículo/Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho
		Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais
	Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	

Fonte: Elaboração própria (2015).

Diante do objetivo da pesquisa que é investigar as contribuições da modalidade a distância em um curso para formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem, para a manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, uma vez definida a estrutura de análise dos dados, seguimos o caminho das etapas enunciadas por Moraes (2003) que são a desmontagem do texto (processo de unitarização), o estabelecimento de relações (processo de categorização, com possíveis

subcategorias de análise) e, por fim, a captação do novo emergente, a construção do metatexto.

Para uma compreensão adequada da análise de dados realizada nesta tese, esclarecemos que, primeiramente, serão apresentadas cada uma das categorias efetivadas, com suas respectivas subcategorias e unidades de análise. No entanto, após a apresentação de cada subcategoria, empreendemos uma reflexão da mesma à luz do referencial teórico adotado nos capítulos segundo e terceiro, com o objetivo de analisar o conteúdo textual das unidades, a partir de um confronto com as ideias de alguns dos autores que investigam a Formação de professores e os conhecimentos e saberes da docência e a Educação a Distância.

Por fim, após apresentação das categorias, subcategorias e unidades de análise, constituímos uma síntese geral de todos os dados sistematizados e analisados, por meio da elaboração de um metatexto.

Após a leitura e reflexão acerca dos dados coletados ao longo do processo formativo, elaboramos alguns quadros contendo excertos dos registros produzidos pelos cursistas, de modo a mostrar indícios que permitissem interpretar a contribuição do contexto formativo proposto no curso realizado, para a formação continuada de professores de Matemática.

Para organização dos dados, decodificamos os cursistas e os instrumentos de coleta de dados nos seguintes indicadores simbólicos como disposto no Quadro 11:

Quadro 11 – Decodificação.

Descrição	Indicadores simbólicos
Professores cursistas	P1, P2, P3, P4, P5 e P6
Memoriais reflexivos	M1, M2 e M3
<i>Chat</i>	C1, C2 e C3
Fóruns	F1, F2, ..., F9
Diários	D1, D2 e D3

Fonte: Elaboração própria (2015).

Para sintetizar o volume de dados em cada categoria de análise, optamos pela escolha de uma frase de um cursista que fosse representativa em relação a outras e informamos os respectivos indicadores simbólicos. Assim, as demais frases apresentadas por

outros cursistas, ou até mesmo o próprio cursista em diferentes momentos, foram representadas simbolicamente após cada excerto.

7.2 Categoria “A Utilização da EaD”

A configuração da categoria “Utilização da EaD” (Quadro 12), deu-se em função do interesse de investigar as contribuições da EaD para formação continuada de professores de Matemática, em serviço, com atividades de Modelagem, para a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência. Desse modo, após a leitura do *corpus* definimos as subcategorias “Contribuições” e “Limitações” na tentativa de evidenciar, por meio dos registros realizados pelos cursistas nas ferramentas da plataforma *Moodle*, as contribuições da EaD no processo de formação continuada de professores de Matemática em serviço.

Quadro 12 – Categoria Utilização da EaD.

Subcategorias	Unidades
Limitações	- Recursos tecnológicos; - Decorrentes da utilização do <i>Moodle</i>;
Contribuições	- Aprendizagem colaborativa; - Flexibilização de tempo e deslocamento; - O contexto de formação continuada;

Fonte: Elaboração própria (2015).

A seguir apresentaremos as subcategorias mencionadas juntamente com os excertos textuais que dão sentido às unidades de análise nelas contidas. Ao final de cada subcategoria empreendemos uma síntese dos dados pertencentes à mesma, de modo a corroborar com a compreensão dos mesmos.

A subcategoria “Limitações” (Quadro 13) faz referência às dificuldades encontradas pelos cursistas no decorrer do curso de formação continuada. Esta subcategoria possui como unidade de análise os “Recursos tecnológicos” que evidenciam as dificuldades apresentadas pelos cursistas em função da utilização e manipulação dos recursos tecnológicos

e a unidade de análise “Decorrentes da utilização do Moodle” que indica limitações no uso das ferramentas disponibilizadas no AVA da plataforma Moodle para desenvolvimento das atividades.

Quadro 13 –Subcategoria Limitações.

Unidade Recursos tecnológicos	<i>[...] estou online faz muito tempo, mas infelizmente, só agora carregou o chat, me desculpe (P1C1).</i> <i>Nossa eu tbém não estava conseguindo...mas agora deu certo! (P5C1), (P4C1), (P2C1).</i> <i>Estou com problemas na net...tá um tempão de chuva aqui!!! (P5C1), (P5C2), (P3C2).</i> <i>A princípio não conseguia acessar, mas depois de três tentativas deu certo (P5M1).</i> <i>Quanto ao uso do chat, gostaria de deixar claro que infelizmente não pude participar do 1º, pois estava sem conexão com a Internet, conforme expliquei ao professor Rudolph, minha internet era pública e eu tinha sérios problemas (P3M1).</i> <i>Os chats e os fóruns contribuem muito para solucionar nossas dúvidas, o único problema é que algumas vezes temos problemas com internet [...] A atividade 6 foi no fórum e tive problemas com a internet e não consegui resolver, então demorei para postar a resposta (P6M2).</i> <i>[...] no meu caso estou tendo que sair de casa por causa da net (P4C3)</i> <i>Pessoal, me desculpa foi uma luta pra pegar essa internet aqui no hospital (P3C3)</i>
Unidade Decorrentes da utilização do Moodle	<i>[...] esse espaço de escrever é muito ruim (P2C1)</i> <i>Eu não consigo ver tudo que escrevo, então estou com medo de escrever algo errado (P5C1)</i> <i>não sei porquê, mas aqui aparece, tdo hora, q abandonei o chat (P1C1).</i> <i>Rudolph, hoje será a entrega de qual memorial? De qual dia?[...] o prazo máximo pra entrega do memorial é amanhã? eu pensei q tivesse mais tempo (P1C2).</i> <i>Estou com dificuldades para entrar no chat (P6C1).</i> <i>[...] é o primeiro que faço na modalidade semipresencial [...] Com relação ao chat tudo foi novidade, pois nunca havia participado de um [...] No início das conversas tudo ocorreu de forma tranquila, porém depois tudo foi ficando confuso e me senti um pouco perdida. Enquanto digitava algum comentário ou resposta de alguma questão, outro já postava um novo comentário, e mais outro, ou seja, já não sabia mais o que escrever, pois as ideias se misturavam na minha cabeça. Espero que isso seja falta de habilidade com esse tipo de ambiente (P1M1).</i>

Fonte: Elaboração própria (2015).

Percebemos que em determinados momentos os cursistas apresentaram dificuldade no acesso a plataforma Moodle por conta de indisponibilidade do serviço de internet. Também identificamos algumas limitações quanto ao uso das ferramentas

disponíveis no AVA como acesso ao chat, o uso do calendário e outras informações geradas pela própria plataforma Moodle, mesmo todos os cursistas tendo participado de outros cursos via EaD.

7.2.1 Análise da subcategoria “Limitações”

Na unidade de análise “Recursos tecnológicos” foram encontradas dificuldade com relação a disponibilidade do serviço de internet que em alguns momentos impossibilitou o acesso dos cursistas ao AVA e no *chat*, pois a plataforma *Moodle* indicava a presença do cursista, mas este não conseguia participar do diálogo, como podemos observar nos registros P6M2 e P3M1:

Os chats e os fóruns contribuem muito para solucionar nossas dúvidas, o único problema é que algumas vezes temos problemas com internet [...] A atividade 6 foi no fórum e tive problemas com a internet e não consegui resolver, então demorei para postar a resposta (P6M2).

Quanto ao uso do chat, gostaria de deixar claro que infelizmente não pude participar do 1º, pois estava sem conexão com a Internet, conforme expliquei ao professor Rudolph, minha internet era pública e eu tinha sérios problemas (P3M1).

É possível verificar que os cursistas apresentaram dificuldades em compreender as mensagens geradas pelo *Moodle*. Em alguns casos, havia o entendimento de que bastava realizar o *login* na plataforma e selecionar o *chat* que já seria possível se comunicar com os demais cursistas e pesquisador.

Apesar dessa pesquisa não tratar especificamente da formação docente para o uso de tecnologias, as dificuldades acima evidenciam a necessidade do domínio adequado dos cursistas em relação aos recursos tecnológicos. Pois, se considerarmos o conhecimento da tecnologia como um saber da prática (TARDIF, 2012), que deveria ser amplamente conhecido pelos docentes, neste caso, a sua ausência pode ter dificultado a aprendizagem dos cursistas.

A tecnologia, em especial o uso computador, é relevante “para a aprendizagem a distância, não saber usá-lo pode ser um fator limitador para o estudante” (LACERDA; ESPÍNDOLA, 2013, p. 99). Para os autores é comum encontrar pessoas que têm acesso à tecnologia, mas que são incapazes de fazer o uso dos recursos disponíveis, para isso,

é fundamental que o cursista seja orientado, pois não se pode considerar que ele acessará e navegará de modo intuitivo na plataforma.

A ausência de domínio no uso da tecnologia pode fazer com que os cursistas sintam-se impossibilitados de utilizar esses recursos na sala de aula onde atuam. Ao considerarmos os saberes experiências como aqueles que resultam da própria atividade profissional dos docentes, temos que considerá-lo como o de maior relevância uma vez que se funde das relações externas que docentes mantém com os demais saberes (TARDIF, 2012).

É nesse sentido que Biaral (2002, 2007, 2010) em suas pesquisas indicou que os professores possuíam dificuldade no uso de tecnologias e que a oferta de processos de formação de professores por meio de tecnológico permite a reflexão sobre as atitudes, o processo de ensino e de aprendizagem e a prática profissional.

Isso pressupõe que a ação do professor em sala de aula depende dos diferentes contextos sociais vivenciados por ele, ou seja, desde modo, se o processo de formação docente fizer o uso de tecnologias poderá contribuir para a modificação e inserção das tecnologias na prática do professor. É nesse processo de relação exterior que o saber da experiência se manifesta e se desenvolve, na medida em que o docente tem que colocar em prática os diferentes saberes.

Essa é outra característica da EaD como modalidade educativa que “possui, além de autoridade formativa, uma potencialidade ímpar para a promoção de experiências significativas e inventivas no trato das tecnologias e do conjunto de conhecimentos que elas abrangem” (LOPES, 2010, p. 289).

Já na unidade de análise “Decorrentes da utilização do *Moodle*” os relatos apresentados referem-se a aspectos de usabilidade de algumas ferramentas como a não utilização das informações disponíveis no calendário e no cronograma do curso. Ainda foi possível identificar nos registros dos cursistas a dificuldade na digitação de textos no AVA por conta do pequeno espaço no campo destinado para tal fim, também houve reclamações acerca da ausência de uma ferramenta que possibilitasse a digitação e formatação correta de fórmulas entre outros. Abaixo indicamos os excertos que se referem aos fatos relatados pelos cursistas:

Rudolph, hoje será a entrega de qual memorial? De qual dia?[...] o prazo máximo pra entrega do memorial é amanhã? eu pensei q tivesse mais tempo (P1C2).

Eu não consigo ver tudo que escrevo, então estou com medo de escrever algo errado (P5C1).

No que diz respeito à subcategoria “Limitações” temos que os apontamentos realizados pelos cursistas são, em sua maioria, relacionados à questão de uso do AVA. Os cursos na modalidade a distância possuem diversos

[...] aspectos que propiciam flexibilidade aos alunos, mas também possuem desafios a serem superados, como a dificuldade para acompanhar um cronograma de estudos, problemas com a tecnologia necessária para um melhor aproveitamento e a necessidade de autonomia do estudante para coordenar sua aprendizagem (LACERDA; ESPÍNDOLA, 2013, p. 98).

Contudo, isso foi evidenciado, ainda que todos os cursistas tenham indicado a participação em diversos cursos na modalidade EaD quando do preenchimento da ficha de inscrição para o curso de formação continuada de professores de Matemática. Este fato pode ser decorrente de experiências com outros AVA que não o *Moodle*, ou ainda, por esquecimento ou adaptação do *layout* do ambiente virtual.

Portanto, as limitações registradas pelos cursistas poderiam ser sanadas com ações pontuais que, por ventura, foram desconsideradas neste curso de formação continuada. Pois, mesmo tendo ofertado o primeiro encontro presencial, com carga horária de quatro horas, destinado à: realização do cadastro individual pelos cursistas, navegação, utilização das ferramentas e ambientação na plataforma *Moodle*, pode ter sido insuficiente para adaptação de alguns cursistas. Outro aspecto envolve a disponibilidade do serviço de internet que era um recurso necessário para desenvolvimento das atividades no AVA. Alguns cursistas, que usavam serviço público de internet ou por conta de condições meteorológicas, tiveram problemas de conexão e não participaram de uma atividade ou tiveram atraso para participação na atividade síncrona.

A subcategoria “Contribuições” (Quadro 14) apresenta os aspectos contributivos do contexto formativo. Para tanto, é dividida na unidade de análise “Aprendizagem colaborativa” que retrata a interação entre os cursistas e pesquisador nos mais diferentes meios de interação proporcionados pelo curso, na unidade de análise

“Flexibilização do tempo e deslocamento” que indica reflexões acerca da oferta do curso via EaD, na modalidade semipresencial, e na unidade “O contexto de formação continuada” que traz registros sobre as possibilidades de novas aprendizagens pelo curso, a revisão de conhecimentos anteriores, a importância da participação em cursos de formação continuada para reflexão sobre a prática docente.

Quadro 14 – Subcategoria Contribuições.

Unidade Aprendizagem colaborativa	<i>Para o desenvolvimento da atividade uma das colegas de turma pertencente ao outro grupo (a turma foi dividida em dois grupos com 3 elementos cada) conseguiu estabelecer a relação e comentou a lei da função. Quando ela comentou a lei de formação foi possível entender a situação e dar continuidade a ela (P4D1), (P2D1), (P6D1), (P5D1)</i> <i>Tive dificuldade, pois achar soluções algébricas na modelagem matemática não é fácil, fui vendo as sugestões dos amigos e tentando resolver o problema (P1D1).</i> <i>Porém com a ajuda de uma colega do grupo pude compreender e resolver a atividade (P5D1).</i> <i>E essa troca de experiência é bastante enriquecedora (P5C1).</i> <i>[...] são duas situações na 1ª a FCMáxima é de 70%, portanto $FCM = 200 - (70\% \times 200)$ [...] Para a 2ª situação FCMínima é de 60%, portanto $FCM = (220 - i) \times 60\%$ [...] Puxa vida a 1ª tá errada não é assim não seria: $FCM = (220 - i) \times 70\%$ (P3C2).</i> <i>acho que seria assim também $P3 f = (220 - i) \times 0,7$ para máxima (P4C2).</i> <i>freq cardíaca = idade (P1C2) [...] não é igual a idade, uma depende da outra (P3C2) [...] a freq máxima depende da idade (P4C2).</i> <i>Já tentei descobrir a lei de formação para resolver esta atividade, mas esta difícil de encontrar....apenas consigo calcular o valor do carro ano a ano de acordo com a porcentagem de desvalorização. Preciso da ajuda dos companheiros de curso ou de dicas do professor...rsrsrsrsrs (P5F6) [dia 06/05].</i> <i>P5, pensei da seguinte maneira: Se x for o valor do carro (válido para outros valores) e ele desvaloriza 10% a.a. então poderia ficar assim nos primeiros 5 anos = $(x - 10\% \times 100)$ e depois novamente, ou seja, $x \cdot (9/10)^5$ (P4F6) [dia 07/05].</i> <i>Então.....consegui entender sim, porém não compreendi 100%....hehehehehe. A princípio eu achava que a lei de formação fosse apenas uma, para ambos os casos, mas quando vi a postagem do P4 percebi que não. Depois com as conclusões da P3 pude entender melhor ainda, mas alguns itens fiquei em dúvida de onde surgiram (por exemplo: 0,9 e 0,935) (P5F6) [dia 11/05].</i> <i>Rudolph....Porque devo descontar 1 de 0,1 e também 1 de 0,065? (P5F6) [dia 12/05].</i> <i>Olá P5. A taxa dada é de desvalorização certo? Nós sabemos que considerar 1 como sendo 100%, pois 100% é a mesma coisa que $100/100 = 1$. Ok? Se é desvalorizado 6,5% (que é o mesmo que $6,5/100 = 0,065$) quer dizer que $100\% - 6,5\% = 93,5\%$, ou seja, é a mesma coisa que a taxa ser $1 - 0,065 = 0,935$ (RudolphF6) [dia 19/05]..</i> <i>Olá Rudolph. Obrigada pela explicação...agora compreendi.... valeu professor! (P5F6) [dia 19/05].</i>
---	--

	Com relação as atividades propostas no decorrer deste curso, nota-se que o grau de dificuldade foi aumentando gradativamente, então, diante dessa situação as contribuições dos colegas e das explicações do professor têm colaborado bastante no momento da resolução (P5M2). Quanto as atividades, percebi o quanto é enriquecedor o trabalho em equipe e o quanto o peso que a intervenção do professor instigando, argumentando, construindo o conhecimento, assume uma importância fundamental na análise e compreensão dos conteúdos, as dificuldades surgiram, eram comum a alguns ou não, porém o professor não as respondeu de imediato, levou-nos a pensar e concluir, bem como nas atividades individuais feitas nos encontros virtuais o professor nos leva sempre a refletir (P3M2). [...] o trabalho em grupo proporciona mais segurança aqueles que estão tentando ler, interpretar e resolver as atividades (P3M3).
Unidade Flexibilização de tempo e deslocamento	Bem, inicialmente gostaria de destacar que só fiz este curso porque estou no PDE, caso contrário creio que não teria tempo hábil para frequentar as aulas e os chats nos sábados nem resolver as atividades EAD, caso este curso fosse totalmente EAD teria dificuldades em resolver os exercícios e até formular o que foi aplicado (P3M3). [...] temos maior disposição para fazer Ead porque trabalhamos [...] Por realizar as atividades em horários alternativos, as vezes perco o sono e leio de madrugada (P2C3). [...] principalmente em ler e realizar as atividades em horários estabelecidos por mim (P4C3). [...] as vantagens são muitas e entre elas destaco: custos reduzidos, materiais didáticos igual ao presencial, autonomia nas atividades e na administração do tempo de estudo, Metodologia inovadora, acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem de qualquer lugar, como é meu caso hoje, Interatividade entre nós quanto alunos e o professor tutor (P3C3). [...] facilita com relação aos horários flexíveis (P5C3). [...] economia, flexibilidade de horários, etc... (P1C3).
Unidade O contexto da formação continuada	Concordo com vc P5, nunca tive aulas de modelagem matemática, já fiz alguns cursos [...] No Nre Itinerante, esperamos exemplos de práticas pra trabalharmos na sala de aula, mas, às vezes não correspondem com nossa realidade (P1C1), (P1C3). [...] eu tive dificuldade em tudo [...] apenas consegui interpretar o enunciado [...] não consegui chegar na lei de formação [...] não fui bem preparada pelo meus professores falta conhecimento. [...] aprendi apenas conteúdos mecânicos, mas não envolvendo problemas. (P6C1), (P6D1), (P2D1), (P5C1), (P6M1). Para ser sincera, estava mesmo, precisando participar de um curso mais aplicativo e prático sobre o tema de Modelagem Matemática, pois como não tive formação acadêmica sobre este tema, encontro dificuldade (P1M1). Este curso está sendo bastante desafiador para mim, pois é o primeiro que faço na modalidade semipresencial e que apresenta muitas atividades escritas para serem realizadas, na qual é necessário que se faça o registro das atividades, dos textos e de tudo que foi desenvolvido nos encontros. Diante do exposto minha maior dificuldade têm sido com relação à leitura dos textos e os comentários (reflexões) que devem ser postados no fórum e no diário, mas com certeza tudo tem sido de grande valia para meu aperfeiçoamento profissional (P5M1). já tinha ouvido falar em modelagem, mas nunca colocado em prática (P2C3) [...] o despreparo dos professores no que diz respeito às novas tendências metodológicas é consequência de uma grade acadêmica que não as contemplava, acostumados ao ensino de matemática por repetição, memorização e treinamento, contrapõe a tendência atual de compreensão por modelagem ou resolução de

	<i>problemas como metodologia de ensino entre outras, estas novas metodologias vão de encontro as diretrizes, de modo a atender a cultura e a sociedade que reza no currículo (P3F8), (P4C3).</i> <i>Se fosse para comparar o que eu sabia sobre Modelagem Matemática, antes do curso e atualmente, diria que agora sei realmente a utilidade da modelagem, já que tinha uma ideia totalmente diferente sobre o assunto (P1M2).</i> <i>Nos encontros presenciais, o contato físico com o professor e os colegas me ajudava a clarear as ideias e dúvidas. Nos encontros virtuais, através dos chat's e dos fóruns tínhamos a oportunidade de manusear as tecnologias ofertadas. Enfim, foi através da junção destes dois mecanismos de aprendizagem (presencial e virtual), que pude entender, aprender, aplicar e desenvolver meu conhecimento de forma concreta sobre o assunto "Modelagem Matemática" (P1M3).</i> <i>Foi uma experiência muito rica, um aprofundamento do que é modelagem na prática, com atividades contextualizadas à nossa realidade cotidiana com assuntos interessantes e cálculos efetivos para resolução com a participação ativa do professor no quadro suprimindo as falhas e brechas do raciocínio e do cálculo (P3M3).</i>
Síntese da Subcategoria	

Fonte: Elaboração própria (2015).

O Moodle possibilitou a troca de informações, o auxílio no desenvolvimento e na correção das atividades pelos próprios cursistas de modo a tornar compreensível a situação real por meio da linguagem matemática o que permitiu aprender de modo colaborativo. A oferta do curso na modalidade semipresencial contribui para que os cursistas continuassem suas atividades na escola e tivessem condições de adaptar seu horário para o estudo dos textos e realização das atividades de estudos individuais, evitando deslocamentos excessivos para participação no curso.

Os cursistas também relataram que a oferta do contexto contribui para a aprendizagem de atividades práticas envolvendo conteúdos matemáticos, o aprendizado da Modelagem e alguns conteúdos já esquecidos, e também, para repensar sua prática em sala de aula.

7.2.2 Análise da subcategoria “Contribuições”

Na subcategoria “Contribuições”, em relação aos registros pertencentes à unidade “Aprendizagem colaborativa” verificamos que a troca de informação, as sugestões e a resposta à dúvida de outros colegas possibilitaram o entendimento, a resolução, a compreensão da atividade e a aprendizagem dos cursistas de modo colaborativo conforme

pode ser visto em P5F6 (*mas quando vi a postagem do P4 percebi que não.*) e P3M2 (*percebi o quanto é enriquecedor o trabalho em equipe*):

Então.....consegui entender sim, porém não compreendi 100%....hehehehehe. A princípio eu achava que a lei de formação fosse apenas uma, para ambos os casos, mas quando vi a postagem do P4 percebi que não. Depois com as conclusões da P3 pude entender melhor ainda, mas alguns itens fiquei em dúvida de onde surgiram (por exemplo: 0,9 e 0,935) (P5F6) [dia 11/05].

Quanto as atividades, percebi o quanto é enriquecedor o trabalho em equipe e o quanto o peso que a intervenção do professor instigando, argumentando, construindo o conhecimento, assume uma importância fundamental na análise e compreensão dos conteúdos, as dificuldades surgiram, eram comum a alguns ou não, porém o professor não as respondeu de imediato, levou-nos a pensar e concluir, bem como nas atividades individuais feitas nos encontros virtuais o professor nos leva sempre a refletir (P3M2).

É importante a compreensão de como se dá o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem pautado nos pressupostos interacionistas, pois possibilitam o “[...] diálogo educativo com vistas à ampliação de saberes e leituras da realidade mediados por recursos tecnológicos” (ALONSO, 2005, p. 29). Pois, ao criar um contexto formativo que permita aos cursistas trabalhar coletivamente, trocar informações, expressar suas opiniões, realizar questionamentos, elaborar respostas de modo livre e chegar a resultados, mesmo que por caminhos diferentes, podemos contribuir para o desenvolvimento e manifestação dos conhecimentos que compõem a base de conhecimento da docência.

As diversas ferramentas disponíveis no AVA permitem menor interferência do tutor e maior independência dos cursistas, pois as diferentes formas de comunicação possibilitam a “[...] construção de espaços onde as pessoas podem interagir e estabelecer trocas que atendam aos seus interesses e que produzam conhecimento de forma colaborativa” (PAULA; FERNEDA; CAMPOS FILHO, 2004, p. 9), nos quais as “diferenças sejam respeitadas e valorizadas, os conhecimentos sejam compartilhados e construídos cooperativamente, [...] a aprendizagem seja entendida como um processo ativo, construtivo, colaborativo, cooperativo, e autorregulador” (BARBOSA, 2005, p. 48).

Para tanto, a fim de que essa interação ocorra, é necessário que o AVA esteja coerentemente configurado, de acordo com os objetivos pedagógicos do contexto de formação, pois as ferramentas disponíveis para interação devem colaborar “[...] considerando

que em muitas ocasiões há o predomínio da língua escrita e que, portanto, esta é mais passível de interpretação” (AZEVEDO, 2013, p. 18). Isso pode ser observado no excerto abaixo do cursista P5M2 em relação às atividades realizadas e as contribuições dos demais cursistas:

Com relação as atividades propostas no decorrer deste curso, nota-se que o grau de dificuldade foi aumentando gradativamente, então, diante dessa situação as contribuições dos colegas e das explicações do professor têm colaborado bastante no momento da resolução (P5M2).

