

SHIRLEI PASCHOALIN FURONI

**CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR PROFESSORES DE
MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO EM SUAS RELAÇÕES COM
LIVROS DIDÁTICOS**

UFMS
CAMPO GRANDE
2014

SHIRLEI PASCHOALIN FURONI

**CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR PROFESSORES DE
MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO EM SUAS RELAÇÕES COM
LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação Matemática, sob orientação do Professor Doutor Marcio Antonio da Silva.

CAMPO GRANDE

2014

SHIRLEI PASCOALIN FURONI

**CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR PROFESSORES DE
MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO EM SUAS RELAÇÕES COM
LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
- Graduação em Educação Matemática da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito parcial para obtenção do
título de mestre em Educação Matemática,
sob orientação do Professor Doutor Marcio
Antonio da Silva.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcio Antonio da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof^a. Dra. Edda Curi
Universidade Cruzeiro do Sul

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

CAMPO GRANDE

2014

*Aos meus pais, Valdir e Lucia, que
me ensinaram a nunca desistir dos
meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento desse estudo.

Aos meus pais: Valdir, pelos incentivos, conselhos e carinho e Lucia, pelo amor, paciência e dedicação diários, que tanto me ajudou a concluir essa fase de minha vida.

Ao meu irmão, Alex, pelas conversas, incentivos e questionamentos, que o tempo todo me orientou para seguir meus objetivos e jamais esquecer minhas origens; em conjunto com a minha cunhada Patrícia e meus sobrinhos, que sempre trouxeram alegria e amor a minha vida.

Ao Adriano, pelo amor, companheirismo, paciência e compreensão nos momentos de ausência, que auxiliaram minha dedicação aos estudos.

Ao Professor Doutor Marcio Antonio da Silva, meu orientador, por ter acreditado em minha capacidade e oportunizado meu ingresso no campo da pesquisa em Educação Matemática. Também pelos conhecimentos compartilhados, pela competência, dedicação e paciência durante as orientações, que muito ajudaram na minha constituição como pesquisadora e no desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

As Professoras Doutoras Edda Curri e Marilena Bittar, pela atenção, leitura dedicada e contribuições significativas a nossa pesquisa.

Ao Professor Doutor José Luiz Magalhães de Freitas, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora faltando poucos dias para a defesa.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Jader Dalton, José Luiz Magalhães de Freitas, Luzia Aparecida de Souza, Marilena Bittar e Patrícia Sândalo Pereira, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados, que auxiliaram o meu desenvolvimento, como professora e pesquisadora, no campo da Educação Matemática.

Aos colegas do mestrado, em particular a turma de 2012, pelas discussões e aprendizados compartilhados; aos parceiros de orientação, Cristiano e Jackeline, que não mediram esforços para me ajudar, perdendo finais de semanas para, juntos, estudarmos e compartilharmos teorias, expectativas, angústias e alegrias; em especial a Jackeline, que se tornou uma grande amiga, de todos os momentos.

Agradeço aos professores participantes desta pesquisa, pois sem sua colaboração, não teríamos desenvolvido este estudo. Aos amigos que, direta ou indiretamente, participaram da realização deste trabalho.

Enfim, a Deus, pois sem Ele nada disso seria possível.

RESUMO

Esse estudo teve como objetivo a pesquisa de conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio, nas relações estabelecidas por eles, com livros didáticos. Para alcançarmos esse objetivo, seguimos alguns passos metodológicos: (i) selecionamos os professores que participaram desse estudo, que atuavam no Ensino Médio e utilizavam livro didático em suas práticas pedagógicas; (ii) realizamos entrevistas semiestruturadas, antes das aulas a serem observadas sobre seus planejamentos e após a execução desses planejamentos de aula; (iii) observamos e gravamos as aulas dos professores participantes; (iv) realizamos as análises e triangulação dos dados. Utilizamos a metodologia de análise dos dados de vídeos proposta por Powell, Francisco e Maher (2004), para orientar nossas análises. Como referenciais teóricos, adotamos os estudos realizados por Shulman (1986), que trata das vertentes da base de conhecimento para o ensino: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Para discutirmos a relação entre os professores de Matemática e os livros didáticos utilizados por eles, apoiamo-nos na teoria desenvolvida por Brown (2002, 2009) que aborda os graus de apropriação: transferência, adaptação e improviso. Para reconhecermos e discutirmos algumas das características da identidade profissional dos professores, que surgiram durante as análises, amparamo-nos nas discussões sobre esse tema, realizadas por Pimenta (1998), Libaneo (2004), Garcia (2010) e Woodward (2012). Evidenciamos, em nossas análises, que os professores interagiram de várias maneiras com os livros didáticos durante suas práticas pedagógicas. Para tanto, utilizaram os recursos dos livros (texto teórico, exercícios, exemplos entre outros) e os seus próprios recursos (entre eles, os seus conhecimentos). Também constatamos que esses docentes possuíam fortes características que influenciavam em suas interações com os livros didáticos que utilizavam.

Palavras-chave: Educação Matemática. Conhecimentos de professores de Matemática. Livros Didáticos. Ensino Médio.

ABSTRACT

This study aimed to research knowledge mobilized by mathematics teachers of high school, the relationships established by them with textbooks. To achieve this goal, we follow some methodological steps: (i) selected the teachers who participated in this study, who worked in high school and used textbook in their teaching practices; (ii) conducted semistructured interviews before classes to note about their planning and execution of those plans after class; (iii) observed and recorded classes of participating teachers; (iv) perform the analysis and triangulation of data. We used the methodology for analyzing video data proposed by Powell, Francisco, and Maher (2004) to guide our analysis. As a theoretical framework, we adopt the studies by Shulman (1986), which deals with aspects of the knowledge base for teaching: content knowledge, pedagogical content knowledge and curricular knowledge. To discuss the relationship between mathematics teachers and textbooks used by them, relying on the theory developed by Brown (2002, 2009) which addresses the degree of appropriation: transfer, adaptation and improvisation. To recognize and discuss some of the features of the professional identity of teachers, who emerged during analyzes, we admitted us in discussing this topic, made by Garcia (2010), Woodward (2012), Pepper (1998) and Libaneo (2004). We show in our analysis that teachers interacted in various ways with the textbooks for their teaching. For that, the features of books (theoretical text, exercises, examples, etc.) and its own resources (among them, their knowledge). We also found that these teachers had strong characteristics that influenced in their interactions with the textbooks they used.

Keywords: Mathematics Education. Knowledge of mathematics teachers. Textbooks. High school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O Currículo como processo	21
Figura 2 – Quadro com o tempo, código e comentários apresentado pelos autores.....	75
Figura 3 – Exemplo dos quadros desenvolvidos para as análises dos eventos críticos desta pesquisa.	76
Figura 4 – Definição de <i>Grau de um Polinômio não Nulo</i> apresentado pelo livro didático.	83
Figura 5 – Definição de <i>Função Polinomial</i> no livro didático.....	87
Figura 6 – Definição de <i>Valor Numérico de Polinômio</i> apresentado no livro didático.	88
Figura 7 – Exemplo apresentado pelo livro didático.....	89
Figura 8 – Exercício proposto pelo livro didático	92
Figura 9 – Recorte do livro didático, com as regras de resolução da <i>Adição e Subtração de Polinômio</i>	94
Figura 10 – Exemplo de adição de polinômios apresentado pelo livro didático.....	95
Figura 11 – Exemplo proposto e resolvido do livro didático	96
Figura 12 – Representação teórica das regras e procedimentos de resolução da multiplicação de polinômio apresentada no livro didático.....	97
Figura 13 – Exemplos de multiplicação de polinômios apresentado pelo livro didático.	98
Figura 14 – Exercícios propostos pelo livro didático e pelo professor aos estudantes	100
Figura 15 - Exercício 20 apresentado no livro didático	101
Figura 16 – Resolução apresentada no manual do professor do livro didático	101
Figura 17 – Exercício 21 proposto pelo livro didático	102
Figura 18 – Exercício 22 proposto no livro didático	103
Figura 19 – Resolução do item a do exercício 22 apresentado no manual do professor do livro didático.	103
Figura 20 – Exercício apresentado pelo livro didático.	111
Figura 21 – Recorte do livro didático com as informações iniciais do conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>	113
Figura 22 – Gráfico apresentado pelo livro didático para introduzir o conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>	115
Figura 23 – Dedução da <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> proposta no livro didático. .	116
Figura 24 – Exercício proposto no livro didático	117
Figura 25 – Exercício proposto pelo livro didático.	119

Figura 26 – Exercícios do livro didático propostos por Luiz.	121
Figura 27 – Atividade do livro proposta por Luiz.	122
Figura 28 – Proposta de resolução apresentada no manual do professor do livro didático....	123
Figura 29 – Resolução apresentada no manual do professor do livro didático.	125

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Definição de <i>Polinômios ou Função Polinomial</i> escrita no quadro pelo professor Leonardo.....	87
Imagem 2 – Definição de <i>Valor Numérico de Polinômio</i> escrita no quadro pelo professor Leonardo.....	88
Imagem 3 – Exemplo de resolução de <i>Valor Numérico do Polinômio</i> escrito no quadro pelo professor Leonardo	89
Imagem 4 – Exercício 1 escrito no quadro pelo professor Leonardo.....	91
Imagem 5 – Exercício 2 escrito no quadro pelo professor Leonardo.....	92
Imagem 6 – Regra de resolução de <i>Adição e Subtração de Polinômio</i> escrita por no quadro pelo professor Leonardo	94
Imagem 7 – Exemplo desenvolvido pelo professor Leonardo	95
Imagem 8 – Resolução dos itens C e D do exemplo realizado pelo professor Leonardo	96
Imagem 9 – Esquema escrito no quadro pelo professor Luiz.....	97
Imagem 10 – Binômio escrito e resolvido pelo professor Leonardo.....	97
Imagem 11 – Representação teórica escrita no quadro pelo professor Leonardo	98
Imagem 12 – Resolução apresentada pelo professor Leonardo dos itens A e B do exemplo de multiplicação de polinômio	98
Imagem 13 – Equação escrita no quadro pelo professor Leonardo.....	102
Imagem 14 - Equação escrita no quadro pelo professor Leonardo, para resolver o item A do exercício 22.....	103
Imagem 15 – Exemplo desenvolvido pelo professor Leonardo.	104
Imagem 16 – Gráfico da circunferência desenhado no quadro pelo professor Luiz.	113
Imagem 17 – Gráfico desenhado pelo professor Luiz para apresentar o conceito de <i>Equação da Circunferência</i>	115
Imagem 18 – <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> deduzida pelo professor Luiz.	116
Imagem 19 – Exercício resolvido pelo professor Luiz.....	117
Imagem 20 – Exemplo proposto e resolvido pelo professor Luiz.....	118
Imagem 21 – Gráfico da circunferência desenhado no quadro pelo professor Luiz.	119
Imagem 22 – Equação Reduzida da Circunferência escrita no quadro pelo professor Luiz. .	120
Imagem 23 – Gráfico desenhado pelo professor Luiz.....	122

Imagem 24 – Gráfico desenhado pelo professor Luiz para explicar como determinar o diâmetro da circunferência.	123
Imagem 25 – Teorema de Pitágoras desenvolvido pelo professor Luiz.....	124
Imagem 26 – Forma determinada pelo professor Luiz sobre as coordenadas do centro da circunferência.	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Capacidade de promulgação do design (CPD).....	28
Quadro 2 - Capacidade pedagógica do design adaptado (CPDA).....	29
Quadro 3 – Identificação dos professores – 2012.....	63
Quadro 4 – Livros utilizados pelos professores e seus respectivos níveis de ensino de atuação profissional	64
Quadro 5 – Resumo das turmas selecionadas e quantidade de aulas previstas e observadas ..	66
Quadro 7 – Total de horas de vídeo gravadas por professor participante	74
Quadro 8 – Primeiro Evento Crítico.....	86
Quadro 9 – Segundo Evento Crítico.....	90
Quadro 10 – Terceiro Evento Crítico	93
Quadro 11 – Quarto Evento Crítico.....	100
Quadro 12 – Primeiro Evento Crítico.....	113
Quadro 13 – Segundo Evento Crítico.....	117
Quadro 14 – Terceiro Evento Crítico	121

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. ORIGENS E PROBLEMÁTICAS DA PESQUISA.....	17
1.2 PROJETO DE PESQUISA AO QUAL ESTE ESTUDO ESTÁ INSERIDO	19
1.3 TEMÁTICAS CENTRAIS DA PESQUISA	24
1.3.1 Relação do professor de Matemática com os livros didáticos que utiliza	25
1.3.2 Elementos da base de conhecimento para o ensino	30
1.3.3 O que as pesquisas abordam sobre os livros didáticos e os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática.	31
1.4 QUESTÕES E OBJETIVOS DA PESQUISA	33
2 APORTES TEÓRICOS	35
2.1 AS DIFERENTES MANEIRAS DE INTERAÇÃO DOS PROFESSORES COM OS LIVROS DIDÁTICOS	35
2.1.1 Transferência	39
2.1.2 Adaptação	40
2.1.3 Improviso.....	44
2.2 ASPECTOS DA BASE DE CONHECIMENTOS	48
2.2.1 Conhecimento do Conteúdo do Objeto de Estudo.....	50
2.2.2 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo do objeto de Estudo.....	52
2.2.3 Conhecimento Curricular	54
2.3 IDENTIDADE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	56
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	61
3.1 PESQUISA QUALITATIVA	61
3.2 PROFESSORES SELECIONADOS PARA ESTE ESTUDO	62
3.3 ENTREVISTAS.....	66
3.4 OBSERVAÇÃO E DIÁRIO DE CAMPO	69
3.5 UMA ABORDAGEM À ANÁLISE DE DADOS DE VÍDEO	70

3.6	CATEGORIZAÇÃO E TRIANGULAÇÃO DE DADOS	77
4	ANÁLISES DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS DE DOIS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO, DURANTE A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO.....	79
4.2	CASO DO PROFESSOR LEONARDO.....	80
4.2.1	O Professor Leonardo	80
4.2.2	Livro Didático Novo Olhar Matemática – PNLD 2012	82
4.2.3	Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Leonardo.	84
4.2.3.1	Primeiro Evento Crítico do Professor Leonardo.....	86
4.2.3.2	Segundo Evento Crítico do Professor Leonardo.....	90
4.2.3.3	Terceiro Evento Crítico do Professor Leonardo	93
4.2.3.4	Quarto Evento Crítico do Professor Leonardo	100
4.2.4	Algumas Considerações Gerais dos Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Leonardo.....	105
4.3	CASO DO PROFESSOR LUIZ	109
4.3.2	Livro Didático Matemática Ciência e Aplicações – PNLD 2012	110
4.3.3	Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Luiz	112
4.3.3.1	Primeiro Evento Crítico do Professor Luiz.....	113
4.3.3.2	Segundo Evento Crítico do Professor Luiz.....	117
4.3.3.3	Terceiro Evento Crítico do Professor Luiz	121
4.3.4	Algumas Considerações Gerais dos Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Luiz.....	126
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	129
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
	APÊNDICES	142

INTRODUÇÃO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de mestrado, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e pertence à linha de pesquisa de “Formação de Professores”. Teve como objetivo analisar os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio, nas relações estabelecidas por eles com livros didáticos.

Consideramos o desenvolvimento dessa temática relevante para o campo das pesquisas em Educação Matemática, pois procuramos compreender como são mobilizados os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática do Ensino Médio, em suas relações com os livros didáticos que utilizam. Pretendemos, através da descrição desse estudo, contribuir com um cenário de pesquisa cujos focos não estão, predominantemente, nessa interatividade, lançando um novo olhar sobre os usos dos livros didáticos no ensino básico.

Realizamos o estudo das relações estabelecidas entre o professor de Matemática com os livros didáticos que utiliza por ser um material disponível para alunos e professores do Ensino Médio, da rede Estadual de Educação no Estado do Mato Grosso do Sul. Acrescentamos que, atualmente, no Brasil, os professores tem maior oportunidade de utilizar o livro didático em seu trabalho pedagógico, pois há algum tempo são realizadas a avaliação e distribuição dos livros didáticos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

A coleta de dados realizada na pesquisa de campo ocorreu por meio de observações e gravações em vídeo de algumas aulas de professores de Matemática do Ensino Médio, como também, entrevistas com os participantes em diferentes momentos. Utilizamos um diário de campo, e ainda, uma breve descrição dos livros didáticos utilizados pelos professores participantes.

No primeiro capítulo, descrevemos um breve retrospecto de minha trajetória profissional e o projeto de pesquisa intitulado “Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, a partir de suas relações com os livros didáticos”, no qual esta pesquisa está inserida. Apresentamos também as motivações e estudos que nos levaram a desenvolver este estudo, além de um breve esboço do que outras pesquisas abordaram em relação ao tema em questão. Ainda nesse capítulo, expomos nossa questão de pesquisa e os objetivos que traçamos para responder tal questionamento.

No segundo capítulo discutimos os referenciais teóricos que nos auxiliaram para o desenvolvimento dessa pesquisa: os estudos de Brown (2002, 2009), que nos apresentou

diferentes maneiras do docente interagir com os livros didáticos que utiliza. Já para nos nortear, sobre os diferentes tipos de conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática, trouxemos para a discussão as categorias propostas por Shulman (1986) e uma breve discussão de aspectos das identidades profissionais docentes.

No terceiro capítulo, apresentamos os procedimentos ou os passos metodológicos trilhados para o desenvolvimento do presente estudo, bem como dos instrumentos de pesquisa utilizados durante o processo. Também nesse capítulo, abordamos a metodologia de análise de dados do vídeo, a qual nos orientou durante as discussões sobre os dados da pesquisa.

Apresentamos, no quarto capítulo, as análises dos dados referentes ao nosso objetivo de pesquisa: os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio durante suas relações com os livros didáticos que utilizam, considerando os referenciais teóricos adotados e os questionamentos da pesquisa. Como analisamos os dados de dois professores, dividimos as análises em dois casos: o caso do professor Leonardo e o caso do professor Luiz. Nas considerações finais, apresentamos algumas conclusões observadas durante o desenvolvimento deste trabalho.

1. ORIGENS E PROBLEMÁTICAS DA PESQUISA

Neste primeiro capítulo, apresentamos um breve histórico de minha trajetória escolar e profissional até o ingresso no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – PPGEduMat – UFMS.

Destacamos os temas, a problemática e os objetivos que originaram esta pesquisa, assim como, o projeto no qual ela está inserida. Em seguida, descrevemos um breve esboço do que outras pesquisas abordaram em relação ao tema analisado e, por fim, a relevância do estudo para o campo da Educação Matemática.

1.1 TRAJETÓRIA ESCOLAR E PROFISSIONAL

O tema de estudo proposto nesta pesquisa é a relação do professor de Matemática com o livro didático, o qual me faz recordar¹, de quando iniciei minha carreira pedagógica no Ensino Fundamental e Médio, em escolas públicas de Campo Grande – MS. Os livros didáticos, integrados a outros materiais pedagógicos, proporcionaram-me um bom suporte teórico e metodológico do ponto de vista do aprendizado da Matemática.

Cursei a Educação Básica em escolas públicas, terminei o Ensino Médio em 1999. Em 2001, prestei vestibular e ingressei no curso de Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Matemática, na Faculdade Integrada de Jales (FAI/Jales), no interior do estado de São Paulo, o qual teve duração de quatro anos, transcorridos no período noturno.

Durante a graduação, cursei disciplinas específicas de Ciências como: Elementos da Geologia, Física, Biologia, Química; outras específicas da Matemática como: Álgebra, Geometria, Cálculo Diferencial e Integral e ainda disciplinas pedagógicas como: Didática Geral, Didática da Matemática e Prática para o Ensino Fundamental e Médio em Ciências e Matemática. Obtive licença para lecionar a disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental, e Matemática, no Ensino Fundamental e Médio. Com o término da graduação, em 2004, e devido à falta de vaga para lecionar na região em que morava, procurei atuar como professora em outro lugar.

¹ Nesta seção, utilizo a primeira pessoa do singular por se tratar de minha trajetória escolar e profissional. No restante da dissertação, passo a utilizar a primeira pessoa do plural, pois a pesquisa foi realizada em parceria com o orientador.

Com indicações e ajuda de amigos, em 2005, mudei para Campo Grande – MS. Logo fui contratada, para atuar como professora, na disciplina de Matemática, em turmas de 6º ano (antiga 5ª série) numa escola municipal.

Como era muito inexperiente, apoiei-me em recursos didáticos como livros didáticos, apostilas e diretriz curricular, disponíveis na escola, com o objetivo de subsidiar meu trabalho pedagógico. O uso desses materiais em minhas aulas favoreceu meu desenvolvimento profissional como professora de Matemática da Educação Básica, pois eram esses recursos que estudava e utilizava para planejar e executar minhas aulas e, ao final da execução de cada planejamento, avaliava e refletia sobre minha prática, com a intenção de melhorar a minha atuação docente.

Neste período, o livro didático de Matemática, já estava disponível para alunos e professores das Séries Finais do Ensino Fundamental, regulamentado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Neste mesmo ano de 2005 fui aprovada no Concurso Público de Provas e Títulos do Município de Campo Grande/MS. No ano seguinte, assumi a vaga, na mesma escola na qual atuava como professora contratada. Logo iniciei o curso de especialização em *Organização do Trabalho Pedagógico em Educação Matemática do Professor das Séries Iniciais do Ensino Fundamental*, oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande - SEMED/MS, em parceria com a UNIDERP - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.

Destaco que esse curso foi importante para minha formação docente, pois forneceu subsídios teóricos e metodológicos, auxiliando na minha atuação docente. Após o término da especialização e, passados alguns anos, passei a dedicar-me novamente aos estudos, com o intuito de aprimorar minha prática pedagógica. Sendo assim, em 2011, cursei a disciplina de “Conceitos Fundamentais da Geometria no Ensino Fundamental”, como aluna especial do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat – UFMS), na cidade de Campo Grande/MS.

Após o ingresso como aluna regular, em 2012, no referido Programa, tornei-me membro do grupo de pesquisa, ainda em fase inicial e, mais tarde, denominado *GP100 (GPCEM - Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática)*, coordenado pelo professor Dr. Marcio Antonio da Silva.

No grupo, passamos a estudar temas como Materiais Curriculares, na perspectiva de Brown (2009); a base do conhecimento para o ensino, discutido por Shulman (1986, 1987); teorias sobre currículo, nas perspectivas tradicionais, críticas e pós- críticas entre outros.

Durante as discussões, no Grupo, foi criado o projeto de pesquisa ao qual esse estudo integra-se. O referido projeto possui como temática principal o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, o qual é discutido com mais detalhes no tópico a seguir.

1.2 PROJETO DE PESQUISA AO QUAL ESTE ESTUDO ESTÁ INSERIDO

O presente estudo está inserido no projeto de pesquisa intitulado *Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, por intermédio de suas relações com os livros didáticos*², também coordenado pelo professor Dr. Marcio Antonio da Silva, orientador desta dissertação.

O projeto de pesquisa também conta com a participação de pesquisadores de quatro Programas de Pós-Graduação brasileiros: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat – UFMS), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEdu – UFMS), Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA – Canoas).

O referido projeto tem como principal objetivo investigar como as relações/interações estabelecidas entre os docentes e os livros didáticos influenciam o desenvolvimento profissional desses professores que ensinam Matemática. O projeto está inserido na linha de pesquisa “Formação de Professores” e possui como tema central o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática; defende o professor como um profissional que constrói conhecimento durante sua *prática pedagógica*³ e, de acordo com Passos et al. (2006), influenciado por fatores pessoais, sociais, culturais, históricos, institucionais, cognitivos e afetivos.

O desenvolvimento profissional de professores pode ocorrer por meio de situações de ensino que permitam aos docentes refletirem “sobre” ou “na” sua própria prática pedagógica, de modo que levem a produção de novos sentidos e significados para sua atuação em sala de

² Projeto aprovado na Chamada MCTI /CNPq /MEC/CAPES Nº 18/2012 - Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas (Processo 405779/2012-7).

³Entendemos por prática pedagógica as atitudes e ações do professor referentes ao seu trabalho de ensino na escola, ou seja, suas escolhas e procedimentos para o desenvolvimento e efetivação das atividades em sala de aula.

aula. No contexto dessa pesquisa, as situações de ensino devem envolver a utilização dos livros didáticos na atuação pedagógica desses docentes.

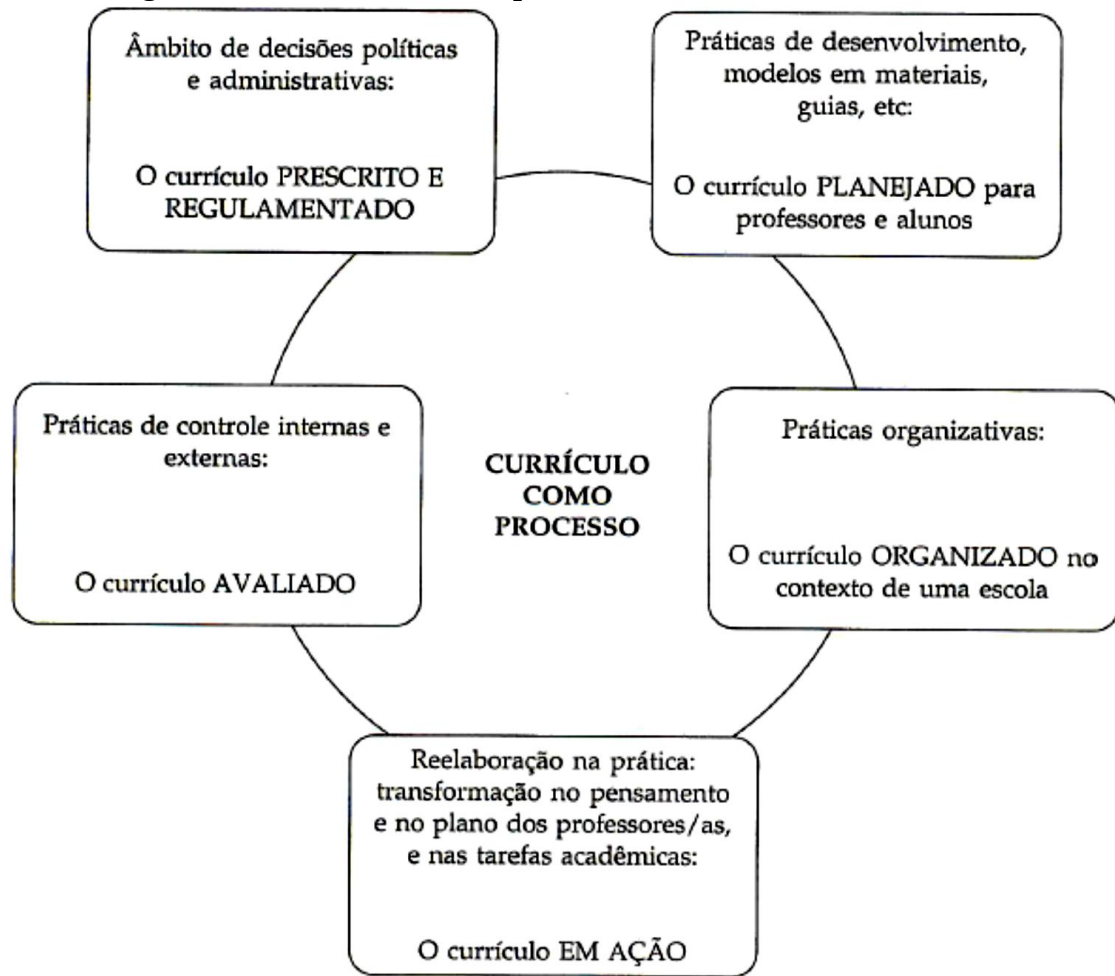
Na análise realizada por Passos et al. (2006) em seu estudo sobre práticas promotoras do desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática em diferentes espaços formativos, relata-se que:

[...] é possível que o professor, em sua trajetória docente, experimente situações que o fazem refletir e adquirir novos saberes. Essas situações podem ocorrer dentro da própria instituição [...] ou fora dela [...] Esses contextos [...] trazem uma dimensão peculiar: a presença do outro – formador, pesquisador, aluno. É outro que desmobiliza, questiona, problematiza, possibilita a tomada de consciência de um saber-fazer, de se constituir profissional (p. 213).

Para contemplar o objetivo do projeto, a investigação foi dividida em várias propostas de pesquisa, tomando uma etapa da escolaridade específica da educação básica (anos iniciais e finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio), um bloco de conteúdo (Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação entre outros) e o que se pretende investigar especificamente no processo de profissionalização docente (conhecimentos, crenças, concepções, saberes entre outros). Por outro lado, foram analisadas as especificidades dos livros didáticos utilizados, compreendendo a diversidade de propostas metodológicas e organizações curriculares existentes.

Como não há uma lista de conteúdos obrigatórios para serem ensinados no Brasil, é preciso aprofundar a investigação dos livros didáticos brasileiros, pois acabam sendo um material de apresentação do currículo. A partir dessas considerações, é possível refletir sobre parte do ciclo proposto por Sacristán e Pérez-Gómez (1998) e intitulado por eles de “currículo como processo”.

Figura 1 - O Currículo como processo



Fonte: SACRISTÁN, PÉREZ-GÓMES, 1998, p. 139.

Do ponto de vista curricular, utilizando as nomenclaturas contidas no ciclo apresentado anteriormente, pesquisaremos como o professor interage com parte do *currículo planejado*, ou seja, o livro didático, e como essa interação reflete no *currículo em ação*. Para completar: pela perspectiva do desenvolvimento profissional docente, investigaremos como parte desse processo curricular – currículo planejado, currículo organizado e currículo em ação – reflete na construção e articulação de conhecimentos do professor.

A perspectiva teórica central abordada pelo projeto de pesquisa e também por este estudo representa os três graus de apropriação propostos por Brown (2009): *improviso*, *adaptação* e *transferência*⁴. Esse pesquisador conceitua tais graus de apropriação, com intenção de compreender a relação entre os professores e os materiais curriculares e as diferentes maneiras que eles utilizam esses materiais em suas práticas docentes.

⁴Improvising, Adapting and Off loading

O *improviso* que pode ocorrer em situações de ensino, de acordo com Brown (2009) refere-se a momentos em que o docente depende minimamente dos materiais curriculares e os resultados da aula são, principalmente, criações próprias do professor.

O autor também afirma que, nas interações entre docentes e materiais curriculares, podem ocorrer *adaptações*; e essas podem ser situações nas quais os docentes seguem certos elementos do material curricular, mas também contribuem com suas próprias informações para a implementação das atividades.

Quando os professores reproduzem as informações contidas nos materiais curriculares, durante situações de ensino, isso implica numa ação de *transferência*, segundo Brown (2009). Desse modo, os docentes deixam evidente que confiam totalmente nas instruções e orientações contidas nos materiais.

O projeto de pesquisa, também contempla as teorias específicas de cada pesquisa a ser desenvolvida como, por exemplo, a nossa, que traz os tipos de conhecimentos propostos por Shulman (1986), *conhecimento do conteúdo*, *conhecimento pedagógico do conteúdo*, *conhecimento curricular*; os quais discutiremos detalhadamente no capítulo do aporte teórico deste estudo.

Destacamos também que, em 2012, esse projeto possuía três pesquisas distintas em fase de construção. Uma que trata das crenças que emergem durante as interações dos professores de Matemática com os livros didáticos, outra que abordava as relações estabelecidas entre professores de Matemática e livros didáticos em diferentes fases da carreira e este estudo, que aborda os conhecimentos mobilizados durante as interações dos professores de Matemática com os livros didáticos.

A metodologia utilizada para a realização do projeto tem enfoque qualitativo. Para a efetivação desse projeto e das dissertações em desenvolvimento citadas há pouco, selecionamos seis professores, *Bete, Geovane, João, Leonardo, Luiz e Roberto*⁵, que atuavam no Ensino Médio em escolas públicas de Campo Grande – MS, onde realizamos a pesquisa de campo para a coleta de dados. O grupo foi formado por uma mulher e cinco homens, com diferentes tempos de experiência: dois novatos, com apenas um ano de atuação no magistério; outros dois mais experientes, com quinze anos de atuação; um com doze anos e outro com seis anos de exercício na docência.

⁵ Nomes fictícios atribuídos aos participantes da pesquisa.

A formação de todos os participantes é em Matemática, porém em instituições distintas. Três deles são formados em Campo Grande – MS, dois no interior do estado de São Paulo e um no interior do estado de Minas Gerais.

Os professores participantes foram entrevistados em diferentes momentos e tiveram suas aulas gravadas em vídeo. Desse modo, houve a necessidade de elaborarmos um cronograma (apêndice2) das entrevistas e das observações/gravações das aulas, o que facilitou a divisão das tarefas a serem desenvolvidas pelos pesquisadores. Cada um de nós acabou responsável pela coleta de dados de professores distintos. Estive presente na maioria das entrevistas e observações/gravações das aulas dos professores Leonardo e Luiz. Tal fato me influenciou na seleção desses docentes para análise de dados deste estudo.

As principais contribuições, resultados esperados e perspectivas futuras da pesquisa, a partir da realização do projeto proposto, eram:

(I) estabelecer relações entre os resultados das pesquisas que enfocam a relação professor/livro didático em outros países, com os resultados obtidos no contexto brasileiro, produzindo reflexões teóricas mais adequadas à realidade do Brasil. Esta pesquisa pode representar um marco inicial para a realização de um futuro estado da arte sobre as relações estabelecidas entre professores que ensinam Matemática e livros didáticos brasileiros: quais as propostas metodológicas dos livros didáticos que são mais valorizadas pelos professores? Quais as diferenças e similaridades regionais (impacto das influências sociais, culturais, das condições de trabalho, da formação inicial e continuada) que determinam as escolhas dos livros e os usos e não usos dessas obras? Como essas características influenciam o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nas cinco regiões brasileiras?

(II) fornecer possíveis subsídios para novas políticas públicas que sirvam como base para programas que avaliam livros didáticos, bem como, programas de formação continuada de professores que ensinam Matemática. Há muitas pesquisas analisando livros didáticos, sem considerar os usos que os professores fazem dos mesmos. Por outro lado, também existem várias investigações sobre conhecimentos, concepções, crenças e saberes docentes, mas ignorando a influência dos livros didáticos sobre a construção desses perfis profissionais. Pretende-se integrar essas duas ideias, analisando a relação professor/livro didático;

(III) contribuir para a construção de procedimentos metodológicos inovadores, que sejam mais adequados para a análise da prática do professor que ensina Matemática, por um viés pouco usual: as relações estabelecidas entre os docentes e os livros didáticos;

(IV) promover uma parceria entre pesquisadores e alunos de quatro Programas de Pós-Graduação: dois em Educação Matemática, um em Ensino de Ciências e Matemática e um em Educação, inclusive produzindo dissertações de mestrado e teses de doutorado vinculadas a esses Programas;

(V) divulgar o projeto e seus resultados a pesquisadores de outros estados, das três regiões brasileiras participantes; além de convidar educadores matemáticos das regiões norte e nordeste para ampliarem as pesquisas, realizando estudos comparativos, de tal forma que o impacto dos resultados abranja o âmbito nacional e internacional;

Neste estudo, investigamos as interações/relações estabelecidas entre os professores e os livros didáticos, por meio dos graus de apropriação propostos por Brown (2009) *transferência, adaptação e improviso*, assim como, pelo referencial teórico específico a nossa temática, que são os tipos de conhecimento denominados por Shulman (1986) *conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular*. A seguir, destacaremos alguns aspectos relevantes à escolha dessas referências para o desenvolvimento da pesquisa.

1.3 TEMÁTICAS CENTRAIS DA PESQUISA

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) o professor tem um importante papel nas situações de ensino. Ele passa a ser organizador, facilitador e mediador da aprendizagem. Com isso, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competências cognitivas dos alunos, deve também fornecer informações necessárias ao avanço dos alunos. Assim, ele é responsável pelo desenvolvimento dos processos em sala de aula, reformulando e valorizando as soluções mais adequadas propostas pelos alunos e materiais curriculares.

A partir desses ideais, realizamos nossos estudos “com” professores, buscando compreender suas ações pedagógicas no processo de ensino, utilizando livros didáticos, juntamente com os motivos que podem influenciar essas ações e, dessa forma, discutindo a identidade profissional dos professores. Para tanto, utilizamos como base teórica, o estudo realizado por Brown (2002, 2009) que discute a relação do professor com os livros didáticos e a abordagem desenvolvida por Shulman (1986) sobre a base de conhecimento para o ensino.

1.3.1 Relação do professor de Matemática com os livros didáticos que utiliza

Ao iniciar estudos sobre Brown (2009), nos aproximamos da discussão por ele proposta acerca da relação entre professor e ferramenta, na teorização do *design* e do uso de materiais curriculares. Essa investigação ocorreu devido ao estudo da relação do professor com os materiais curriculares.

Para entendermos melhor essa relação do professor com materiais curriculares, primeiramente, temos que saber o que são esses recursos. Para tanto, partimos da perspectiva teórica abordada por Brown (2009), que exemplifica materiais curriculares como sendo todos aqueles utilizados para o ensino em sala de aula como planos de aula, livros didáticos e paradidáticos, orientações curriculares e materiais manipuláveis (como Tangram, Geoplano, Material Dourado, Sólidos Geométricos).

Dentre os materiais citados, o livro didático foi o escolhido para realizarmos um estudo sobre relação do professor de Matemática com o mesmo, por tratar-se de um material disponível para alunos e professores do Ensino Médio da rede Estadual de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul. Atualmente, no Brasil, os professores têm maior oportunidade de utilizarem o livro didático em seu trabalho pedagógico, pois há algum tempo é realizada a avaliação e distribuição dos livros didáticos no país, pelo governo federal. Para esses livros chegarem até os professores e alunos nas escolas, eles passam por alguns processos, e um deles é a avaliação do PNLD. Depois de aprovados, os professores tem a chance de escolher um livro que aborde conteúdos próximos aos seus objetivos de ensino e a realidade escolar na qual atua. Referimo-nos à realidade escolar como sendo o contexto e a comunidade na qual a escola está inserida.

Quando abordamos a relação do professor com os livros didáticos, estamos mencionando os usos e não usos deles por parte do professor, o que envolve as diferentes maneiras de interação. De acordo com Brown (2009), os graus de apropriação – *transferência*, *adaptação* e *improviso* – são interações que o professor possui com os livros. É durante essas ações do docente que realizaremos nossa análise dos conhecimentos mobilizados durante a relação dos professores com os livros didáticos que utilizam.

Brown (2009) comparou o uso dos materiais curriculares por professores com as práticas de músicos que interpretam e transmitem canções por meio de partituras. Essas podem parecer diferentes quando se muda o intérprete ou o instrumento musical utilizado. O mesmo ocorre com professores, ao interpretarem e transmitirem os conteúdos e conceitos

contidos nos livros didáticos, podendo variar de docente para docente. Brown (2009) definiu da seguinte forma:

[...] Em ambos os casos, os profissionais trazem à vida a concepção inicial do compositor por meio de um processo de interpretação e adaptação, com resultados que podem variar significativamente [...]. Assim como a música passou a depender das partituras como um meio para transmitir as representações das concepções e formas para as práticas musicais (ver Goodman, 1976), as instruções da sala de aula dependem dos materiais curriculares como instrumentos para transmitir, reproduzir concepções, formas e práticas pedagógicas. (p.17, tradução nossa.)