Conforme observamos acima, é possível dizer que os processos educativos na modalidade EaD têm a necessidade de buscar o envolvimento dos cursistas desafiando-os a aprender, a estabelecer uma relação entre cursistas e pesquisador de modo a incentivar a participação ativa de todos no contexto formativo (PAULA; FERNEDA; CAMPOS FILHO, 2004). A participação ativa do cursista faz com o que o mesmo manifeste-se em relação aos seus questionamentos e pensamentos de modo a tornar-se um agente da sua própria formação (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013). Nesse sentido:

[...] é indispensável dispor de ambientes mediatizados e, na sua relação dialógica, conviver com uma interatividade que irá permitir o exercício da afetividade, conduzindo o educando à construção da sua autonomia, permitindo-lhe alcançar o processo de autoformação permanente (FELDEN; SILVA, 2011, p. 11).

Assim, uma vez que o AVA permite ao cursista realizar o registro de suas impressões acerca das leituras dos textos, das dúvidas em relação ao desenvolvimento de atividades e a troca de informações para uma aprendizagem colaborativa, também contribui para o desenvolvimento e a manifestação dos conhecimentos e saberes da docência conforme preconizado por Shulman (1986, 1987) e Tardif (2012), pois o cursista necessitou articular alguns conhecimentos e saberes docentes que compõem a base de conhecimento da docência para o desenvolvimento das atividades do curso de formação continuada. Como exemplo podemos observar a contribuição do *chat* para compreensão do conhecimento específico de matemática financeira no excerto do cursista P5F6 (*Depois com as conclusões da P3 pude entender melhor ainda, mas alguns itens fiquei em dúvida de onde surgiram (por exemplo: 0,9 e 0,935)*) articulando e refletindo sobre este por meio de uma situação real.

No registro P3M2 é possível identificar o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo relatado pelo cursista para realização da atividade de Modelagem. Esse tipo de conhecimento determina que o docente deve compreender o motivo pelo qual determinado assunto é importante para a sua disciplina, conforme posto por Shulman (1986). Ainda nesse registro podemos verificar a importância da troca de informações e das experiências dos professores no decorrer do curso de formação continuada. Pois, como relatado por Tardif (2012) o saber da experiência é repleto de significados das vivências profissionais e que resulta do amálgama dos outros saberes que se manifestam na prática profissional.

Quanto as atividades, percebi o quanto é enriquecedor o trabalho em equipe e o quanto o peso que a intervenção do professor instigando, argumentando, construindo o conhecimento, assume uma importância fundamental na análise e compreensão dos conteúdos, as dificuldades surgiram, eram comum a alguns ou não, porém o professor não as respondeu de imediato, levou-nos a pensar e concluir, bem como nas atividades individuais feitas nos encontros virtuais o professor nos leva sempre a refletir (P3M2).

O cursista no registro P1M3 indicou que o contato com a tecnologia, por meio das ferramentas do *Moodle*, possibilitou aprender de modo prático e teórico sobre a Modelagem. É possível verificarmos que o saber da prática no que diz respeito ao uso da tecnologia, contribui para a manifestação, desenvolvimento e a articulação de diferentes saberes como proposto por Tardif (2012).

Nos encontros presenciais, o contato físico com o professor e os colegas me ajudava a clarear as ideias e dúvidas. Nos encontros virtuais, através dos chat's e dos fóruns tínhamos a oportunidade de manusear as tecnologias ofertadas. Enfim, foi através da junção destes dois mecanismos de aprendizagem (presencial e virtual), que pude entender, aprender, aplicar e desenvolver meu conhecimento de forma concreta sobre o assunto "Modelagem Matemática" (P1M3).

No registro abaixo o cursista relata o quão importante foi a troca de informação, pois permitiu a compreensão acerca dos conhecimentos matemáticos para o desenvolvimento das atividades de Modelagem, a interpretação da situação problema e a reflexão sobre os textos.

Foi uma experiência muito rica, um aprofundamento do que é modelagem na prática, com atividades contextualizadas à nossa realidade cotidiana com assuntos interessantes e cálculos efetivos para resolução com a participação ativa do professor no quadro suprimindo as falhas e brechas do raciocínio e do cálculo (P3M3).

Os diferentes registros coletados durante o desenvolvimento do curso de formação continuada de professores de Matemática apresentam indícios que denotam a manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes docentes. A articulação entre o conhecimento do conteúdo (*Depois com as conclusões da P3 pude entender melhor ainda, mas alguns itens fiquei em dúvida de onde surgiram (por exemplo: 0,9 e 0,935) (P5F6)*), o conhecimento dos alunos (*Como alguns alunos eram filhos de costureiras, introduzi este conteúdo relacionando o salário fixo mais a produção realizada ao final do mês (P5F2)*), o conhecimento do contexto educacional (*a atividade será construída pelos alunos com a ajuda do professor, [...] o programa vai sendo construído de modo que os alunos tragam conteúdos advindos da cultura local (P2F8)*), o conhecimento de outras disciplinas (*conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras, apresentando uma facilidade na aprendizagem, desenvolvendo uma preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas (P3F2)*) e o saber da experiências (*As situações reais da modelagem atraem os alunos para uma aprendizagem efetiva, são exemplos tirados ou do cotidiano ou do que ele ao menos já ouviu falar (P3F2)*) entre outros fez com que os cursistas, apesar das dificuldades enfrentadas no curso e sua jornada de trabalho, refletissem sobre a necessidade de preparar aulas e atividades contextualizadas com situações reais do cotidiano dos alunos de modo a possibilitar a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da disciplina de Matemática.

Nos relatos pertencentes à unidade “Flexibilização do tempo e deslocamento” os cursistas relataram que o contexto de formação continuada ofertado semipresencialmente permitiu a realização de leituras e de atividades nas próprias residências conforme sua disponibilidade de horário evitando deslocamentos excessivos para participação no curso como ocorre na modalidade presencial:

[...] temos maior disposição para fazer Ead porque trabalhamos [...] Por realizar as atividades em horários alternativos, as vezes perco o sono e leio de madrugada (P2C3).

[...] as vantagens são muitas e entre elas destaco: custos reduzidos, materiais didáticos igual ao presencial, autonomia nas atividades e na administração do tempo de estudo, Metodologia

inovadora, acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem de qualquer lugar, como é meu caso hoje, Interatividade entre nós quanto alunos e o professor tutor (P3C3).

Estes excertos reafirmam que a EaD é uma modalidade de ensino flexível e inovadora, que não pode ser considerada apenas como uma alternativa para pessoas que não possuem acesso à educação formal (PAULA; FERNEDA; CAMPOS FILHO, 2004). A interação (síncrona e assíncrona) na EaD pode ser considerada permanente, uma vez que possibilita o acesso rápido à informação, de qualquer lugar e tempo, mesmo que os cursistas estejam distantes geograficamente e acessem o ambiente em dias e horários diferentes, pois se sentem como se estivessem fisicamente juntos trabalhando no mesmo lugar e ao mesmo tempo:

[...] o processo dinâmico de interações cotidianas com novas informações coloca-as em estado de permanentes aprendizagens. Esse movimento constante leva-nos à redefinição do processo de aquisição de conhecimentos, caracterizados como saberes personalizados, flexíveis e articulados em permanente construção individual e social (KENSKI, 2003, p. 7).

Assim como Silva e Reali (2012), entendemos que a EaD é uma modalidade eficiente na oferta de cursos de formação uma vez que possibilita a aproximação de cursistas residentes em diferentes regiões, e muitas vezes, distantes locais de cursos de formação presencial. Essa flexibilidade possibilita o estudo em horários disponíveis, sem um espaço fixo, o que permite ao cursista aprender onde e quando quiser.

A flexibilidade de tempo e deslocamento, aliada a interação propiciada pela EaD permite ao cursista o desenvolvimento da autonomia em relação a sua aprendizagem. A realização de atividades, a troca de informações e a resolução de atividades, independentemente do local e horário em que são realizadas, contribui para que o cursista torne-se o centro do processo de ensino e de aprendizagem, com autonomia para organizar e gerir seu processo de aprendizagem conforme indica Almeida e Alves (2011), Garcia (2006) e Belloni (2006). Para tanto, é necessário que o cursista organize o seu tempo de estudo e desenvolva as atividades interagindo com os demais cursistas no AVA para haja o compartilhamento de diferentes saberes e experiências.

Na unidade “O contexto da formação continuada” observamos que todos os cursistas relataram já terem participado de outros cursos via EaD, porém, em função da carga

horária reduzida e sem atividades práticas, foi praticamente impossível o aprofundamento teórico no curso e a articulação entre a teoria e a prática conforme exemplificado nos excertos dos cursistas P2C3 e P1C1:

[...] já tinha ouvido falar em modelagem, mas nunca colocado em prática (P2C3).

Concordo com vc P5, nunca tive aulas de modelagem matemática, já fiz alguns cursos [...] No Nre Itinerante, esperamos exemplos de práticas pra trabalharmos na sala de aula, mas, às vezes não correspondem com nossa realidade (P1C1), (P1C3).

A desarticulação entre a teoria e a prática não favorece o adequado desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência o que dificulta o desenvolvimento profissional do docente, pois este começa desinteressar-se pela participação de cursos de formação continuada uma vez que estes não privilegiam os seus conhecimentos experienciais, sua realidade e a dos seus alunos.

Nesse sentido, Brasil (2001a) aponta a necessidade de articular a teoria e a prática de modo a permitir a reflexão sobre a prática, pois os conhecimentos se amalgamam quando são requeridos de modo articulado, ou seja, é impossível aprender apenas o contexto teórico ou o estritamente prático. Para isso, em um curso de formação de professores, é necessário que sejam realizadas atividades que permitam articular os conhecimentos docentes por meio de discussões e reflexões, e assim, contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores.

Alguns cursistas relatam que o desenvolvimento das atividades de MM e a leitura de textos contribuíram para a articulação entre a teoria e a prática e permitiram o entendimento sobre a Modelagem, e ainda, que os encontros presenciais e virtuais possibilitaram o aproveitamento no decorrer do contexto formativo como ilustrado abaixo com a fala do cursista P5M1:

Este curso está sendo bastante desafiador para mim, pois é o primeiro que faço na modalidade semipresencial e que apresenta muitas atividades escritas para serem realizadas, na qual é necessário que se faça o registro das atividades, dos textos e de tudo que foi desenvolvido nos encontros. Diante do exposto minha maior dificuldade têm sido com relação à leitura dos textos e os comentários (reflexões) que devem ser postados no fórum e no diário,

mas com certeza tudo tem sido de grande valia para meu aperfeiçoamento profissional (P5M1).

O desenvolvimento de curso via EaD pode proporcionar um processo de aprendizagem coletiva e oportunizar o desenvolvimento profissional dos cursistas, mesmo distantes geograficamente, pois permite a colaboração e a interação entre os cursistas, e consequentemente o desenvolvimento de conhecimentos próprios da profissão (ALMEIDA, 2003). A troca de experiências escolares e de vida, além da reflexão entre os cursistas possibilita a “atualização em todos os campos de intervenção educacional e aumenta a comunicação entre os professores” (IMBERNÓN, 2010, p. 49).

Nesse sentido a EaD contribui para que os cursistas, mesmo estando em exercício na Educação Básica, participassem do curso de formação continuada e tivessem a possibilidade de aplicar atividades de MM na instituição em que atuam.

É importante que os cursos de formação continuada de professores privilegiem àqueles em serviço nas instituições de ensino, pois existe um corpo de saberes que são construídos pelos professores quando do exercício de suas atividades docentes, do trabalho cotidiano e das interações ocorridas no ambiente em que atuam (TARDIF, 2012). Esses são os saberes experienciais que constituem elementos formativos e

[...] permite ao docente desenvolver os *habitus* (isto é, certas disposições adquiridas na e pela prática real), que lhe permitirão justamente enfrentar os condicionantes e imponderáveis da profissão. Os *habitus* podem transformar-se num estilo de ensino, em “macetes” da profissão e até mesmo em traços da “personalidade profissional”: eles se manifestam, então, através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano (TARDIF, 2012, p. 49).

Portanto, a categoria “A utilização da EaD” evidenciou aspectos importantes do desenvolvimento profissional e dos conhecimentos e saberes manifestados pelos dos cursistas no decorrer do curso de formação continuada de professores de acordo com os registros realizados no AVA. A abordagem da EaD utilizada na oferta do curso de formação continuada primou pelo processo de ensino e de aprendizagem que favorecesse o diálogo, a interação entre os cursistas, o compartilhamento de experiências, a criticidade, a análise reflexiva acerca das ações realizadas, a interdisciplinaridade, a aprendizagem e a revisão de conhecimentos matemáticos necessários no desenvolvimento da prática profissional.

Desse modo, o curso rompeu com a dicotomia existente entre a teoria e a prática poderá, possibilitando ao cursista a reflexão sobre a sua prática em sala de aula contribuindo para o seu desenvolvimento profissional e para a melhoria da aprendizagem dos seus alunos. Assim, o contexto formativo via EaD possibilitou aos cursistas a manifestação, o desenvolvimento e a articulação dos saberes docentes como pôde ser verificado nos registros analisados.

Estes registros refletem o desenvolvimento profissional do cursista no decorrer do curso que “se expressa e se imprime nos saberes profissionais dos professores e mais especificamente nos saberes experienciais” (TARDIF, 2012, p. 107), que são específicos, se desenvolvem no trabalho cotidiano, surgem da experiência e por ela são validados.

Na sequência apresentamos a categoria “Conhecimentos/Saberes” que traz os registros acerca dos conhecimentos e saberes manifestados e desenvolvidos pelos cursistas no durante a participação no curso de formação continuada de professores.

7.3 Categoria “Conhecimentos/Saberes”

A categoria “Conhecimentos/Saberes” representa a base de conhecimento (*knowledge base*) da docência proposta, a qual tem a intenção de apresentar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento do trabalho docente. Assim, nesta categoria, estão relacionados os excertos dos cursistas que correspondem aos conhecimentos definidos por Shulman (1986, 1987), bem como os saberes docentes apontados por Tardif (2012). A seguir apresentamos a categoria “Conhecimentos/Saberes” que é dividida em três subcategorias.

A primeira, a subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior” apresenta excertos dos cursistas em relação aos conhecimentos e saberes relacionados ao conteúdo matemático advindos da formação escolar que obtiveram e não apresentou subdivisões em unidades uma vez que este conhecimento não tinha a necessidade de ser separado.

Na segunda subcategoria, o “Conhecimento pedagógico geral/Saberes”, estão os registros dos cursistas que tratam do conhecimento pedagógico geral que foi dividida em seis unidades de análise que são o conhecimento das teorias e princípios educacionais, o

conhecimento dos alunos e suas características, o conhecimento dos contextos educacionais, o conhecimento de outras disciplinas, o conhecimento do currículo, dos programas e livros didáticos e o conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais.

A terceira subcategoria é a que trata do “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério” que são aqueles conhecimentos oriundos da formação para atuação docente e resulta da articulação dos demais conhecimentos e saberes para a prática em sala de aula.

No Quadro 15 estão dispostas as subcategorias com suas respectivas unidades de análise para compreensão da estrutura da categoria.

Quadro 15 – Categoria Conhecimentos/Saberes.

Subcategorias	Unidades
Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior	
Conhecimento pedagógico geral/Saberes	- Conhecimento de teorias e princípios educacionais; - Conhecimento dos alunos e suas características/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola; - Conhecimento dos contextos educacionais/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola; - Conhecimento de outras disciplinas; - Conhecimento do currículo/Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho; - Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais.
Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	

Fonte: Elaboração própria (2015).

7.3.1 Análise da subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior”

A subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior” diz respeito ao entendimento e à organização que o professor faz do conteúdo. Para isso, faz-se necessário que o professor compreenda o motivo pelo qual determinado assunto é importante, ou ainda, periférico para a disciplina. Portanto, é fundamental que o professor tenha domínio do conhecimento de sua disciplina para que possa ensiná-lo.

No Quadro 16 são apresentados alguns excertos que foram coletados nos diferentes instrumentos de coleta de dados e que efetuados pelos cursistas durante a realização do curso de formação continuada.

Quadro 16 – Subcategoria Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior.

<i>[...] embora tenha muitas dificuldades para elaborar a lei de formação. A partir do momento que determinamos que duas vezes a medida da calça mais dezesseis era igual a medida do quadril....ficou fácil, mas, e quando o quadril não era múltiplo de quatro? nenhum do participantes conhecia "função maior inteiro", esse é o objetivo maior do nosso curso, obter conhecimento (P2D1), (P6C1), (P1M1), (P4C1), (P5M1), (P6M1), (P4M1), (P2M1), (P5D1), (P4D1), (P6M3), (P6D3), (P3M1), (P6M2),</i> <i>[...] porém ao tentar encontrar o resultado que mostra o ponto em que as duas opções apresentam o mesmo valor a ser pago, nosso grupo estava resolvendo por um caminho mais longo e quando um integrante do outro grupo deu uma dica, percebi que tal conhecimento eu tinha, mas esqueci de relacionar com a atividade em questão. O modo mais longo era substituir o "m" por diferentes valores, na equação da segunda opção, até encontrar o preço igual da primeira opção. A dica foi para igualar as duas equações, dessa forma podemos encontrar o valor do metro que indica em que ponto as duas equações fornecem o mesmo valor a ser pago (P5D1), (P2D1), (P2M1), (P3D1),</i> <i>E com a formulação do gráfico, bem como o gráfico, um olhar matemático pode propiciar um melhor entendimento do problema. (P4D1), (P6C2), (P1D1),</i> <i>Há primeira vista pareceu-me difícil, mas comecei a pensar e relacionar os dados e percebi que o percentual era fundamental no cálculo da FCM pra tais resultados da tabela então ficou mais claro, e eu construí dois modelos um pra máxima e outro pra mínima (P3C2).</i> <i>eu usei Função do 1º grau, porcentagem (P3C2) [...] Equação da reta, $y-y_0=m(x-x_0)$ e dá para resolver por determinante também (P6C2) [...] o gráfico é uma reta e pode ser deduzido como a P6 falou pois possui coeficiente angular (P4C2).</i> <i>Na atividade 1, tive a compreensão da mesma, porem para resolução da atividade encontrei dificuldades, principalmente para deduzir a formula [...] Na atividade 2, a compreender a atividade houve o entendimento, porém quando foi necessário igualar as funções tive que solicitar ajuda de um integrante da equipe, após tal ajuda consegui chegar ao resultado esperado [...] Atividade 3. [...] Consegui resolver a atividade porque tive ajuda do meu filho que me ensinou calculando o determinante utilizando dados da tabela e ele resolveu também pela Equação da Reta. Achei mais fácil calculando determinante. (P6M1), (P2M1), (P1F5), (P6M3),</i>
--

As outras duas atividades não encontrei dificuldades em resolvê-las, apenas fiquei com a dúvida com relação a atividade 3, feita na plataforma, onde era possível a construção de dois modelos, mas seria possível apenas um modelo para a situação? (P4M1).

Na atividade 5, de início queria resolver utilizando uma função linear, mas os dados não eram constantes, e mesmo que conseguisse o erro seria gritante e. Novamente a dúvida era em como começar a desenvolver. Foi uma atividade de função exponencial, que ainda não tinha trabalhado daquela maneira [...] Conseguimos chegar a 2 modelos onde um era mais preciso que o outro, e indo além poderíamos elaborar um melhor ainda utilizando conceitos do ensino superior. [...] Essa atividade não era difícil porém a situação em que foi trabalhada era nova e causou dúvidas em sua elaboração. Tínhamos acabado de resolver uma situação de função exponencial e esta também era porém abordada de forma diferente (P4F6), (P2C3), (P4C3), (P1C3), (P6F7), (P6M2), (P6D3), (P5F6), (P1F6), (P2F6), (P2M2)

Atividade 4 [...] quanto a resolução da atividade, não tive nenhuma dificuldade quanto a resolução lógica, porém mesmo sabendo que seria uma exponencial pois além de outras características era claro que a meia vida do cézio-137 jamais chegaria a zero por mais ínfima que fosse porém (P3F6).

Encontrei dificuldades em resolver as duas atividades [...]. O primeiro deles foi o de não conhecer por completo a forma geral de uma função exponencial. Conhecia apenas como $f(x) = a^x$ [...] Uma segunda dificuldade foi o de nunca ter trabalhado função exponencial vista como uma situação problema, a meia vida de substâncias radioativas como o Césio. [...] Acredito que agora posso trabalhar de maneira mais significativa os problemas que envolvam situações que seja necessário a utilização de função exponencial (P4D2).

[...] maior dificuldade em estabelecer as variáveis [...] facilidade em entender o enunciado, saber o que ele quer e por onde ir (P4C3), (P2C3), (P1C3), (P5F7), (P6F7), (P2M3), (P6M2), (P2M1), (P3M1), (P2C2), (P5D1), (P1D2), (P5D2), (P3M2), (P1F6), (P6M3).

Fiz uns cálculos na folha, mas me parece que depois de certo tempo a desvalorização do veículo não é mais ano a ano (P1F7), (P5D3), (P6D3).

Fonte: Elaboração própria (2015).

Os dados apresentados evidenciam que alguns cursistas têm dificuldade em reconhecer o conteúdo matemático a ser utilizado em determinada atividade. Outros cursistas já indicaram mais de um conceito que poderia ser utilizado para resolução da situação-problema dada, além de indicar o uso da representação gráfica para melhor compreensão da situação. Mesmo tendo identificado o conceito matemático para solução da atividade, surgiram dúvidas em determinados procedimentos matemáticos, por exemplo, na intersecção entre duas retas.

Conforme os relatos apresentados por P4D2 e P6M1 é possível identificar a manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes da docência. Em P4D2 podemos observar o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo em relação ao conteúdo de função exponencial (*de não conhecer por completo a forma geral de uma função exponencial*), o conhecimento de outras áreas em situações reais, pertencentes ao cotidiano dos alunos para ensinar os conteúdos matemáticos (*nunca ter trabalhado função exponencial vista como uma situação problema, a meia vida de substâncias radioativas como o Césio*), o conhecimento pedagógico do conteúdo na percepção da articulação dos demais

conhecimentos para prática docente em sala de aula (*agora posso trabalhar de maneira mais significativa os problemas que envolvam situações que seja necessário a utilização de função exponencial*).

Encontrei dificuldades em resolver as duas atividades [...]. O primeiro deles foi o de não conhecer por completo a forma geral de uma função exponencial. Conhecia apenas como $f(x) = a^x$ [...] Uma segunda dificuldade foi o de nunca ter trabalhado função exponencial vista como uma situação problema, a meia vida de substâncias radioativas como o Césio. [...] Acredito que agora posso trabalhar de maneira mais significativa os problemas que envolvam situações que seja necessário a utilização de função exponencial (P4D2).

Na atividade 1, tive a compreensão da mesma, porem para resolução da atividade encontrei dificuldades, principalmente para deduzir a formula [...] Na atividade 2, a compreender a atividade houve o entendimento, porém quando foi necessário igualar as funções tive que solicitar ajuda de um integrante da equipe, após tal ajuda consegui chegar ao resultado esperado [...] Atividade 3. [...] Consegui resolver a atividade porque tive ajuda do meu filho que me ensinou calculando o determinante utilizando dados da tabela e ele resolveu também pela Equação da Reta. Achei mais fácil calculando determinante. (P6M1), (P2M1), (P1F5), (P6M3).

Percebemos que os cursistas aprenderam o conteúdo matemático presente nas atividades desenvolvidas no decorrer da sua escolarização, no entanto, estes não foram ensinados por meio da contextualização de situação da realidade o que dificultou relacionar o contexto da atividade com determinado conteúdo matemático. Os professores

[...] não podem, simplesmente, ter uma compreensão intuitiva ou pessoal de um conceito, princípio ou teoria particular. Ao melhor, para se promover a compreensão, eles mesmos devem entender os meios de representar os conceitos para os alunos. Eles devem ter conhecimento sobre as maneiras de transformar o conteúdo com o objetivo de ensinar. (...) que inclui uma compreensão pessoal do conteúdo, assim como o conhecimento das maneiras de passar essa compreensão, a fim de promover o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo nas mentes dos alunos (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, p. 110).

Sabemos que o domínio do conhecimento do conteúdo não garante o sucesso da aprendizagem dos alunos, pois, por si só, é insuficiente para que o processo de ensino e de aprendizagem seja eficaz (SHULMAN, 1986). No entanto, o professor necessita dominar o conteúdo para ensiná-lo, uma vez que a ausência desse conhecimento faz com que

os professores tornem-se inseguros e usem demasiadamente a aula expositiva, impossibilitando os alunos de efetuarem questionamentos (SHULMAN, 1989; GAIA, 2004).

Também percebemos que os cursistas dão conta de que o conhecimento do conteúdo não é suficiente, pois indicam que para ensinar seus alunos é necessário fazer com que o conhecimento matemático seja compreensível e atraente aos alunos, ou seja, esse conhecimento tem que ser adaptado a situações reais dos alunos, tem que envolver temas da atualidade. Os cursistas percebem que o ensino precisa de outros conhecimentos como o dos alunos e suas características, dos contextos educacionais, das teorias e princípios educacionais, entre outros, como pode ser visto nos excertos abaixo.

[...] diante da modelagem vemos uma forma do professor estimular os alunos a participarem do processo, onde a atividade será construída pelos alunos com a ajuda do professor, pois quando o professor estimula os alunos a participarem do processo, o programa vai sendo construído de modo que os alunos tragam conteúdos advindos da cultura local, o que irá tornar esse aprendizado mais chamativo, claro que isso exige muito mais tempo e preparação do professor, porém o resultado no final será de mais conhecimento que é o que buscamos pra nós é para os nossos alunos (P2F8), (P4C2), (P6C1), (P1C1), (P3M1), (P3M2).

Acredito que a modelagem matemática está relacionada a problemas com referência a realidade de nossos alunos, com isso conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras, apresentando uma facilidade na aprendizagem, desenvolvendo uma preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvendo habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática. As situações reais da modelagem atraem os alunos para uma aprendizagem efetiva, são exemplos tirados ou do cotidiano ou do que ele ao menos já ouviu falar (P3F2).