O autor considera que a relação entre professores e materiais curriculares está fixada na ideia de que todo ensino recai num *processo de design*, em que os professores utilizam ferramentas de forma exclusiva, como uma arte em situações de ensino. De acordo com Brown (2009), o *processo de design* é mais do que o ato de criar algo, trata-se em desenvolver atividades, ideias e práticas, com uma intenção de satisfazer determinada situação de ensino, podendo alterar seu estado inicial para outro desejado, alcançando os objetivos de ensino ou a resolução de um dado problema/situação.

Podemos observar que os livros didáticos são um meio de comunicação de ideias e práticas que fornecem atividades para serem utilizadas em sala de aula. Eles podem ser caracterizados como ferramentas físicas e culturais utilizadas para auxiliar os modos de ação e instrução das práticas pedagógicas dos professores. A partir dessas concepções, começam a surgir alguns questionamentos: Como o professor de Matemática se relaciona com o livro didático? Como ele utiliza o livro durante seu trabalho pedagógico? Por qual motivo ele utiliza o livro didático?

Portanto, torna-se importante compreender como ocorrem os diferentes modos de interpretação e uso dos livros didáticos por professores, em seu trabalho pedagógico. O entendimento de como os professores utilizam os livros didáticos para comunicar conceitos e ações, pode estar relacionado, de acordo com Brown (2009), às formas como eles percebem e interpretam as representações dos materiais e compreendem como essas representações podem restringir ou apoiar a prática docente.

Partimos do pressuposto que os professores interpretam os *elementos*⁶ dos livros didáticos durante suas práticas pedagógicas. Em seguida, eles relacionam as informações

⁶Estamos nos referindo a elementos dos livros didáticos quando nos reportamos às teorias, atividades, curiosidades, entre outros, apresentados por eles.

abstraídas deles com seus *próprios recursos*⁷, adaptando tais elementos aos conhecimentos, talentos, interesses, experiências e limitações dos alunos.

Em muitos casos, os professores se afastam do livro e acrescentam suas próprias ideias e informações, decidindo por partes mais interessantes e necessárias, de acordo com a sua própria capacidade e a dos alunos. Em outras situações de ensino, os recursos dos docentes e os elementos dos livros didáticos estão estritamente ligados, ou seja, são inseparáveis, sem depender do outro para que exista a realização da ação pedagógica docente.

O professor pode preparar um plano de aula que pretende seguir à risca (*transferência*) e no meio da aula se deparar com situações que exigem uma *adaptação* ou *improviso*. Isso vai depender do contexto e da necessidade do professor e dos alunos.

Dessa forma, destacamos a importância da distinção dos diferentes tipos de apropriação dos livros didáticos que os professores realizam, pois essa dinâmica pode revelar as diferentes formas em que os livros contribuem para a elaboração do plano de aula. “Compreender como os professores se apropriam dos materiais curriculares dentro de seu ofício diário pode ajudar os autores a criarem materiais que são mais úteis para os professores.” (BROWN, 2009, p. 25-26, tradução nossa).

Desse modo, temos por hipótese que o autor de um livro didático, elabora sua obra a partir de sua concepção de educação e do próprio ensino da Matemática, o que o leva a priorizar determinado caminho metodológico. O autor também leva em consideração suas hipóteses sobre um “professor padrão” e um “aluno padrão”, que representam os sujeitos para os quais ele escreverá instruções, proporá atividades e construirá sequências.

Entendemos que os significados que diferentes docentes dão ao conteúdo do livro didático, podem ser completamente distintos. Esses significados são influenciados por uma série de fatores, como por exemplo, crenças, conhecimentos, concepções, saberes e condições de trabalho desses professores.

Para melhor entender a articulação entre os materiais curriculares, os graus de apropriação e os recursos dos professores, Brown (2009), por meio do estudo realizado sobre a relação professor – ferramenta, no qual aborda os diferentes elementos da dinâmica dessa relação, desenvolveu o quadro teórico denominado “Capacidade de Promulgação do Design” (CPD). Para tanto, torna-se importante o entendimento dos elementos do quadro teórico:

O quadro da Capacidade de Promulgação do Design capta os diferentes elementos da dinâmica do professor - ferramenta e representa os variados

⁷Compreendemos que os próprios recursos dos professores são seus: objetivos de ensino, crenças, conhecimentos, experiências, concepções, capacidades entre outros.

tipos de interações que ocorrem entre os recursos dos professores e os curriculares; e como os professores adaptam, adotam ou improvisam com recursos curriculares. (BROWN; 2009. p. 26, tradução nossa).

Uma parte do quadro nos traz uma análise dos recursos dos professores. Dentre eles, de acordo com Brown (2009), são abordados os conhecimentos, as habilidades, as concepções, os objetivos e as crenças que os professores possuem, além de suas possíveis influências na interação com os diferentes aspectos dos materiais curriculares.

Em outra parte do quadro, abordam-se os recursos curriculares e os aspectos que compõem as ferramentas curriculares, bem como as representações das ações, dos conteúdos e objetos físicos. Esses refletem as intenções implícitas e explícitas dos autores dos materiais curriculares.

Quadro 1 - Capacidade de promulgação do design (CPD)



Fonte: BROWN, 2009, p. 26, tradução nossa.

Ao analisarmos a parte do quadro que trata dos recursos curriculares, percebemos que os elementos envolvidos estão relacionados uns aos outros. Os *objetos físicos*, de acordo com Brown (2009), representam a natureza dos materiais curriculares, como características e objetivos dos materiais físicos utilizados para o ensino.

Os *procedimentos* são considerados como instruções, métodos e direcionamentos de utilização que os materiais curriculares possuem, para que eles possam ser empregados por professores e alunos. Neste caso, os materiais curriculares podem apresentar tarefas ou

sequenciamento de atividades que podem ser utilizados pelos docentes durante sua prática pedagógica.

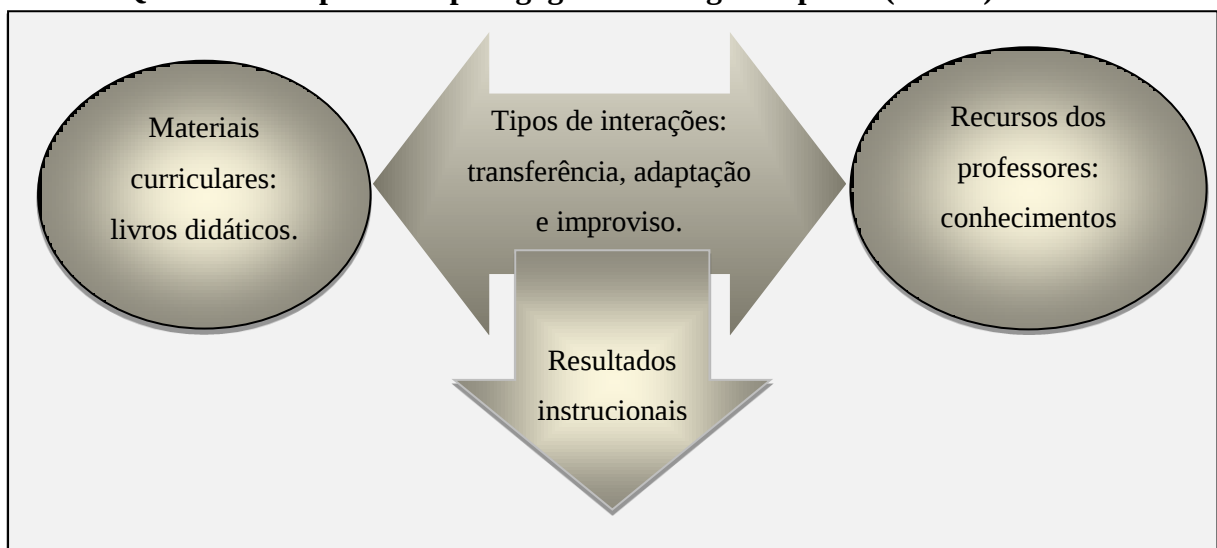
As *representações de domínios* referem-se à apresentação e organização dos conceitos por meio de diagramas, explicações, descrições e analogias contidas nos materiais curriculares. De acordo com Brown (2009), esses três elementos, juntos, constituem os materiais curriculares.

Na outra parte do quadro teórico, que trata dos recursos que os professores têm, Brown destaca três tipos diferentes de recursos para o uso dos materiais curriculares pelos docentes: “(I) o *conhecimento do conteúdo*, (II) *conhecimento pedagógico do conteúdo* e (III) *objetivos e crenças*” (BROWN; 2009, p. 27, tradução nossa).

O *conhecimento de conteúdo* e *conhecimento pedagógico do conteúdo* são os conhecimentos que os professores possuem sobre o conteúdo a ser desenvolvido e a forma como esse pode ser proposto aos estudantes. Já os *objetivos e crenças*, segundo o autor, são necessários para a compreensão de como eles percebem e se apropriam dos materiais curriculares. Segundo Ball e Cohen (1999) apud Brown (2009), objetivos e crenças expressam compromissos e motivações que os professores possuem para o ensino.

Na parte do quadro CPD, que trata dos materiais curriculares, abordaremos apenas o livro didático; já na outra parte, que se reporta aos recursos dos professores, realizaremos um estudo dos conhecimentos que podem influenciar nas interações dos professores com os livros didáticos. Desse modo, adaptamos o quadro CPD ao contexto de nossa pesquisa.

Quadro 2 - Capacidade pedagógica do design adaptado (CPDA)



Fonte: BROWN, 2009, p. 26, adaptação nossa.

Entendemos que os professores mobilizam conhecimentos para que ocorra a apropriação dos livros didáticos e consequentemente, de acordo Brown (2002, 2009), esses conhecimentos podem influenciar nas maneiras de interações dos professores com os livros didáticos que utilizam.

Surgem então, alguns questionamentos referentes à articulação estabelecida: Os professores de Matemática mobilizam conhecimento durante suas interações com o livro didático? Como eles mobilizam tais conhecimentos? Como eles relacionam o conhecimento que possuem durante as interações com o livro didático utilizado? Quais conhecimentos eles mobilizam durante essa interação? Eles constroem conhecimentos durante sua relação com o livro didático? Por que utilizam tais livros didáticos? Como eles compreendem os conceitos e metodologias propostos nos livros didáticos e os utilizam em suas práticas pedagógicas?

Para esclarecer os questionamentos e oferecer suporte teórico para a nossa pesquisa, consideramos pertinentes os estudos realizados por alguns pesquisadores, como Shulman (1986), Wilson, Shulman & Richert (1987), Grossman, Wilson & Shulman (1989) que abordam sobre a Base de Conhecimentos julgados necessários para o ensino. Ao realizar nossos estudos, percebemos que a proposta teórica desses autores pode ser relacionada a pesquisas desenvolvidas por Brown (2002, 2009), esse é um dos pressupostos que estamos nos apoiando para desenvolvermos este trabalho. A seguir, realizamos uma breve discussão dos elementos da base de conhecimento para o ensino, com a intenção de esclarecer sua importância para a nossa pesquisa.

1.3.2 Elementos da base de conhecimento para o ensino

De acordo com Wilson, Shulman & Richert (1987) “no ensino, a Base de Conhecimento é o conjunto de compreensões, conhecimento, habilidades e motivações que um professor precisa para atuar ‘eficazmente’ em uma dada situação de ensino”.

Desde pesquisas anteriores (CURI, 2000, 2004; SILVA, 2007; SILVA, 2009) percebe-se que o conhecimento é um importante fator que orienta os professores em seu trabalho pedagógico. Wilson e Shulman (1987) falam que o conhecimento prévio dos professores os influenciava na mudança do conteúdo curricular, nas modificações que realizavam no material do livro texto, assim como nas representações que eles mobilizavam em suas explicações de conceitos e princípios. Deste modo, os conhecimentos dos professores de Matemática estão diretamente relacionados aos modos de interações deles com os livros

didáticos que utilizam e são importantes elementos a serem analisados e discutidos por nossa pesquisa.

Dentre as várias categorias que compõem a Base de Conhecimentos para o Ensino de Matemática (SHULMAN, 1986, 1987), enfocamos neste estudo, apenas as vertentes que discutem: *o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular*. (SHULMAN, 1986)

O autor desenvolveu tais categorias com a intenção de investigar e compreender as complexidades do entendimento dos docentes e a forma como eles empregam seus conhecimentos para o ensino. Além dos estudos que realizamos sobre os referenciais teóricos para este estudo, realizamos também uma breve revisão de literatura, a fim de nos orientar e situar, no campo das pesquisas, de maneira geral, o que abordam sobre a utilização dos livros didáticos e os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática.

1.3.3 O que as pesquisas abordam sobre os livros didáticos e os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática.

Para melhor delinear nossa questão e objetivos de pesquisa, realizamos uma revisão da literatura sobre os temas centrais de nosso estudo e discutimos a relação dos professores de Matemática do Ensino Médio com os livros didáticos, levando em consideração os conhecimentos mobilizados nessa dinâmica.

De acordo Stake (2011), a revisão da literatura é um momento importante, pois durante esse estudo, o “pesquisador pensa sobre o problema e faz anotações sobre o que outros pesquisadores fizeram, refinando sua questão de pesquisa durante o estudo e enxergando novas relações com a literatura”. (p. 119)

Identificamos pesquisas internacionais que buscam compreender como os professores de Matemática utilizam os livros didáticos em suas aulas. Um exemplo é o estudo de Nicol e Crespo (2006), que investiga como quatro futuros professores interpretam e utilizam tais recursos enquanto aprendem a ensinar Matemática durante a disciplina de estágio na universidade. Os resultados mostraram que esses futuros professores variaram (aderiram, criaram e elaboraram) as abordagens em relação ao uso de livros didáticos em suas práticas pedagógicas; e que o estágio pode desafiar os futuros professores a serem usuários criativos e flexíveis de materiais curriculares. Desse modo, entendemos que o foco dessa pesquisa não é o modo de uso do livro didático, mas sim a importância do estágio em conscientizar futuros professores de Matemática, quanto aos usos criativos e maleáveis dos livros didáticos.

Nota-se também que há um número expressivo de estudos (MAUCH, MCDERMOTT, 2007; LI, CHEN, AN, 2009; ALAJMI, 2011) que analisam livros didáticos de Matemática, sem considerarem as interações, intenções e significados que os professores atribuem a eles. Essas pesquisas discutem como os conteúdos estão abordados e apresentados nos livros didáticos. Outras pesquisas realizam a comparação entre características físicas de livros didáticos de países distintos, como é o caso do estudo de Conklin (2004), que tem como objetivo, comparar exemplares de Matemática da Alemanha, do Japão e dos Estados Unidos, considerando certo número de características: tamanho, peso, estrutura organizacional, comprimento de página e formatação de medidas.

No âmbito nacional, não encontramos nenhuma pesquisa que trate da relação do professor de Matemática do Ensino Médio com o livro didático. Em um primeiro momento, realizamos buscas no Site da CAPES⁸, por trabalhos que tratem de livros didáticos para termos a noção do que os estudos atuais abordam sobre eles. Num segundo momento, buscamos outras pesquisas com foco nos conhecimentos dos professores de Matemática.

Constatamos que existem pesquisas brasileiras sobre o livro didático (NASCIMENTO, 2009; BALTRAME, 2009; SOLTO, 2010; NETO, 2008; VARELLA, 2010; ALMEIDA, 2011, ATAYDE, 2011) que retratam a abordagem de um conteúdo específico de Matemática apresentado pelo livro.

Outras pesquisas em relação ao livro didático (SOUZA, 2010; ALVES, 2005; MÜLLER, 2007; NEVES, 2005), nos oferecem uma abordagem histórica do mesmo. Também encontramos estudos (FREITAS, 2010; BIEHL, 2010) que apresentam os critérios de escolha de exemplares para o Ensino Fundamental. Na pesquisa de Freitas (2010), buscou-se entender quem participa da escolha, de que forma a proposta pedagógica da escola se relacionou com o processo de escolha do livro didático e, se o Guia do Livro Didático foi considerado no processo. O estudo de Biehl (2010) se desenvolveu para conhecer o processo e os critérios utilizados pelos professores de Matemática para a escolha do seu livro didático.

Desse modo, percebemos a falta de pesquisa sobre como professores de Matemática utilizam o livro didático em suas práticas profissionais, tanto no planejamento, como na atuação em sala de aula.

Também realizamos buscas por pesquisas que tratassem dos conhecimentos do professor e encontramos pesquisas como CURI, 2004; GIRALDELLI, 2009; MIZUKAMI, 2005 entre outras, que tratam sobre a base de conhecimento de professores de Matemática,

⁸Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

através da formação inicial e continuada. Essas pesquisas retratam a importância de uma base sólida de conhecimento para a formação do professor.

A pesquisa de Oliveira (2010) teve como objetivo, a investigação da relação existente entre os conhecimentos adquiridos na formação inicial e aqueles mobilizados durante a prática pedagógica por um professor de Matemática em início de carreira.

Diante dessas informações, nosso intuito foi investigar como os conhecimentos dos professores de Matemática são mobilizados, por meio de suas interações com os livros didáticos, durante suas práticas pedagógicas. Pretendemos assim, contribuir com um cenário de pesquisas, já esboçado, cujos focos não estão, predominantemente, nessa interatividade, lançando um novo olhar sobre os usos dos livros didáticos no Ensino Médio.

1.4 QUESTÕES E OBJETIVOS DA PESQUISA

Partindo do pressuposto de que os professores de Matemática do Ensino Médio utilizam livros didáticos na abordagem dos conteúdos em seu trabalho pedagógico, surgem algumas questões: Como os professores de Matemática utilizam os livros didáticos em suas práticas pedagógicas? Como esses docentes interagem com estes recursos didáticos? Quais conhecimentos eles mobilizam e constroem ao utilizarem livros didáticos na abordagem de determinados conteúdos?

A partir dos estudos que realizamos da teoria de Brown (2009) e daqueles abordados nas pesquisas, surge a preocupação e o interesse de investigar os conhecimentos mobilizados na relação do professor de Matemática com o livro didático na abordagem de conteúdos do Ensino Médio. A partir do interesse por este tema, elaboramos nosso problema de pesquisa: *Como são mobilizados os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com os livros didáticos que utilizam?*

Portanto, nosso principal objetivo foi analisar os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio nas relações estabelecidas por eles com livros didáticos.

Para que realizássemos as análises, tivemos a necessidade de articular a temática de interesse a objetivos mais específicos, relacionados à elaboração e à execução dos planos de aula, pois são momentos importantes do trabalho pedagógico dos professores, que lhes permitem a utilização dos livros didáticos.

Partindo do pressuposto que professores de Matemática do Ensino Médio, mobilizam diferentes conhecimentos, para a elaboração e execução do plano de aula, utilizando livros didáticos, tivemos como objetivos específicos:

Identificar e analisar conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio:

1. no planejamento de suas aulas utilizando livro didático;
2. ao ministrarem suas aulas com o uso do livro didático e
3. nas reflexões feitas pelos professores pesquisados após as aulas, sobre a utilização dos livros didáticos.

Para atingirmos nossos objetivos e respondermos as questões da pesquisa, elaboramos critérios a fim de identificar professores que poderiam fazer parte de nosso estudo, com o intuito de compreender a relação que esses profissionais possuem com os livros didáticos que utilizam.