Parte dessa consideração é evidenciada no referencial de formação de professores e saberes docentes constantes desta tese (SHULMAN, 1986, 1987, 1992; TARDIF, 2000, 2012; TARDIF, LESSARD, GAUTHIER, 2001; TARDIF, RAYMOND, 2000; ROLDÃO, 2007), principalmente no que tange o conhecimento pedagógico do conteúdo, na busca por tornar o conhecimento do conteúdo acessível aos alunos, ao amálgama dos conhecimentos e saberes da docência e a reflexão na prática e sobre a prática. O que pode ser constatado no que Tardif (2010) chamou de epistemologia da prática, que é a evidencia dos saberes e como eles são interligados, incorporados, produzidos, aplicados e transformados no desempenho das atividades de trabalho.

O conhecimento do conteúdo foi manifestado pelos cursistas na interpretação da situação real, na determinação de variáveis, na identificação do conteúdo matemático para solução do problema, na resolução e na validação da situação-problema pertencente a atividade de Modelagem. Os cursistas ainda fizeram o uso de gráficos para interpretar a situação real e tentaram fazer o uso, ainda que, de modo incorreto, de outros conteúdos matemáticos de seu domínio para resolver o problema. Segundo Almeida e Silva (2012) essa é a fase de matematização que

[...] culmina na construção de um modelo matemático é fundamentada na definição e no julgamento de hipóteses que guiam a construção do modelo. Esta ação também vem revestida de uma transição de linguagens: a situação-problema se apresenta em linguagem natural e não parece diretamente associada a uma linguagem matemática; gera-se, assim, a necessidade da transformação de uma representação (linguagem natural) para outra (linguagem matemática). Esta linguagem matemática evidencia o problema matemático a ser resolvido; a elaboração de um modelo matemático é mediada por relações entre as características da situação e os conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos adequados para representar matematicamente estas características, a organização de partes, a identificação de componentes (ALMEIDA; SILVA, 2012, p. 629).

Portanto, em relação a este conhecimento, houve o desenvolvimento no que se refere a conteúdos matemáticos, sendo aprendidos pela primeira vez, outros (re)elaborados e também articulados com outros conhecimentos que compõem a base de conhecimentos da docência, conforme posto por Shulman (1986, 1987) e Tardif (2012), por meio da transição da linguagem natural para a linguagem matemática como pode ser visto no registro do cursista P5D1:

[...] porém ao tentar encontrar o resultado que mostra o ponto em que as duas opções apresentam o mesmo valor a ser pago, nosso grupo estava resolvendo por um caminho mais longo e quando um integrante do outro grupo deu uma dica, percebi que tal conhecimento eu tinha, mas esqueci de relacionar com a atividade em questão. O modo mais longo era substituir o "m" por diferentes valores, na equação da segunda opção, até encontrar o preço igual da primeira opção. A dica foi para igualar as duas equações, dessa forma podemos encontrar o valor do metro que indica em que ponto as duas equações fornecem o mesmo valor a ser pago (P5D1), (P2D1), (P2M1), (P3D1).

No curso de formação continuada os cursistas manifestaram e desenvolveram conhecimentos, de forma articulada com os demais tipos de conhecimento, no

decorrer da realização das atividades de Modelagem. Nesse sentido é importante que “[...] os conteúdos matemáticos estudados se relacionarem com fatos da realidade vivenciada pelo aluno, para que sejam por ele entendidos [...] denotando que o ensino de Matemática envolve não só a dimensão cognitiva e técnica, mas, também, a humana (BISOGNIN; BISOGNIN, 2012, p. 1063).

7.3.2 Análise da subcategoria “Conhecimento pedagógico geral/Saberes”

A subcategoria “Conhecimento pedagógico geral/Saberes” (Quadro 17) é o conjunto de maneiras de representar, formular e abordar um assunto, de modo a torná-lo compreensível para os outros. São ações que o cursista utiliza em sua sala de aula da EB como forma de representação, de analogias, de ilustrações, de exemplos, de explicações e de demonstração, que possibilitam a compreensão do conteúdo estudado, de modo a torná-lo compreensível aos seus alunos.

Quadro 17 – Subcategoria Conhecimento pedagógico geral/Saberes.

Unidade Conhecimento de teoria e princípios educacionais	<i>Usar a modelagem matemática é compreender um fato dentro de um contexto. Organizar, descrever e analisar situações, facilitará estratégias de aprendizagem (P1F3).</i> <i>E quanto mais praticamos, mais entendemos (P5C1).</i> <i>Acredito que aos poucos dúvidas irão sendo sanadas, da primeira atividade até a terceira já houve um progresso significativo na minha aprendizagem em relação a modelagem, os textos foram claros e me ajudaram bastante a compreender melhor o uso da modelagem inclusive para a minha prática pedagógica (P2M1).</i> <i>Na atividade 5, de início queria resolver utilizando uma função linear, mas os dados não eram constantes, e mesmo que conseguisse o erro seria gritante e. Novamente a dúvida era em como começar a desenvolver. Foi uma atividade de função exponencial, que ainda não tinha trabalhado daquela maneira (P4F6).</i> <i>O problema trouxe um assunto referente a um fenômeno diário e comum a todos portanto, bem interessante (P3F6), (P2F6), (P1F6), (P5D2), (P3D2),</i> <i>O encontro III, se mostrou um dos mais interessantes, pois a atividade que envolvia o Césio era um problema que se passou no Brasil, foi real, ainda é real os perigos que ele pode causar (P4D2).</i> <i>[...] é necessário que os alunos colem dados [...] participem ativamente do problema proposto [...] porque assim estariam interagindo não só com o problema mais sim com questões desconhecidas (P4C1)</i> <i>[...] diante da modelagem vemos uma forma do professor estimular os alunos a participarem do processo, onde a atividade será construída pelos alunos com a ajuda do professor, pois quando o professor estimula os alunos a participarem do processo,</i>
--	---

	<i>o programa vai sendo construído de modo que os alunos tragam conteúdos advindos da cultura local, o que irá tornar esse aprendizado mais chamativo, claro que isso exige muito mais tempo e preparação do professor, porém o resultado no final será de mais conhecimento que é o que buscamos pra nós é para os nossos alunos (P2F8) (P2F8), (P4C2), (P6C1), (P1C1), (P3M1), (P3M2).</i>
Unidade Conhecimento dos alunos e suas características/ Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	<i>Sobre expressões algébricas: Como alguns alunos eram filhos de costureiras, introduzi este conteúdo relacionando o salário fixo mais a produção realizada ao final do mês, onde cada peça costurada tinha o valor de R\$ 2,00. [...] Com certeza obtive bons resultados, pois quase todos os alunos participaram da aula com interesse (P5F2).</i> <i>...enquanto resolvíamos tais questões a discussão era intensa, [...] imaginando e indagando se nossos alunos seriam capazes de resolvê-lo, acabei por concluir que nós professores da educação básica estamos criando um paradigma quando achamos que nossos alunos são incapazes, e isso requer uma atenção muito grande pois percebi que é uma situação generalizada quando afirmamos que nossos alunos não são capazes e que tais paradigmas barateiam o ensino, então o trabalho pedagógico na resolução de situações como estas impostas nas atividades deve ser instigador, motivador [...], sempre nos levando a pensar e encorajando a arriscar nos cálculos, transformando problemas reais em problemas matemáticos (P3D1), (P4C1), (P2C2) (P4C1).</i> <i>ficaria louca no sentido de querer relacionar todos os questionamentos dos alunos com atividade proposta, pois os alunos não desenvolvem uma atividade sem ter a atenção de nós professores (P5C1), (P3M1).</i> <i>tbém preciso dar atenção àqueles alunos, "maioria" na minha cidade, q sabem MUITO POUCO de matemática, por não terem, mesmo com aulas atrativas e tdo mais, interesse à aulas (P1C1), (P2C1), (P1D1), (P2C2), (P3C2).</i> <i>A minha realidade é de filhos de agricultores, cortadores de cana, tenho q ir por aí [...] Se eu mostrar uma atividade investigativa muito aprofundada, os alunos não vão se interessar mesmo [...] infelizmente estou sendo sincera [...]tem pais q procuram a escola pra dizerem q "a professora" está "puxando demais" no conteúdo [...]preparo na medida q acho q dá certo (P1C2).</i> <i>[...] assim como nós crescemos nas resoluções desde a 1ª atividade, nossos alunos também são capazes até mesmo porque são questões interessantes e a partir da matemática fundamental o aluno constrói o conhecimento sendo sujeito e produtor deste (P3F5).</i> <i>[...] o aluno não sabe tabuada e como ensinar potência por exemplo (P4C1).</i>
Unidade Conhecimento dos contextos educacionais/ Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	<i>Acredito que nossos alunos terão bastante dificuldade para resolvê-la, pois descobrir a lei de formação exige-se um maior conhecimento matemático (P5D1), (P1F2), (P1C1), (P1C2).</i> <i>[...] depende a turma alguns são mais parados outros já são mais curiosos mas talvez a atividade instigue eles a isso (P4C1).</i> <i>Preparamos aulas sempre com as melhores expectativas, mas nem sempre é do que jeito que gostaríamos (P2C1).</i> <i>Depende do exercício, alguns, sinceramente, são utopias na minha realidade (P1C2).</i> <i>Em nome da qualidade e do não barateamento do ensino e do conteúdo é claro que problemas como este precisam e devem ser repassado aos alunos, não só um como vários deles, o problema é muito mais amplo do que se imagina são uma série de fatores que influenciaram no resultado [...] seria utópico porém excelente se nas turmas que eu ministro aulas de função do primeiro grau pelo menos 50% conseguissem resolver os 3 problemas, mas sei que 1 ou 2 farão a contento, numa sala de 35 é bom lembrar (P3C2), (P3M1).</i> <i>Também troco experiências com os colegas e, em alguns momentos, até nos "desabafamos" uns com os outros sobre os problemas do dia-a-dia de sala de aula</i>

	(P1M1). <i>[...] manter o nível de nossas aula afim de manter uma bom nível de aprendizado, mas vejo em alguns de meus amigos de trabalho, que isso seria uma quebra de paradigma, a realidade é que o pessoal só dá os exercícios mais fáceis, só falta estar escrito no PPP isso(professor me desculpa mas eu preciso ser sincera), certa vez propus em uma reunião que déssemos todos os exercícios do livro nem que fosse para casa, quase apanhei, professores diziam: Se eu não consigo resolvê-los como vou dar a eles, e por aí vai (P3M1).</i> <i>é necessário aliar a teoria a prática com a leitura de situações similares a que vivemos, porém cada realidade é diferente e só o regente de sala sabe como trabalhar com a sua turma (P4C3).</i> <i>Acredito que as mais frequentes resistências se dá pela insegurança, falta de tempo em preparar as aulas, falta de interesse dos alunos do noturno, etc (P5F8).</i> <i>Escolhi este tema porque certo dia constatei que meu pai gastava muito mais energia do que eu e pagava pouco pelo tanto que consumia, então como meus alunos moram na zona rural, achei interessante eles saberem dessa diferença, além de aprender como calcular o valor da conta para ambos os casos (P5F9).</i>
Unidade Conhecimento de outras disciplinas	<i>[...] e ainda, pode ser aliada com outras disciplinas não focadas em matemática, mas ajustadas para o contexto matemático (P4C1).</i> <i>Uma segunda dificuldade foi o de nunca ter trabalhado função exponencial vista como uma situação problema, a meia vida de substâncias radioativas como o Césio (P4D2).</i>
Unidade Conhecimento do Currículo/ Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	<i>Sempre procuro utilizar situações reais para ensinar os conceitos matemáticos, mas infelizmente não consigo contextualizar todos os conteúdos, uns por não conseguir relacionar com a realidade dos alunos, e outros por falta de tempo em preparar um bom material (P5F2).</i> <i>Com relação a Atividade 1, “Eu pergunto: tem calça de que tamanho?”, ela pode propiciar a construção de uma função do 1º grau, possível de ser trabalhada com alunos do 9º do Ensino Fundamental, ou até mesmo alunos do 1º ano do Ensino Médio, já que um dos conteúdos propostos é o de Função (P4D1), (P5D1), (P4C1).</i> <i>A desvantagem e devido ao grande número de conteúdo a ser vencido até o final do ano, poucas vezes o professor consegue trabalhar com a modelagem (P6C2).</i> <i>[...] acostumados ao ensino de matemática por repetição, memorização e treinamento, contrapõe a tendência atual de compreensão por modelagem ou resolução de problemas como metodologia de ensino entre outras, estas novas metodologias vão de encontro as diretrizes, de modo a atender a cultura e a sociedade que reza no currículo (P3F8).</i> <i>A variável presente nesta atividade é o kWh gasto no mês em análise (neste caso 250) e, os conteúdos envolvidos são: números decimais (operações) e expressões numéricas (P5F9).</i> <i>[...] estou em dúvida entre duas atividades. 9º ano - Uma seria o preço do etanol em relação ao da gasolina, para que eles equacionem os preços. Tenho o texto explicativo. 8º ano - A segunda seria sobre alimentação (também com texto explicativo). Após o texto eles coletariam dados na escola e construiriam um gráfico de setores para análise dos resultados. Os alunos irão elaborar, por exemplo a comida que mais gosta. De posse dos dados coletados iriam construir uma tabela com as frequências e posterior o gráfico de setores. [...] como eu sempre leciono nas turmas de sexto ano, pensei em alguma atividade sobre gráficos. Estou pesquisando sobre o assunto, mas acredito que seja este tipo de atividade que irei preparar (P4F9).</i> <i>Para finalizar o processo do referido curso, planejamos aula sobre modelagem e fizemos sua aplicação. No meu caso, fiz a aplicação de um exercício elaborado no oitavo ano do ensino fundamental (P1M3).</i>

Unidade Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais	<i>P5 é muito prazeroso quando vemos nossos alunos indo em busca de novos conhecimentos, é muito bom vê-los conseguir solucionar uma atividade proposta (P2F2).</i> <i>Verdade P2...quando percebemos que o aluno compreendeu o enunciado e conseguiu resolver a atividade proposta, com certeza, neste momento sentimos o sabor de dever cumprido...isso é muito bom (P5F2).</i> <i>Acredito que a modelagem matemática está relacionada a problemas com referência a realidade de nossos alunos, com isso conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras, apresentando uma facilidade na aprendizagem, desenvolvendo uma preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvendo habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática. As situações reais da modelagem atraem os alunos para uma aprendizagem efetiva, são exemplos tirados ou do cotidiano ou do que ele ao menos já ouviu falar (P3F2).</i> <i>Talvez o aumento no volume de pesquisas, seja para validar o conceito de que a Modelagem Matemática consolida e contribui para uma aprendizagem lúdica e clara (P1F3).</i> <i>[...] é necessário que os alunos colem dados [...] participem ativamente do problema proposto [...] porque assim estariam interagindo não só com o problema mais sim com questões desconhecidas (P4C1)</i> <i>[...] a atividade 1 não sabíamos onde chegar ao certo [...] não tinha como usar função maior inteiro [...] foi legal isso [...] a modelagem propiciou um conteúdo novo que agora podemos utilizar em outras situações [...] acho q a modelagem causa isso, até onde conseguimos chegar com os conhecimentos adquiridos (P4C1).</i> <i>Não creio em uma só prática metodológica como a solução dos meus problemas em sala com meus alunos [...] a modelagem assim como a resolução de problemas devem ser instigados afim de tirar o melhor do aluno, do professor e consequentemente da aprendizagem (P3C2).</i> <i>Isso é o mais importante...tentar, um dia chegamos ao resultado desejado (P2C2).</i> <i>Com esta atividade gostaria que os alunos aprendessem a calcular o valor da conta de energia de acordo com a quantidade de kWh consumido em um determinado mês (P5F9).</i> <i>Em minha visão, a modelagem mudou minha visão de contextualização de exercícios, técnica que consegui evoluir (um pouco) ao decorrer das aulas, vi durante o curso a matemática realmente voltada para sociedade, para os problemas sociais, fatos e coisas do cotidiano das pessoas, informações de fácil acesso e de grande massa (P3M3).</i>
--	---

Fonte: Elaboração própria (2015).

Os cursistas apresentam conhecer seus alunos e a forma como aprendem e por vezes fazem referência ao contexto escolar onde trabalham e a realidade dos estudantes. Também demonstram o conhecimento dos conteúdos a serem trabalhados no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, bem como das finalidades e importância do ensino de Matemática para os alunos. Evidenciam ainda a compreensão sobre o uso de contexto pertencentes a outras disciplinas que podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Na unidade “Conhecimento de teorias e princípios educacionais” os cursistas fazem relatos que indicam aproximações as teorias de ensino e de aprendizagem, mesmo não realizando indicações nominais a tais teorias.

No registro P2F8, o cursista faz menção a aprendizagem dos alunos pautada na experiencição, onde o aluno ao vivenciar a atividade, participa ativamente do processo e constrói seu conhecimento, a partir dos conhecimentos adquiridos em sua vida cotidiana, motivando-se para a realização da atividade e consequentemente para o aprendizado dos conceitos matemáticos.

[...] diante da modelagem vemos uma forma do professor estimular os alunos a participarem do processo, onde a atividade será construída pelos alunos com a ajuda do professor, pois quando o professor estimula os alunos a participarem do processo, o programa vai sendo construído de modo que os alunos tragam conteúdos advindos da cultura local, o que irá tornar esse aprendizado mais chamativo, claro que isso exige muito mais tempo e preparação do professor, porém o resultado no final será de mais conhecimento que é o que buscamos pra nós é para os nossos alunos (P2F8), (P2F8), (P4C2), (P6C1), (P1C1), (P3M1), (P3M2).

Os cursistas consideram importante o contato do aluno na realização de atividades em sala de aula, de modo que este torne-se, ao mesmo tempo, parte do processo e responsável pela sua aprendizagem. Verificamos que os cursistas compreenderam a relevância da aprendizagem centrada no aluno como uma forma de desenvolver habilidades autônomas de aprendizagem, como pode ser visto em P4C1.

[...] é necessário que os alunos colem dados [...] participem ativamente do problema proposto [...] porque assim estariam interagindo não só com o problema mais sim com questões desconhecidas (P4C1)

Os registros também apontam a necessidade de atividades envolvendo problemas reais em sala de aula, que fazem parte da cultura local e do contexto no qual os alunos estejam inseridos. Os cursistas indicam que nesse tipo de atividade deixa o aluno interessado, o que contribui para a aprendizagem de conceitos e para formação social do aluno.

Portanto, percebemos nos excertos pertencentes a esta unidade que os cursistas indicam aspectos que possibilitam a aprendizagem de conceitos, ou seja, fazem

menção às formas de realizar atividades em sala de aula com vistas a aprendizagem efetiva dos alunos. Esses conhecimentos e saberes docentes manifestados e desenvolvidos pelos cursistas são contidos pelas teorias da educação que são relevantes para a formação do professor e permitem que os cursistas ampliem seus conhecimentos por diversos olhares, na busca por uma prática contextualizada, de modo a oferecer diferentes perspectivas para que possam compreender os diferentes contextos que vivenciam. E, assim, repensar a sua prática em sala de aula, que está repleta de técnicas, metodologias e saberes, para que ocorra a aprendizagem.

Na unidade “Conhecimento dos alunos e suas características/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola” os registros trazem a preocupação dos cursistas com a aprendizagem dos seus alunos. Relatam que durante o desenvolvimento do curso estavam imaginando como seria o trabalho com as atividades de modelagem na sala de aula, tendo em vista as características dos seus alunos e os conhecimentos que estes possuem. Como pode ser visto no registro de P3D1 a seguir.

[...] enquanto resolvíamos tais questões a discussão era intensa, [...] imaginando e indagando se nossos alunos seriam capazes de resolvê-lo, acabei por concluir que nós professores da educação básica estamos criando um paradigma quando achamos que nossos alunos são incapazes, e isso requer uma atenção muito grande pois percebi que é uma situação generalizada quando afirmamos que nossos alunos não são capazes e que tais paradigmas barateiam o ensino, então o trabalho pedagógico na resolução de situações como estas impostas nas atividades deve ser instigador, motivador [...], sempre nos levando a pensar e encorajando a arriscar nos cálculos, transformando problemas reais em problemas matemáticos (P3D1), (P4C1), (P2C2), (P4C1).

No registro acima, o cursista reconhece que muitas vezes, realiza-se o julgamento sobre a capacidade do aluno desenvolver certas atividades e com isso acabam deixando de lado o uso de situações contextualizadas, com problemas reais, que poderiam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, por meio da investigação, da compreensão de fenômenos da realidade, da transferência da linguagem natural para linguagem matemática e, conseqüentemente, para a formação social do educando.

Essa reflexão apresentada pelo cursista diz respeito ao seu saber experiencial, advindo da sua profissão de professor, que se manifesta na prática, pois à medida que o professor age, ele (re)elabora os seus saberes (TARDIF, 2012). E, assim, ele

reflete sobre seus valores, suas crenças, sua relação com os alunos e colegas de trabalho, suas atitudes, suas queixas, de modo a compreender a relevância da dimensão humana do professor.

A reflexão sobre a prática auxilia a formação continuada do professor, pois está constituída de uma transformação que foi adquirida com base no domínio de conhecimentos e de competências que são específicas da profissão docente (SANTOS, 2008). E, a partir da reflexão, é que o cursista pôde perceber a necessidade de alterar a sua prática em sala de aula, notando a relevância da utilização de atividades envolvendo situações reais de aplicação da Matemática no cotidiano (BARROS, 2013).

No excerto realizado pelo cursista P1 no segundo *chat* é possível perceber que a realidade de seus alunos é restrita ao fato destes residirem na zona rural, mas também percebemos ele tentou fazer uso de atividades diferenciadas e não obteve êxito.

A minha realidade é de filhos de agricultores, cortadores de cana, tenho q ir por aí [...] Se eu mostrar uma atividade investigativa muito aprofundada, os alunos não vão se interessar mesmo [...] infelizmente estou sendo sincera [...]tem pais q procuram a escola pra dizerem q "a professora" está "puxando demais" no conteúdo [...]preparo na medida q acho q dá certo (P1C2).

Esse movimento do cursista em relação a sua ação é o saber profissional que orienta a atividade docente e está inserido na multiplicidade do trabalho profissional, levando-o a agir de forma diferenciada, mobilizando diferentes teorias, habilidades e metodologias (TARDIF, 2012; PORTO, 2012). Desse modo, o cursista estará contribuindo com os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática à medida que atende o disposto por Brasil (2014), em relação ao ENEM, que avalia a formação crítica, os valores cidadãos e democráticos que são construídos por meio de situações-problema vivenciadas pelos alunos da EB.

Portanto, apesar do cursista ter experienciado algumas dificuldades no uso de atividades diferenciadas em sala de aula, o mesmo continua buscando alternativas, repensando formas de ensinar os conteúdos pertencentes ao currículo para propiciar aos seus alunos um aprendizado que possa contribuir para sua formação social. Isso reafirma que a formação ofertada possibilitou ao cursista mobilizar conhecimentos e saberes, refletindo sobre os alunos e suas características, de modo considerar a relevância de atividades

contextualizadas, com situações-reais, para a sua prática em sala de aula, ou seja, o cursista pôde se ver como um profissional autônomo, responsável pela construção do seus saberes (PAIVA, 2008).

Na unidade “Conhecimento dos contextos educacionais/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola” apresentamos algumas reflexões dos cursistas em relação ao contexto escolar em que atuam e as preocupações em relação a atuação em sala de aula.

No excerto P3C2 o cursista reconhece o quão relevante é o uso de atividades contextualizadas em sala de aula, em razão da sua contribuição para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, para a formação social dos alunos, como segue:

Em nome da qualidade e do não barateamento do ensino e do conteúdo é claro que problemas como este precisam e devem ser repassado aos alunos, não só um como vários deles, o problema é muito mais amplo do que se imagina são uma série de fatores que influenciaram no resultado [...] seria utópico porém excelente se nas turmas que eu ministro aulas de função do primeiro grau pelo menos 50% conseguissem resolver os 3 problemas, mas sei que 1 ou 2 farão a contento, numa sala de 35 é bom lembrar (P3C2), (P3M1).

Apesar do reconhecimento do cursista sobre a relevância das atividades de modelagem em sala de aula como uma forma de qualificar o ensino e a aprendizagem de Matemática, ele faz um desabafo com relação a situação atual do conhecimento matemático dos alunos. Segundo o cursista, os alunos não conseguiriam resolver as atividades envolvendo o conteúdo de função polinomial de primeiro grau, mesmo está sendo contextualizada a partir do cotidiano dos alunos.

Esse relato do cursista vem ao encontro dos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, do Programa Internacional de Avaliação de Alunos e do Exame Nacional do Ensino Médio, conforme relatórios apresentados por Brasil (2011, 2013, 2014). A dificuldade apresentada pelo cursista, é exatamente aquela refletida nessas avaliações que indicam que o aluno não consegue interpretar os dados de uma tabela, de um problema nem realizar comparações e relações de situação explícitas de situações-problema que pertencem a realidade dos alunos (BRASIL, 2011, 2013, 2014).

A origem dessa dificuldade pode ser o fato de que os alunos não aprendem os conteúdos matemáticos de forma contextualizada, com situações-problema que

representem a sua realidade, e acabam apenas aprendendo os conteúdos teoricamente sem ao menos saberem em que situações estes poderiam ser utilizados. Desse modo, o aluno pode se desmotivar e se desinteressar pela aprendizagem da Matemática uma vez que não conseguem perceber a aplicabilidade desta área de conhecimento em situações reais da sua vida cotidiana.

Para isso é necessário um movimento conjunto dos professores de Matemática, da escola e do sistema educacional como todo para que os conteúdos sejam ensinados de forma contextualizada, permitindo ao aluno aprender de modo a perceber a significância da Matemática em seu cotidiano. Nesse sentido, devemos promover uma formação que possibilite ao professor vivenciar atividades contextualizadas para que estes possam elaborar e realizar atividades similares com seus alunos, o que foi registrado pelo cursista no excerto abaixo:

[...] é necessário aliar a teoria a prática com a leitura de situações similares a que vivemos, porém cada realidade é diferente e só o regente de sala sabe como trabalhar com a sua turma (P4C3).

Apesar do reconhecimento do cursista em relação a necessidade de articular a teoria ensinada em sala de aula à prática vivenciada pelos alunos em seu cotidiano, ele aponta que isso deve ser feito pelo professor que conhece a realidade da sala em que atua e o contexto educacional no qual a escola está inserida. No entanto, para que isso se tornasse uma prática entre os professores da EB é necessário possibilitar uma formação que permita romper com algumas inseguranças e superar dificuldades como a apresentada por P5F8:

Acredito que as mais frequentes resistências se dá pela insegurança, falta de tempo em preparar as aulas, falta de interesse dos alunos do noturno, etc (P5F8).

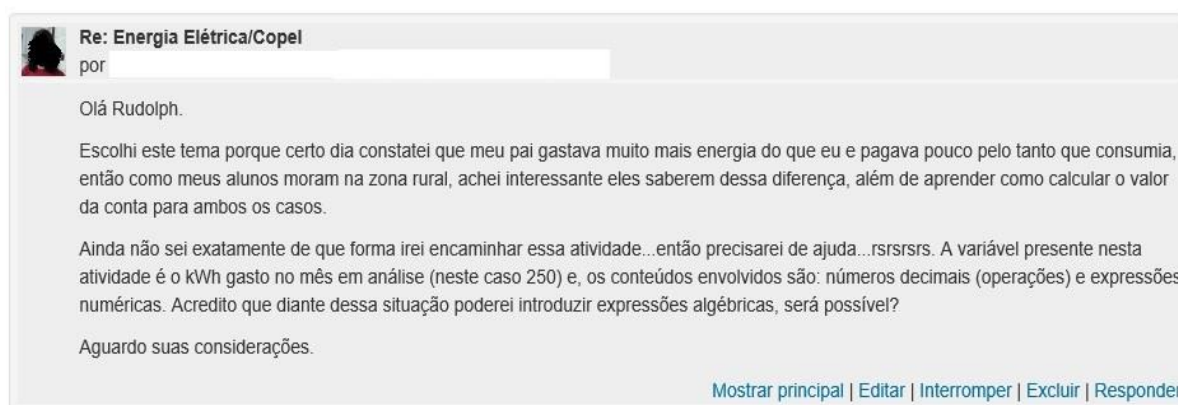
O cursista relata que tem dificuldade em trabalhar com esse tipo de atividade em função da insegurança, da carga horária de trabalho semanal e até mesmo pelo desinteresse dos alunos o que torna-se um fator desmotivante. Vale ressaltar que este cursista tem uma carga horária de trinta horas semanais e ainda possui outro emprego, o que dificulta a preparação de atividades contextualizadas para aplicação em sala de aula.

Entendemos que a Matemática quando ensinada por meio de atividades contendo situações-problema da realidade, de forma contextualizada, pode motivar o aluno à aprendizagem, uma vez que os problemas são pertencentes ao seu cotidiano e permitem visualizar a aplicação dos conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula, identificar, comparar, representar e compreender a realidade a sua volta (BIEMBENGUT; SCHMITT, 2007). Para isso, é relevante que o professor reflita sobre a sua prática, articulando seus conhecimentos teóricos e práticos como o início da mudança para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem (TARDIF, 2012; PORTO, 2012).

Portanto, verificamos que os cursistas, ao elaborar e realizar atividades de modelagem, refletiram sobre a sua realidade escolar, as dificuldades encontradas em relação aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, de modo a buscar uma possibilidade de contribuir positivamente para com os resultados apresentados pela área nas avaliações, ou seja, o curso de formação continuada de professores permitiu ao cursista mobilizar e manifestar o conhecimento do contexto educacional vivenciado por ele.

Um exemplo da articulação dos conhecimentos manifestados e mobilizados, principalmente o conhecimento dos alunos e suas características e o conhecimento dos contextos educacionais, pode ser visto nas Figura 4 e Figura 5 que contém a ideia e a atividade elaborada por um cursista que leciona em uma escola situada na zona rural.

Figura 4 – Atividade elaborada pelo cursista P4.



Fonte: Elaboração própria (2015).

Figura 5 – Atividade elaborada pelo cursista P4.

Energia Elétrica/Copel
por

Energia Elétrica: Quanto você paga?

Por determinação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a partir de 1º de setembro de 2012 a fatura de energia passa a apresentar, devidamente separados, o quanto você paga para que a energia chegue até sua casa, ou seja, pelo uso do sistema elétrico e pelo que é efetivamente consumido.

A Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) remunera todas as instalações, equipamentos e componentes da rede de distribuição utilizados para levar a energia com qualidade e continuidade até a sua casa.

Já a Tarifa de Energia (TE) refere-se ao valor da energia consumida em sua casa no último mês, desde assistir à televisão até secar o cabelo, tomar banho, cozinhar, iluminar a casa etc.

Na fatura, os valores vêm discriminados como ENERGIA ELET USO DO SISTEMA (TUSD) e ENERGIA ELET CONSUMO (TE), e, cada tarifa apresenta valores diferenciados. Os valores para cada tipo de residências (rurais e urbanas) também são diferentes.

A unidade de medida utilizada é o quilowatt-hora (kWh), na qual é usado fazer para a medição do consumo de energia elétrica de um determinado estabelecimento.

Observe a tabela e calcule o valor da Fatura de Energia para um consumo mensal de 250 kWh para os dois tipos de residências.

	Rural	Urbana
Energia Elet Consumo (TE)	R\$ 0,14 cada kWh	R\$ 0,21 cada kWh
Energia Elet Uso do Sistema (TUSD)	R\$ 0,12 cada kWh	R\$ 0,18 cada kWh

Obs: Esta atividade será aplicada em uma turma de 7º ano.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Fonte: Elaboração própria (2015).

A unidade “Conhecimento de outras disciplinas” é a que trata da compreensão dos cursistas em relação a outras áreas do conhecimento como forma de contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Nesta unidade identificamos registros, apresentados por um único cursista, que fazem menção a utilidade de outras disciplinas no ensino de Matemática, conforme os excertos P4C1 e P4D2, onde o cursista relata que a interdisciplinaridade por ser utilizada como uma forma de contexto matemático para o ensino do currículo de Matemática.

[...] e ainda, pode ser aliada com outras disciplinas não focadas em matemática, mas ajustadas para o contexto matemático (P4C1).

Valorizar e aprofundar os conhecimentos de outras disciplinas escolares é a condição para o estabelecimento de relações interdisciplinares que são necessárias para que o aluno compreenda a totalidade (PARANÁ, 2008).

Para Klüber (2012) o uso de atividades interdisciplinares com diferentes áreas do conhecimento possibilita a construção e o desenvolvimento de conteúdos

matemáticos de forma mais interessante, uma vez que abordam situações-problema reais. Shulman (1986) responsabiliza o professor pela realização da interdisciplinaridade curricular, que deve ter habilidade para relacionar os conteúdos de sua disciplina àqueles pertencentes aos currículos de outras áreas do conhecimento.

Tal preocupação com o conhecimento de outras disciplinas para o ensino de Matemática pode ser visto também em Brasil (2001) que aponta que:

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade previstas na organização curricular daquelas etapas da educação básica requerem um redimensionamento do enfoque disciplinar desenvolvido na formação de professores. Não se trata, obviamente, de negar a formação disciplinar, mas de situar os saberes disciplinares no conjunto do conhecimento escolar (p. 27).

Nesse sentido, o Parecer indica a necessidade da formação inicial romper os limites disciplinares, buscando ofertar uma formação mais ampla em sua área de conhecimento, de modo a favorecer o desenvolvimento de atividades interdisciplinares na EB. Pois, o professor necessita vivenciar esse tipo de atividade para que possa utilizar na prática em sala de aula.

No entanto, percebemos que, possivelmente, o cursista P4 não vivenciou a realização de atividades desse tipo conforme orientação de Brasil (2001), pois ele relata que

Uma segunda dificuldade foi o de nunca ter trabalhado função exponencial vista como uma situação problema, a meia vida de substâncias radioativas como o Césio (P4D2).

O fato de desconhecer que a “meia-vida” de um composto radioativo está relacionado ao conceito de função exponencial pode estar relacionado a não oferta de uma disciplina de graduação que envolvesse tal conceito. Porém, ao relatar que nunca teve a oportunidade de vivenciar uma atividade prática de utilização tal conceito matemático, o cursista nos possibilita dizer que a formação inicial foi deficitária e não privilegiou o ensino dos conhecimentos específicos associados a situações práticas, o que pode ser entendido no excerto de

[...] embora nunca tenha trabalhado desse maneira com meus alunos e muito menos meus professores comigo, enquanto estudante. Acredito que seja por esse motivo que tenho dificuldades para resolver essas atividades, não fui preparada pra trabalhar desse modo (P2D1).

Esse fato nos faz pensar nos problemas enfrentados pelos cursistas em sua atuação profissional nos dias de hoje, pois todos foram formados pela mesma instituição de ensino superior, ou seja, possivelmente não tiveram a oportunidade vivenciar atividades que permitissem aplicar o conhecimento teórico recebido em sua formação inicial. Para que situações como esta não ocorram é que Brasil (2001) determina que a matriz curricular tem que

[...] permitir o exercício permanente de aprofundar conhecimentos disciplinares e ao mesmo tempo indagar a esses conhecimentos sua relevância e pertinência para compreender, planejar, executar, avaliar situações de ensino e aprendizagem. Essa indagação só pode ser feita de uma perspectiva interdisciplinar (p. 54).

A formação deve oportunizar a capacitação para a aquisição de novos conhecimentos, a significação e ressignificação desses conhecimentos continuamente, ao longo de sua prática profissional (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013), pois os saberes profissionais têm em sua composição os mais diferentes saberes que se originam nas diversas fontes e que devem ser mobilizados no decorrer do desenvolvimento profissional do professor (TARDIF, 2012).

Portanto, a dificuldade de relacionar os conteúdos de outras disciplinas ao ensino e a aprendizagem de Matemática advém da formação inicial dos cursistas onde estes não tiveram a oportunidade de experienciar a realização de atividades contextualizadas. Apesar de um cursista registrar que a interdisciplinaridade pode ser um caminho para o auxiliar o desenvolvimento de atividades contendo situações-problema da realidade, o mesmo aponta que é a primeira vez que participa de um curso de formação que possibilita o desenvolvimento de atividades desse tipo.

Na unidade “Conhecimento do currículo/Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho”, que trata do domínio dos materiais e programas que servem de ferramenta para a prática docente, são apresentados na sequência os

excertos que indicam a manifestação e o desenvolvimento desse conhecimento pelos cursistas.

No registro P4D1, após a realização da atividade de modelagem, fica evidente que o cursista faz associação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento do currículo, pois faz a menção de que turma teria condições de resolver tal atividade.

Com relação a Atividade 1, “Eu pergunto: tem calça de que tamanho?”, ela pode propiciar a construção de uma função do 1º grau, possível de ser trabalhada com alunos do 9º do Ensino Fundamental, ou até mesmo alunos do 1º ano do Ensino Médio, já que um dos conteúdos propostos é o de Função (P4D1), (P5D1), (P4C1).

Nesse momento percebemos a manifestação dos conhecimentos de conteúdo e currículo que são mencionados pelos cursistas e que, de certa forma, advém da sua prática profissional, do conhecimento prático que é adquirido com a experiência na profissão. A indicação do ano a ser desenvolvido o conceito, também indica a compreensão dos “currículos com seus âmbitos e suas sequência; materiais para sua aplicação; [...] instituições com suas hierarquias, seus sistemas explícitos e implícitos de regras e funções” (CURI; PIRES, 2008, p. 167).

O cursista em seu registro indica, ainda que de modo sutil, a compreensão da sequência dos conteúdos a serem trabalhados nas séries da EB, que devem ser ensinados segundo uma tendência metodológica da educação matemática que são definidas pelas organizações governamentais, no caso do Paraná pelo governo estadual, conforme DCE.

Mesmo tendo o domínio do currículo a ser ensinado, os professores apresentam dificuldades para elaborar atividades que possam contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem como pode ser visto em P5F2.

Sempre procuro utilizar situações reais para ensinar os conceitos matemáticos, mas infelizmente não consigo contextualizar todos os conteúdos, uns por não conseguir relacionar com a realidade dos alunos, e outros por falta de tempo em preparar um bom material (P5F2).

A dificuldade de preparar uma aula com situações reais para ensinar seus alunos pode ser oriunda dos recursos materiais disponibilizados aos professores da EB, no que

tange a indicação didático-metodológica para o ensino dos conteúdos matemáticos. Uma outra possibilidade pode ser a escassez de oferta de formação continuada de professores que contemple situações que permitam a associação entre os conteúdos ensinados em sala de aula e a aplicação desses em situações pertencentes a realidade dos alunos, ou ainda, a oferta de cursos que privilegiam tão somente o conhecimento teórico em detrimento da contextualização destes no cotidiano.

No relato P5F2 ainda é possível verificar a mobilização dos conhecimentos dos alunos e suas características, dos contextos educacionais, dos fins, metas e princípios educacionais, do conhecimento do conteúdo e do currículo.

Já no relato do cursista P3F8 verificamos que este manifesta o conhecimento do currículo no que refere-se ao cumprimento do determinado nas DCE em relação ao ensino e a aprendizagem de Matemática, pois faz a indicação sobre a relevância de um ensino que privilegie a aprendizagem do alunos por meio da compreensão dos conteúdos matemáticos e não simples memorização e repetição de procedimentos matemáticos na resolução de atividades.

[...] acostumados ao ensino de matemática por repetição, memorização e treinamento, contrapõe a tendência atual de compreensão por modelagem ou resolução de problemas como metodologia de ensino entre outras, estas novas metodologias vão de encontro as diretrizes, de modo a atender a cultura e a sociedade que reza no currículo (P3F8).

Essa compreensão do conhecimento do currículo pelo cursista corrobora o relato de Shulman (1986), o qual diz que os professores, de modo inevitável, atuam em uma estrutura que é formada por elementos, que são utilizados, enfatizados de acordo com os princípios, as políticas e as circunstâncias de seu funcionamento e que configuram como uma importante fonte da base de conhecimento docente.

As manifestações e desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes foi percebida no desenvolvimento de todo o contexto formativo. Além dos relatos realizados pelos cursistas na realização das atividades de modelagem, percebemos que na última atividade do curso, que era a elaboração de uma atividade de modelagem para aplicação em sala de aula, os professores mobilizam vários conhecimentos como pode ser visto no registro P4F9.

[...] estou em dúvida entre duas atividades. 9º ano - Uma seria o preço do etanol em relação ao da gasolina, para que eles equacionem os preços. Tenho o texto explicativo. 8º ano - A segunda seria sobre alimentação (também com texto explicativo). Após o texto eles coletariam dados na escola e construiriam um gráfico de setores para análise dos resultados. Os alunos irão elaborar, por exemplo a comida que mais gosta. De posse dos dados coletados iriam construir uma tabela com as frequências e posterior o gráfico de setores. [...] Estou pesquisando sobre o assunto, mas acredito que seja este tipo de atividade que irei preparar (P4F9).

No relato acima, efetuado pelo cursista no fórum, percebemos a preocupação em relacionar o conteúdo de gráficos de setores, elaboração de tabelas de distribuição de frequência (conhecimento do conteúdo), para alunos do oitavo ou nono ano (conhecimento do currículo) envolvendo o preço do combustível ou a sua alimentação preferida (conhecimento dos alunos e suas características e dos contextos educacionais), onde os alunos pesquisam e desenvolvem os conteúdos mencionados após a realização da coleta de dados no ambiente escolar (conhecimento das teorias e princípios educacionais).

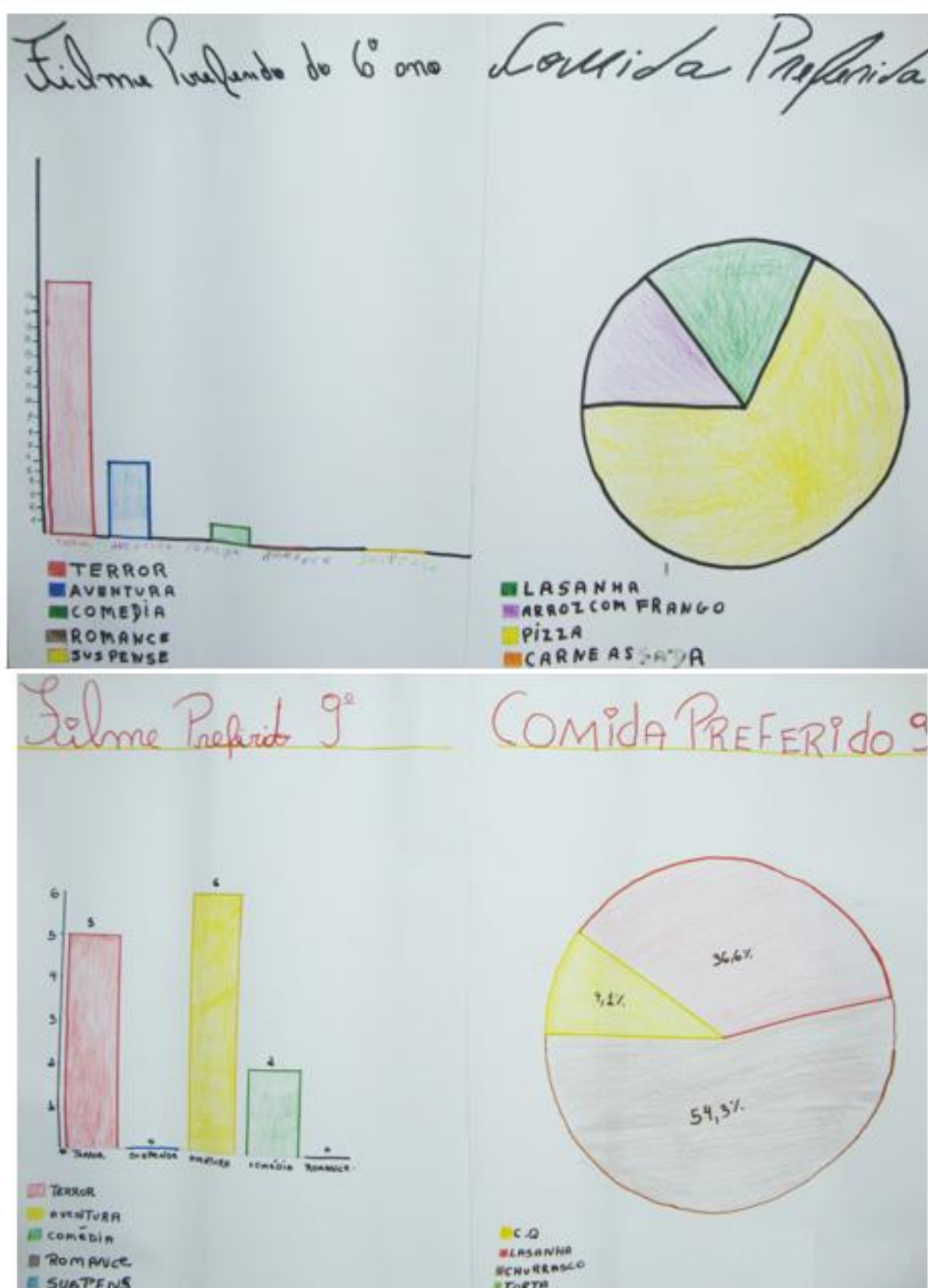
Portanto, ao relatar a ideia da atividade de modelagem, o cursista evidencia os conhecimentos que são mobilizados nesta ação. Isso indica que o curso de formação continuada, com as leituras e as atividades desenvolvidas, propiciou a manifestação e do desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes, que também pode ser percebido na elaboração da atividade de modelagem que seria aplicada pelo cursista na sala de aula da EB. Um exemplo pode ser vista na Figura 6 que contém a ideia da atividade de modelagem elaborada e aplicada por um dos cursistas.

Figura 6 – Atividade elaborada pelo cursista P4 e resolvida pelo alunos.

Re: atividade em sala de aula
por

Como pretendo aplicar em um 6º ano pensei em gráfico de colunas e tabela simples. Para fazer com que eles determinem o modelo (gráfico e tabela) terão que entrevistar alunos do Colégio para descobrirem a preferência.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)



Fonte: Elaboração própria (2015).

É possível perceber que o cursista pensa em elaborar uma atividade de modelagem na qual os alunos da Educação Básica utilizariam do ambiente escolar para o levantamento de dados e a obtenção de modelos matemáticos.

Na unidade “Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais” que aborda os objetivos e propósitos educacionais que são necessários ao exercício da docência. Esses geralmente são definidos nos documentos oficiais que regem a ação docente, como a necessidade de formar o aluno para a vida, de modo que este possa fazer uso dos conteúdos aprendidos na escola em situações do seu cotidiano. No registro P3F2) claramente é evidenciada a preocupação do cursista em preparar uma aula que possibilite motivar, desenvolver habilidades e a compreensão da Matemática pelo aluno, tornando a aprendizagem eficaz, por meio de atividades contextualizadas em seu cotidiano.

Acredito que a modelagem matemática está relacionada a problemas com referência a realidade de nossos alunos, com isso conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras, apresentando uma facilidade na aprendizagem, desenvolvendo uma preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvendo habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática. As situações reais da modelagem atraem os alunos para uma aprendizagem efetiva, são exemplos tirados ou do cotidiano ou do que ele ao menos já ouviu falar (P3F2).

O registro realizado pelo cursista P3, no segundo fórum, vai ao encontro do disposto em Paraná (2008) o qual indica que os conteúdos disciplinares “devem ser tratados, na escola, de modo contextualizado, estabelecendo-se, entre eles, relações interdisciplinares e colocando sob suspeita tanto a rigidez com que tradicionalmente se apresentam quanto o estatuto de verdade atemporal dado a eles” (p. 14).

No registro P4C1 é possível notar a mobilização de conhecimentos do cursista na intenção dos cursistas de desenvolvimento autônomo dos alunos, onde estes se tornam responsáveis pela sua aprendizagem, buscam o conhecimento, investigam a situação-problema, interagem com as atividades, entre si e com o professor, de modo a apropriar-se dos conteúdos disciplinares sob a orientação do professor.

[...] é necessário que os alunos colem dados [...] participem ativamente do problema proposto [...] porque assim estariam interagindo não só com o problema mais sim com questões desconhecidas (P4C1).

Esse processo de aprendizagem se desenvolve por meio da interação entre alunos e professor, entre a cultura na qual está inserido e para a qual se forma. Assim, quando o aluno se apropria de elementos que possuem significação na sua cultura, ele desenvolve habilidades que contribuem para sua formação social.

Os cursista acreditam que à medida que o professor possibilita aos alunos aprenderem os conceitos matemáticos por meio da investigação de determinada situação-problema, ele favorece uma aprendizagem efetiva, como pode ser visto no diálogo entre o cursista P5 e P2 no segundo fórum.

[...] quando percebemos que o aluno compreendeu o enunciado e conseguiu resolver a atividade proposta, com certeza, neste momento sentimos o sabor de dever cumprido...isso é muito bom (P5F2).

[...] P5 é muito prazeroso quando vemos nossos alunos indo em busca de novos conhecimentos, é muito bom vê-los conseguir solucionar uma atividade proposta (P2F2).

Desse modo, o professor também percebe a importância da aprendizagem centrada no aluno para o cumprimento dos objetivos e metas educacionais, pois os alunos aprendem e aplicam conceitos matemáticos em situações cotidianas, fato que pode motivar os professores a fazerem o uso de atividades de modelagem em sala de aula.

Isso é relatado no Parecer CP 09/2001 que considera que

Os indivíduos constroem seus conhecimentos em interação com a realidade, com os demais indivíduos e colocando em uso suas capacidades pessoais. O que uma pessoa pode aprender em determinado momento depende das possibilidades delineadas pelas formas de pensamento de que dispõe naquela fase de desenvolvimento, dos conhecimentos que já construiu anteriormente e das situações de aprendizagem vivenciadas. É, portanto, determinante o papel da interação que o indivíduo mantém com o meio social e, particularmente, com a escola (BRASIL, 2001, p. 31).

No registro P3M3 o cursista reflete sobre a relevância do ensino de matemática por meio de atividades contendo situações-problema da realidade dos alunos como uma forma de melhoria da aprendizagem de Matemática, com base em sua experiência no curso de formação continuada de professores.

Em minha visão, a modelagem mudou minha visão de contextualização de exercícios, técnica que consegui evoluir (um pouco) ao decorrer das aulas, vi durante o curso a matemática realmente voltada para sociedade, para os problemas sociais, fatos e coisas do cotidiano das pessoas, informações de fácil acesso e de grande massa (P3M3).

Portanto, ao analisar a unidade de “Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais” entendemos que a oferta do curso de formação continuada de professores de Matemática, via EaD, atendeu o disposto nos documentos oficiais no sentido de oportunizar aos cursistas (professores da EB) o contato com atividades envolvendo situações-problema que os desafiassem a superar obstáculos, por meio da experiência vivenciadas em outras situações docente que permitissem a reflexão e a experimentação a partir dos conhecimentos que já possuem. Assim, percebemos que os cursistas mobilizam conhecimentos e estão engajados em formar alunos para utilizar os conhecimentos escolares em situações reais, pertencentes a sua vida cotidiana, como pode ser vista nas Figura 7 e Figura 8.