A partir da seleção e de informações iniciais desses docentes, os entrevistamos, observamos e gravamos suas aulas. Assim, elaboramos questionários, com o intuito de auxiliar nas entrevistas a serem realizadas e, dessa maneira, estabelecer um diálogo dinâmico e interativo entre os professores participantes e pesquisadores. Durante a observação das aulas dos professores participantes, além de gravá-las, principalmente porque utilizavam o livro didático, tínhamos um diário de campo, onde anotávamos, de forma sintetizada, a descrição das aulas, e também, apontávamos algumas reflexões e perguntas que gostaríamos de fazer aos docentes para melhor compreendermos suas ações pedagógicas.

Dessa forma, o diário de campo nos auxiliou no momento da realização da análise de dados do vídeo, pois não precisamos descrever o vídeo das aulas que havíamos presenciado. Depois de coletar as informações com os docentes por meio de vários instrumentos de pesquisa (entrevista, diário de campo, vídeos das aulas), prosseguimos para etapa da análise e triangulação de dados, em que efetuamos uma discussão sobre os conhecimentos mobilizados pelos professores participantes durante a utilização do livro didático. No capítulo a seguir trazemos uma discussão acerca dos aportes teóricos utilizados em nossas análises.

2 APORTES TEÓRICOS

O objetivo principal dessa pesquisa foi analisar os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio nas relações/interações estabelecidas por eles com os livros didáticos que utilizam. Neste capítulo trazemos uma discussão referente ao aporte teórico que nos orientou na efetivação e desenvolvimento desse estudo.

Realizamos uma exposição teórica com a finalidade de aproximar o leitor do estudo realizado por Brown, que conceitua as relações/interações entre professores e materiais curriculares, mais especificamente, os graus de apropriação - *transferência, adaptação e improviso* - que são alguns dos aspectos investigados neste trabalho.

Em seguida, fizemos uma exploração acerca dos tipos de conhecimentos para o ensino propostos por Shulman (1986): *conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular*, os quais também são aspectos importantes a serem discutidos em nossa pesquisa.

2.1 AS DIFERENTES MANEIRAS DE INTERAÇÃO DOS PROFESSORES COM OS LIVROS DIDÁTICOS

O estudo desenvolvido por Brown (2009), acerca dos diferentes modos de interação/relação dos professores com os materiais curriculares, mostra a caracterização das ações de *design* realizadas pelos docentes estadunidenses.

Para o autor, as ações de *design* ocorrem quando os professores realizam algum tipo de modificação nos materiais curriculares, de maneira que fiquem mais adequados aos seus objetivos ou os utilizem na forma literal, orientando atividades para cumprir um determinado objetivo de ensino (BROWN, 2009); ou seja, o fato de os professores adaptarem, ou simplesmente utilizarem os materiais curriculares da maneira como foram elaborados, é caracterizado pelo autor como uma ação do *design*.

Vale a pena ressaltar que, essa teoria, foi construída em um contexto que envolve as relações entre professores⁹ de Ciências e diferentes materiais curriculares disponíveis para o ensino. Atualmente, os resultados desse estudo, tem proporcionado a observação de

⁹ Brown (2002) desenvolveu sua pesquisa com três professores de ciências de escolas públicas de Chicago, quando estes planejavam e ministravam aulas com uso de materiais curriculares específicos do Projeto de Aquecimento Global.

ferramentas teóricas no campo da Educação Matemática, para que possamos investigar as relações entre os professores que ensinam Matemática e os livros didáticos utilizados por eles.

Do estudo de Brown (2002, 2009), utilizamos como referencial teórico para nosso estudo, os diferentes graus de apropriação dos materiais curriculares pelos professores em processos de ensino, que de acordo com esse autor são: *transferência, adaptação e improviso*.

Brown (2009) argumenta que professores com a mesma qualificação profissional mostram interpretações e interações diferentes para o mesmo material curricular; e que as interações dos professores abrangem diferentes graus de apropriação: (A) *a transferência*, quando os materiais são utilizados na sua forma literal, (B) *a adaptação*, quando os materiais são utilizados, mas modificados, para atingirem certas necessidades de ensino/aprendizagem, e (C) *o improviso*, quando os professores dependem minimamente dos materiais para executarem suas práticas docentes. Desse modo, entendemos a importância em compreender a proposta do autor, para assim adaptá-la à nossa realidade e auxiliar no desenvolvimento de nossa pesquisa.

Argumentamos mais uma vez que, para Brown (2009), materiais curriculares são todos os recursos que, de algum modo, orientam ou auxiliam a prática docente como, por exemplo, materiais manipuláveis, livros didáticos e paradidáticos, apostilas, orientações curriculares, jogos, sequência didática e a linguagem do professor. Todavia, no contexto deste estudo, consideramos como materiais curriculares somente a utilização de livros didáticos por professores de Matemática.

Partimos do pressuposto que muitas são as maneiras dos professores se relacionarem com os livros, mas analisamos, primordialmente, as interações dos professores de Matemática, enquanto aos usos e não usos que ele fazem dos livros didáticos, por meio das três construções analíticas propostas por Brown (2002, 2009): *a transferência, a adaptação e o improviso*.

Brown (2009) destaca a importância da distinção dos graus de apropriação dos materiais curriculares, pois as ações docentes que envolvem *transferências, adaptações e improvisações*, revelam as diferentes formas em que os materiais curriculares contribuem para a elaboração e execução do plano de aula.

Com o intuito de melhor esclarecer e ilustrar os graus de apropriação dos materiais curriculares propostos por Brown (2002, 2009), utilizamos como exemplo uma das principais situações de ensino, discutida por ele, durante o desenvolvimento de sua pesquisa: situação de ensino de Janet. A seguir apresentamos uma síntese dessa situação de ensino.

De acordo com Brown (2002), Janet é uma professora experiente, formada em Estudos Sociais, mas desde o início de sua carreira docente leciona a disciplina de Ciências. O estilo de ensino dessa professora, segundo o autor, é centrado no aluno, ou seja, ela insiste na participação do aluno em suas aulas.

A situação de ensino discutida por Brown (2002), em seu estudo, mostra como a docente propôs e desenvolveu uma “atividade com raios solares”¹⁰, com os estudantes, no laboratório de Ciências. O objetivo da professora é discutir como ocorrem as mudanças climáticas da Terra, para isso, ela propõe o experimento dos raios solares contido no material curricular do “PAG (*Projeto de Aquecimento Global*)”¹¹ (BROWN, 2002, p. 24, tradução nossa).

Brown (2002) alegou que, o material curricular do PAG orientava que, quando fosse proposto o experimento dos raios solares, o professor deveria montar o dispositivo emissor de luz¹² previamente para os estudantes e passar, para eles, os procedimentos de utilização do dispositivo contido no material curricular. Mas ao invés disso, segundo o autor, Janet organizou os alunos em grupos e iniciou a atividade discutindo, com eles, os fatores que influenciam no aquecimento da Terra e, em seguida, os incentivou a criarem seus próprios dispositivos de emissão de luz. Para isso, ela doou os materiais necessários aos alunos e os orientou no modo de como montar o dispositivo.

A partir da montagem dos dispositivos, segundo Brown (2002), a docente estimulou os alunos a realizarem, sozinhos, a experiência, sem utilizar a “receita” do material curricular, deixando-os livres para descobrirem a relação existente entre a variação do ângulo de inclinação do dispositivo de emissão dos raios de luz, com a área iluminada por ela na superfície da mesa. A partir da mediação da docente, os alunos perceberam a relação existente, ou seja, quanto menor o ângulo interno de inclinação da luz, maior a área iluminada.

¹⁰ De acordo com Brown (2002) trata-se uma atividade a ser realizada no laboratório de Ciências e consiste em montar um dispositivo que representa a relação entre Terra e o Sol, ou seja, representa a maneira como os raios solares atingem e aquecem a superfície terrestre.

¹¹ *Global Warming Project (GWP)*. Esse projeto foi desenvolvido através de uma parceria colaborativa entre pesquisadores da universidade de Northwestern e professores das Escolas Públicas de Chicago, como parte de uma iniciativa para auxiliar os avanços do ensino e aprendizagem de Ciência em ambientes urbanos, sob a supervisão do centro de tecnologia das escolas urbanas de aprendizagem.

¹² Refere-se a uma fonte de luz (uma pequena lâmpada) anexada a um suporte (um lápis ou caneta) com nove centímetros de comprimento; onde a fonte de luz deve ficar livre para a variação dos ângulos (de 90° a 40°) de emissão de luz.

Outra questão que o autor informou, foi o fato de o material curricular do PAG orientar para que se elaborasse uma tabela, com os ângulos de inclinação da fonte de luz do dispositivo e o tamanho da área iluminada por ela, além de apresentar o passo a passo de como calcular essas áreas. De acordo com Brown (2002), nesse momento, a docente seguiu à risca os encaminhamentos contidos no material curricular para o desenvolvimento do cálculo matemático, ou seja, a docente seguiu a orientação do material e, junto com os estudantes, desenvolveu uma tabela com os ângulos (40°, 50°, 60°, 70°, 80° e 90°) de inclinação da fonte de luz do dispositivo com suas respectivas áreas.

Brown (2002) explicou que o material curricular apresentou algumas questões para serem exploradas sobre a experimentação realizada pelos alunos. No entanto, Janet realizou as discussões durante todo o desenvolvimento da atividade, não só ao final, como sugere o material curricular. Mas Brown (2002) enfatizou que, após a elaboração do experimento, a professora também realizou uma discussão, com a sala toda, e percebeu que muitos estudantes ainda não haviam compreendido o significado do experimento trabalhado. Então, Janet, segundo o autor, formou novamente pequenos grupos entre os alunos e os orientou para que, realizassem discussões sobre os modelos dos experimentos realizados no laboratório de Ciências. Essa ação da docente, segundo o autor, não constava no material curricular.

Brown (2002) esclareceu que, Janet percebeu, durante as conversas que ocorriam nos grupos, ideias diferentes do mesmo assunto entre dois alunos, então pediu aos estudantes que desfizessem os grupos e deu oportunidade para que os dois alunos expressassem suas ideias. Em pouco tempo, eles expuseram seus argumentos para o resto da classe e o desentendimento que surgiu em pequenos grupos tornou-se um debate com a turma toda. A professora aproveitou o debate para atingir seus objetivos de ensino e do material curricular.

Na sequência, o material curricular orienta, de acordo com Brown (2002), que o professor realize uma distinção entre a energia que o sol irradia na terra e a temperatura que sentimos e que, para isso, deveria utilizar outra proposta do material curricular do PAG, o *WorldWatcher*¹³. Esse recurso possui algumas planilhas que descrevem passo a passo como realizar as interações com *software*. Desse modo, a docente levou os alunos no laboratório de informática e seguiu a risca as orientações do material curricular, mas no lugar de ler as planilhas aos estudantes, a docente deixou as planilhas com eles, para serem seguidas, ficando livre para responder questões conceituais aos estudantes.

¹³ É um *software* de Ciências que possui um ambiente de fácil acesso e de apoio aos alunos para explorar, criar e analisar dados científicos.

A partir da situação de ensino de Janet, descrita há pouco, fizemos uma abordagem específica de cada um dos graus de apropriação discutidos por Brown (2002, 2009) em seu estudo.

2.1.1 Transferência

De acordo com a situação de ensino apresentada por Brown (2002; 2009), descrita anteriormente, a *transferência* é o momento em que a docente seguiu à risca a organização e apresentação dos conceitos contidos no material curricular durante sua prática pedagógica.

Brown (2002) argumentou que, a docente utilizou à risca os materiais curriculares, em dois momentos, ou de duas formas diferentes. O primeiro momento que ocorreu *transferência* do material curricular foi quando a professora de Ciências propôs o ensino do cálculo matemático, necessário ao desenvolvimento da atividade com raios solares e utilizou sistematicamente as instruções contidas no material curricular para a resolução do cálculo; ou seja, transferiu a proposta do material, que está ligada à ideia de “seguir à risca os materiais curriculares e usou os materiais de forma literal”, (Brown, 2009, p.25, tradução nossa).

De acordo com as análises de Brown (2002), a professora utilizou os materiais curriculares, dessa forma, por não possuir segurança para desenvolver o cálculo matemático proposto. Então:

[...] ela manifestou uma forte dependência do plano de aula durante essa situação de ensino. Além disso, a falta de familiaridade com as práticas matemáticas envolvidas no cálculo levaram - na a confiar nos procedimentos previstos no plano. [...] Dada a sua incerteza sobre o cálculo, ela pareceu contar com os procedimentos descritos no plano para obter o resultado do cálculo. (p. 251, tradução nossa).

O segundo momento em que ocorreu *transferência* do material curricular, segundo Brown (2002), foi quando a professora utilizou, na sua aula no laboratório de informática, as planilhas estruturadas para orientar as interações dos estudantes com o *software* de Ciências.

Essas planilhas foram projetadas e fornecidas pelo *software* de Ciências *WorldWatcher*, sendo esse um material curricular do PAG. As planilhas não sofreram qualquer tipo de alteração por parte da professora. Os alunos seguiram à risca as instruções das planilhas para interagirem com o software, assim, a professora encontrava-se livre para responder às questões conceituais realizadas pelos estudantes durante a dinâmica da aula na sala de informática. Brown (2002) salienta que a professora utilizou esse recurso, dessa

forma, para auxiliar seu trabalho. Ela não precisava dizer as orientações para a interação dos alunos com o *software*.

De acordo com o autor, as ações de *transferência* podem ocorrer em diferentes momentos e maneiras e serem ocasionadas por vários motivos. Em nosso estudo, pretende-se identificar e analisar, momentos de *transferência* durante a interação dos professores de Matemática com os livros e, compreender quais conhecimentos levaram os docentes a interagirem dessa forma com os livros didáticos que utilizam. Brown e Edelson (2003) salientam que:

As *transferências* curriculares são instâncias em que os professores contam significativamente com os materiais curriculares para apoiar e direcionar as situações de ensino e pouco contribuem com sua própria capacidade de concepção pedagógica, para a implementação da instrução em sala de aula. (p. 6, tradução nossa).

Segundo o autor, essa maneira de interação dos professores com os materiais curriculares, pode ocorrer pela falta de segurança e de conhecimento dos conceitos a serem estudados, por inexperiência, pela falta de tempo ou por confiarem muito nos materiais que utilizam. Então, transferem para esses materiais toda a responsabilidade da instrução de sala de aula, sem associá-los com seus próprios recursos de ensino.

Por meio do exemplo descrito anteriormente e nosso estudo da teoria de Brown (2002, 2009), acreditamos que é perfeitamente possível relacioná-lo com a utilização de livros didáticos pelos professores que ensinam Matemática durante suas aulas. Por exemplo, quando um professor vai ensinar um determinado conceito matemático e utiliza parte do livro na íntegra, ou seja, segue à risca a organização e abordagem do conceito expressa no material, transferindo para o livro toda a responsabilidade do ensino, dizemos que neste momento ocorre a *transferência*.

2.1.2 Adaptação

No exemplo em que Brown (2002) apresentou o seu estudo e o qual descrevemos anteriormente, são apresentados três momentos diferentes, em que a professora realizou *adaptações* importantes quando propôs as atividades dos raios solares. Consideramos importante expor tais situações de *adaptações*, da professora, de forma sintetizada, para ilustrar esse grau de apropriação, e assim, melhor compreender e relacionar esse modo de interação com o referencial teórico de nossa pesquisa, pois o autor argumentou sobre aspectos

específicos das *adaptações*, examinando e discutindo como a docente incorporou-os em sua prática pedagógica.

O primeiro momento de *adaptação* da professora com o material curricular ocorreu quando, em vez de dar os dispositivos de emissão de luz pré-construídos aos alunos como orienta o material curricular, ela permitiu que eles montassem seus próprios dispositivos de emissão de luz, usando um conjunto de materiais que disponibilizou para a construção dos dispositivos.

Outro momento de *adaptação* foi quando, ao invés de indicar aos seus alunos que seguissem a “receita estruturada”, fornecida pelo material curricular, para a interação com o experimento de raios solares no laboratório, ela decidiu que os alunos realizassem isso sem a receita, de forma a serem mais autônomos com suas ações no laboratório.

No terceiro momento de *adaptação*, realizado pela professora durante sua prática pedagógica, foi quando o material curricular sugeriu a docente que promovesse as discussões sobre os experimentos somente ao final da atividade. No entanto, ela realizou os questionamentos e discussões desde o início do trabalho dos estudantes, com o intuito de apoiar a construção do experimento feito por eles.

Embora a professora tenha permitido que os alunos assumissem a liderança na configuração do trabalho com o experimento, ela possuía experiência e conhecimentos próprios sobre essa atividade, não deixando de ter uma visão clara do que os projetos dos estudantes deviam envolver para obter dispositivos de emissão de luz adequados. Assim, quando percebeu discrepâncias em alguns trabalhos dos alunos com os requisitos básicos da “receita”, a docente orientou-os de tal forma, que o trabalho deles permaneceu em comum acordo com seus objetivos, e também, com os pretendidos e estruturados no material curricular para as atividades com raios solares no laboratório.

Brown (2002) salienta que a intenção dos autores desse material curricular é apoiar os alunos no desenvolvimento da atividade com os raios solares, criando uma “receita” com procedimentos a serem seguidos. Nessa “receita” a ênfase é dada à construção de informações precisas, à busca por padrões em relação aos ângulos e a área da intensidade da luz solar na superfície da Terra. Ao elaborar esta abordagem, os autores do material curricular pretendem auxiliar professores que não possuem tempo ou conhecimento (ou ambos), para criarem seus próprios recursos de ensino. Então, fornecem um exemplo, em que descrevem cada uma das etapas necessárias para reproduzi-lo e, ainda, dicas aos docentes sobre como orientar os alunos durante a atividade.

Ainda de acordo com Brown (2002), a “receita” estruturada coloca importantes restrições à apresentação e entendimento do conceito, pois existem inúmeras maneiras de discutir a relação entre os raios solares e a superfície terrestre. O roteiro oferece apenas um caminho para essa discussão e, portanto, limita a variedade de questões a serem consideradas sobre o tema discutido. Brown (2002) argumenta que “receitas” como essa podem servir como uma “muleta” metodológica.

No caso da professora do estudo de Brown (2002), o procedimento do material curricular forneceu um exemplo que lhe proporcionou *insights* (ideias) sobre a estrutura básica e lógica da tarefa. Dessa forma, a docente se apropriou e se baseou no conjunto de critérios da atividade do experimento representado no material curricular, mas o utilizou de forma diferente da intenção proposta pelos autores do material. Ela *adaptou* e introduziu sua estratégia de ensino, deixando os alunos livres para interagirem com a atividade e orientando-se durante as discussões realizadas.

As *adaptações* realizadas pela docente ocorreram de várias formas, modificando a organização, o modelo e a apresentação da atividade que o material didático propunha. De acordo com Brown (2002) “essas modificações representam, respectivamente, as *adaptações* do procedimento, dos materiais e do modelo conceitual que faz parte do projeto original do laboratório” (p.161, tradução nossa).

Brown (2002) destaca que a professora realizou *adaptações* no plano de aula, deixando os seus alunos livres para criarem seus próprios dispositivos, mas se apoiou em elementos da “receita” fornecida pelo material curricular para a compreensão das estruturas dos trabalhos dos estudantes. Em outras palavras, ela se orientou pelos elementos principais dos materiais curriculares, mas também os associou aos seus próprios recursos (objetivos, conhecimentos, crenças, expectativas entre outros) para instruir os alunos no laboratório.

Entendemos que as adaptações ocorrem de várias formas e em circunstâncias diferentes. Portanto, tornou-se importante compreender, em nosso estudo, os motivos que levam os professores a realizarem-nas para a organização e a apresentação do livro didático.

De acordo com Brown e Edelson (2003), essa interação pode ocorrer por várias razões: “para atender às necessidades dos alunos, para estar de acordo com certos estilos e circunstâncias de ensino, para atingir metas específicas de aprendizagem”. (p.5, tradução nossa.). Brown (2002) salienta que nesse tipo de interação, o material curricular desempenha um importante papel de auxiliar ou orientar os docentes a moldarem suas visões e intenções de ensino.

Fez-se necessário compreender como a capacidade da professora influenciou na percepção do material curricular. Para Brown (2002), o fato de a docente ter percebido na “receita” estruturada uma oportunidade para envolver seus alunos na elaboração do experimento, de maneira autônoma, revelou um conjunto de metas, conhecimentos e crenças (recursos da professora) relativos a seus alunos, que diferem daqueles mantidos nos materiais curriculares.

Brown (2002) argumenta que a docente estava disposta a abordar a atividade de uma forma aberta e utilizar um período de tempo prolongado para realizá-la. Sua decisão ao adotar uma abordagem aberta para o laboratório decorreu de seus objetivos, crenças e conhecimentos sobre o ensino/aprendizagem. Além disso, a familiaridade da professora com o conteúdo científico, os métodos experimentais e as formas de ensino contribuíram para a adaptação da atividade.

Na verdade, a maneira como a professora orientou o discurso em sala de aula, por meio de desafios práticos da concepção e questões conceituais relacionadas ao experimento, revelou um significativo grau de domínio do assunto por parte da professora. Ela enfatizou as representações conceituais do modelo como uma forma de fortalecer o entendimento e a autonomia dos estudantes e de seus modelos físicos da atividade. Desta forma, *adaptou* o modelo do material curricular, utilizando-o para ajudar a alcançar seus próprios objetivos de ensino.

Frente a todas essas informações, conjecturamos que as *adaptações* realizadas pelos docentes, durante a utilização dos livros didáticos, seja uma maneira favorável para identificar e compreender como ocorre a articulação dos recursos dos professores que ensinam Matemática (conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular) com os conteúdos nos livros didáticos (teoria, atividades, exemplos, curiosidades, organização e apresentação dos conceitos, entre outros). Brown (2002) também salienta que:

Dos três tipos de usos discutidos neste estudo - *adaptação, transferência, e improviso* - a *adaptação* é a interação que incorpora um caminho para negociar a instrução. [...] esta discussão possui a finalidade de descrever e entender como os recursos de professores e recursos curriculares podem se combinar para produzir novas práticas docentes que sejam adequadas às particularidades dos contextos locais e ainda manter certo grau de semelhança com os princípios fundamentais que inspiraram o projeto original dos materiais curriculares. (p.196-197, tradução nossa).

Entendemos que o conceito de *adaptação*, proposto por Brown (2002, 2009), pode ser integrado a nossa proposta de estudo, ou seja, quando o professor prepara e ministra suas

aulas, selecionando e organizando partes dos livros (exercícios, exemplos e teoria) com o auxílio de seus conhecimentos e experiências, ocorre então, a ação de *adaptação*. As *adaptações*, segundo Brown e Edelson (2003), “são instâncias em que os professores adotam certos elementos do material curricular, mas também contribuem com seus próprios elementos para a implementação das situações de ensino” (p. 5, tradução nossa).

Brown (2002) salienta que os autores dos materiais curriculares podem utilizar suas análises, referentes aos modos de interação dos professores com os materiais curriculares, para examinar como os professores percebem, interpretam e interiorizam os objetivos e as intenções dos materiais, ou seja, eles podem identificar as formas como os docentes ressignificam a utilização dos materiais curriculares.

Formadores de professores também podem adotar essas análises para examinarem a capacidade dos docentes de perceberem, nos elementos dos materiais curriculares, seus objetivos, interpretá-los e internalizá-los em suas práticas pedagógicas. (BROWN, 2002). Assim sendo, essas duas perspectivas exigem a compreensão da relação entre as ideias e intenções dos autores dos livros didáticos com os recursos dos professores, mais especificamente com os tipos de conhecimentos dos professores durante a utilização desses materiais.

2.1.3 Improviso

O *improviso* ocorrerá quando a ação pedagógica do professor for orientada por seus próprios recursos pedagógicos, ou seja, o livro fornecerá somente a ideia ao docente do conceito a ser trabalhado. De acordo com Brown e Edelson (2003), os *improvisos* são momentos em que os professores buscam caminhos para o ensino, a partir de seus próprios recursos (conhecimento, concepções, crenças entre outros). Nesses casos, os materiais contribuem como uma "semente", uma ideia, mas é do professor a maior parte da concepção necessária para a concretização da atividade.

Compreendemos que o *improviso* é outra maneira de interação que pode ocorrer entre os professores de Matemática e o livro didático. Para melhor entendimento dessa interação, também baseada nas situações de ensino apresentadas no estudo de Brown (2002), expomos aqui, seu conceito: o *improviso* “representa casos em que o professor depende minimamente dos materiais curriculares, talvez por inspiração [...] os resultados são as próprias invenções do professor”. (p. 279, tradução nossa).

De acordo com o autor, dentre os três graus de apropriação: *transferência*, *adaptação* e *improviso*, o *improviso* é a interação de maior dificuldade para se perceber o papel do material curricular na ação pedagógica docente, pois os resultados instrucionais dessa interação são produtos da especialização do professor, sendo resultado de influências diversas como, por exemplo, a formação, os conhecimentos, a experiência e as crenças.

Um exemplo de *improviso* descrito por Brown (2002) ocorreu após as aulas da professora que participou de sua pesquisa, com o experimento dos raios solares no laboratório de ensino de Ciências. Enquanto a docente realizava a reflexão, recomendada pelo material curricular, sobre o conteúdo abordado com os estudantes durante as aulas, ela percebeu que muitos alunos não haviam compreendido o significado dos experimentos trabalhados anteriormente, então, acabou por orientar um debate espontâneo com todos os alunos da sala, mesmo isso não estando previsto no material curricular.

Assim sendo, após as aulas no laboratório de elaboração do experimento, a docente começou a questionar os estudantes sobre os conceitos e os modelos criados por eles sobre a relação da luz solar e superfície terrestre. Como ela não obteve resposta da maioria dos alunos decidiu *improvisar*, formando grupos entre eles, para analisar a natureza dos modelos elaborados no laboratório, sendo que essa orientação não estava contida no material. O material curricular propunha que essa análise fosse realizada em forma de lição de casa, sem discussões.

Brown (2002) coloca que a professora não tinha planos de fazer isso, mas como ficou descontente com a falta de respostas da maioria de seus alunos sobre as questões de reflexão, aproveitou a situação e criou sua própria estratégia de acompanhamento dos experimentos, caracterizando *improviso*.

Depois de formar os pequenos grupos, a docente observou e orientou os alunos para que realizassem as discussões sobre o modelo dos raios solares entre os próprios integrantes dos grupos. Quando a professora propôs essa organização, ela não tinha ideia do que poderia surgir a partir dessas trocas entre os estudantes. Assim, de acordo com Brown (2002), o *improviso* está relacionado à ideia de imprevisibilidade nas ações pedagógicas.

Durante a observação da professora sobre as conversas que ocorriam nos grupos, ela percebeu ideias diferentes entre dois alunos sobre o mesmo assunto. Quando os alunos retornaram ao formato da turma toda, a docente ainda não sabia como a discussão se desdobraria, mas sua observação das interações nos pequenos grupos ofereceu-lhe as ferramentas necessárias para dar continuidade à aula. Ela ofereceu oportunidade aos alunos de expressarem suas ideias, preparando-os para um debate da turma toda.

Em pouco tempo, os dois estudantes que apresentaram opiniões divergentes, expuseram seus argumentos para o resto da classe, e então, o desentendimento que surgiu em pequenos grupos tornou-se um debate com toda a turma, orientado pela professora. Tal situação foi resultado do seu *improviso*.

No exemplo apresentado anteriormente, Brown (2002) argumenta que a professora orientou seus alunos através de um *improviso*. Enquanto o material fornece a matéria-prima para seu discurso, o debate em si é criado e desenvolvido pela própria docente, desencadeado pelos questionamentos e reflexões que ocorreram após a aula do laboratório de Ciências recomendado pelo material curricular. A professora afastou-se do planejamento, a fim de aproveitar a discordância conceitual que se sucedeu entre dois de seus alunos. Com base em seus próprios recursos, ela *improvisou* um debate que contribuiu e auxiliou nos objetivos da atividade dos raios solares.

A docente se apropriou de algumas estratégias durante o debate, como deixar os alunos argumentarem sem que ela intervisse e orientou os alunos para que argumentassem de maneira que pudessem provar. Essas estratégias ajudaram a estabelecer a atmosfera de um debate. Além disso, Brown (2002) destaca que a docente empregou cada uma delas sem planejamento prévio, isto é, *improvisando* durante o debate.

A organização do debate não foi a única coisa que emergiu da improvisação da professora. De acordo com Brown (2002) ficou evidente que a docente desenvolveu e organizou sua própria compreensão dos conceitos durante o desenrolar do debate.

Segundo Brown (2002), a fim de aproveitar as questões e argumentos levantados pelos dois alunos, a docente reconheceu, nessa situação, uma oportunidade de ensino importante, criando espontaneamente um formato de debate que levou em consideração os conceitos relevantes à própria situação. No momento em que a professora aproveitou o desentendimento dos alunos e promoveu o debate, ela *improvisou* suas estratégias demonstrando dependência mínima em relação ao plano de aula, mostrando que um “professor pode *improvisar* de uma maneira que é perfeitamente compatível com os objetivos dos autores ou de forma que se transforma na intenção original”. (BROWN, 2009, p.25).

O autor afirma que os objetivos da professora eram de que os alunos compreendessem a relação entre os raios solares e a superfície terrestre. E a *improvisação* do debate desempenhou um papel significativo para isso, pois proporcionou uma oportunidade para reforço dos princípios básicos de argumento científico e de raciocínio, baseados em evidências. Apesar do improviso realizado pela docente não fazer parte projeto original do

material curricular, de acordo com Brown (2002), seus objetivos e metas coincidiram com os dos autores dos materiais curriculares.

De acordo com Brown (2002), as improvisações envolvem uma atividade pedagógica significativa por parte dos professores. Assim, fornecem aos organizadores e autores dos livros didáticos e documentos curriculares, informações valiosas e relevantes sobre questões conceituais e pedagógicas, a partir das interações e percepções dos docentes com os livros didáticos que utilizam. O autor também destaca que as improvisações realizadas pelos professores com os materiais curriculares, durante as situações de ensino, podem revelar atividades talvez mais “eficazes” do que as recomendadas pelos materiais.

A partir desses conceitos, tornou-se importante identificar em nossa pesquisa, os momentos de *improviso* dos professores com os livros didáticos. Buscamos compreender porque e como os professores realizaram o improviso, quais recursos pessoais ou didáticos foram mobilizados para que ocorresse esse grau de apropriação e qual o papel do livro didático no momento do improviso.

Percebemos que os três graus de interação do professor, com a utilização dos livros didáticos, não ocorrem separados um do outro, e nem tem uma sequência para ocorrerem. Ele pode preparar um plano de aula em que pretende seguir à risca (*transferência*) o livro didático e, no meio da aula se deparar com situações que exigem uma *adaptação* ou um *improviso*. Essas interações estão relacionadas às decisões do professor e às necessidades das situações de ensino.

De acordo com Brown (2009), os professores podem elaborar planos de aula em que eles confiem em tarefas, planilhas e nas etapas pedagógicas dos materiais (*transferência*), ou elaborá-los de forma que delineiem uma estratégia espontânea, para provocar as discussões nos estudantes (*improvisando*) e ocorrerem possíveis mudanças (*adaptações*) no plano.

Essas maneiras de interação dos educadores com os livros didáticos podem ocorrer por diversos motivos como, por insegurança, por falta de conhecimento do docente sobre conteúdo a ser ensinado, por necessidade dos alunos ou por acreditar na proposta ou abordagem do livro didático. O autor salienta que:

Essas decisões podem envolver uma série de considerações em vários níveis - desde a organização e estruturação de uma sala de aula, para apoiar a atividade dos alunos, para ensinar conceitos específicos. Cada decisão envolve sua própria consideração dos objetivos instrucionais e necessidades dos alunos e melhor forma de utilizar os recursos disponíveis para alcançar os resultados desejados, e cada decisão pode resultar em um tipo diferente de uso de materiais instrucionais (BROWN, 2009, p.25, tradução nossa).

Os modos de interação dos docentes com os livros didáticos que utilizam podem ser influenciados por seus próprios recursos, conhecimentos, crenças, experiências, concepções, objetivos, entre outros, de acordo com o mencionado no quadro 1, da Capacidade de Promulgação do *Design*, no primeiro capítulo.

Neste sentido, dentre os recursos docentes citados, analisamos os conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática nas interações estabelecidas por eles com os livros didáticos. Para orientar nosso estudo, utilizamos a teoria desenvolvida por Shulman (1986), que trata da base de conhecimento para o ensino, a qual será abordada a seguir.

2.2 ASPECTOS DA BASE DE CONHECIMENTOS

A teoria desenvolvida por Shulman (1986) reporta para uma base de conhecimento necessária para o ensino. Amparamo-nos em seus pressupostos como um dos referenciais teóricos de nossa pesquisa, pelo fato de seu estudo ser realizado com professores. De acordo com Brown (2002, 2009), em seu quadro da Capacidade de Promulgação do *Design*, os pensamentos, crenças, concepções e principalmente os conhecimentos, são os recursos dos professores. Dentre eles, iremos nos reportar aos conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática, durante a utilização dos livros didáticos em nosso estudo.

Shulman (1986) busca esclarecer em estudo perguntas do tipo: Como professores, que sabem sua disciplina em diferentes formas e em diferentes níveis, ensinam essa disciplina para outros? Como os professores adquirem um novo conhecimento? Quais são as fontes de conhecimento deles?

A proposta teórica desse autor foi desenvolvida a partir de sua pesquisa realizada com professores em início de docência de várias áreas de ensino (Inglês, Matemática, Ciências entre outras), e possuía como objetivo inicial discutir o conjunto de entendimentos, concepções e conhecimentos necessários para o ensino das disciplinas que esses docentes lecionavam.

O autor iniciou sua pesquisa analisando testes¹⁴ de professores, que ocorriam nos EUA. Ele argumentou que a ideia de “medir” a habilidade dos professores é antiga. E, ao examinar alguns testes realizados em 1875 no estado da Califórnia, identificou que “todos os testes [...] daquele período seguem o mesmo padrão. De noventa a noventa e cinco por cento dos

¹⁴ Avaliações ou exames utilizados para “ aferir” os conhecimentos dos professores. Shulman (1986) examinou, para seu trabalho, testes de algumas regiões dos Estados Unidos da América (EUA) como Massachusetts, Michigan, Nebraska, Colorado e Califórnia.

testes foram sobre o objeto de estudo e o conteúdo a ser ensinado” (SHULMAN, 1986, p. 4). Ele argumentou que a ênfase dada nesse período era ao conteúdo a ser ensinado e “mesmo que o conhecimento de teorias e métodos de ensino fosse importante, ele possuía um papel secundário na qualificação de um professor”. (SHULMAN, 1986, p. 5).

Em contrapartida aos testes realizados em 1875, os que foram efetivados em 1980, um século depois, de acordo com Shulman (1986), davam muita ênfase aos procedimentos e as pedagogias de ensino e não tratavam do conteúdo. A justificativa para isso era que, nesse período, as pesquisas de professores abordavam a “eficácia do ensino”, e possuíam como base de estudo o comportamento dos docentes, de processos e produtos, domínios e padrões, que marcaram o tecnicismo. A intenção desses estudos era caracterizar um ensino que resultasse em um melhor desempenho dos estudantes.

No Brasil não era diferente, como argumenta Freitas (2004), a concepção de preparação de recursos humanos para atuarem na educação dentro da perspectiva tecnicista é uma marca empresarial que vai influenciar pesquisas científicas e formação de professores até meados da década de 1980.

Para falar de como eram as pesquisas sobre a formação de professores que ensinavam Matemática, nos baseamos no estudo de Ferreira (2003). De acordo com a autora, na época de sua pesquisa, foram poucos os estudos realizados acerca desse tema, e as existentes no período de 1970 a 1990, retrataram a busca por um ensino eficiente por meio de métodos e estratégias para treinar e modelar o comportamento dos professores e realizaram comparações da influência das características deles, e do desempenho dos alunos caracterizando dessa forma, o ensino tecnicista. A escola era vista como indústria em que o produto (aprendizagem) ocorria por meio de condicionamento e repetição.

Constatou-se, de acordo com o estudo de Shulman (1986), que ao compararmos as propostas de ensino com os testes de professores do século XIX e as de 1980, percebemos que há diferença entre elas: enquanto uma dava muita ênfase ao conteúdo, na outra o conteúdo quase que desaparecia, dando lugar aos estudos sobre os métodos de ensino.

Shulman (1986) trata a ausência dos conteúdos nas pesquisas científicas, nos documentos curriculares que orientam o ensino e consequentemente dos testes de professores dos anos 1980, como o problema do “paradigma perdido”:

Ninguém focou no conteúdo. Ninguém questionou como o conteúdo foi transformado de conhecimento do professor para o conteúdo de instrução. [...] Meus colegas e eu nos referimos à ausência de foco no conteúdo entre os vários paradigmas de pesquisa para o estudo do ensino, como o problema do “paradigma perdido”. As consequências desse paradigma perdido são sérias,

tanto para as diretrizes quanto para pesquisa. (SHULMAN, 1986, p.6, tradução nossa).

Neste sentido, o estudioso e seus colegas tentavam corrigir esse desequilíbrio ao realizarem suas pesquisas sobre a base de conhecimentos para o ensino. Buscavam esclarecer perguntas sobre o conteúdo de ensino e o processo de ensino, ou seja, articular apropriadamente estes saberes docentes, como explicitação a seguir:

Nosso trabalho não tem a intenção de denegrir a importância do entendimento pedagógico ou habilidade no desenvolvimento de um professor e nem de aumentar a efetividade da instrução. O mero conhecimento do objeto de estudo é provavelmente tão inútil pedagogicamente quanto a falta de prática do conteúdo. Mas combinar, apropriadamente, os dois aspectos das capacidades dos professores, requer que tenhamos tanta atenção aos aspectos de ensino quanto ao que devotamos aos elementos do processo de ensino. (SHULMAN, 1986, p. 8, tradução nossa).

Shulman (1986), durante seus estudos, desenvolveu três categorias analíticas para a base de conhecimento para o ensino: “(a) *conhecimento do conteúdo do objeto de estudo*, (b) *conhecimento pedagógico do objeto de estudo*, e (c) *conhecimento curricular*”¹⁵ (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

O autor também argumenta que, professores utilizam o “livro texto” de tal forma que, auxilie na compreensão do assunto abordado pelos alunos durante o processo de ensino/aprendizagem. Esse pode ser um ponto estratégico para analisarmos os tipos de conhecimentos mobilizados pelos docentes durante a dinâmica de utilização dos livros didáticos. Neste momento, realiza-se uma abordagem específica para cada um dos tipos de conhecimento proposto por esse autor.

2.2.1 Conhecimento do Conteúdo do Objeto de Estudo

Um dos interesses de estudo dos pesquisadores Wilson, Shulman e Richert (1987) está em compreender o papel que o saber dos professores sobre o conteúdo exerce no ensino. Eles devem possuir um entendimento do conteúdo de tal forma que os permita construir uma proposta de ensino adequada para seus alunos.