Figura 7 – Atividade elaborada pelo cursista P3.

Atividade de Matemática - Função: Lei de Formação (dependência entre variáveis) <u>Análise de uma CONTA DE ÁGUA</u> Aluno(a): _____ 9º ____ Data: ____/____/2014 1) Se você se comove quando vê imagens de pessoas passando sede, ou gado morrendo de sede, melhor recolher as lágrimas e guardá-las. Vai piorar. O velho pesadelo dos ambientalistas de que as reservas mundiais de água doce vão entrar em colapso em algum momento do século XXI nunca esteve tão próximo de virar realidade. Um estudo das Nações Unidas divulgado este ano prevê que 2,7 bilhões de seres humanos – 45% da população mundial – vão ficar sem água no ano 2025. O problema já afeta 1 bilhão de indivíduos, principalmente no Oriente Médio e norte da África. Daqui a 25 anos, Índia, China e África do Sul deverão entrar na estatística. “Nesses lugares, as reservas deverão se esgotar completamente”, alerta o autor do estudo, o geólogo Igor Shiklomanov, do Instituto Hidrológico Estatal de São Petersburgo, Rússia. Para tanto estão sendo adotadas medidas de precaução entre elas o racionamento de água ou até mesmo multa pra quem gastar acima do pré-estabelecido pela companhia de abastecimento de água. Para tanto faz-se necessário compreendermos aquilo que pagamos e analisar se o consumo está exagerado ou se podemos reduzir nossos gastos e assim contribuir com a manutenção das reservas hídricas, sobre esta conta de água analise, responda e se necessário calcule o que se pede: a) Como determinar o valor da conta de água para o consumidor que gasta até x litros? b) E aquele que gasta acima de y litros? c) Faça o cálculo para consumidor da conta no caso, 30 m³ d) Faça o gráfico referente a situação.
--

Fonte: Elaboração própria (2015).

Figura 8 – Atividade elaborada pelo cursista P3.

SANEPAR
Companhia de Saneamento do Paraná

Endereço: Rua Engenheiros Rebouças nº 1376
CEP 80.215-900 Curitiba - PR
CNPJ nº 76.484.013/0001-45
Inscrição Estadual 101.80080-64
Internet: www.sanepar.com.br

CONTA
NOME DO CLIENTE: _____
ENDEREÇO: _____
Cidade: _____
CEP: _____
LOCAL: _____
ASSAI: _____
ROTEIRO DE LEITURA: _____
HIDRÔMETRO: _____
CAT - RES - COM - IND - UTP - POP: _____
NÚMERO: _____
Nº LADO - Nº FRENTE: _____
MATRÍCULA: _____
FONE SANEPAR: (41) 3262 - 1202

QUANTIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Turno	Car	Ciclo	Fluxo	Col. Totais
31	10	31	--	31
Nº Mínimo de Amostragem Especiais	41	41	41	41
Nº Amostras Realizadas	41	41	41	41

Definições no verso

CONDIÇÃO DAS AMOSTRAS ATENDEREM A LEGISLAÇÃO

Amo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez
2012	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO
2013	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO

DESSENCALHO DOS SERVIÇOS LANÇADOS

TX. COLETA LIXO

VALORES

9,25

FAIXAS DE CONSUMO

VOLUME - VALOR R\$ / R\$ -

RES Mínimo

De 11 a 30m3

10

20

3,54

70,80

56,64

HISTÓRICO DE CONSUMO

DATA	01/13	02/13	03/13	04/13	05/13	06/13	07/13	08/13	09/13	10/13	11/13
27	22	25	25	28	23	27	29	35	30	30	26
31	30/12/2013	22	52	30	12/2013						
MÉDIA DE CONSUMO	22	52	30	12/2013							
PREVISÃO PRÓXIMA	94,43	75,54	9,25	TOTAL	179,22						

FELIZ NATAL E UM ANO NOVO CHEIO DE REALIZAÇÕES.
INFORMAÇÕES SOBRE BLOQUEIO TAMA DE LIXO LIGUE 115.

Fonte: Elaboração própria (2015).

Percebemos que o cursista pensa no contexto real para elaboração da atividade associado ao trabalho interdisciplinar realizado na escola em que atua. Este fato dá indícios de que diferentes conhecimentos são mobilizados quando o cursista imagina a atividade a ser elaborada e demonstra o comprometimento do cursista com os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. O que também pode ser evidenciado nas demais atividades apresentadas anteriormente que tinham como contextos de aplicação o próprio ambiente escolar e a realidade dos alunos.

Após analisar os registros que compõem a subcategoria “Conhecimento pedagógico geral”, percebemos que este é evidenciado de forma geral em função dos saberes da experiência que se origina no trabalho cotidiano, e no conhecimento da sua atividade e do seu local de atuação. Para Tardif (2012) esse conhecimento é relevante, pois, incorpora-se à vivência individual e coletiva do docente e pode ser traduzido em habilidades de “saber-fazer” e “saber-ser”. Esses conhecimentos surgem e são validados pela própria experiência.

A idéia de base é que esses “saberes” (esquemas, regras, hábitos, procedimentos, tipos, categorias etc.) não são inatos, mas produzidos pela socialização, isto é, através do processo de imersão dos indivíduos nos diversos mundos socializados (famílias, grupos, amigos, escolas etc.), nos quais eles constroem, em interação com os outros, sua identidade pessoal e social (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 218).

Em relação a formação continuada Nóvoa (1991, p. 30) relata que essa “deve alicerçar-se em uma reflexão na prática e sobre a prática, através de dinâmicas de investigação-ação e de investigação-formação, valorizando os saberes de que os professores são portadores”.

Desse modo, ressaltamos que, o conhecimento pautado nas experiências docentes permitem ao professor fazer julgamento em relação a formação, a compreender os planos e reformas educacionais e se conscientizarem sobre a necessidade de formação continuada, pois o professor compreende que o conhecimento pedagógico geral se constitui da cultura docente em ação e que deve ser considerado, de modo relevante para que essa cultura não seja reduzida ao saber cognitivo (CANDAU, 2000).

Portanto, neste processo formativo identificamos que os professores mobilizaram o conhecimento pedagógico geral e os conhecimentos que o compõe, compreendendo a necessidade de inserir em sua prática docente atividades que permitam o envolvimento de conteúdos matemáticos pertencentes ao cotidiano dos alunos, que permitam a troca de experiência entre os alunos e a aplicação desse conteúdo em diversas situações reais, tornando compreensível os conteúdos dessa disciplina e possibilitando o uso da Matemática, na sua vida social e profissional.

7.3.3 Análise da subcategoria “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério”

A subcategoria “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério” (Quadro 18) é a de especial interesse para o estudo dos conhecimentos do docente, pois está constantemente sendo construído pelo docente, sendo enriquecido a medida em que os outros tipos de saberes se amalgamam.

Shulman (1986) compreende esse conhecimento como uma incorporação do conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico geral. Segundo o autor, nesse conhecimento está inserida a ideia da disciplina específica como conhecimento a ser ensinado, considerando o modo de ensinar e de tornar a disciplina compreensível para o aluno, e ainda, as concepções, crenças e conhecimentos dos alunos sobre a disciplina.

Quadro 18 – Subcategoria Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério.

P3 concordo que a matemática relacionada ao mundo social, tem mais fácil compreensão. Acredito que a modelagem matemática está relacionada a problemas com referência a realidade de nossos alunos, com isso conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras (P2F2).

[...] podemos usar não só a modelagem mas todos os recursos são disponíveis a nós a modelagem pode ser uma grande aliada [...]a modelagem pode ser uma aliada na aprendizagem por esse motivo devemos procurar a utiliza-la nas aulas de matemática [...] a partir daí, novos conceitos podem ser inseridos de forma a melhorar a resolução (P4C1).

[...] os resultados obtidos na aprendizagem são obtidos a partir da prática do professor e das estratégias que ele adota em sala, não basta saber o conteúdo é necessário articular os conhecimentos em situações (P3C2).

[...] percebi quanta similaridade há com nossas práticas diárias dentro de sala com nossos alunos, o que me leva a refletir que: o despreparo dos professores no que diz respeito às novas tendências metodológicas é consequência de uma grade acadêmica que não as contemplava, acostumados ao ensino de matemática por repetição, memorização e treinamento, contrapõe a tendência atual de compreensão por modelagem ou resolução de problemas como metodologia de ensino entre outras, estas novas metodologias vão de encontro as diretrizes, de modo a atender a cultura e a sociedade que reza no currículo (P3F8).

Neste curso de modelagem, pude entender melhor sua função e aplicabilidade. [...]pude entender, aprender, aplicar e desenvolver meu conhecimento de forma concreta sobre o assunto "Modelagem Matemática" (P1M3).

Diante de tudo que ocorreu durante o curso, posso dizer que a Modelagem Matemática agora se apresenta de forma mais clara, pois os textos abordados e as atividades propostas contribuíram para uma aprendizagem significativa sobre algo pouco estudado e aplicado por mim (P5M3).

No momento da aplicação da atividade sobre “energia elétrica” em uma turma de 8º ano de uma escola rural, não consegui obter muitos resultados, pois no dia da aplicação havia apenas 1 aluna, na qual esta conseguiu compreender o enunciado e resolveu a atividade proposta somente através de “continhas” (multiplicação e adição). Acredito que grande parte de nossos alunos apresentam dificuldades para encontrar a lei de formação em atividades parecidas com a que preparei, por isso devemos sempre abordar os conteúdos relacionando-os com a realidade de nossos alunos, mesmo que tenhamos pouco tempo para preparar atividades envolvendo a Modelagem Matemática (P5M3).

A atividade 7 foi aplicar uma atividade de modelagem matemática em nossa sala de aula. Apliquei a atividade na Escola, na turma do 7º ano com seis alunos. Percebemos que os alunos encontraram muitas dificuldades então elaboramos a generalização da fórmula juntos e os alunos calcularam as alturas em questão (P6M3).

Sobre o curso de modelagem, concluo com algumas percepções importantes quando não fundamentais em minha prática docente, visto que, o professor constrói ao longo da vida, um repertório de conteúdos, práticas e valores, buscando o equilíbrio entre o saber o conteúdo e saber também dar uma boa aula. [...] A modelagem enquanto prática formativa da educação matemática é uma ferramenta que associa contextos sociais de análise global à conteúdos que normalmente são dados de forma mecânica e por repetição em sala de aula (P3M3).

Acredito que aos poucos dúvidas irão sendo sanadas, da primeira atividade até a terceira já houve um progresso significativo na minha aprendizagem em relação a modelagem, os textos foram claros e me ajudaram bastante a compreender melhor o uso da modelagem inclusive para a minha prática pedagógica (P1M3), (P4C2).

Ao elaborar uma atividade envolvendo a Modelagem nota-se que não é algo difícil, porém requer um pouco mais de tempo, pois precisamos relacionar o conteúdo com a realidade dos alunos, para que estes possam ter interesse em ler, resolver e compreender o resultado encontrado (P5M3).

Fonte: Elaboração própria (2015).

Os cursistas reconheceram os conceitos matemáticos envolvidos nas atividades e a forma como aprendem, de modo a ressaltar a importância do trabalho com atividades contextualizadas com situações pertencentes ao cotidiano dos alunos. Ainda ressaltam a importância do uso de atividades de Modelagem em sala de aula para desenvolvimento da criticidade dos alunos e cumprimento do currículo escolar, além da necessidade de repensar a sua prática docente, mesmo com todas as dificuldades encontradas na escola. Apesar de perceberem as contribuições da Modelagem, os cursistas em sua aplicação em sala de aula puderam notar as dificuldades dos alunos em relacionarem os conteúdos matemáticos, às situações reais apresentadas nas atividades.

Com base nos registros P1M3 e P5M3, os cursistas desenvolveram a compreensão teórica e prática de Modelagem, fato que foi possível por meio da leitura dos artigos e atividades selecionados para a realização do curso de formação continuada. O entendimento teórico e prático sobre a Modelagem ampliou o conhecimento pedagógico geral do cursista, pois é uma alternativa pedagógica para o ensino de Matemática (conhecimento do conteúdo) que se configura como uma maneira de abordar, representar e formular um assunto de modo a torná-lo compreensível para os alunos.

Neste curso de modelagem, pude entender melhor sua função e aplicabilidade. [...]pude entender, aprender, aplicar e desenvolver meu conhecimento de forma concreta sobre o assunto "Modelagem Matemática". [...] Acredito que aos poucos dúvidas irão sendo sanadas, da primeira atividade até a terceira já houve um progresso significativo na minha aprendizagem em relação a modelagem, os textos foram claros e me ajudaram bastante a compreender melhor o uso da modelagem inclusive para a minha prática pedagógica (P1M3), (P4C2).

Diante de tudo que ocorreu durante o curso, posso dizer que a Modelagem Matemática agora se apresenta de forma mais clara, pois os textos abordados e as atividades propostas

contribuíram para uma aprendizagem significativa sobre algo pouco estudado e aplicado por mim (P5M3).

A realização do curso de formação continuada, via EaD, possibilitou ao cursista a mobilização de conhecimentos já adquiridos em sua formação anterior e em sua experiência profissional, como também a reflexão sobre a prática docente. No registro P3M3 é evidenciado que o cursista tem a percepção da relevância de articular seu repertório de conhecimentos e saberes voltados para uma prática formativa que desenvolva a aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da associação destes a contextos da realidade dos alunos, rompendo com a ideia de que o ensino e a aprendizagem de Matemática se dão de modo mecânico e repetitivo.

Sobre o curso de modelagem, concluo com algumas percepções importantes quando não fundamentais em minha prática docente, visto que, o professor constrói ao longo da vida, um repertório de conteúdos, práticas e valores, buscando o equilíbrio entre o saber o conteúdo e saber também dar uma boa aula. [...] A modelagem enquanto prática formativa da educação matemática é uma ferramenta que associa contextos sociais de análise global à conteúdos que normalmente são dados de forma mecânica e por repetição em sala de aula (P3M3).

Para Shulman (1986) o conhecimento pedagógico do conteúdo envolve um processo de raciocínio e de ação docente que possibilita ao professor fazer o uso dos conhecimentos e saberes requeridos ao ensino do conhecimento do conteúdo em um determinado contexto. Isso é a manifestação do conhecimento profissional que é pautado em valores, na vivência, nos saberes práticos do professor que estão relacionados à prática profissional, que são improvisados e reflexionados na busca por uma prática pedagógica efetiva.

Ao analisar o registro do cursista notamos que o curso de formação continuada atendeu ao disposto em Brasil (2001a), pois possibilitou a articulação dos diversos conhecimentos e saberes docentes ao currículo da Educação Básica, contemplando contextos reais de ensino e de aprendizagem. Também permitiu o rompimento da dicotomia entre a teoria e a prática ao articular estes à reflexão do cursista sobre a sua atuação em sala de aula, de modo a não desprezar um em detrimento do outro (TARDIF, 2000; ROLDÃO, 2007).

No registro P3F8, realizado em dos fóruns de discussão, notamos uma contribuição do curso de formação continuada ao oportunizar a reflexão do cursista sobre sua prática docente na EB.

[...] percebi quanta similaridade há com nossas práticas diárias dentro de sala com nossos alunos, o que me leva a refletir que: o despreparo dos professores no que diz respeito às novas tendências metodológicas é consequência de uma grade acadêmica que não as contemplava, acostumados ao ensino de matemática por repetição, memorização e treinamento, contrapõe a tendência atual de compreensão por modelagem ou resolução de problemas como metodologia de ensino entre outras, estas novas metodologias vão de encontro as diretrizes, de modo a atender a cultura e a sociedade que reza no currículo (P3F8).

A reflexão dos cursistas sobre a sua prática profissional, reafirmou o quão relevante é abordar o ensino de Matemática, por meio de situações reais pertencentes ao cotidiano dos alunos, relacionar conteúdos de outras disciplinas sempre compreendendo a forma como seus alunos aprendem e o contexto no qual estão inseridos. Pois, além do conhecimento do conteúdo, é necessário possuir

[...] formas de raciocínio, de argumentação e de validação; o conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objetivos e a sua articulação vertical e horizontal; o conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidades e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva e negativamente no seu desempenho escolar; e o conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática [...] (PONTE, 1999, p. 61).

Para Garcia (1999) a formação de professores deve ofertar a obtenção ou aperfeiçoamento dos conhecimentos e saberes docentes visando o desenvolvimento de sua ação docente na busca pela melhoria da educação ofertada aos alunos. Nesse sentido, o registro P2F2 descreve que a utilização de atividades de modelagem com contextos reais (conhecimento pedagógico geral) se tornará mais interessante aos alunos, motivando-os a aprendizagem dos conteúdos matemáticos pela compreensão da sua aplicabilidade no mundo em que vivem.

[...] concordo que a matemática relacionada ao mundo social, tem mais fácil compreensão. Acredito que a modelagem matemática está relacionada a problemas com referência a realidade de nossos alunos, com isso conseguimos deixar nossas aulas mais motivadoras (P2F2).

As reflexões apresentadas permitem identificar a preocupação dos cursistas com os processos de ensino e de aprendizagem para a melhoria da qualidade da formação ofertada na EB. O conhecimento pedagógico do conteúdo se manifesta à medida que os demais conhecimentos são mobilizados no desenvolvimento do curso de formação continuada.

Os excertos indicam a inquietação dos cursistas em relação a um ensino que leve em consideração os alunos e suas características e os contextos nos quais estão inseridos, reconhecendo a necessidade de fazer uso de alternativas pedagógicas que possam levar os alunos a pensarem a realidade a sua volta a partir dos conteúdos escolares. Esse movimento reflexivo dos cursistas reafirma que não basta ter domínio do conhecimento do conteúdo para ser professor, mas que é necessário articular os diversos conhecimentos e saberes à reflexão da prática profissional para que se obtenham resultados positivos na aprendizagem dos alunos, como pode ser visto em P3C2.

[...] os resultados obtidos na aprendizagem são obtidos a partir da prática do professor e das estratégias que ele adota em sala, não basta saber o conteúdo é necessário articular os conhecimentos em situações (P3C2).

No registro de P5M3 percebemos que a atividade de modelagem elaborada e aplicada pelos cursistas durante a realização do curso de formação continuada possibilitou a reflexão na prática e sobre a prática em sala de aula.

No momento da aplicação da atividade sobre “energia elétrica” em uma turma de 8º ano de uma escola rural, não consegui obter muitos resultados, pois no dia da aplicação havia apenas 1 aluna, na qual esta conseguiu compreender o enunciado e resolveu a atividade proposta somente através de “continhas” (multiplicação e adição). Acredito que grande parte de nossos alunos apresentam dificuldades para encontrar a lei de formação em atividades parecidas com a que preparei, por isso devemos sempre abordar os conteúdos relacionando-os com a realidade de nossos alunos, mesmo que tenhamos pouco tempo para preparar atividades envolvendo a Modelagem Matemática (P5M3).

O registro acima contém a frustração do cursista na aplicação da atividade pelo fato da existência de uma aluna em sala de aula. No entanto, o próprio cursista expõe o contexto escolar em que atua, o qual trata-se de uma escola rural e que no dia da aplicação da atividade chovia muito, fato que impossibilitou a presença dos demais alunos.

Outra preocupação do cursista foi em relação a utilização dos conteúdos de adição e multiplicação pela aluna na realização da atividade de modelagem. O cursista não deveria considerar os conteúdos matemáticos utilizados como o mais importante no desenvolvimento da atividade, mas o que chama a atenção é o fato de uma aluna do oitavo ano ter dificuldades na realização de operações básicas uma vez que compreendeu o enunciado da mesma. Porém, o cursista reconhece que essa dificuldade pode ser sanada se forem utilizadas questões como a elaborada por ele, ou seja, que contenha contextos reais pertencentes ao cotidiano dos alunos. Uma interpretação possível para a dificuldade apresentada pela aluna pode ser a não realização de atividades similares, que permitam a assimilação dos conteúdos escolares a realidade em que vive.

Devemos considerar que a prática docente é pautada na associação entre os diferentes saberes no âmbito desenvolvimento profissional do docente. Esses saberes são originados e adquiridos nas mais diversas fontes, resultam dos conhecimentos e saberes aprendidos no decorrer do contato com a família e com a sociedade, na vivência escolar enquanto aluno, no local de trabalho docente e nas relações que se estabelecem com alunos e colegas de trabalho (TARDIF, 2012). Desse modo, por meio das experiências vivenciadas é que se produz conhecimentos e saberes, formas de ser e de fazer, e assim, dá-se sentido as relações estabelecidas no exercício da sua profissão (CARDOSO, DEL PINO, DORNELES, 2012).

Para Imbernón (2010) a capacidade dos professores gerarem o conhecimento pedagógico por meio da prática educativa está relacionada à “reflexão prático-teórica do docente sobre a sua prática, mediante uma análise da realidade educacional e social de seus país, sua compreensão, interpretação e intervenção sobre a mesma” (p. 49). É importante que o cursista perceba a necessária articulação dos diferentes conhecimentos e saberes, como o domínio do conteúdo e suas relações com o contexto social, o planejamento, o desenvolvimento de atividades de ensino e a reflexão sobre a prática docente, de modo a permitir ao aluno aprender ou revisar o conhecimento matemático, por meio de contextos

sociais por ele vivenciados. Desse modo, o professor articula a teoria e prática no desenvolvimento do trabalho em sala de aula.

Portanto, o conhecimento pedagógico do conteúdo foi manifestado no decorrer no curso de formação continuada na realização de atividades de modelagem, na elaboração e aplicação de uma atividade sala de aula e pela reflexão de todo esse processo formativo. As atividades realizadas possibilitaram a construção coletiva do saber docente e a valorização do saber profissional que é pautado nas experiências profissionais vivenciadas e juntas contribuíram para formação do professor reafirmando a noção de que o professor é transmissor de conteúdos e não o detentor deste. Pode parecer “banal, mas um professor é, antes de tudo, alguém que sabe alguma coisa e cuja função consiste em transmitir esse saber a outros” (TARDIF, 2012, p. 31)

As reflexões permitiram aos cursistas articular os diferentes conhecimentos de modo a buscar identificação e superação de problemas para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem da EB. Conforme apresentado nos registros dos cursistas foi possível verificar o reconhecimento da necessidade do uso de atividades envolvendo situações reais como uma forma de apresentar o papel social da Matemática, dando sentido aos conteúdos ensinados em sala de aula.

Os cursistas perceberam que apesar das dificuldades encontradas na elaboração de atividades de modelagem existem aspectos relevantes da aplicação em sala de aula, pois os alunos apresentaram maior interesse por situações que estão presentes em seu cotidiano, tentam analisar, interpretar e responder a problemática por meio das informações disponíveis na atividade como visto nos excertos apresentados anteriormente.

Por vezes notamos nos excertos apresentados a inquietude dos cursistas em relação ao ensino e a aprendizagem de Matemática, seja no desenvolvimento das atividades de modelagem pensando se seus alunos seriam capazes de realizar atividades do tipo, bem como na elaboração e aplicação da atividade de modelagem em sua sala de aula na EB. Os registros apresentaram indícios de articulação do conhecimento do conteúdo, dos alunos e suas características, dos contextos educacionais, de como os alunos aprendem (teorias e princípios educacionais), do currículo, de outras disciplinas na contextualização das atividades e dos fins, metas e propósitos educacionais.

Assim, a análise textual discursiva permitiu a interpretação e compreensão dos significados contidos nos registros efetuados pelos cursistas ao longo do curso de formação continuada e identificar as angústias e necessidades formativas vivenciadas pelos professores da EB e que puderam ser, de certo modo, atendidas e superadas em razão da troca de informação, da aprendizagem coletiva e das experiências vivenciadas que foram possibilidade pela EaD na oferta do curso de formação continuada de professores de Matemática.

7.4 Metatexto

A partir do processo de categorização, que permitiu pormenorizar e reorganizar os dados, foi possível evidenciar que o contexto formativo ofertado na modalidade EaD, por meio do curso detalhado anteriormente nesta tese, apresentou resultados que podem ser considerados relevantes para a formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica, conforme apresentado na análise das categorias e unidades textuais.

A categoria “Utilização da EaD” foi dividida em duas subcategorias, “Limitações” e “Contribuições”. Na subcategoria “Limitações”, emergiram da análise do *corpus* as seguintes unidades e suas respectivas manifestações:

a) “Recursos tecnológicos” – foi possível notar que alguns cursistas tiveram que lidar com problemas de ordem técnica, como a indisponibilidade da conexão a *Internet* durante o desenvolvimento do curso (P1C1, P5C1, P4C1, P2C1, P5C2, P3C2, P5M1, P3M1, P6M2, P4C3, P3C3);

b) “Decorrentes da utilização do *Moodle* – outra dificuldade apresentada refere-se ao conhecimento da plataforma e ao domínio das ferramentas utilizadas para realização do contexto formativo. Os relatos dos cursistas apontaram a falta de habilidade e navegabilidade da plataforma Moodle (P2C1, P5C1, P1C1, P1C2, P6C1, P1M1).

Isso evidenciou que a utilização da EaD pelos cursistas, mesmo com todas as ferramentas disponíveis, ainda possui limitações a serem superadas e que devem ser analisadas e sanadas antes do início do processo formativo, para que o mesmo seja capaz de atender o seu objetivo de forma efetiva.

Na subcategoria “Contribuições”, após a análise dos excertos textuais, foram detectadas as seguintes unidades:

a) “Aprendizagem colaborativa” – a contribuição das ferramentas comunicacionais disponibilizadas pela plataforma *Moodle* possibilitou troca de informações entre os cursistas. Informações estas que versavam sobre as dificuldades encontradas na realização das atividades, auxílio aos colegas e diálogos sobre os conhecimentos e saberes dos professores (P4D1, P2D1, P6D1, P5D1, P1D1, P5C1, P3C2, P4C2, P5F6, P4F6, P5M2, P3M2, P3M3).

b) “Flexibilização de tempo e deslocamento” – considerando que os cursistas são professores em serviço na EB do estado do Paraná, a disponibilidade para participação de cursos de formação continuada é praticamente inexistente. Nesse sentido, percebemos que o curso via EaD demandou dos cursistas organização de tempo para leituras, estudos individuais e desenvolvimento de atividades em suas residências, de acordo com suas agendas diárias, além de reduzir os custos de deslocamento para realização do curso uma vez não que se tratava de um evento presencial (P3M3, P2C3, P4C3, P5C3, P1C3).

c) “O contexto de formação continuada” – os cursistas relataram ter sido importante participar de um curso de formação continuada com atividades práticas, envolvendo situações do cotidiano. Apesar de terem apresentado dificuldades para realização de algumas atividades, todos compreenderam a necessidade de aprender sobre a Modelagem e introduzi-la em sala de aula como uma forma de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática (P1C1, P1C3, P6C1, P6D1, P2D1, P5C1, P6M1, P1M1, P5M1, P2C3, P3F8, P4C3, P1M2, P1M3, P3M3).

Já a categoria “Conhecimentos/Saberes” conteve três subcategorias de análise, a saber, “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior”, “Conhecimento pedagógico geral/Saberes” e “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério”.

Na subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes provenientes da formação escolar anterior”, que não se subdividiu em unidades de análise, os excertos mostraram que alguns cursistas tiveram dificuldade em reconhecer o conhecimento do conteúdo presente nas atividades de Modelagem, possivelmente por falta de contato com esse tipo de atividade. Outros souberam reconhecer o conhecimento necessário para realização da atividade, porém, tiveram dificuldades em realizar alguns procedimentos matemáticos. Outros cursistas, no entanto, além de mostrarem o domínio do conhecimento do conteúdo, ainda

fizeram menção a outros conhecimentos matemáticos possíveis de serem utilizados na resolução das atividades (P2D1, P6C1, P1M1, P4C1, P5M1, P6M1, P4M1, P2M1, P5D1, P4D1, P6M3, P6D3, P3M1, P6M2, P3D1, P6C2, P1D1, P3C2, P4C2, P1F5, P4F6, P2C3, P1C3, P4C3, P6F7, P5F6, P1F6, P2F6, P2M2, P3F6, P4D2, P5F7, P2M3, P2M1, P2C2, P5D1, P1D2, P5D2, P3M2, P1F6, P1F7, P5D3).

A subcategoria “Conhecimento pedagógico geral/Saberes”, apresentou subdivisão em seis unidades de análise que, por seu turno, evidenciaram:

a) “Conhecimento de teorias e princípios educacionais” – os cursistas compreendem a necessidade de ensinar e aprender Matemática a partir de contextos reais como uma forma de auxiliar na organização, na descrição e na análise de situações cotidianas a partir do conhecimento matemático escolar, reconhecendo que o uso da Modelagem nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, como uma prática cotidiana em sala de aula, pode contribuir para melhoria dessa área de conhecimento na EB (P1F3, P5C1, P2M1, P4F6, P3F6, P2F6, P1F6, P5D2, P3D2, P4D2, P4C1, P2F8, P4C2, P6C1, P1C1, P3M1, P3M2).

b) “Conhecimento dos alunos e suas características/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola” – a preocupação do cursistas com seus alunos foi bastante evidenciada. A todo momento, como visto nos excertos textuais, realizavam questionamentos sobre as condições dos seus alunos para realização de atividades de Modelagem, pois julgavam que os mesmos não seriam capazes de resolver tais atividades por não terem aprendido a investigar, questionar, e, também, não terem vivenciado atividades que envolvessem a transferência da linguagem natural para linguagem matemática (P5F2, P3D1, P4C1, P2C2, P4C1, P5C1, P3M1, P1C1, P2C1, P1D1, P3C2, P1C2, P3F5).

c) “Conhecimento dos contextos educacionais/Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola” – foi observada uma preocupação dos cursistas em levar atividades de Modelagem para suas salas de aula, pelo fato de seus alunos serem oriundos de diversas realidades e não terem conhecimento necessário para desenvolvimento das atividades. No entanto, os cursistas reconheceram a relevância de se fazer uso de situações cotidianas, envolvendo conhecimento matemático, para que os alunos sejam capazes de empreender associações entre daquilo que lhes é ensinado na escola e suas vidas cotidianas. Para isso, reconheceram a necessidade de vivenciar na prática esse tipo de atividade (de Modelagem) no contexto escolar no qual estão inseridos (P5D1, P1F2, P1C1, P1C2, P4C1, P2C1, P3C2, P3M1, P1M1, P4C3, P5F8, P5F9).

d) “Conhecimento de outras disciplinas” – apenas um cursista registrou a importância de fazer uso de conhecimentos advindos de outras ciências articulados ao conhecimento matemático. O cursista em questão reconhece que nunca havia aprendido determinado conceito matemático aplicado em uma situação real, mas reconhece a importância de realizar tais associações como uma forma de compreender fenômenos pertencentes à realidade a partir de conceitos matemáticos (P4C1, P4D2). Apesar de apenas um cursista realizar o registro, entendemos que os demais puderam experimentar a utilização de conhecimentos de outras ciências como uma forma de usar a Matemática para interpretá-los.

e) “Conhecimento do currículo/Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho – houve preocupação dos cursistas em relação ao conteúdo programático a ser ensinado no decorrer do ano letivo em função do grande número de conteúdos que devem ser ensinados. Os cursistas manifestaram o conhecimento acerca dos conceitos matemáticos contidos nas atividades de acordo com cada ano escolar e ainda indicaram possíveis adequações que fariam com que a atividade pudesse ser aproveitada para outras turmas da EB. Também compreenderam que há necessidade de se evitar o ensino e a aprendizagem de Matemática pautados exclusivamente na memorização e na repetição, indicando a relevância de utilizar atividades que envolvam contextos sociais e culturais para melhor formação do cidadão, atendendo, assim, o disposto nas DCE (P5F2, P4D1, P5D1, P4C1, P6C2, P3F8, P5F9, P4F9, P1M3).

f) “Conhecimento dos fins, metas e propósitos educacionais” – os cursistas reconheceram os propósitos educacionais e a preocupação em fazer com o ensino de Matemática atenda as metas definidas para aprendizagem desta área do conhecimento. Manifestaram a necessidade de atividades contextualizadas como uma forma de motivar e desenvolver habilidades para compreensão do papel social da Matemática pelos alunos (P2F2, P5F2, P3F2, P1F3, P4C1, P3C2, P2C2, P5F9, P3M3).

Já a subcategoria “Conhecimento pedagógico do conteúdo/Saberes provenientes da formação profissional para o magistério”, que também não possui unidades de análise, permitiu mostrar que os cursistas identificaram os conceitos matemáticos contidos nas atividades de modelagem e reafirmaram a relevância da inserção desta na prática docente como uma forma de contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, ainda que considerando outras dificuldades do contexto escolar.

Em síntese, para uma visão sistêmica dos conhecimentos e saberes docentes que foram mobilizados, manifestados e desenvolvidos ao longo do curso realizado (via EaD) e a partir dos dados analisados, apresentamos o Quadro 19 contendo a codificação dos registros efetuados pelos cursistas de acordo com os módulos do curso de formação continuada, para uma visão mais didática da contribuição do contexto formativo para a manifestação e o desenvolvimentos dos conhecimento e saberes da docência.

Quadro 19 – Síntese das manifestações dos conhecimentos e saberes no contexto formativo

Módulos	Conhecimentos/Saberes		Educação a Distância	
Módulo I	C.C. ¹	P2D1; P6C1; P1M1; P4C1; P5M1; P6M1; P4M1; P2M1; P5D1; P4D1; P3M1; P3D1; P6C2; P1D1; P3C2; P4C2; P1F5; P2C2.	Contribuições	P4D1; P2D1; P6D1; P5D1; P1D1; P5C1; P3C2; P4C2; P6C1; P6M1; P1M1; P5M1.
	C.P.G. ²	P1F3; P3F5; P1F2; P5F2; P2F2; P3F2; P4C1; P5C1; P4C2; P6C1; P1C1; P2C2; P3C2; P1C2; P2C1; P6C2; P2M1; P3M1; P1M1; P3D1; P1D1; P5D1; P4D1.	Limitações	P1C1; P5C1; P4C1; P2C1; P5C1; P5C2; P3C2; P5M1; P3M1; P1C2; P6C1; P1M1.
	C.P.C. ³	P2F2; P4C1; P3C2.		
Módulo II	C.C.	P6D3; P4F6; P6M2; P1C3; P6F7; P5F6; P1F6; P2C3; P4C3; P2F6; P2M2; P3F6; P4D2; P4C3; P2C3; P5F7; P1D2; P5D2; P3M2; P1F7; P5D3.	Contribuições	P5F6; P4F6; P5M2; P3M2; P3M3; P2C3; P4C3; P3C3; P5C3; P1C3; P3F8; P1M2.
	C.P.G.	P4F6; P3F6; P2F6; P1F6; P4C3 P2F8; P5F8; P5F2; P3F8; P5D2; P3D2; P4D2; P3M2.	Limitações	P6M2; P4C3; P3C3.
	C.P.C.	P3F8.		
Módulo III	C.C.	P6M3; P2M3.	Contribuições	P1M3; P3M3.
	C.P.G.	P5F9; P4F9; P1M3; P3M3.	Limitações	Nenhum
	C.P.C.	P1M3; P5M3; P5M3; P6M3; P3M3; P4C2.		

1-Conhecimento do conteúdo, 2-Conhecimento pedagógico geral e 3-Conhecimento pedagógico do conteúdo

Fonte: Elaboração própria (2015).

Os dados apresentados no Quadro 19 fornecem o indicativo das mobilizações, manifestações e os desenvolvimentos dos conhecimentos e saberes docentes. A

ideia consiste em indicar, de modo sintético, como se deram as reflexões dos cursistas por meio dos excertos coletados, categorizados e analisados.

Destacamos que a quantificação dos excertos em cada módulo é apenas um indicativo que permite interpretar as manifestações dos cursistas no contexto de formação continuada, ou seja, trata-se de uma visão quantitativa de dados qualitativos. No entanto, enfatizamos que esse espectro quantitativo possibilitou-nos reconhecer a manifestação/participação dos cursistas ao longo de todo o curso, além do fato de servir como referência para a seleção de segmentos textuais com reflexões mais elaboradas à medida que o curso avançava.

Apesar da diminuição da quantidade dos excertos do primeiro para o terceiro módulo, percebemos que a reflexão acerca dos processos de ensino e de aprendizagem tornou-se mais presente nos registros finais dos cursistas, mesmo estes não mencionando, especificamente, os tipos de conhecimentos manifestados nos módulos anteriores, mas que permitiram compreender as contribuições da EaD na oferta do curso de formação continuada de professores de Matemática da EB.

Assim, interpretando qualitativamente a quantidade de excertos em cada módulo, compreendemos que o curso de formação continuada além de manifestar e desenvolver conhecimentos e saberes docentes possibilitou o desenvolvimento da autonomia dos cursistas, pois, conforme os dados evidenciaram, ao realizarem atividades, leituras de textos, e elaborarem e aplicarem a atividade de modelagem na EB, foi possível mobilizar diferentes tipos de conhecimentos e saberes que permitiram a reflexão sobre a prática docente.

Por fim, entendemos que esta autonomia, de algum modo, está diretamente relacionada a abordagem da EaD utilizada no curso que tem como uma de suas características o desenvolvimento autônomo do cursista em relação a sua aprendizagem uma vez que demanda da organização do tempo necessário para a realização de atividades de acordo com a sua rotina cotidiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando iniciamos esta pesquisa tínhamos como ponto de partida a necessidade de oportunizar a formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica, em especial àqueles em serviço e que dispõem de pouco tempo para participação em cursos dessa natureza. Assim, vimos na Educação a Distância a possibilidade de um contexto formativo capaz de atingir um contingente maior de professores, de modo que estes pudessem gerenciar suas atividades, administrar seu tempo de estudo, auxiliar outros professores por meio da troca de experiência além de desenvolver a reflexão sobre a prática docente.

Desse modo, decidimos identificar as contribuições da Educação a Distância à formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica. A ideia era fazer o uso dessa modalidade como uma forma de chegar até o professor da Educação Básica e possibilitar uma formação mais próxima das tendências educacionais atuais postas pelas diretrizes curriculares nacionais e aquelas do Estado do Paraná, além de atender às indicações constantes das pesquisas sobre formação de professores.

Partindo do exposto, decidimos investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência uma vez que o levantamento bibliográfico efetuado no início da pesquisa não indicava trabalhos realizados associando a EaD, a formação continuada com professores em exercício na Educação Básica, a Modelagem Matemática e os conhecimentos e saberes docentes.

Para a realização desta pesquisa foi necessário buscar referencial teórico que contribuiu para a formulação da nossa hipótese inicial, a qual considera que a Educação a Distância pode ser considerada um contexto de formação continuada de professores de Matemática que atuam na Educação Básica. A partir da leitura minuciosa e dos estudos realizados sobre a formação de professores, da Educação a Distância, dos conhecimentos e saberes docentes, e das diretrizes curriculares nacionais e do Estado do Paraná elaboramos um curso de formação continuada que pudesse ser considerado meio para a formação dos professores e consequentemente possibilitasse a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos da Educação Básica.

Para isso, optamos por propiciar aos cursistas o contato com atividades que pudessem apresentar aos alunos aplicações dos conteúdos escolares de Matemática, por meio

de situações reais pertencentes ao seu cotidiano. Foi então que decidimos pelo uso da tendência metodológica Modelagem Matemática no processo formativo como uma forma de contextualizar os conteúdos matemáticos em situações-problema da realidade, de permitir a representação desses conteúdos de linguagem natural para a representação matemática, de interpretar, levantar hipóteses, realizar verificações e tomar decisão a partir da análise dos dados fornecidos nas atividades.

Por se tratar de um curso de formação continuada com vistas a contribuir para melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica, foi necessário ofertar aos cursistas uma formação teórica e prática acerca da utilização da Modelagem Matemática como uma forma de romper com a dicotomia existente entre teórica e prática comumente presente nos diversos processos formativos. Para isso, foram disponibilizados textos que subsidiaram o conhecimento teórico, bem como atividades que permitiram o contato prático acerca da tendência metodológica.

No entanto, mesmo oportunizando a aquisição de conhecimento teórico e prático de atividades de modelagem, os cursistas tiveram que elaborar uma atividade para ser aplicada em sua sala de aula, com seus alunos da Educação Básica. Isso permitiu aos cursistas vivenciar a realização e elaboração de atividades de Modelagem Matemática e, dessa forma, refletir sobre a utilização de tendências metodológicas em sua prática docente como meio de auxiliar o ensino e a aprendizagem de Matemática e reconhecer a necessidade de participar de cursos de formação continuada.

O curso ofertado na modalidade de Educação a Distância, na forma semipresencial, teve duração de aproximadamente três meses e foi dividido em três módulos, no qual durante todo processo os cursistas tiveram contato com a teoria e a prática sobre atividades de modelagem e sua utilização na Educação Básica.

Para realização do curso foi utilizada a plataforma Moodle e as ferramentas de *chat*, fórum, tarefa e diário que serviram de instrumentos de coleta dos dados que nos permitiram verificar se o objetivo da pesquisa foi alcançado.

A análise dos dados foi realizada segundo a Análise Textual Discursiva que permitiu realizarmos interpretações sobre os registros realizados pelos cursistas durante o curso de formação continuada nos diversos instrumentos de coleta de dados. Após a análise dos dados, algumas inferências que foram confirmadas a partir dos excertos retirados dos registros realizados pelos cursistas e confrontados com o referencial teórico de formação de

professores, Educação a Distância e de conhecimentos e saberes docentes apresentados nos capítulos desta tese.

Esse movimento possibilitou compreender o processo de formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica e consequentemente satisfazer o objetivo da tese. Assim, a partir do exposto, apresentamos as reflexões efetuadas a partir de todo percurso formativo:

a) Possibilidades da Educação a Distância – do ponto de vista do pesquisador a modalidade de Educação a Distância é um contexto formativo para a oferta de cursos de formação continuada de professores de Matemática. O curso realizado na modalidade semipresencial possibilitou identificar indícios de que os cursistas manifestam e desenvolvem saberes a partir da formação teórico e prática oportunizada por meio da plataforma Moodle e suas ferramentas.

Como explicitado anteriormente, foi a partir dos instrumentos de coleta de dados que identificamos excertos, que continham dados que quando analisados levaram a interpretações e realização de inferências acerca dos conhecimentos e saberes docentes mobilizados no decorrer do contexto formativo. Os dados qualitativos gerados e analisados no desenvolvimento da pesquisa permitiram a compreensão e confirmação da Educação a Distância como contexto formativo para a formação continuada de professores de Matemática em serviço na Educação Básica e, assim, nos levaram ao atendimento do objetivo delineado nesta tese.

b) O curso como intervenção: o contexto de formação de professores foi realizado como uma intervenção na ação dos cursistas em sala de aula da Educação Básica e tornou possível a manifestação e o desenvolvimento de conhecimentos e saberes docentes pelos cursistas, resultado este que está sustentado na análise dos dados categorizados e no Quadro 19 que sintetiza as mobilizações ocorridas no contexto formativo.

c) A manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes: devemos dizer que embora tenhamos feito o uso de uma teoria definida sobre os conhecimentos e saberes docentes, eles não estavam inertes e nem independentes, conforme apresentado nos dados. Percebemos que, especificamente neste contexto formativo, eles manifestaram-se e mobilizaram-se de forma articulada e que por esse motivo estão representados em diferentes categorias de análise, o que nos permite interpretar que se desenvolveram de modo conjunto e até mesmo em paralelo.

d) As limitações: em relação às limitações encontradas nesse percurso investigativo, podemos relatar a falta de habilidade dos cursistas em relação a instrumentalização dos recursos para a participação de contextos formativos ofertados pela Educação a Distância. Isso podemos observar nos registros efetuados pelos cursistas no primeiro contato com as ferramentas da plataforma Moodle.

Outra limitação diz respeito à comunicação entre os cursista como forma de aprendizagem colaborativa de troca de experiências. Alguns cursistas recorreram a pessoas externas ao curso de formação, sendo que era importante que os conhecimentos fossem compartilhados na plataforma com os demais cursistas, fato que só foi possível identificar por conta da modalidade de Educação a Distância.

Conseguir a adesão de outros professores da Educação Básica no contexto formativo também foi outra limitação. Esta pesquisa foi desenvolvida com seis cursistas e permitiu compreensões importantes da Educação a Distância como contexto formativo de professores. No entanto, percebemos que muitos professores da Educação Básica não tiveram o interesse em se inscrever no curso. Talvez por desconhecimento da forma como o curso seria desenvolvido, das contribuições para a sua formação profissional e, possivelmente, para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.

Acreditamos que uma maior adesão dos professores de Matemática da Educação Básica poderia proporcionar a ampliação das discussões, trocas de experiências, participações, sugestões, além de propiciar, a uma maior quantidade de alunos, o contato com situações-problema da realidade por meio de atividades de Modelagem, e assim, contextualizar os conteúdos matemáticos aprendidos em sala de aula.

Por fim, outra limitação foi a não apresentação dos resultados dessa pesquisa aos cursistas, mas que será realizada ao término dessa tese. Acreditamos que isso poderia mostrar o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes e encorajá-los a participar de outros processos de formação continuada como forma de refletir e modificar a ação docente para melhoria do ensino de Matemática.

Mesmo com algumas limitações foi possível identificar desdobramentos que surgiram no decorrer do contexto formativo e outros a partir da análise dos registros dos cursistas.

e) Desdobramentos: um primeiro ponto é a reoferta deste curso de formação continuada de forma a revisar as ações que consideramos importantes no processo de formação continuada do professor. Apesar da divisão do curso em módulos, a elaboração e

aplicação da atividade de modelagem em sala de aula da Educação Básica restringiu-se a apenas uma.

Entendemos que é necessário propiciar o desenvolvimento teórico e prático como uma forma de romper a dicotomia existente nos processos formativos, porém esse movimento requer mais tempo para assimilação pelos cursistas. Para isso, devemos disponibilizar maior período para a elaboração e aplicação de atividades de modelagem em sala de aula, além de acompanhar o professor em sua atividade docente, de modo a auxiliá-lo, possibilitando a reflexão sobre a prática docente e a elaboração de outras atividades de modelagem.

A oferta deste contexto formativo, na modalidade semipresencial, indicou resultados consistentes e apresentou indícios da manifestação dos conhecimentos e saberes docentes, desse modo, acreditamos que a oferta do contexto formativo totalmente a distância poderá apresentar resultados importantes para a Educação a Distância em relação a formação continuada de professores.

Outra possibilidade é oportunizar, ainda que na modalidade semipresencial ou a distância, outros cursos de formação continuada envolvendo as demais tendências metodológicas indicadas nas diretrizes estaduais uma vez que a Educação a Distância evidenciou-se como um contexto formativo para a manifestação e o desenvolvimento da base de conhecimento docente.

Também, ampliar a oferta de cursos de formação continuada de professores por parte da Universidade Estadual do Norte do Paraná, uma vez que este foi o primeiro curso de extensão via Educação a Distância. E, assim, gerar estudos e subsídios para a ampliação e oferta de outros cursos, seja de formação inicial, continuada ou de aperfeiçoamento destinados à comunidade em geral.

Um último desdobramento é avançar na compreensão dos conhecimentos e saberes docentes de professores em serviço na Educação Básica de ensino, de modo a identificar limitações e potencialidades que nos direcionem a outras pesquisas e a oferta de cursos de formação condizentes com o contexto escolar vivenciado por eles.

Para finalizar, registro que este trabalho possibilitou compreender as dificuldades vivenciadas pelos professores em serviço na Educação Básica do estado do Paraná. Dificuldades estas que estão relacionadas à necessidade de carga horária de trabalho elevadas, a realidade atual dos contextos escolares, a falta de incentivo para participação em

cursos de formação continuada por parte do Governo e o distanciamento das Instituições de Ensino Superior em relação aos estabelecimentos de ensino de Educação Básica.

Isso deixa claro que esta pesquisa não contribuiu apenas teoricamente para com a minha formação profissional, mas sim para compreender a realidade da Educação Básica, dos contextos escolares e dos professores de Matemática. Permitiu entender que a Educação a Distância quando utilizada com objetivos corretos propicia o ensino, a aprendizagem, a reflexão e a colaboração, além da ampliação e mobilização da base de conhecimento docente.

Os aspectos mencionados reafirmam a relevância da pesquisa com EaD e a formação de professores para desenvolvimento e manifestação dos conhecimentos e saberes docentes a partir dos resultados obtidos no decorrer do curso de formação continuada e que possuem estreita relação com a fundamentação teórica apresentada nesta tese. Os resultados indicaram que a EaD é um contexto formativo para formação continuada de professores em exercício na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. de. GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3508/2293>. Acesso em: 12 de jan. 2014.
- ALONSO, K. M. **Formação de professores em exercício, educação a distância e a consolidação de um projeto de formação: o caso da UFMT**. 2005. 322 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática em sala de aula: em direção à educação matemática crítica. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 2003. CD-ROM.
- _____; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 17, n. 22, p. 19 - 35, out. 2004.
- _____; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. p. 160.
- _____; SILVA, K. P. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 623-642, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 de ago. 2014.
- ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo. vol. 29, no.2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- ALVES-MAZZOTTI, A. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWAMDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999, p. 203.
- ANASTÁCIO M. Q. A., DOVAL, J. P. M. Modelagem matemática e realidade: um tema em debate. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005. **Anais...** Salvador: UEFS, 2005. 1 CD-ROM.
- _____. Concepções de realidade e de matemática no processo de modelagem matemática: alguns apontamentos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2007. p. 24-34. 1 CD-ROM.
- _____. REALIDADE: uma aproximação através da modelagem matemática. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 2-9, ago. 2010. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelagem/article/view/2010/1359>. Acesso em: 15 jul. 2012.

ANDRÉ, M. A pesquisa sobre formação de professores: contribuições à delimitação do campo. In: DALBEN, A. I. L. de F. et al. (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: Didática, Formação de Professores e Trabalho Docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 273-287.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006. p. 209.

ARAÚJO, J. de L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática**: as discussões dos alunos. 2002. 173f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

_____. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na educação matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. (Org.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais, Recife: SBEM, 2007. p.17-31.

AZEVEDO, A. B. Aprendizagem na EaD: contribuições e desafios. **Educação & Linguagem**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 151-169, jan./jul. 2013.

BAIRRAL, M. A. **Desarrollo Profesional Docente en Geometría: Análisis de un Proceso de Formación a Distancia**. 2002. 272 f. (Tese de Doutorado em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática), Departamento de Didática das Ciências Experimentais e da Matemática, Universidade de Barcelona, Barcelona.

_____. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. 1. ed. Rio de Janeiro: Seropédica/Faperj, 2007. p. 122.

_____. Estratégias Didático-Metodológicas na Avaliação e Formação Continuada em Ambientes Virtuais a Distância. In: JAHN, A. P. e ALLEVATO, N. S. G. (Org.). **Tecnologias e Educação Matemática**: ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SEBEM, 2010

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências dos futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

_____. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ENEM, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.

_____. Modelagem matemática: o que é? Por que? Como?, **Veritati**, v. 2, n. 4, p. 73- 80, 2004.

_____. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004. **Anais**. Recife: UFPE, 2004. CD-ROM.

BARBOSA, R. M.; SANTOS, I. O uso de um fórum de discussão para desenvolver atividades colaborativas. In: BARBOSA, R. M. (Org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 155-167.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2009. p. 226.