Esses autores apontam que existem diferenças entre o conhecimento do conteúdo para o cientista e o utilizado pelo professor para o ensino na Educação Básica, e mencionam

¹⁵ (a) *subject matter content knowledge*, (b) *pedagogical content knowledge*, and (c) *curricular knowledge*.

que Dewey (1983) notou essa diferença ao relatar que todo estudo ou conceito possui aspectos para o cientista enquanto cientista, e outro, para o professor enquanto professor. Logo, esses aspectos não são opostos, porém também não são idênticos.

Neste sentido, docentes e pesquisadores possuem objetivos diferentes para o conhecimento do conteúdo como relatam Wilson, Shulman e Richert (1987). Os cientistas buscam criar conhecimentos novos sobre o conteúdo, enquanto os professores auxiliam os alunos na construção de conhecimento de determinado conceito em sua área de atuação. Professores empenhados no ensino de determinado assunto (conteúdo, conceito) não sabem somente o conteúdo, mas também formas de ensino que os auxiliam durante o processo de instrução. Os autores argumentam que eles precisam de uma fundamentação sólida do conhecimento do conteúdo para que suas competências e habilidades sejam desenvolvidas.

O conhecimento do conteúdo, de acordo com Shulman (1986), refere-se à compreensão e ao entendimento que o professor possui dos conceitos da sua disciplina, bem como, aos assuntos relacionados a ela. Shulman (1986, p.9) espera “que professores entendam porque um dado tópico é particularmente central para uma disciplina, ao mesmo tempo em que outro pode ser, de alguma forma, periférico”.

O educador deve saber e compreender o funcionamento e a organização estrutural dos conceitos e conteúdos dentro da disciplina e ir além das definições de fatos e conceitos: deve ter condições de explicar aos alunos a relação existente entre teoria e prática de determinado conceito. Ele “precisa não só entender que algo funciona assim, deve entender porque é assim, em quais fundamentos isso é garantido e afirmado, e em quais circunstâncias nossas crenças e justificativas podem ser atenuadas ou negadas” (SHULMAN, 1986, p.9).

Os pesquisadores Wilson, Shulman e Richert (1987) se apoiam no modelo de Schwab (1961) para argumentarem que o conhecimento do conteúdo consiste em um objeto de estudo em que devemos considerar diferentes componentes, principalmente o substantivo e o sintático.

O conhecimento substantivo do conteúdo está relacionado aos conceitos, às estruturas e às organizações do próprio conteúdo. Oliveira (2010) afirma que, o conhecimento substantivo do conteúdo está ligado à organização conceitual dentro de sua disciplina, aos paradigmas explicativos utilizados por cada área. Garcia (2010, p.13) também argumenta que “o conhecimento substantivo é construído com a informação, as ideias e os tópicos a conhecer, ou seja, o corpo de conhecimentos gerais de uma matéria, os conceitos específicos, as definições, convenções e procedimentos”. Dessa forma entendemos que, esse

conhecimento pode influenciar diretamente na decisão do professor sobre o que e como ensinar.

As estruturas sintáticas de uma disciplina, de acordo Wilson, Shulman e Richert (1987), consistem nas ferramentas de utilização dentro do conteúdo, nos critérios de evidência e prova pelos quais novos conhecimentos são aceitos ou não em um campo disciplinar. Oliveira (2010, p. 37) corrobora dizendo que “as estruturas sintáticas, por sua vez, relacionam-se aos métodos de investigação estabelecidos pela comunidade disciplinar de cada área e as regras de validação existentes em cada disciplina”.

Em seu estudo, Garcia (2010) também menciona que o conhecimento sintático do conteúdo completa o substantivo e “se expressa no domínio que o docente tem dos paradigmas de pesquisa em cada disciplina, do conhecimento em relação a questões como validade, tendências, perspectivas e pesquisa acumulada no campo de sua especialidade” (p.13). Então, esse tipo de conhecimento permite ao professor observar criticamente as novas informações do seu campo de especialidade e diferenciar as evidências que são ou não aceitáveis.

Os professores que possuem o conhecimento sintático do conteúdo, segundo Wilson, Shulman e Richert (1987) podem proporcionar a seus alunos discussões e atividades que auxiliem no desenvolvimento da consciência do papel do método científico do conteúdo. Esse conhecimento permite aos docentes possuírem uma atuação mais crítica diante do ensino de determinado conteúdo.

Não basta os educadores possuírem um vasto conhecimento do conteúdo a ser ensinado, eles precisam também saber como ensinar e para quem irão lecionar; eles devem ter conhecimentos das crenças e saberes que seus alunos possuem sobre o conteúdo a ser trabalhado. Nos referimos, nesse momento, ao *conhecimento pedagógico do conteúdo* que os professores podem mobilizar na utilização do livro didático durante sua prática profissional.

2.2.2 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo do objeto de Estudo

O conhecimento pedagógico do conteúdo, um segundo tipo de conhecimento do objeto de estudo, é o saber pedagógico, que vai além do saber do conteúdo para o ensino (SHULMAN, 1986). Esse tipo de conhecimento permite que o professor possa levar o aluno à compreensão do assunto estudado.

Refere-se ao conhecimento de várias maneiras que o professor possui para ensinar determinado conceito, o que inclui as estratégias de ensino, o conhecimento sobre os alunos,

os recursos disponíveis, as representações do conteúdo, as concepções e preocupações que os alunos trazem para a sala de aula.

No entanto, essas concepções podem ser errôneas e, nesse caso, os professores precisarão de conhecimentos de estratégias que sejam bem-sucedidas para reorganizar o entendimento do aprendiz (SHULMAN, 1986).

Esse tipo de conhecimento está ligado à ideia de adequação, em que o professor pode realizar analogias, representações, exemplificações e explicações para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível para os alunos (SHULMAN, 1986). Para nós a ideia de “facilitar” o ensino de determinado conceito aos estudantes, está ligada ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

O conhecimento pedagógico do conteúdo está “vinculado à forma como os professores consideram que é preciso ajudar os alunos a compreender um determinado conteúdo” (GARCIA, 2010, p. 14). Esse conhecimento está relacionado ao método ou a forma de organizar, formular e apresentar o conteúdo que o professor utiliza.

É o entendimento em identificar o que facilita ou complica o aprendizado de determinado conceito pelo aprendiz, é o modo, que o professor possui, de responder aos problemas por meio de formas diferentes, talvez menos formais, de apresentar determinado assunto, “estando abertos para revisar seus objetivos, planos e procedimentos na medida em que se desenvolve a interação com os alunos” (SHULMAN, 1992, p. 12). Desse modo, entendemos que não basta o docente simplificar a abordagem de determinado conceito, utilizando analogias ou métodos, que considera “fáceis” para os estudantes, ele deve propor e discutir o assunto com os alunos, de forma que tenha condições de validar seus objetivos e procedimentos de ensino.

O professor pode organizar sua ação pedagógica de ensino baseando-se em seus conhecimentos e na compreensão e crenças que seus alunos possuem sobre o conteúdo. De acordo com McEwan (1987) *apud* Wilson, Shulman e Richert (1987), para que os docentes construam interpretações seguras, eles precisam possuir o conhecimento sobre a crença do aluno no conteúdo. Essas crenças incluem preconceitos, conceitos errôneos, experiências e conhecimentos anteriores do conteúdo sobre determinada matéria.

Não podemos confundir o conhecimento pedagógico do conteúdo com o bom relacionamento que os professores podem ter com seus alunos, pois esse tipo de conhecimento está intimamente relacionado ao conhecimento do conteúdo e não somente à relação professor/aluno.

Em seu estudo, Shulman (1986) não menospreza nenhum dos tipos de conhecimento (conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo) relacionado ao objeto de estudo, pelo contrário, ele discute para que ocorra a articulação entre eles:

O mero conhecimento do objeto de estudo é provavelmente tão inútil pedagogicamente quanto à falta de prática do conteúdo. Mas combinar apropriadamente os dois aspectos das capacidades dos professores requer que tenhamos tanta atenção aos aspectos de ensino quanto ao que devotamos aos elementos do processo de ensino. (SHULMAN, 1986, p.8, tradução nossa).

Nesse sentido Wilson, Shulman e Richert (1987) apontam que as analogias, exemplos, explicações, contextualizações e procedimentos adotados pelos professores, devem ser pautados no conhecimento de conteúdo que possuem. No que concerne a essa pesquisa, o saber matemático constituído ao longo da formação e experiência docente.

Outro conhecimento importante, discutido nesse trabalho, é o curricular, proposto por Shulman em seus estudos. De acordo com o autor, o conhecimento curricular está ligado ao domínio dos materiais e programas que funcionam como ferramenta para auxiliar o trabalho pedagógico docente.

2.2.3 Conhecimento Curricular

Segundo Shulman (1986), o conhecimento curricular está ligado ao conhecimento que o professor possui referente a qualquer tipo de material instrucional que, de certa forma, o ajuda a organizar os tópicos e conteúdos a serem ensinados aos alunos. Nesse mesmo sentido, Oliveira (2010) argumenta que o conhecimento curricular que Shulman propõe está relacionado aos programas oficiais; no caso do Brasil, aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), às diretrizes e às orientações curriculares, além de qualquer outro tipo de material disponível para orientação, elaboração e execução das aulas. Dentre alguns deles podemos citar os livros didáticos, os materiais concretos e softwares educacionais.

Para Shulman (1986) o currículo é representado por programas de ensino, materiais instrucionais e suas características que guiam os professores em situações de ensino, quando argumenta que:

[...] O currículo é representado por uma grande quantidade de programas designados para o ensino de matérias e tópicos particulares de dado nível, pela variedade de materiais instrucionais disponíveis em relação a esse programa, e por um conjunto de características que servem tanto como

indicações, quanto como contraindicações para o uso de um currículo particular ou materiais de programas em circunstâncias particulares (p. 10, tradução nossa).

O autor salienta que o conhecimento curricular está ligado à noção que os professores possuem dos materiais curriculares utilizados para o ensino de determinado conteúdo em um ano letivo, e também, eles devem conhecer o material do currículo das outras áreas de conhecimentos que seus alunos estão estudando em concomitante a sua disciplina para sempre que possível, articular seus conteúdos com os das outras áreas proporcionando, dessa forma, a interdisciplinaridade. Entendemos que, de acordo com Shulman (1986), este tipo de conhecimento está relacionado ao conhecimento curricular horizontal.

Já o conhecimento curricular vertical, segundo o autor, está ligado ao conhecimento dos conteúdos de uma mesma área da ciência. Shulman (1986) argumenta que o docente desenvolve habilidade em relacionar certo conceito a outros da mesma área de conhecimento, articulando, dessa forma, os conteúdos que foram e serão trabalhados em determinado tópico de ensino.

Entendemos que as vertentes da Base de Conhecimentos para o Ensino proposto por Shulman (1986) e discutidas em nosso trabalho, caminham de forma interligada. Wilson, Shulman, & Richert (1987) argumentam que esses tipos de conhecimento estão geralmente ligados uns aos outros. Por isso, compreendemos que a carência de conhecimento do conteúdo, pode influenciar tanto na forma como um docente ministra o conteúdo, como na sua capacidade de escolher determinado material do currículo que o auxilie em sua prática pedagógica.

Algumas pesquisas (CURI, 2004; OLIVEIRA, 2010) realizadas com professores mostram a articulação existente entre esses tipos de conhecimentos, indicando que ao responderem questões elaboradas para uma das vertentes do conhecimento, os docentes podem dar respostas ligadas à outra categoria do conhecimento.

Shulman (1986) propõe esses tipos de conhecimentos – Conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular – para o ensino e não os discute considerando a diversidade cultural e social que existe no contexto escolar. Nesse sentido, realizamos essa discussão em nosso trabalho, considerando as identidades dos professores de Matemática.

2.3 IDENTIDADE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Entendemos que todo professor de Matemática possui uma identidade profissional, e nesse estudo, caminhamos por um viés que considera as diferenças culturais e sociais como multiplicadoras de identidades docentes. Pensando no contexto brasileiro, Libaneo (2004) afirma que:

[...] estamos passando por intensas transformações econômicas, sociais, políticas e culturais. As novas exigências educacionais, diante dessas transformações, pedem um professor capaz de exercer sua profissão em correspondência às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação e informação. Há uma nítida mudança no desempenho dos papéis docentes, novos modos de pensar, agir e interagir. (p. 81)

Compreendemos que “identidade profissional é um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que definem e orientam a especificidade do trabalho de professor” (LIBANEO, 2004, p. 81), ou seja, a identidade profissional docente pode influenciar na prática pedagógica do professor de Matemática.

Desse modo, hipoteticamente, algumas características da identidade profissional dos professores de Matemática podem influenciá-los, em suas relações com os livros didáticos que utilizam, bem como os conhecimentos mobilizados por eles nessa dinâmica. Além de abordar as identidades profissionais que os docentes assumem nessa interação, buscamos também discutir os motivos que podem levar os docentes a assumirem tais identidades.

Woodward (2012) colabora ao salientar que, existe uma associação entre a identidade do sujeito com as coisas que ele utiliza; nesse sentido, a identidade pode ser marcada por meio de símbolos, utilização de objetos e linguagens distintos. Dessa forma, entendemos que a utilização dos livros didáticos pelos professores e os conhecimentos mobilizados por eles nessa dinâmica, funcionaram como um “significante importante de identidade, [...]” (WOODWARD; 2012 p. 10), podendo nos auxiliar na identificação e discussão das identidades profissionais dos professores participantes desse estudo.

De acordo com Pimenta (1998, p. 18) a “identidade não é um dado imutável, nem externo, que possa ser adquirido”, ou seja, a identidade profissional está em constante transformação; ela perde ou adquire novas características, de acordo com o contexto social e momento histórico que é submetida (PIMENTA, 1998). Garcia (2010) também compreende que “a identidade docente é tanto a experiência pessoal como o papel que lhe é

reconhecido/atribuído numa dada sociedade” (p. 19), em determinado contexto cultural, profissional e social.

Assim, entendemos que as identidades profissionais não nascem com o indivíduo, mas são constituídas ao longo das relações e interações entre pessoas, com os ambientes profissionais, sociais e culturais. Dubar (1997) apud Zanine (2006) enfatiza que a identidade é algo muito precioso constituído dinamicamente ao longo da vida, através de contribuições de vários e diferentes interventores e que, ela se constrói por meio de sucessivas socializações, tanto numa perspectiva individual, como social. Garcia (2010) reafirma e contribui com o conceito de identidade docente argumentando que:

É preciso entender o conceito de identidade docente como uma realidade que evolui e se desenvolve, tanto pessoal como coletivamente. A identidade não é algo “dado” ou que se possui, ao contrário, é algo que se desenvolve ao longo da vida. A identidade não é um atributo fixo para uma pessoa, mas sim um fenômeno relacional. O desenvolvimento da identidade ocorre no terreno do intersubjetivo e se caracteriza por ser um processo evolutivo, um processo de interpretação de si mesmo como pessoa dentro de um determinado contexto (p.20).

A constituição da identidade profissional docente, de acordo com Pimenta (1998), pode ocorrer a partir da reflexão e significado que o professor a atribui à sua atuação pedagógica, bem como os significados sociais atribuídos a profissão:

Uma identidade profissional se constrói, pois, a partir [...] da reafirmação de práticas [...] que resistem a inovações porque prenes de saberes válidos às necessidades da realidade. Do confronto entre as teorias e as práticas, [...] da construção de novas teorias. Constrói-se, também, pelo significado que cada professor [...] confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida de o ser professor (PIMENTA, 1998, p. 19).

Garcia (2010) também contribui sobre a construção da identidade profissional, ao argumentar que essa se inicia desde os primeiros momentos, quando o indivíduo se torna estudante na escola da Educação Básica, se materializa durante a formação inicial e estende-se durante toda sua atuação profissional. Oliveira (2004, p. 88 *apud* Gama, Fiorantini, 2008, p.33) enfatiza que “muito daquilo que o professor sabe sobre a escola, o ensino e os alunos, foi aprendido quando se sentava nos bancos da escola. A sua experiência anterior como aluno está muito presente nas suas expectativas sobre a profissão”.

Garcia (2010) se baseia nos estudos realizados por Beijgaard, Meijer e Verloop (2004), para discutir algumas características da identidade profissional docente: “A identidade

profissional é um processo evolutivo de interpretação e reinterpretação de experiências” (p.19), dessa forma, entende-se que a constituição da identidade profissional docente está em constante mudança e relacionada com os objetivos e os desejos de desenvolvimento desse profissional.

Uma segunda característica da identidade é a relação estabelecida entre indivíduo e seus contextos vivenciados. Dessa forma, Woodward (2012) justifica a multiplicidade de centros de formação de identidade. Laclau (1990) apud Woodward (2012) indica que há muitos e variados ambientes nos quais novas identidades podem surgir e novos sujeitos se expressarem.

Assim, Woodward (2012), enfatiza que os indivíduos vivem em diferentes campos sociais¹⁶, e cada um desses possui um contexto, um espaço, um lugar e um conjunto de recursos simbólicos, em que exercem suas escolhas de maneira autônoma. Dessa forma, um único sujeito pode assumir variadas identidades. A autora também argumenta:

Diferentes contextos sociais fazem com que nos envolvamos em diferentes significados sociais. Consideremos as diferentes identidades envolvidas em diferentes ocasiões [...]. Em certo sentido, somos posicionados – também nos posicionamos – de acordo com os campos sociais nos quais estamos atuando (WOODWARD, 2012, p. 31).

De acordo com a autora, a sociedade exige que o indivíduo assuma diferentes identidades, e essas, por sua vez, podem estar em conflito e, as causas desses, podem ser as demandas de cada uma das identidades assumidas pelos indivíduos como, por exemplo, o pai ou mãe que também são trabalhadores assalariados. Acredita-se que para ser um bom pai ou uma boa mãe, é preciso estar disponível aos filhos, mas como fazer isso se também devem se dedicar ao trabalho. Dessa forma, o indivíduo toma algumas decisões que acabam por definir sua identidade e até mesmo o conflito entre elas.

Desse mesmo modo, Garcia (2010, p. 20) reforça que a “identidade profissional envolve tanto a pessoa como o contexto. A identidade profissional não é única.” Ou seja, as características dos diferentes contextos profissionais vivenciados pelos docentes podem influenciar na constituição das várias identidades que os professores assumem durante sua prática pedagógica.

Outra característica da identidade profissional, evidenciada no estudo de Garcia (2010, p. 20), é que ela “é composta por subidentidades mais ou menos relacionadas entre si.

¹⁶ De acordo com Woodward (2012) as famílias, os grupos de colegas, as instituições educacionais, os grupos de trabalho, ou partidos políticos, são entendidos como campos sociais.

Essas subidentidades tem a ver com os diferentes contextos em que os professores se desenvolvem. [...] Quanto mais forte é uma subidentidade, mais difícil é mudá-la”. Compreende-se que para uma determinada identidade profissional educacional se consolidar, suas subidentidades não devem se contradizer ao serem expostas a mudanças educacionais ou de condições de trabalho, ou seja, se um professor adota certo estilo de ensino, para que esse estilo se consolide como identidade do docente, as subidentidades (abordagem, organização, linguagem adotada, entre outras) são as mesmas, ainda que ocorra mudança de proposta educacional.

Garcia (2010) nos coloca que, existem diferenças no comportamento docente, no que diz respeito ao domínio do conteúdo entre professores de mesma área de atuação, e que este é um ponto chave para se definir suas identidades, principalmente no ensino secundário e universitário. Ou seja, segundo o autor, “a forma como conhecemos uma determinada disciplina ou área curricular, inevitavelmente, afeta a forma como depois a ensinamos” (GARCIA, 2010, p. 13).