BARROS, N. M. C. **A compreensão de matemática em um ambiente online de formação de professores**. 2013. 315 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

BEAN, D. W. As premissas e os pressupostos na construção conceitual de modelos matemáticos. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 5., 2012, Petrópolis. **Anais...** Petrópolis: SBEM, 2012. CD- ROM.

BELTRÃO, M. E. P. Ensino de cálculo pela Modelagem Matemática e Aplicações – Teoria e prática. 2009. 322f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. 116 p.

_____. Por que integrar as tecnologias de informação e comunicação à escola? In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, 18., 2009, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2009.

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia confrontos e avanços**. São Paulo: Cortez, 2000.

BIEMBENGUT, M. S. **Qualidade no ensino de Matemática na engenharia: uma proposta curricular**. 1997. 305 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

_____, HEIN, N. Modelagem Matemática no ensino. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2000, p. 127.

_____, SCHMITT, A. L. F. Mapeamento das produções acadêmicas de modelagem matemática no ensino de autores brasileiros. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009, ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2009, p. 3506-3521.

_____. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais, **Alexandria**, Florianópolis, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. Percepções de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula, **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 1049-1079, ago. 2012.

BLUM, W.; NISS, M. Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications and Links to other Subjects – State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. **Educational Studies in Mathematics**, Netherlands, v.22, n. 1, p. 37-68, feb. 1991.

BLUM, W.; BORRAMEO FERRI, R. Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 45-58, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigações qualitativas em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1. ed. Porto: Ed. Porto, 1994. p. 336.

BONZANINI, T. K. **Ensino de temas da Genética contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada**. 2011. 268 f. Tese (Doutorado Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

BONOTTO, C. **How to replace word problems with activities of realistic mathematical modelling**. In: Blum W.; Galbraith, P. H. W. H.; Niss, M. (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI study*. New York: Springer, p. 185–192, 2007.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Human-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: information and communication Technologies, modeling, visualization and experimentation. New York: Springer Science+Business Media, Inc., 2005.

_____. **Tendências internacionais em formação de professores de Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 140 p.

_____. MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a distância online**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 157 p.

BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 74, p. 59-76, abr. 2001.

BORRAMEO FERRI, R. Theoretical an empirical differentiations of phases in the modeling process. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, Berlin, v. 38, n. 2, p. 86-95, 2006.

BORSSOI, A. H.; ALMEIDA, L. M. W. O Processo de Ensino e Aprendizagem acontecendo num Ambiente de Modelagem Matemática e Tecnologias Informáticas: buscando uma aprendizagem significativa. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2002. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNIOESTE, 2002. CD-ROM.

BORSSOI, A. H. **A aprendizagem significativa em atividades de modelagem matemática como estratégia de ensino**. 2004. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 9, de 08 de maio de 2001a. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF, p. 1-70, 2001a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 10 de ago. 2012.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302, de 06 de novembro de 2001b. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Brasília, DF, p. 1-7, 2001. Disponível em:

<http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2001/par_2001_1302_CNE_CES_dir_ettrizes_curriculares_matematica.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2012.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). Resultado de SAEB 2011. Brasília, DF. Disponível em: <http://sistemasprovaBrasil2.inep.gov.br/resultados>. Acesso em 12 de abr. 2015.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Relatório Nacional PISA 2012–Resultados brasileiros**. Brasília, DF, p. 1-66, 2012. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>>. Acesso em: 12 de abr. 2015.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Boletim com resultados SAEB 2013**. Brasília, DF, p. 1-6, 2013. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/resultados-2013>>. Acesso em: 12 de abr. 2015.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010**. Brasília, DF, p. 1-133, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/relatorios_pedagogicos/relatorio_pedagogico_enem_2009_2010.pdf>. Acesso em: 12 de abr. 2015.

BRANCO, J. C. S. **A educação a distância para o professor em serviço**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica), Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexão sobre educação e matemática**. 2. ed. Campinas: Sammus, 1986, 115 p.

_____. Mathematical Modeling: cognitive, pedagogical, historical and political dimensions. **Journal of mathematical modelling and application**. v. 1, n. 1, p. 89-98, 2009.

CANDAU, V. M. F. (Coord.). **Novos rumos da licenciatura**. 1. ed. Brasília: INEP/PUCRJ, 1987, 93 p. (Série Estudos e Pesquisas).

_____. Construir ecossistemas educativos: reinventar a escola. In: CANDAU, V. M. F. (Org.). **Reinventar a Escola**. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 11-46.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo da pesquisa sobre saberes docentes no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012. **Anais...** Caxias do Sul: ANPEDSUL, 2012. CD-ROM.

CHEVALLARD, Y. et al. **Estudar matemáticas**: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 164 p.

COSTA, R. R. **A formação continuada do professor de matemática a partir da sua prática pedagógica**. 2005. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

COUTO, M. E. S. A educação a distância (EAD): características e estruturação de um curso de formação continuada de professores. **E-Curriculum**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 16-41, dez. 2006.

CURI, E. **Formação de professores de matemática**: realidade presente e perspectivas futuras. 2000. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

_____. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

_____. PIRES, C. M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 151-189, jan./jul., 2008.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. Formação de Professores e Modelagem Matemática In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004. **Anais...** Recife: UFPE, 2004. CD-ROM.

_____. **Uma experiência com modelagem matemática na formação continuada de professores**. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

DOLIS, M. **Ensino de Cálculo e o Processo de Modelagem**. 1989. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FELDEN, E. L.; SILVA, M. G. C. N. Formação docente: limites e possibilidades na educação à distância. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 1, n. 2, jul./dez. 2011.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 149-166.

FERREIRA, D. H. L.; JACOBINI, O. R. Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem, **REnCiMa**, v. 1, n. 1, p. 9-26, jan./jun. 2010.

_____. Modelagem matemática no curso de licenciatura em matemática: uma experiência. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto, Anais...Ouro Preto: s/e, 2007. p. 1018-1027.

FERREIRA, G. P.; LOZANO, A. R. G. A viabilidade do ensino de matemática discreta na educação básica usando modelagem matemática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009, ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2009, Curitiba. **Anais...**Curitiba: PUCPR, 2009, p. 5558-5568.

FERREIRA, D. H. L.; JACOBINI, O. R. Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem. **REnCiMa**, v. 1, n. 1, p. 9-26, jan./jul. 2010. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2>>. Acesso em: 10 de dez. 2011.

FERRUZZI, E. C. **A modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral nos cursos superiores de tecnologia**. 2003. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

_____. **Interações discursivas e aprendizagem em Modelagem Matemática**. 2011. 228 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

FIORENTINI, D. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, MATEMÁTICA NA ESCOLA: CONTEÚDOS E CONTEXTOS, 7. , 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: s/e, 2004. p. 1-10.

_____. NACARATO, A. M. (Org.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir de prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. 224 p.

_____. SOUZA JUNIOR, A.; MELO, G. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M.(Org.) **Cartografias do Trabalho Docente**: professor (a) - pesquisador (a). Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 307-350.

_____. NACARATO, A. M.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em Matemática e educação continuada. **Quadrante**. Lisboa: APM. v. 8, n. 1-2, p. 33-59, 1999.

_____. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Bolema**, 29, ano 21, n. 29, p. 43-70, 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718/1495>>. Acesso em: 16 jul. 2012.

FRANCHI, R. H. O. L. **A modelagem matemática como estratégia de aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de engenharia**. 1993. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

_____. **Uma proposta curricular de Matemática para os cursos de engenharia utilizando modelagem matemática e informática**. 2002. 189 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FRANÇA, M. R. **Limites e potencialidades em educação matemática de diferentes programas de formação continuada na perspectiva de professores de escolas públicas de Três Lagoas/MS**. 2012. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

GAERTNER, R. **Modelação matemática no terceiro grau – uma estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática no curso de administração de empresas**. 1994. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

GAIA, S. O professor e a base de conhecimento. In: RIBAS, M. H. (Org.) **Formação de professores: escolas, práticas e saberes**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2004, p. 39-67.

GAMBA, L. M. B. **Matemática para os cursos de Contabilidade: uma proposta metodológica**. 1996. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

GARCIA, D. J. **O papel do mediador técnico-pedagógico na formação continuada a distância de professores em serviço**. 2006. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999. 272 p.

GARCÍA BLANCO, M. M. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um currículo. In: FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 51-86.

GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 120 p.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. (Coord.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

GAZZETA, M. A. **Modelagem como estratégia de aprendizagem na matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. 1989. 150 f. Dissertação (Mestrado em

Educação) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 200 p.

GOMES, C. K. C. **Uma alternativa metodológica à luz da modelagem matemática para uma disciplina**. 2002. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

GRACIAS, T. A. S. **A natureza da reorganização do pensamento em um curso a distância sobre Tendências em Educação Matemática**. 2003. 167 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GUÉRIOS, E. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: história de um grupo de professores na área de ciências e Matemática**. 2002. 234 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 128 p.

_____. **Formação continuada de professores**. Trad. de Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.

_____. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2008.

KLÜBER, T. E. (Des) Encontros entre a modelagem matemática na educação matemática e a formação de professores de matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 63-84, mai. 2012.

KOCHHANN, M. E. R. **Gestar: formação de professores em serviço e a abordagem da geometria**. 2007. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

KUCHARSKI, M. V. S. **Relações pedagógicas interpessoais em um ambiente virtual de aprendizagem: etnografia virtual de uma (des)construção**. 2010. 263 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

LACERDA, F. K. D.; ESPÍNDOLA, R. M. Evasão na educação a distância: um estudo de caso. **EAD em foco**, v. 3, n. 1, p. 96-108, dez. 2013.

LEAL, S. **Modelação matemática: uma proposta metodológica para o curso de economia**. 1999. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LÉVY, P. **As inteligências da tecnologia: o futuro do pensamento na área da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

LOPES, J. P. Educação a distância e a constituição da docência: formação para ou com as tecnologias?. **Inter-Ação**, v. 35, n. 2, p. 275-292, jul./dez. 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013. 128p.

MACEDO FILHO, A. D. **A Integral e o estoque: um modelo matemático motivador para os cursos de administração**. 2001. 148 f. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

MACHADO JUNIOR, A. G. **Modelagem matemática no ensino-aprendizagem e resultados**. 2005. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas), Universidade Federal do Pará, Belém.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de modelagem**. 2008. 187 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Bauru.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. **Sísifo. Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

MARTINS, J. G.; OLIVEIRA, J. C.; CASSOL, M. P. CHAT – um recurso educativo para auxiliar na avaliação de aprendizagem baseada na web. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Abed, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/176tcc3.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2014.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, jan./mar. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000100012&script=sci_arttext. Acesso em: 15 de abr. 2011.

MELLO, L. S. Formação Continuada de Educadores: os desafios do trabalho em supervisão escolar e gestão colegiada. In: SOUZA, N. M. M., ESPÍNDOLA, A. L. (Org.); **Apoio Pedagógico na Busca da Inclusão: ações colaborativas entre universidade e escola fundamental**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de Lee S. Shulman. **Educação**. Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, dez. 2004. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reveduacao/article/view/3838/2204>. Acesso em: 18 dez. 2013.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

_____.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007. 224 p.

_____. Uma Tempestade de Luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. V. 9, n.2. Bauru, 2003, p.191-211. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

MORAIS, A. C. L.; ALMEIDA, D. M. B.; ALVES, G. S. A. EaD na formação continuada de professores: a experiência de um novo cenário. **Revista ECS**. Sinop, v. 1, n. 1, p. 77-92, fev./jun. 2011.

NACARATO, A.; PAIVA, M. A. V. (Org.) **A formação do professor que ensina Matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 240.

NEGRELLI, L. G. De que realidade trata a modelagem matemática no ensino? In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, CD-ROM.

NEHRING, C. M.; SILVA, D. K.; POZZOBON, M. C. C. Formação de professores de matemática: articulação entre desenvolvimento profissional e situações didáticas de modelagem. **Contexto e Educação**. Ijuí, ano 21, n. 76, p. 223-238, jul./dez. 2006.

NISS, M.; BLUM, W.; GALBRAITH, P. How to replace the word problems. In: BLUM, W. et al. **Modelling and Applications in Mathematics Educacion**: The 14th Icmi Study. Nova York: Springer, p.3-32, 2007.

NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores: In: NÓVOA, A. (Org.). **Formação contínua de professores**: realidade e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

_____. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

_____. Os professores e suas histórias de vida. In: NÓVOA, A. **Vidas de professores**. Porto: Editora Porto, 2000.

_____. Formação de professores e a qualidade do ensino. **Revista Aprendizagem**: a revista da prática pedagógica, n. 2, ano. 1, p. 25-31, set./out. 2007.

_____. O regresso dos Professores. Livro da Conferência “Desenvolvimento Profissional de Professores para a Qualidade e para a Equidade da Aprendizagem ao longo da Vida”. Lisboa, 2007. Editado pelo Ministério de Educação, Portugal, 2008.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 74. p. 27-42, abr. 2001.

OKADA, A. L. P. Memorial reflexivo em cursos on-line: um caminho para avaliação formativa emancipadora. In: VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. (Org.). **Formação de Educadores a Distância e Integração de Mídias**. São Paulo: Avercamp Editora, 2007.

OLIVEIRA, C. F. de. **Modelagem matemática do crescimento populacional: um olhar à luz da socioepistemologia**. 2011. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

OLIVEIRA, E. S. G.; NOGUEIRA, M. L. L. Educação a distância e a formação continuada de professores: novas perspectivas. **Colabor@**. v. 3, n. 10, p. 1-12, nov. 2005.

OLIVEIRA, H.; PONTE, J. P. Investigações sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de matemática. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 1996, Lisboa. **Actas...** Lisboa: APM, 1996. p. 3-23.

OLIVEIRA, E. G. Formação para professores à distância na transição de paradigmas. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26., 2003, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: UFMG, 2003. Disponível em <<http://26reuniao.anped.org.br/trabalhos/elsaguimaraesoliveira.rtf>>. Acesso em 09 jan. 2014.

OLIVEIRA, A. **Formação continuada de professores de matemática a distância: estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

PAIVA, M. A. V. O professor de matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 89-112.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Curitiba: SEED, 2008, p. 1-81.

PAULA, K. C.; FERNEDA, E.; CAMPOS FILHO, M. P. Elementos para implantação de cursos à distância. **Colabor@**, v. 2, n. 7, p. 10-21, mai. 2004.

PEREIRA, R. S. G.; SANTOS JUNIOR, G. Modelagem matemática e o ensino de ajuste de funções: um caderno pedagógico. **Bolema**, v. 27, n. 46, p. 531-546, 2013.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prática do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 95-114.

PESCE, L. A formação ética e estética do profissional de EAD. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: em busca de novos domínios e novos públicos através da EAD, 13., 2007, Curitiba, **Anais...** Curitiba: ABED, 2007, p. 1-10. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/3302007113419AM.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2014.

PIRES, C. M. C. Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. **Educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, n. 11a, p. 44-56, abr. 2002.

PONTE, J. P. A Modelação no Processo de Aprendizagem. **Educação e Matemática**. Lisboa, n. 23, p. 15-17, jul. 1992.

_____. **O conhecimento profissional dos professores de matemática** (Relatório final de Projecto “O saber dos professores: Concepções e práticas”). Lisboa: DEFCUL, 1997.

_____. Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In: INVESTIGAR E FORMAR EM EDUCAÇÃO. 4., 1999, Porto. **Actas...** Porto: Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, 1999, p. 59-72.

PORTO, P. Formação continuada de professores: desafios e possibilidades na prática pedagógica no ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL EM PERNAMBUCO, 4., 2012, Caruaru. **Anais...** Caruaru: UFPE, 2013, Disponível em: <<http://www.epepe.com.br/Trabalhos/04/C-04/C4-195.pdf>>. Acesso em: 08 de jan. 2012.

PRADO, M. E. B.; ALMEIDA, M. E. B. P. Redesenhando estratégias na própria ação: formação do professor a distância em ambiente digital. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 71-85.

RICHIT, A., RICHIT, A. Educação a distância e a formação continuada docente: um processo de inclusão digital. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL: TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS DE INCLUSÃO DIGITAL, 1., 201, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: SENID, 2012, Disponível em: <<http://senid.upf.br/2012/anais/96227.pdf>>. Acesso em: 27 de jun. 2014.

RINALDI, R. P. **Desenvolvimento profissional de formadores em exercício**: contribuições de um programa online. 2009. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 93-103, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a08v1234.pdf>>. Acesso em: 30 de jul. 2011.

ROSA, C. C. Formação continuada de professores, modelagem matemática e professor reflexivo: uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ENEM, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. 1 CD-ROM.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Potro Alegre: Artmed, 2000. 352 p.

SÁNCHEZ, L. P. El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso. **Verista Quardens Digital Net**, n. 40, p. 1-18, nov. 2005.

SANTOS, J. A. **Formação continuada de professores em geometria por meio de uma plataforma de educação a distância: uma experiência com professores do ensino médio**. 2007. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SCHNEIDER, H. N.; SANTOS, C. L. A (In)adequação do Moodle como plataforma à aprendizagem baseada em projetos. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, v. 3, n. 6, p. 89-117, jul/nov. 2014.

SCHÖN, D. A. **Educating the reflective practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass, 1987.

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-91.

_____. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington (EUA), v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

_____. Knowledge and teaching: foundation of the new reform. **Harvard Educational Review**, n. 57 (1), p. 1-22, 1987.

_____. Paradigmas y programas de investigación em el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In: WITTROCK, M. C. (Org.). **La investigación de la enseñanza I. Enfoques, teorías y métodos**. Barcelona: Paidós, 1989. p. 9-91.

_____. Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In: MESA, L. M.; JEREMIAS, J. M. V (Org.). **Las didácticas específicas en la formación del profesorado**. Santiago de Compostela: Tórculo, 1992. p. 53-69.

_____.; GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M. Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. In: REYNOLDS, M. C. Knowledge base for the beginning teacher. New York: Pergamon Press, 1989. p. 23-36.

_____. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Professorado. Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2005.

SILVA, D. S. **A constituição docente em matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas**. 2010. 278 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais.

SILVA, I. A.; REALI, A. Contribuições de um programa de educação a distância sobre educação inclusiva para a formação continuada do professor em início de carreira. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, p. 285-296, 2012. Disponível em: <<http://www.uepg.br/olhardeprofessor>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

SILVA, H. C. **Matematização e Modelagem Matemática**: possíveis aproximações. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática na sala de aula: resistências e obstáculos, **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, ago. 2012.

SZTAJN, P. O que precisa saber um professor de matemática? uma visão da literatura americana dos anos 90. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 11A, p. 17-28, 2002.

SZYMANSKI, H. **A entrevista na educação**: a prática reflexiva. Brasília: Liber Livro, 2011. p. 86.

TARDIF, M.; LESSARD, C; LAHAYE, L. Os professores face ao saber. Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**. nº 4, Porto Alegre: Pannônica, 1991.

_____. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n.13, p. 5-24, jan./abr. 2000. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n13/n13a02.pdf>>. Acesso em: 30 de jul. 2011.

_____. RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, n. 73, p. 209-244, dez. 2000.

_____. LESSARD, C.; GAUTHIER, C. **Formação dos professores e contextos sociais**. Trad. de Emília Laura Seixas. Porto, Portugal: Rés, 2001.

_____. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC, 2008, p. 17-46.

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. p. 325.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. (Ed.) **The concept of activity in soviet psychology**. New York: M. E. Sharpe. Inc, 1981, p. 256-278.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

VALENTE, J. A. Educação a distância no ensino superior: soluções e flexibilizações. **Interface**: comunicação, saúde e educação, v. 7, n. 12, p. 139-148, fev. 2003.

_____; MORAN, J. M. Educação a distância: criando abordagens educacionais que possibilitam a construção do conhecimento. In: VALENTE, J. A.; MORAN, J. M.; ARANTES, V. A. (Org.). **Educação a distância**. São Paulo: Summus, 2011, p. 13-44.

VEIGA, I. P. A. Projeto político-pedagógico: continuidade ou transgressão para acertar?. In: CASTANHO, M. E. L. M.; CASTANHO, S. (Org.). **O que há de novo na educação superior**: do projeto pedagógico à prática transformadora. Campinas: Papirus, 2000.

VELEDA, G. G.; ALMEIDA, L. M. W. O que constitui realidade em uma atividade de modelagem matemática?. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 1., 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2009, p. 1051-1065.

VERTUAN, R. **Um olhar sobre a modelagem matemática à luz da teoria dos registros de representação semiótica**. 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

_____. **Práticas de monitoramento cognitivo em atividades de Modelagem Matemática**. 2013. 248 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

VIEL, S. R. **Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância: o caso da CEDERJ/UAB**. 2011. 218 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

ZEICHNER, K. M. El maestro como profesional reflexivo. **Cuadernos de pedagogía**, 44-49, 1992. 220 p.

_____. **A formação reflexiva do professor**: idéias e práticas. Lisboa: Educa, 1993. 131 p.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores**. 2007. 174 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

WILSON, S.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. 150 ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Org.). **Exploring teachers' thinking**. Grã-Bretanha: Cassell Educational Limited, 1987, p. 104-124.

ANEXO A

Atividade 1: E eu pergunto: tem calça de qual tamanho?
Situação inicial (problemática)
Numeração da calça jeans feminina.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Análise dos dados da revista. <i>Definição do problema:</i> Conhecida a medida do quadril de uma mulher, qual o número da sua calça jeans?
Matematização e resolução
<i>Definição de hipóteses</i> • A medida do quadril é determinante para a numeração da calça jeans feminina. Por isso, é possível estabelecer uma relação entre a medida do quadril e a numeração de calça correspondente; • Considera-se que uma pessoa com quadril 89cm, por exemplo, compre uma calça de numeração 38 e não 36, já que esta última ficaria apertada e não possibilitaria ajustes; • Uma hipótese provisória é de que os dados ajustam-se a uma função polinomial do primeiro grau; • É possível utilizar uma função definida por partes. Na primeira parte, as numerações das calças jeans, números múltiplos de 4, são ajustados por uma função de primeiro grau. As demais numerações são ajustadas via função maior inteiro. <i>Definição de variáveis</i> q – medida do quadril (em centímetros) $C(q)$ – numeração da calça correspondente ao quadril de medida q. <i>Matemática utilizada no problema</i> Função maior inteiro Função polinomial de primeiro grau Função definida por várias sentenças <i>Modelo matemático da situação</i> $C(q) = \begin{cases} \frac{1}{2}q - 8, & \text{se } q = 4n, n \in \mathbb{N} \text{ e } 88 \leq n \leq 124 \\ 2\left(\left[\frac{q}{4}\right] + 1\right) - 8, & \text{se } q \neq 4n, n \in \mathbb{N} \text{ e } 88 \leq n \leq 124 \end{cases}$
Interpretação e validação
Análise da adequação do modelo para a definição da numeração de uma calça jeans feminina em função da medida do quadril.
Situação final
Um modelo matemático que relaciona a medida do quadril com a numeração da calça.
Fonte: ALMEIDA, L. M. W., SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. E eu pergunto: tem calça de que tamanho? In: _____. Modelagem Matemática na Educação Básica . 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. p. 48-53.

E EU PERGUNTO: TEM CALÇA DE QUAL TAMANHO?²⁰

Ainda hoje é possível encontrar pessoas que costumam fazer roupas com costureiros, visando a um ajuste ideal da peça às medidas de seu corpo. No entanto, é comum as pessoas comprarem roupas feitas segundo padrões de medida específicos. A variedade de marcas existentes leva a diferentes medidas-padrão própria.

Nesse contexto, podemos realizar uma investigação acerca do “tamanho (numeração) da calça jeans de uma pessoa de acordo com suas medidas”.

- A numeração de calças utilizada para homens é a mesma numeração utilizada para mulheres?
- Calças jeans têm numeração diferente daquela usada para outros tipos de calças?
- Quais medidas do corpo humano são levadas em consideração para definir a numeração da calça jeans?

As perguntas iniciais, possíveis de investigação, discussão e pesquisa, podem conduzir a algumas hipóteses e simplificações importantes para a formulação do problema de investigação. Por exemplo, discutir a questão referente às medidas do corpo humano que são consideradas para estabelecer a numeração da calça jeans implica considerar se o objeto de investigação é a numeração da calça jeans masculina ou feminina. Escolher a calça jeans feminina remete, por sua vez, à discussão de que parte do corpo é determinante para definir a numeração da calça. Neste texto, considerar-se-á a medida do quadril já que, se a calça passa pelo quadril, mesmo ficando um pouco larga na cintura, pode ser adaptada com o uso de algumas pences.

Nesse contexto, *conhecida a medida do quadril de uma mulher, qual o número de sua calça jeans?*

Tabela 1. Número da calça e medida do quadril

Quadril	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124
Nº da calça	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54

Fonte: Revista Manequim, edição 551, novembro de 2005, p. 35.

²⁰ Fonte: ALMEIDA, L. M. W., SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. E eu pergunto: tem calça de que tamanho? In: _____. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. p. 48-53.

ANEXO B

Atividade 2: A segurança eletrônica em questão: cerca elétrica.
Situação inicial (problemática)
Instalação de cerca elétrica.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Na opção 1, o valor do kit é de R\$370,00 e paga-se R\$55,00 por metro de cerca que exceder 20m. Na opção 2, tem-se um valor fixo de R\$300,00 e cada metro de cerca custa R\$4,50. <i>Definição do problema:</i> Dentre os kits ofertados, qual a opção mais vantajosa para um cliente que deseja instalar cerca elétrica em sua residência?
Matematização e resolução
<i>Definição de variáveis</i> l – comprimento da cerca (em metros) C_1 – custo do kit 1 (em reais) C_2 – custo do kit 2 (em reais) <i>Matemática utilizada no problema</i> Sistema de equação linear Interseção de retas Inequação linear <i>Modelo matemático da situação</i> $C_1 = \begin{cases} 370, & 0 < l \leq 20 \\ 370 + 5(l - 20), & l > 20 \end{cases}$ $C_2 = \{300 + 4,5l, l > 0\}$
Interpretação e validação
A interseção entre as retas correspondem ao valor para o qual o preço dos dois kits é igual. A partir dessa informação cada usuário pode optar pela opção mais vantajosa do ponto de vista econômico.
Situação final
Em virtude do tamanho da cerca, o usuário pode escolher a melhor opção (econômica) para a instalação da cerca.
Fonte: ALMEIDA, L. M. W., SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. A segurança eletrônica em questão: cerca elétrica? In: _____. Modelagem Matemática na Educação Básica . 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. p. 75-82.