De acordo com Silva (2012), existem algumas identidades culturais já estabelecidas para a Matemática, como por exemplo, de que ela é masculina, europeia, heterossexual e branca, e que isso pode ser confirmado em livros de História da Matemática ou em filmes que trazem a Matemática como estudo ou profissão de seus personagens. Na maioria desses casos, os personagens são “homens, tímidos, obsessivos, arrogantes, competitivos e indiferentes frente às relações interpessoais; racionais, patéticos, desajeitados, isolados, problemáticos, exibicionistas perante o conhecimento matemático, disciplinados e reservados” (MESQUITA, 2004, p. 6 *apud* SILVA, 2012, p. 99).

Mas o autor também afirma que esse cenário vem sofrendo mudanças com a publicação de livros e pesquisas que trazem mulheres “fazendo” ou estudando Matemática, como é o caso da obra de Olsen (1974) com o título *Women in Mathematics*. E publicações que trazem a Matemática não europeia, como é o caso de Selati & Bangura (2011), Plofker (2009) e Martzloff (1997) que abordam respectivamente, a Matemática africana, indiana e chinesa em suas obras.

Tivemos a pretensão, em nosso estudo, de levantar uma discussão sobre a identidade profissional do professor de Matemática no âmbito escolar, e concordamos com Silva (2012) quando menciona que:

[...] defendemos a tese de que a diversidade de práticas sociais, incluindo as hegemônicas, deve ser valorizada no contexto escolar, rompendo paradigmas da excessiva valorização de alguns poucos estereótipos culturais em

detrimento de outros. O que está em jogo é o reconhecimento, no contexto escolar, de identidades sociais e culturais que são tradicionalmente subjugadas (p. 99).

Um professor de Matemática, de acordo com Ponte e Oliveira (2003), deve ser capaz de desenvolver atividades próprias de um docente, identificar e adotar os valores essenciais da profissão, ou seja, assumir o ponto de vista de um professor, interiorizar seu papel e as formas de trabalhar com questões profissionais.

Algumas suposições que nos orientaram para a discussão sobre as identidades profissionais dos professores participantes deste estudo foram, por exemplo: o tipo de envolvimento do professor com a profissão, os objetivos de ensino que ele possui, o modo como conduz seu trabalho pedagógico, a capacidade de reconhecer e decidir sobre uma variedade de recursos disponíveis para o ensino de determinado conceito matemático, a opção em adotar certa parte do livro didático, independentemente do contexto escolar onde atua ou de situações de ensino em que é submetido, entre outras que surgiram durante nossa análise.

Dessa forma, levantamos a hipótese que, discutir as identidades profissionais docentes, as demandas estabelecidas pela profissão, bem como os motivos que podem justificar as possíveis identidades assumidas pelos professores de Matemática do Ensino Médio, durante seu trabalho pedagógico, utilizando os livros didáticos, podem contribuir para a compreensão dos significados que esses docentes atribuem a esse material.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos os passos metodológicos empregados para o desenvolvimento desse estudo, bem como os instrumentos de coleta de dados utilizados. Também realizamos a identificação e descrição dos professores de Matemática participantes de nossa pesquisa e dos livros didáticos utilizados por eles.

3.1 PESQUISA QUALITATIVA

Utilizamos uma abordagem qualitativa de pesquisa para este estudo, pois buscamos compreender as interações dos professores de Matemática do Ensino Médio com os livros didáticos que utilizam, e os conhecimentos mobilizados por eles nessa dinâmica; desse modo, adotamos a classificação feita por Stake (2011). Nosso estudo pode ser considerado interpretativo, pois exigiu de nós, definições e redefinições dos significados que atribuímos para os dados construídos, a partir das experiências pessoais de professores de Matemática quando eles desempenham suas atividades profissionais na utilização do livro didático. “A pesquisa qualitativa geralmente é uma tentativa de melhorar a compreensão teórica dos pesquisadores [...] e de obter descrições e interpretações situacionais de fenômenos” (STAKE, 2011, p.68) relevantes aos objetivos da pesquisa a ser desenvolvida. O autor ainda salienta sobre o papel do pesquisador em estudos qualitativos:

Um pesquisador qualitativo tenta relatar algumas experiências situacionais, geralmente não em grande quantidade e não necessariamente utilizando a mais influente. O pesquisador seleciona as atividades e os contextos que oferecem possibilidade de compreender uma parte interessante sobre como as coisas funcionam. (STAKE, 2011, p.68).

Almejamos, nesse sentido, compreender os significados atribuídos pelos professores de Matemática aos livros didáticos, e as motivações que eles possuem, ou não, durante sua prática pedagógica em sala de aula. Como argumenta Goldenberg (2004), que na perspectiva qualitativa os pesquisadores “buscam compreender os valores, crenças, motivações, objetivos, conhecimentos, compreensões que só podem ocorrer se a ação é colocada dentro de um contexto de significado”. (p.19)

Desse modo, utiliza-se uma abordagem “indireta de pesquisa” (GARNICA, 2008, p.501), ou seja, por meio da utilização de livros didáticos por professores de Matemática do Ensino Médio, investigaremos os conhecimentos mobilizados por eles nessa dinâmica.

Nesse sentido, Garnica (2008) salienta que a abordagem indireta de pesquisa consiste em interpelar o professor participante da pesquisa pela sua prática profissional, não pelo tema que se busca investigar. Garnica (2008) argumenta que,

[...] não adiantaria, portanto, segundo essa abordagem, solicitar dos agentes uma reflexão sobre sua prática, [...] se possível, acompanhar a efetivação dessa prática [...] para senti-la, segundo os óculos perceptuais do pesquisador, no frescor do momento em que ela ocorre, até para que, munido dessas informações, outros elementos possam ser invocados quando coletando ou reformulando o relato sobre a prática. (p. 501)

Desse modo, entendemos que não precisamos questionar os professores participantes sobre seus conhecimentos, pois poderiam responder o que gostaríamos ou não de ouvir. Mas, enquanto pesquisadores, ficamos atentos às manifestações de seus conhecimentos, durante a efetivação de suas práticas pedagógicas.

3.2 PROFESSORES SELECIONADOS PARA ESTE ESTUDO

Estabelecemos alguns critérios para a escolha dos professores de Matemática que participaram desse estudo: I que lecionassem para o ensino médio, II que fizessem uso de livros didáticos no planejamento e ou no desenvolvimento das aulas; e III que os alunos desses professores deveriam utilizar, durante as aulas, um livro didático aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e adotado pela instituição escolar.

Para seleção dos professores participantes da pesquisa, realizamos entrevistas de reconhecimento, buscando contemplar os critérios estabelecidos *a priori*, com vários professores que gostariam e poderiam fazer parte de nosso estudo, identificando aqueles que se enquadravam às nossas necessidades. A partir dos critérios estabelecidos anteriormente, selecionamos seis professores que trabalhavam em escolas públicas de Campo Grande/MS: *Bete, Geovane, João, Leonardo, Luiz, Roberto*.

Como desenvolvemos uma pesquisa com abordagem qualitativa, entendemos que, desse modo, não seria a quantidade de professores analisados que satisfaria o nosso objetivo, e sim a discussão e interpretação que realizadas acerca do tema proposto. Assim, optamos por realizar as análises desse estudo com dois dos seis professores selecionados, sendo eles: Leonardo e Luiz, como mencionado no primeiro capítulo. Essa escolha foi influenciada, pelo fato de termos acompanhado esses docentes durante a coleta de dados. Assim, ficamos mais familiarizados com os dados coletados nas entrevistas, aulas observadas/gravadas, bem como dos livros didáticos utilizados por esses docentes.

Outra situação que nos fez optar pela escolha desses professores para a realização da análise foi que, durante as observações e gravações das aulas, utilizamos o diário de campo, no qual realizávamos as descrições das aulas, bem como reflexões pessoais de pesquisador, o que nos auxiliou e dinamizou nosso trabalho ao realizarmos as análises dos vídeos. Assim, durante o desenvolvimento deste capítulo, nos reportamos somente às informações dos docentes que fizeram parte de nossa análise.

Não encontramos dificuldades no acesso às escolas em que esses professores trabalhavam. Nenhum dos docentes foi resistente em contribuir com a nossa pesquisa. Todos foram bem receptivos e atenciosos desde o início, o que facilitou a observação das aulas. Além disso, tanto os professores participantes quanto os diretores das escolas, assinaram um termo de consentimento, autorizando nossa presença em sala de aula com câmeras de vídeo (ver modelo nos apêndices 6,7 e 8).

Na entrevista de reconhecimento, reunimos algumas informações gerais desses docentes, como: formação acadêmica, instituição de formação, tempo de experiência, nível de ensino em que lecionavam. Esses dados nos auxiliaram para a identificação dos professores participantes dessa pesquisa. Ver no quadro a seguir essas informações.

Quadro 3 – Identificação dos professores – 2012

Professor	Formação Acadêmica/Instituição	Tempo de experiência docente.	Nível de ensino em que lecionavam
Leonardo	Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Matemática – Faculdades Integradas de Jales (FAIJALES)	6 anos	Ensino Fundamental e Ensino Médio
Luiz	Licenciatura e Bacharelado em Matemática – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	14 anos	Ensino Médio

Fonte: Dados da pesquisa

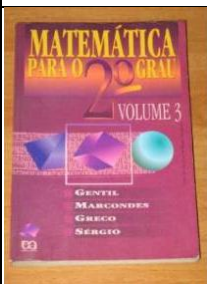
Vale ressaltar que as informações dos professores participantes desse estudo referem-se ao segundo semestre de 2012, período em que ocorreu a coleta de dados para essa pesquisa. Além dessas informações, conseguimos outras que foram úteis para realização e organização da coleta de dados de nossa pesquisa, uma delas, foi o horário de aula de cada professor.

Com o horário de aula de cada professor, identificamos o período de atuação dos docentes, as turmas em que eles lecionavam, bem como, os horários de planejamento e de aulas, nas escolas onde realizamos a pesquisa. Tais informações nos propiciaram condições de saber em qual horário o professor estava em planejamento ou atuando em sala de aula, e ainda, em qual turma lecionava.

Nessa mesma entrevista, realizamos a identificação dos livros didáticos utilizados pelos docentes, nomeamos de LD1, aqueles adotados nas escolas em que realizamos a pesquisa. E, no caso de alguns professores, identificamos a utilização de mais um livro didático utilizado de forma complementar, no qual nomeamos como LD2.

Sendo assim, com essas informações, organizamos um quadro, em que pudemos visualizar os livros didáticos (LD1) adotados na escola e utilizados pelos professores, juntamente com aqueles (LD2) que eles aproveitam de forma complementar.

Quadro 4 – Livros utilizados pelos professores e seus respectivos níveis de ensino de atuação profissional

Professor	Nível de ensino	LD1 – Adotado na escola e utilizado pelo professor	LD2 – livro complementar utilizado pelo professor
Leonardo	Ensino Médio	 Título: Novo Olhar Matemática Autor: Joamir Souza / PNLD 2012.	
Luiz	Ensino Médio	 Título: Matemática: Ciências e Aplicações Autores: Iezzi, Dolce, Degenszajn, Périgo e Almeida / PNLD 2012.	 Título: Matemática para o 2º grau Autores: Gentil Marcondes, Greco Sergio

Fonte: dados da pesquisa

Em relação à escolha do livro didático adotado na escola, Leonardo afirmou que participou do processo e que este não era o livro de sua preferência, mas sim, da maioria dos outros professores de Matemática que trabalhavam na unidade escolar. No entanto, ele esclareceu que o utilizava mesmo assim. Já o professor Luiz, não participou da escolha e não estava muito satisfeito com o livro escolhido pelos colegas professores de Matemática e, por isso, também utilizava outros livros para complementar suas aulas e atingir seus objetivos de ensino. Os docentes também informaram que os alunos possuíam o livro didático adotado na escola, e que a maioria levava o livro para as aulas de Matemática.

Após as identificações iniciais dos professores e de alguns livros didáticos utilizados por eles, elaboramos um cronograma (apêndice 2) das entrevistas e das observações/gravações das aulas.

Vale ressaltar que, ao longo da coleta de dados, algumas alterações foram realizadas neste cronograma, por exemplo, as datas de algumas aulas e entrevistas foram remarcadas devido a imprevistos que ocorreram nas escolas ou com os professores participantes. Ressaltamos que o único professor que observamos duas turmas, foi o professor Leonardo, porque ele também trabalhava no período noturno e seu horário não coincidia com o dos outros professores.

A escolha das turmas observadas foi determinada, em sua maioria, pelo cronograma previamente estabelecido, ou seja, pelo tempo disponível para a realização da coleta de dados com elas, pois nesse período, os pesquisadores ainda cursavam algumas disciplinas do mestrado.

Os professores participantes desse estudo realizavam seus planejamentos mensalmente, e no período em que efetuamos nossa coleta de dados, a Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul, havia implantado para as escolas estaduais uma plataforma para que os docentes realizassem seus planejamentos *online*, que é um tipo de ficha que os professores deveriam preencher quinzenalmente ou mensalmente, isso variava de acordo com a opção feita pela escola. Coincidiu que todas as escolas, em que realizamos nossa pesquisa, exigiam que seus professores realizassem os planejamentos mensalmente. Não tínhamos acesso a essa plataforma, pois cada docente das escolas estaduais possuía um *login* e uma senha de acesso.

Nas escolas estaduais de Campo Grande havia três aulas semanais de Matemática no Ensino Médio. A princípio, pensamos em observar um planejamento de cada professor, o que resultaria, em média, em doze aulas. Mas devido às coincidências de horários dos professores participantes, decidimos que observar, no mínimo, nove aulas de cada um, nas turmas definidas. Mesmo com o cronograma previamente estabelecido, alguns professores tiveram um número menor de aulas observadas semanalmente, referente ao que estava previsto, pois foram surgindo alguns imprevistos (ausência do professor participante na escola, avaliações externas nos dias de observação, alunos liberados devido a ocorrências de passeios e de reuniões pedagógicas dos professores) ao longo da coleta de dados; o que estendeu nosso tempo de coleta de dados nas escolas, de um mês para quase dois meses de aulas.

O período de observações realizado para coleta de dados de nossa pesquisa foi do dia 01/10/2012 a 22/11/2012 e, com esses imprevistos, também ocorreu alteração do número de aulas que pretendíamos observar/gravar para o que realmente efetivou-se. No quadro que segue, apresentamos o resumo das turmas escolhidas, quantidades de aulas previstas *a priori* e as quantidades de aulas que observamos e as que gravamos.

Quadro 5 – Resumo das turmas selecionadas e quantidade de aulas previstas e observadas

Professores	Turma Observada no Ensino Médio	Quantidade de Aulas Previstas	Quantidade de Aulas Observadas	Quantidade de Aulas Gravadas
Leonardo	3º ano C	9 aulas	8 aulas	7 aulas
	3º ano D	11 aulas	9 aulas	9 aulas
Luiz	3º ano B	15 aulas	15 aulas	13 aulas

Fonte: dados da pesquisa

Vale ressaltar que, foi coincidência, a coleta de dados ser realizada com dois professores que atuavam no mesmo ano do Ensino Médio. O número de aulas previstas foi maior que as observadas, isso ocorreu pelos vários imprevistos citados anteriormente. Percebemos que a quantidade de aulas observadas, foi maior que as gravadas, pois não filmamos as aulas em que os docentes aplicaram avaliações, ou que as aulas ocorreram na sala de informática. Como mencionado, o Professor Leonardo, foi o único docente que observamos duas turmas. Após essas identificações iniciais dos professores participantes, efetivamos as entrevistas.

3.3 ENTREVISTAS

Fomos a campo para realizar entrevistas, dessa vez semiestruturadas, para coletarmos informações sobre o planejamento e o conteúdo a ser trabalhado no período em que realizamos as observações e gravações das aulas. Fez-se necessário a entrevista, por tratar-se de uma técnica importante de coletas de dados e poderem surgir informações que outras técnicas não proporcionariam. Fiorentini e Lorenzato (2009) nos esclarecem:

A entrevista, além de permitir uma obtenção mais direta e imediata dos dados, serve para aprofundar o estudo, complementando outras técnicas de coleta de dados de alcance superficial ou genérica, [...], pois permite ao entrevistado fazer emergir aspectos que não são normalmente contemplados por um simples questionário por exemplo. (p.120)

As entrevistas sobre o planejamento ocorreram antes de observarmos as aulas dos docentes, logo após a elaboração do plano de aula, com o intuito de responder alguns questionamentos como: Qual conteúdo será trabalhado no período da observação? Qual livro didático será utilizado nesse período? De que forma realiza ou realizou o planejamento?

Como utiliza o livro didático na elaboração do planejamento? Quais os objetivos para esse planejamento de aula?

Trabalhamos com entrevistas semiestruturadas, para não perder o foco da pesquisa e também porque essa modalidade nos permite organizar um diálogo mais aberto e descontraído entre entrevistador e entrevistado, deixando o informante sem receio e constrangimento, para relatar seus pensamentos e atitudes mediante o tema da pesquisa. Acreditamos que isso pode facilitar o acesso às informações mais significativas.

Mantivemos nossa escuta e atenção às informações concedidas pelo entrevistado, intervindo de maneira discreta com questões pertinentes à pesquisa. Para Fiorentini e Lorenzato (2009):

Essa modalidade permite ao pesquisador aprofundar-se sobre um fenômeno ou questão específica, organizar um roteiro de pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem dele e, até mesmo formular questões não previstas inicialmente. (p.121).

Percebemos na realização das entrevistas referentes ao planejamento dos professores, que alguns deles só o realizavam por exigência dos seus superiores (coordenação pedagógica, de área ou diretores) da escola, ou seja, preenchiam a ficha do planejamento *online*, sem qualquer estudo ou discussão sobre o conteúdo que ira ser proposto aos estudantes.

Os professores selecionados colaboraram com a entrevista respondendo às nossas perguntas e permitindo que suas aulas fossem filmadas. O roteiro de perguntas foi o mesmo utilizado com todos os professores (ver apêndice 3). Uma das informações que contribuiu para o próximo passo da coleta de dados da pesquisa foi sobre o conteúdo a ser trabalhado no período da observação e o livro que eles utilizariam, de alguma forma, para propor o conceito aos estudantes.

Todos os professores já sabiam o conteúdo que tratariam no período da observação/gravação. Em relação ao livro didático, eles tinham certeza de que utilizariam o adotado pela escola (LD1), nem que fosse só para propor alguns exercícios, em sala de aula, ou como tarefa, porém, quanto ao livro didático complementar (LD2), os docentes não tinham certeza exatamente se iriam utiliza-lo e qual seria, dessa forma, pedimos a eles que nos informassem durante a observação quando usavam outros livros.

O Professor Leonardo nos informou durante a entrevista que o conteúdo a ser explorado com o 3º ano do Ensino Médio (turma definida de acordo com o cronograma) no período em que realizaríamos a coleta de dados era *Polinômios e Equações Polinomiais*, o

professor Luiz também nos informou quanto ao conteúdo que trataria com suas turmas de 3º ano, diferente do outro docente, esse iria abordar os conteúdos de *Equação da Circunferência e Números Complexos*.

Essas informações foram importantes, pois com elas, tivemos condições de nos preparar para a observação/gravação das aulas. Precisaríamos estudar os conteúdos e as propostas que os livros didáticos apresentavam em relação a esses conceitos. Entendemos que, deveríamos direcionar nossa atenção durante as observações/gravações das aulas para as interações dos professores com os livros didáticos e os conhecimentos que eles mobilizariam nessa dinâmica.