A SEGURANÇA ELETRÔNICA EM QUESTÃO: CERCA ELÉTRICA²¹

Cercas elétricas vêm sendo amplamente utilizadas na Europa e nos Estados Unidos desde 1930. No Brasil o uso desse equipamento tornou-se mais significativo a partir da década de 1990.

A finalidade inicialmente proposta para a cerca elétrica era dividi áreas de pastagens e lavouras. Atualmente, ela é utilizada para auxiliar na segurança em residências, estabelecimentos comerciais e industriais, entre outros locais.

O aumento do índice de violência, tanto no campo como na cidade, requer equipamentos de segurança mais sofisticados. Portões altos, muros com pedaços de vidro, grades na janela não são mais suficientes para evitar que residências e estabelecimentos comerciais sejam invadidos. A cerca elétrica é uma alternativa para ampliar o nível de segurança.

Em áreas residenciais, a cerca elétrica costuma ser ligada a uma central, capaz de emitir descarga elétrica suficiente para impulsionar uma pessoa para longe. O choque, nome popular dessa descarga elétrica, afugenta o intruso sem causar maiores danos e, se o s fios forem cortados, um alarme é acionado.

Considerando o interesse de investigar instalações de cercas elétricas foram obtidos os dados:

Quadro 1. Preços de kits (pronto e a montar) para a instalação de cercas elétricas residenciais.

Conteúdo	Opção 1 (kit pronto)	Opção 2 (Kit a montar)
Central	R\$ 370,00	R\$ 180,00
Bateria		R\$ 60,00
Sirene		R\$ 25,00
Haste de aterramento		R\$ 35,00
Cerca (20 metros com 4 fios)		_____
Valor do metro de cerca (4 fios)	R\$ 5,00	R\$ 4,50

Nas situações são consideradas as informações:

- opção 1: o valor do kit R\$ 370,00 e paga-se R\$ 5,00 por metro de cerca que exceder 20 m.
- opção 2: tem-se um valor fixo de R\$ 300,00 e cada metro de cerca custa R\$ 4,50.

A partir dessas informações, qual a opção mais vantajosa para um cliente que deseja instalar esse equipamento?

²¹Fonte: ALMEIDA, L. M. W., SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. A segurança eletrônica em questão: cerca elétrica. In: _____. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. p. 75-82.

ANEXO C

Atividade 3: Redução da gordura corporal.
Situação inicial (problemática)
Determinação da frequência cardíaca para redução do percentual de gordura.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Análise dos dados calculados da matéria. <i>Definição do problema:</i> Qual modelo matemático descreve o comportamento da frequência cardíaca em relação à idade para redução do percentual de gordura corporal em atividades aeróbicas?
Matematização e resolução
<i>Definição de hipóteses</i> A frequência cardíaca máxima (FC) será calculada pela fórmula $FCM = 220 - \text{idade}$; A frequência cardíaca máxima para redução do percentual de gordura corporal se mantém até o limite de 70% e a frequência cardíaca mínima no limite de 60% da frequência cardíaca; Uma hipótese provisória é de que os dados ajustam-se a uma função polinomial do primeiro grau; <i>Definição de variáveis</i> F_Q: frequência cardíaca máxima por minuto para reduzir o percentual de gordura corporal. f_q: frequência cardíaca mínima por minuto para reduzir o percentual de gordura corporal. i: Idade em anos. <i>Matemática utilizada no problema</i> Função polinomial de primeiro grau Equação da reta definida por dois pontos Condição de alinhamento de três pontos <i>Modelo matemático da situação</i> $F_Q = -0,75 \cdot i + 155$ $f_q = -0,6 \cdot i + 132$
Interpretação e validação
Análise da adequação do modelo para a determinação das frequências cardíacas para redução do percentual de gordura corporal durante a realização de atividades aeróbicas.
Situação final
Um modelo matemático que relaciona a frequência cardíaca e a idade.
Fonte: PEREIRA, R. S. G., STADLER, R. C. da L., SANTOS JUNIOR, G. Uma proposta para o ensino de função linear por meio da modelagem matemática: frequência cardíaca para redução do percentual de gordura corporal. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. CDROM.

REDUÇÃO DA GORDURA CORPORAL²²

Atualmente a preocupação com a saúde, a melhoria do condicionamento físico ou até mesmo a diversão tem feito com que as pessoas realizem atividades físicas como musculação, aulas de dança, jogar futebol, ciclismo e principalmente caminhada e geralmente estas atividades são feitas sem o devido acompanhamento de um profissional especializado, o que pode causar riscos para a saúde destes praticantes.

Em diversas cidades pode-se verificar que o aumento de pessoas caminhando ou praticando ciclismo aumenta ainda mais no verão. Uma das causas desse aumento é a busca pelo corpo “perfeito” e principalmente nesses dois tipos de atividade, pois não necessitam de grande investimento para que sejam realizadas.

A caminhada, por ser a atividade física economicamente viável, torna-se a mais comum entre as pessoas e em especial para aquelas que querem “perder peso”. No entanto, para que isso aconteça é necessário realizar uma dieta alimentar balanceada e praticar atividade física regularmente, ambas acompanhadas por profissionais especializados.

Para se realizar atividade física com o intuito de redução do percentual de gordura corporal, que geralmente é confundida com a diminuição de peso corporal, é necessário manter a frequência cardíaca na Zona Alvo de Treinamento Aeróbico entre o limite mínimo (60%) e máximo de (70%) em relação a frequência cardíaca máxima durante a atividade.

Quadro 1 – Relação da idade com a Frequência Cardíaca Máxima.

Idade	Freq. Cardíaca Máxima ($FCM = 220 - idade$)	Freq. Cardíaca Máxima (70%)	Freq. Cardíaca Mínima (60%)
20	200	140	120
25	195	136	117
30	190	133	114
35	186	130	112
40	180	126	108

²² Fonte: PEREIRA, R. S. G., STADLER, R. C. L., SANTOS JUNIOR, G. Uma proposta para o ensino de função linear por meio da modelagem matemática: frequência cardíaca para redução do percentual de gordura corporal. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. CDROM.

ANEXO D

Atividade 4: O Césio-137 em Goiânia.
Situação inicial (problemática)
O problema do Césio 137 na cidade de Goiânia.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Análise dos dados fornecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). <i>Definição do problema:</i> Como se comporta a concentração do Césio-137 na cidade de Goiânia no decorrer do tempo? É possível fazer previsões para estimar a data em que os níveis de contaminação por Césio estejam bem reduzidos?
Matematização e resolução
<i>Definição de hipóteses</i> • A quantidade de Césio-137 é dependente do número do tempo (em anos); • A quantidade inicial de Césio-137 que contaminou a cidade de Goiânia era de 19,26 gramas; • A meia-vida do Césio-137 é de 30 anos; • A contaminação ocorreu no ano de 1987. <i>Definição de variáveis</i> q – quantidade de Césio-137 (em gramas) t – tempo (o ano) n – índice a cada 30 anos $Q(t)$ – quantidade de Césio-137 em determinado ano. <i>Matemática utilizada no problema</i> Função maior inteiro Função polinomial de primeiro grau Função definida por várias sentenças <i>Modelo matemático da situação</i> $Q(t) = Q_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t-1987}{30}}$
Interpretação e validação
Análise da adequação do modelo para a determinação da quantidade de Césio-137 na cidade de Goiânia após o acidente no ano de 1987.
Situação final
Um modelo matemático que relaciona a quantidade de Césio-137 e tempo após a contaminação por Césio-137.
Fonte: SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. Decaimento radioativo: diferentes abordagens em uma abordagem de modelagem, In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 10., 2009, Guarapuava. Anais... Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-oeste do Paraná, 2009. p. 136-153.

O CÉSIO-137 EM GOIÂNIA²³

A situação apresentada refere-se a um acidente ocorrido com Césio-137, na cidade de Goiânia, capital de Goiás. Esse acidente ocorreu no dia 13 de setembro de 1987, quando dois sucateiros encontraram um aparelho de radioterapia em um prédio abandonado da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia. Os sucateiros levaram, então, o aparelho, por eles desconhecido, para a casa de um deles e o desmontaram. Durante a desmontagem do aparelho de radioterapia, os sucateiros expuseram no ambiente 19,26 g de Cloreto de Césio-137 (CsCl), pó branco semelhante ao sal de cozinha, que brilha no escuro com uma coloração azulada.

O acidente somente foi diagnosticado no dia 29 de setembro de 1987 depois de muitas pessoas apresentarem sintomas de contaminação radioativa. Nos trabalhos de descontaminação dos locais afetados foram produzidos 13,4t de lixo contaminado com Césio-137: roupas, utensílios, plantas, restos de solo e materiais de construção. O lixo do maior acidente radiológico do mundo está armazenado em cerca de 1.200 caixas, 2.900 tambores e 14 contêineres em um depósito construído na cidade de Abadia de Goiás, vizinha a Goiânia, onde deverá ficar pelo menos 180 anos.

Segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN):

Cada elemento radioativo se transmuta a uma velocidade que lhe é característica. Meia-vida é o tempo necessário para que a sua atividade seja reduzida à metade da atividade inicial. Alguns elementos possuem meia-vida de milionésimos de segundos. Outros, de bilhões de anos (CNEM, 2006).

A meia-vida do césio-137 é 30,2 anos. Mas para facilitar nossos cálculos vamos considerar a meia-vida do césio-137 como sendo de 30 anos.

²³Fonte: SILVA, K. A. P., VERTUAN, R. E. Decaimento radioativo: diferentes abordagens em uma abordagem de modelagem, In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 10., 2009, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-oeste do Paraná, 2009. p. 136-153.

ANEXO E

Atividade 5: O caso das redes sociais - facebook
Situação inicial (problemática)
Número de usuários do facebook.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Análise dos dados das matérias dos sites. <i>Definição do problema:</i> Qual a estimativa que podemos fazer para o número de usuários do facebook existentes hoje (março de 2014)? E para daqui a um ano?
Matematização e resolução
<i>Definição de hipóteses</i> • O número de usuários tende a crescer com o passar do tempo; • Uma hipótese provisória é de que os dados ajustam-se a uma função exponencial tendo em vista seu crescimento acelerado; <i>Definição de variáveis</i> x – meses $U(x)$ – número de usuários em relação a x. <i>Matemática utilizada no problema</i> Função exponencial <i>Modelo matemático da situação</i> $U(x) = 5,45 \cdot 1,15^x$
Interpretação e validação
Análise da adequação do modelo para a determinação do número de usuários do facebook a partir de setembro de 2010.
Situação final
Um modelo matemático que relaciona o número de usuários do facebook em relação ao tempo.
Fonte: VERTUAN, R. E. Práticas de monitoramento cognitivo em atividades de Modelagem Matemática. 2013. 248 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

O CASO DAS REDES SOCIAIS - FACEBOOK²⁴

REDES SOCIAIS NO BRASIL: ORKUT É LÍDER, MAS FACEBOOK CRESCE RAPIDAMENTE

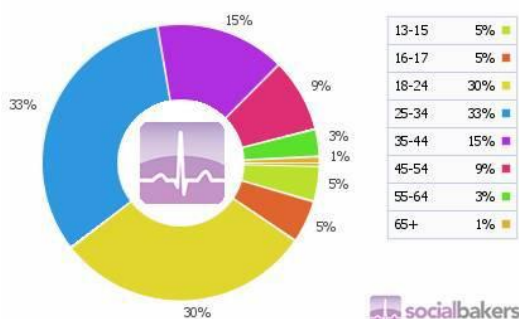
Postado as 10:35 - 24/03/2011 - Por Wesley Moraes
<http://blogs.forumpcs.com.br/noticias/2011/03/24/redes-sociais-no-brasil-orkut-e-lider-mas-facebook-crescerapidamente/>

A rede social de maior crescimento no mundo, o Facebook, já ultrapassou os 13 milhões de usuários no Brasil, o que representa um crescimento de 119 % nos últimos seis meses. O Orkut continua sendo a rede mais popular no país verde e amarelo, mas a opção criada há sete anos por Mark Zuckerberg apresenta um bom crescimento.

Orkut vs Facebook

O Brasil figura como o 12º a nível mundial em número de usuários no Facebook, sendo que há seis meses, o número de usuários era apenas de 6 milhões. Essa perspectiva de evolução torna o Facebook uma ameaça real ao Orkut. A rede social da Google é utilizada por mais de 70 por cento dos usuários da internet brasileiros, de acordo com um estudo do Ibope, e o seu potencial de crescimento é apenas igual ao da penetração da internet no país.

Atualmente, o Orkut tem cerca de 30 milhões de usuários no Brasil, país onde o tráfego em redes sociais e blogs aumentou 50 por cento no último ano. O Facebook é mais utilizado por mulheres e 66 por cento dos usuários brasileiros tem entre 18 e os 34 anos, como mostra o gráfico abaixo.



Idade dos usuários do Facebook no Brasil

²⁴ Fonte: VERTUAN, R. E. **Práticas de monitoramento cognitivo em atividades de Modelagem Matemática**. 2013. 248 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

IBOPE CONFIRMA ASCENSÃO DO FACEBOOK NO BRASIL

Desta vez, o Ibope confirma, o Facebook realmente ultrapassou o Orkut no país.

Publicado em: 13 de setembro de 2011

http://www.oficinadanet.com.br/noticias_web/4254/ibope-confirma-ascensao-do-facebookno-brasil

Inicialmente a notícia em que o Facebook havia ultrapassado o número de usuários do Orkut no Brasil, em seguida, o Ibope desmentiu a informação. Desta vez, o Ibope confirma, o Facebook realmente ultrapassou o Orkut no país.

Segundo o Instituto de Pesquisas, a rede social de Mark Zuckerberg atingiu cerca de 30,9 milhões de usuários cadastrados no período da pesquisa enquanto, o Orkut registrou 29 milhões de perfis. De acordo ainda com a pesquisa, o Twitter tinha, no final de agosto, 14,2 milhões de usuários únicos.

O Ibope revelou ainda que no mês de agosto cada usuário ficou conectado 7 horas e 14 minutos, em média, em alguma rede social. De acordo com a pesquisa, dos 61,2 milhões de brasileiros com acesso à internet, seja em casa ou no trabalho, 45,4 milhões usaram ativamente a web no mês de agosto. Estes números mostram um aumento de 1,2% comparando com o mês de julho e ainda de 9,2% se comparado com o mesmo período do ano de 2010.

Quadro 1: Quantidade de usuários do *facebook* no Brasil

Período	Meses	Quantidade aproximada de usuários em milhões
Setembro de 2010	0	6
Março de 2011	6	13
Setembro de 2011	12	31

ANEXO F

Atividade 6: Análise da desvalorização de um veículo
Situação inicial (problemática)
Determinar o valor do veículo após dez anos de uso.
Inteiração
<i>Coleta dos dados:</i> Análise dos dados fornecidos na atividade. <i>Definição do problema:</i> Qual o valor do veículo após dez anos de uso? Qual o seu valor no ano de 2019?
Matematização e resolução
<i>Definição de hipóteses</i> • A taxa de desvalorização até o quinto ano é de 10%; • A taxa de desvalorização do quinto ao décimo ano é de 6,5%; • A valor do veículo permanece constante no decorrer do ano, apenas desvaloriza após um ano; • A partir do décimo ano haverá desvalorização do veículo, porém esta dependerá de outras condições para determinação da desvalorização, como o estado de conservação, modelo do veículo, entre outros. • Uma hipótese provisória é de que os dados apresentam tendência exponencial tendo em vista que a taxa de desvalorização ocorre anualmente; <i>Definição de variáveis</i> n – tempo (em anos) $V(0)$ – Valor inicial do veículo $V(n)$ – valor do veículo no ano procurado. <i>Matemática utilizada no problema</i> Função exponencial <i>Modelo matemático da situação</i> $V(n) \begin{cases} 33.520,00 \cdot (0,9)^n, 0 \leq n < 5 \\ 19.793,22 \cdot (0,935)^{n-5}, 5 \leq n < 10 \\ \text{depende do estado do veículo}, n \geq 10 \end{cases}$
Interpretação e validação
Análise da desvalorização do veículo para determinação do seu valor anualmente. Verificar que a partir do décimo ano não há uma taxa de desvalorização constante e que para determinar o valor do veículo no ano deverá ser levado em consideração outros critérios como o estado de conservação do veículo, modelo do veículo entre outros.
Situação final
Um modelo matemático que permite analisar a desvalorização do veículo anualmente.
Fonte: Próprio autor (2013)

ANÁLISE DA DESVALORIZAÇÃO DE UM VEÍCULO

Uma pessoa vai a uma concessionária da FIAT para efetuar a compra de um veículo zero km, ano 2014, modelo Novo Palio, no valor de R\$ 33.520,00. Achando que o valor está um pouco alto ela pergunta ao vendedor o quanto o veículo irá desvalorizar nos próximos anos e obtém a seguinte informação:

- até cinco anos de uso o veículo desvaloriza 10% ao ano;
- de cinco a dez anos a taxa de desvalorização já é de 6,5% ao ano;
- para veículos com mais de dez anos de uso não há desvalorização anualmente.

APÊNDICE A

FICHA DE INSCRIÇÃO

Formação Continuada de Professores em serviço: modelagem matemática

Período de inscrição: 10/02/2014 a 08/03/2014.

Período de realização: 29/03/2014 a 21/06/2014 (Encontros presenciais e à distância).

Carga horária: 100 horas.

Professor: Me. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Informações Pessoais

Nome Completo (sem abreviações)			
Data de Nascimento		Sexo: () Masculino () Feminino	
Documentos pessoais	RG:	CPF:	
Endereço residencial	Rua/Avenida:		Nº:
	Complemento:		
	Bairro	CEP:	
	Cidade:	UF:	
	Telefone residencial: ()		Celular: ()
Endereço de e-mail			

Declaro estar ciente que o curso de extensão “Formação Continuada de Professores em serviço: modelagem matemática” será realizado na modalidade à distância, semipresencial, e que possuo e-mail e acesso à Internet para participar das atividades de “chat” e “fórum” indicadas pelo instrutor do curso. Declaro, ainda, saber que minha inscrição será validada quando esta ficha de inscrição (preenchida e assinada) seja postada via correio juntamente com os documentos abaixo relacionados.

 Assinatura

Documentos a serem anexados a esta ficha:

- Declaração da Instituição de Ensino em que trabalha, contendo o tempo atuação e nível de atuação (Ensino Fundamental ou Ensino Médio) e carga horária semanal;
- Fotocópia do documento de identidade;
- Fotocópia do CPF;
- Foto ¾;
- Currículo resumido ou Currículo Lattes;
- Fotocópia do diploma de graduação;
- Comprovante original de pagamento da inscrição no valor de R\$50,00.

Depósito na Caixa Econômica Federal Agência: 0388

Conta: 219-4

Operação: 006 – Universidade Estadual do Norte do Paraná

Caso o professor não seja selecionado no limite de vagas será reembolsado o valor depositado no momento da inscrição

Enviar correspondência para: Universidade Estadual do Norte do Paraná, Colegiado de Matemática (GEPIEM), Prof. Me. Rudolph dos Santos Gomes Pereira, Avenida Portugal, 340. CEP: 86.300-000, Cornélio Procópio, Paraná.

Obs: Os professores não selecionados poderão retirar os documentos após o término do período. Tais documentos ficarão a disposição no período de 15 dias, após, serão descartados.

QUESTIONÁRIO

As inscrições serão selecionadas de acordo com a data de postagem das correspondências no correio no prazo de 10/02/2014 a 08/03/2014 e não com base nas respostas apresentadas neste questionário, porém faz-se necessário o seu preenchimento.

Informações de Formação

Titulação	Nome do curso (Licenciatura ou Bacharelado)	Instituição/Cidade	Ano de início	Ano de conclusão
Graduação				
Especialização				
Mestrado				
Doutorado				

Informações do estabelecimento de ensino e vínculo funcional

Nome do estabelecimento		
Endereço		
Bairro		
Cidade		
Telefone		
Endereço de e-mail		
Regime de trabalho (20 ou 40 horas)		Número de aulas:
Tempo de serviço no magistério		() Efeito () Temporário
Nível de ensino	() Ensino Fundamental II () Ensino Médio	

- 1) Você já participou de um curso de formação continuada à distância? Se sim, qual(is)?

_____.
- 2) Caso a resposta anterior tenha sido “sim”, qual(is) foi(ram) a(s) dificuldade(s)/facilidade(s) para participação em curso de formação continuada à distância?

_____.
- 3) Por qual(is) motivo(s) você se inscrever para este curso?

_____.

4) Qual(is) a(s) expectativa(s) em relação a este curso?

5) Você utiliza tendências metodológicas em suas aulas? Se sim, quais e com que frequência?

6) Costuma comunicar-se por e-mail? Com qual frequência e com que finalidade?

7) Já participou de “chat” ou “fórum” na internet? Com que finalidade?

8) Já realizou atividades em grupo à distância? Se sim, quais?

9) Registrar aqui outras informações que julgar pertinente.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “A educação a distância e a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem matemática: contribuições de um contexto formativo para a base de conhecimento docente”.

Nome do Pesquisador: Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Nome do Orientador: Dr. Klaus Schlünzen Júnior

1. **Natureza da pesquisa:** o sra (sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar as contribuições da Educação a Distância em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com atividades de Modelagem Matemática, para manifestação e o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, e assim, contribuir no aprimoramento da proposta formativa.
2. **Participantes da pesquisa:** Os sujeitos da pesquisa são professores de Matemática em exercício na rede pública de Educação Básica do Estado do Paraná.
3. **Envolvimento na pesquisa:** ao participar deste estudo a sra (sr.) permitirá que o (a) pesquisador Rudolph dos Santos Gomes Pereira analise os dados por você informados. A sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a sra (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.
4. **Sobre a coleta de dados:** O curso será realizado durante o período de 29/03/2014 a 30/06/2014 na tentativa de alcançar os objetivos definidos para a pesquisa. Serão utilizados para coleta de dados as ferramentas de *chat*, fórum, atividades e memoriais reflexivos produzidos pelos cursista. O registros serão analisados pelo pesquisador de modo a verificar as contribuições da Educação a Distância como contexto formativo para manifestação e/ou desenvolvimento de conhecimentos e saberes da docência em um curso de formação continuada com atividades de Modelagem Matemática.
5. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

6. **Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e seu orientador terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.
7. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a Educação a Distância como campo de formação continuada de professores de Matemática atuantes na Educação Básica da rede pública do Estado do Paraná na manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos e saberes da docência, de forma que a partir desta pesquisa seja possível elaborar outras propostas formativas.
8. **Pagamento:** a (o) sra (sr.) terá como despesa o valor de inscrição do curso de formação continuada que lhe permitirá participar desta pesquisa, no entanto nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Assinatura do Participante da Pesquisa

Dr. Klaus Schlünzen Júnior

Pesquisador: RUDOLPH DOS SANTOS GOMES PEREIRA

Orientador: DR. KLAUS SCHLÜNZEN JÚNIOR

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Renata Maria Coimbra Libório

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail: cep@fct.unesp.br

APÊNDICE C

TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO PARA USO, GUARDA E DIVULGAÇÃO DE DADOS E ARQUIVOS DE PESQUISA

Título do Projeto: “A educação a distância e a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem matemática: contribuições de um contexto formativo para a base de conhecimento docente”.

Nome completo do solicitante/pesquisador responsável ou participante: Rudolph dos Santos Gomes Pereira

O solicitante/pesquisador responsável ou participante, retro qualificado, se declara ciente e de acordo:

a) de todos os termos do presente instrumento, assumindo toda e qualquer responsabilidade por quaisquer condutas, ações ou omissões que importem na inobservação do presente e consequente violação de quaisquer das cláusulas abaixo descritas bem como por outras normas previstas em lei, aqui não especificadas, respondendo de forma ilimitada, irretratável, irrevogável e absoluta perante a fornecedora dos dados e arquivos em eventuais ações regressivas, bem como perante terceiros eventualmente prejudicados por sua não observação.

b) de que os dados e arquivos a ele fornecidos deverão ser usados, guardados e preservados em sigilo e que eventual divulgação dos dados deverá ser feita em estrita observação aos princípios éticos de pesquisa, resguardando-se ainda aos termos da Constituição Federal de 1988, especialmente no tocante ao direito a intimidade e a privacidade dos consultados, sejam eles pacientes ou não.

c) de que as informações constantes nos dados ou arquivos a ele disponibilizados deverão ser utilizados apenas e tão somente para a execução e pesquisa do projeto acima descrito, sendo vedado o uso em outro projeto, seja a que título for, salvo expressa autorização em contrário do responsável devidamente habilitado do setor.

d) de que eventuais informações a serem divulgadas, serão única e exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo vedado uso das informações para publicação em quaisquer meios de comunicação de massa que não guardem compromisso ou relação científica, tais como televisão, jornais, periódicos e revistas, entre outros aqui não especificados.

e) sem prejuízo dos termos da presente, que deverão ser respeitadas as normas da Resolução 196/96 e suas complementares na execução do projeto em epígrafe.

Presidente Prudente, ____ de _____ de 2014.

Rudolph dos Santos Gomes Pereira