Vale ressaltar que deixamos os professores à vontade para mudarem o conteúdo quando achassem necessário, mas pedimos que, quando o fizessem, permitissem que realizássemos uma nova entrevista sobre o planejamento. Como foi o caso do professor Luiz, que depois de trabalhar o conteúdo de *Equação da Circunferência*, mudou seu plano, e ao invés de propor o conteúdo de *Números Complexos*, trabalhou com *Estatística*.

Luiz nos avisou com antecedência sobre a mudança de conteúdo, o que nos permitiu realizarmos outra entrevista sobre o planejamento, e foi nessa entrevista que ele nos informou que, havia preparado uma apostila do conteúdo de *Estatística* para os estudantes, mas que ela era um “xerox” de parte de outro livro didático (LD2): **Matemática para o 2º grau**, volume 3, dos autores: *Marcondes, Greco e Bellotto*, publicado em 1996, pela Editora Ática. Ou seja, o professor continuaria utilizando livro didático, só que dessa vez não era o adotado pela escola.

Após a execução do plano de aula mensal, preparamos outro roteiro, que nos orientou novamente durante a nova entrevista semiestruturada, para dialogarmos com os docentes sobre a execução do plano de aula. Dessa forma, constatou-se junto aos professores: Como ocorreu a execução do plano de aula, se e como conseguiram atingir os objetivos que propunham, se ocorreu a necessidade de adequar ou modificar algo, se e como utilizaram o livro didático na execução do plano de aula

Também realizamos perguntas específicas (ver apêndices 4 e 5) aos docentes sobre situações, relacionados ao nosso tema de pesquisa, que não compreendemos durante o desenvolvimento das aulas, e muitos desses questionamentos foram registrados no diário de campo do pesquisador durante a observação/gravação das aulas.

3.4 OBSERVAÇÃO E DIÁRIO DE CAMPO

A observação ocorreu durante a execução do plano de aula dos professores participantes, gravamos a maioria das aulas em vídeos e realizamos anotações no diário de campo. De acordo com André e Lüdke (1986), o observador deve decidir em que medida tornará explícito seu papel e objetivos de estudo. A ação a ser utilizada em nossa pesquisa foi de observação como participante, o que nos permitiu ter identidade e objetivos da pesquisa revelados aos participantes da pesquisa, possibilitando maior acesso a variedade de informações. André e Lüdke (1986) detalham essa ação da seguinte forma:

É um papel em que a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início. Nessa posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais. Contudo, terá em geral que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa (p. 29).

Para propiciar maior suporte a nós, pesquisadores, utilizamos um diário de campo. Fiorentini e Lorenzato (2009) destacam a importância do diário de campo:

Um dos instrumentos mais ricos de coleta de informação durante o trabalho de campo é o diário de campo. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a relevância da informação (p.118).

Com o diário de campo, além de realizar registros de informações descritivas das aulas dos docentes, do local, dos docentes entre outras, anotamos também nossas observações e reflexões sobre o cenário de pesquisa em observação; e mais tarde, esse se tornou um importante documento que facilitou nossa análise de vídeo. Fiorentini e Lorenzato (2009) salientam que:

[...] o diário de campo deve conter as reflexões diárias do pesquisador referente à sua pesquisa. Assim, espera-se que contenha impressões, comentário e opiniões do observador sobre o meio social em que realiza suas observações, seus erros, dificuldades, confusões, incertezas e temores, suas boas perspectivas, acertos e sucesso, suas reações e as dos participantes da pesquisa. (118).

Entendemos que o diário de campo é um rico instrumento de coleta de dados. Utilizamo-lo para descrever informações sobre o cenário de pesquisa, registrar informações sobre nossas reflexões e ansiedades sobre a pesquisa que, mais tarde esclarecemos na entrevista final após a execução do plano de aula dos docentes. As descrições das aulas foram

úteis, quando realizamos a análise de dados dos vídeos, pois nos poupou tempo, deixando de realizar a *fase de descrição* dos dados do vídeo. “A Análise de dados de vídeo é composta por sete fases: Observar atentamente os dados do vídeo, descrever os dados do vídeo, identificar eventos críticos, transcrever, codificar, construir o enredo e compor a narrativa” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.99), esclarecidas detalhadamente na próxima seção.

3.5 UMA ABORDAGEM À ANÁLISE DE DADOS DE VÍDEO

Para realizar as análises de vídeo, nos orientamos pelas discussões realizadas por Powell, Francisco e Maher (2004) em seu artigo intitulado: Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes.

Os autores argumentam que existem poucos estudos e literatura relativos à utilização de dados de vídeo para o desenvolvimento das pesquisas, ou seja, “pouco é conhecido e escrito sobre o uso de mídia para coletar, assistir e interpretar o vídeo como uma fonte estável de dados”. (HALL, 2000, p. 554 *apud* POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.85).

Em contrapartida, os autores também afirmam que o vídeo vem se tornando um dos meios mais comuns para capturar e arquivar dados nos ambientes de pesquisas, e que pesquisadores têm produzido dados importantes sobre professores e estudantes no ambiente da sala de aula. Eles argumentam:

O vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação oral e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados (Clement, 2000, p. 577). Ele estende e aprimora as possibilidades da pesquisa observacional, pela captura do desvelar momento a momento, de nuances sutis nas falas e nos comportamentos não verbais. (MARTIN, 1999, p. 79 *apud* Powell; Francisco; Maher, 2004, p. 86).

Dessa forma, compreendemos a importância da análise de vídeo para nossa pesquisa, já que a maioria das aulas observadas dos professores participantes foi gravada em vídeo. Tivemos a oportunidade de observar ações e comportamentos dos docentes.

Os autores também enfatizam que os dados do vídeo devem ser combinados com outras fontes de dados. Neste sentido, articulamos as notas dos diários de campo utilizados pelos pesquisadores, juntamente com informações que julgamos necessárias contidas nos livros didáticos utilizados pelos professores participantes da pesquisa e as entrevistas realizadas com eles.

Assistir várias vezes o mesmo vídeo permite o melhoramento da triangulação das informações durante as análises dos dados. “O vídeo não apenas permite múltiplas visões, mas também possibilita visões sob múltiplos pontos de vista”. (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 91).

Além de todas as justificativas referentes ao uso de vídeo como fonte de coleta de dados na pesquisa científica, os pesquisadores também apresentam um modelo analítico que deveria ou poderia ser empregado durante a análise das informações contidas nos vídeos. O modelo consiste em sete fases interativas e não lineares: 1) *Observar atentamente os dados do vídeo*, 2) *Descrever os dados do vídeo*, 3) *Identificar eventos críticos*, 4) *Transcrever*, 5) *codificar*, 6) *Construir o enredo*, 7) *Compor a narrativa*.

Neste momento, descrevemos uma breve síntese do que os autores Powell, Francisco e Maher (2004), argumentam sobre cada uma das fases de análise de vídeo e identificamos aquelas que desenvolvemos nas nossas análises.

Na primeira fase, que fala sobre *observar atentamente os dados do vídeo*, a intenção é o pesquisador se familiarizar com o conteúdo das informações contidas no vídeo. Ele pode assistir e ouvir os vídeos várias vezes, sem realizar uma análise específica. É nessa fase que podem ser selecionados episódios específicos para realizar discussões posteriores. Essa foi uma fase, em nossa pesquisa, que conferimos, junto às anotações do diário de campo, episódios em que, durante as observações, achamos interessantes para análise.

A fase de *descrição dos dados do vídeo* é marcada pelo desafio que o pesquisador possui em conhecer profundamente as informações do vídeo, já que este possui uma enorme gama de informações. Os autores salientam que nesta “fase do trabalho, as descrições sejam de fato descritivas e não interpretativas ou inferenciais [...], de tal forma que alguém, lendo as descrições, tenha uma ideia objetiva do conteúdo dos videoteipes”. (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.102).

As descrições dos dados, acompanhadas pelos intervalos de tempo, facilitam aos pesquisadores a localização de episódios nas aulas gravadas em vídeos, que sejam relevantes para a pesquisa e nos permitem conhecer, em mínimos detalhes, esses intervalos de tempo que poderão ser analisados futuramente.

Essa fase não foi totalmente contemplada em nosso estudo, pois possuíamos o diário de campo, que já continha descrições gerais das aulas observadas/gravadas, o que facilitou a busca de episódios relevantes para nossa pesquisa.

Por meio das duas fases anteriores - observação e transcrição dos dados dos vídeos – os pesquisadores conhecerão em profundidade as informações contidas nos vídeos e podem

identificar eventos críticos que consistem na terceira fase analítica proposta pelos autores. Foi nessa fase que buscamos informações relevantes ao tema e objetivos de nossa pesquisa, levando em consideração o referencial teórico por nós adotado.

Os *eventos críticos* são momentos significativos no contexto da pesquisa, que requerem explicações por nós, ou por todos os participantes da pesquisa (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004). Os autores também argumentam que “[...] momentos contrastantes significativos podem ser eventos que confirmam ou contradizem hipóteses de pesquisa; [...] eles podem ser qualquer evento que seja, de alguma forma, significativo para a agenda uma pesquisa” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 105).

Para melhor compreensão dos eventos críticos selecionados para análise de nossa pesquisa realizamos *transcrições* dos mesmos, sendo essa a quarta fase proposta pelos autores. Essa fase consiste em transpor para o papel o som e o posicionamento sequencial da conversa do evento crítico, ou seja, é a tradução estética e física, de uma sessão de pesquisa que permite aos pesquisadores realizarem considerações sobre as falas e gestos conhecidos. O modelo analítico criado pelos autores utiliza a transcrição de eventos críticos para:

[...] analisar com atenção elementos como linguagem e fluxo de ideias, assim como para propósitos de apresentação. Nós também transcrevemos porções de dados de vídeo, vinhetas ou episódios, que fornecem evidências para assuntos analíticos ou teóricos relativos às nossas questões- diretrizes de pesquisa. (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 113).

Após a realização da transcrição é realizada a *codificação*. Os autores argumentam que esta é uma fase “crucial para a análise de dados de vídeo” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 114). Esta fase é muito parecida com a terceira fase - identificar eventos críticos - já que nas duas fases há a necessidade de observar várias vezes os vídeos, mas com uma diferença: na fase de codificação o pesquisador volta sua atenção aos conteúdos dos eventos críticos, identificando temas que o auxilie na interpretação dos dados relevantes à pesquisa. Esse foi um momento muito importante para nossa pesquisa, pois foi na codificação de dados que identificamos os temas – tipos de conhecimento e os graus de apropriação do livro didático – que foram discutidos no capítulo das análises.

A codificação é guiada pela perspectiva teórica e pelas questões de pesquisa do trabalho ou que podem emergir durante o desenvolvimento do trabalho. Os códigos focam a identificação de temas e padrões nas interações (explicações matemáticas, argumentos, apresentações matemáticas simbólicas, pictóricas e gestuais, características e funções de discursos), discursivas ou não, dos participantes da pesquisa.

Seguida da codificação dos dados do vídeo, vem a fase de *construção de enredo*. Para isso, segundo os autores Powell, Francisco e Maher (2004), os pesquisadores podem ir e vir examinando os eventos críticos, os códigos e outros dados (anotações dos participantes e notas de campo dos pesquisadores), a fim de construir ou identificar um enredo com organizações criteriosas e coerentes.

Nesta fase a “interpretação dos dados e as inferências assumem papéis importantes” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 118), o enredo vai se constituindo - tentando compor uma narrativa coerente com os dados - ao longo das apreciações realizadas pelos pesquisadores aos códigos já identificados, ou não - podem surgir novos códigos durante essa fase - à seus respectivos eventos críticos. Nesse sentido, com o auxílio do referencial teórico adotado em nossa pesquisa, construímos o enredo de nossa análise, para que mais tarde tivéssemos a visão do todo que compõe o capítulo analítico de nosso estudo.

Neste sentido, o modelo proposto caminha para a última fase, que é a de *compor a narrativa*. Em nosso trabalho substituímos esse termo por *compor um texto analítico*. Os autores argumentam que a escrita ocorre em todas as fases do modelo analítico, porém as discussões interpretativas só vão acontecer depois da codificação dos dados. É nesse estágio - de compor um texto analítico - que os pesquisadores tem a visão do “todo” da pesquisa, levando em consideração as informações obtidas sobre as questões de pesquisa empregadas.

Powell, Francisco e Maher (2004) justificam, nessa fase, que os pesquisadores decompõem a totalidade em seguimentos menores, os interpretam à luz do todo e, amparados por uma teoria, recompõem esse “todo”, formando um enredo com interpretações particulares e utilizando os dados como evidências, produzindo assim, um texto analítico.

Os autores concluem seu modelo analítico de análise de dados de vídeo, argumentando que revisaram literaturas sobre o uso de vídeos em pesquisa, se apoiaram em pressupostos teóricos particulares e relativos à prática de pesquisa. Esclarecem também que não há a necessidade de seguir o modelo em sua forma sequencial e linear, em que os pesquisadores podem pular algumas fases como é o caso da descritiva e prosseguir para identificar eventos críticos, isso vai depender do contexto e intenção do pesquisador.

Em nossa pesquisa, não realizamos a descrição das aulas gravadas, visto que tivemos um grande número de horas de vídeo a serem analisadas e por possuímos o diário de campo que já trazia a descrição das aulas observadas/gravadas dos professores participantes. A seguir, apresentamos um quadro, que mostra o total de gravações em aulas e horas por participante da pesquisa.

Quadro 6 – Total de horas de vídeo gravadas por professor participante

Professores	Turmas	Aulas gravadas	Tempo
Leonardo	3º ano C	7	2 horas e 56 min
	3º ano D	9	4 horas e 50 min
Luiz	3º ano B	15	8 horas e 16 min
Tempo total			16 horas e 02 min

Fonte: dados da pesquisa

Se compararmos o número de aulas gravadas com o tempo em horas apresentado no quadro, percebemos que existe uma diferença, já que o tempo de aula regulamentado nas escolas estaduais do Mato Grosso do Sul é de 50 minutos, e nenhuma das aulas foi filmada com esse tempo, sempre menos. Devido ao fato de que os professores tinham que realizar a troca de sala a cada aula, ou quando íamos gravar aula depois do intervalo, alguns professores acabavam se atrasando para retornarem à sala de aula. Dessa forma, perdemos alguns minutos dos tempos das aulas, mas não de informações da prática pedagógica dos docentes em sala de aula. Em algumas situações, essa “perda de tempo” era mais acentuada, então, realizamos a soma dos tempos das filmagens, para sabermos a quantidade exata em horas de gravações das aulas dos professores participantes.

Nesta proposta de análise de dados de vídeo, os autores trazem alguns quadros, como exemplos, para organizar e exibir as informações obtidas em cada uma das fases, estes nos orientaram no desenvolvimento de nossas análises. A seguir apresentamos um recorte de um dos quadros, onde são apresentados os códigos desenvolvidos da fase de codificação e os comentários e excertos da transcrição desenvolvidos na fase de construção do enredo, ou seja, Powell, Francisco, Maher (2004), organizam e exibem as informações de duas fases em um único quadro.

A pesquisa desenvolvida por esses autores visa, entre outros objetivos, investigar o desenvolvimento de ideias matemáticas por estudantes. O quadro que apresentamos a seguir como exemplo, traz um trecho dos comentários dos pesquisadores e a discussão realizada pelos estudantes sobre “problema do táxi”. Os códigos apresentados na segunda coluna do quadro são formulados a partir da perspectiva teórica adotado pelos pesquisadores. Um exemplo é o código “Protótipo Operativo” (OP), momento em que os “aprendizes focam atenção, exibem interesse, ou executam ações que usam, transformam, ou produzem um objeto matemático”. (POWELL, FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 117).

Figura 2 – Quadro com o tempo, código e comentários apresentado pelos autores.

Tempo	Código	Comentário e Excerto da Transcrição
00:03:44		Ligados à observação anterior de Romina (veja o exemplo 1), os estudantes notam também que as menores rotas do ponto de táxi para o ponto de destino não envolvem movimentos para cima (indo para o norte) ou para a esquerda (indo para o leste) e são de mesmo comprimento. Tomando a sugestão de Brian (veja o final do Exemplo 1), Jeff pede para alguém explicar porque as rotas que eles acreditavam serem menores tinham o mesmo comprimento. Michael responde e explica que para alcançar qualquer ponto de destino específico, as menores distâncias exigirão sempre que se mova por um número fixo de unidades para baixo (sul) e um número fixo na horizontal (leste). Ele observa que não se pode ir diagonalmente. Ele generaliza esta constatação para todos os caminhos, e Jeff fica convencido. Na conversa, Michael emprega um protótipo operacional. O número de unidades para baixo e o número de unidades na horizontal são objetos relacionados pela adição para produzir o comprimento do menor caminho.
		Interessantemente, quando Michael observa que no contexto desse problema, não se pode ir diagonalmente, ele toca na distinção fundamental entre a métrica da Geometria Euclideana e a geometria do Táxi.
	OP	JEFF: Então porque – porque é o mesmo toda vez?
	RP	MICHAEL: Você está indo da esquerda para a direita. [Michael movimenta-se para a grade dela]
		ROMINA: Ou quatro por um, certo? MICHAEL: Sim, quatro por um, a menos que você vá para trás algumas vezes.

Fonte: POWELL, FRANCISCO, MAHER, 2004, p.120-121.

Inicialmente, para melhor organizarmos as informações das análises de nossa pesquisa, elaboramos um quadro, muito parecido com esse apresentado pelos autores. Trazíamos no quadro, o tempo de gravação do vídeo na primeira coluna, os códigos na segunda coluna e, na terceira coluna, unimos a transcrição do evento crítico com os comentários (construção de enredo), diferente da proposta de análises dos autores, que apresenta a fase de transcrição separado da construção do enredo.

Depois de cada quadro, igual à proposta de análise de vídeo, exibíamos o texto analítico. No entanto, durante o exame de qualificação desse trabalho, foi sugerido pelos professores da banca, que adicionássemos outra coluna ao quadro para expor o texto analítico.

Assim realizamos algumas adaptações ao quadro teórico deste estudo, ficando da seguinte forma:

Figura 3 – Exemplo dos quadros desenvolvidos para as análises dos eventos críticos desta pesquisa.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
24:14	Após realizar a explicação e resolver alguns exemplos no quadro, Leonardo anuncia aos alunos os tipos de exercícios que o livro didático apresenta e que eles são parecidos com os exemplos já resolvidos no quadro. Em seguida, aguarda um tempo para que os alunos copiem os exemplos resolvidos do quadro no caderno. O docente propõe aos alunos que eles resolvam os exercícios de 2 a 6, da página 256 do livro didático e, em seguida, pergunta se trouxeram o livro didático. Como a maioria respondeu que não, ele passa os exercícios do livro didático no quadro.	Logo no início deste segundo evento crítico, identificamos um momento em que Leonardo <i>transfere</i> (T) a proposta do livro didático: Quando ele escreve no quadro os exercícios do livro. Brown (2009) aponta que as <i>transferências</i> podem ser situações em que o docente confia na proposta dos materiais curriculares para atender necessidades de ensino. Durante a entrevista do planejamento, ao ser questionado sobre a utilização do livro didático, em sua aula, Leonardo argumenta: “<i>do livro didático utilizo mais os exercícios</i>”. Portanto, interpretamos que o docente confia na proposta das atividades apresentadas pelo livro. Luiz escreveu os exercícios de 2 a 6 no quadro para os alunos, pulando o exercício 1. Na entrevista final, questionamos o docente sobre tal situação e ele argumentou: “<i>O exercício 1 é bem simples, é para ver qual era ou não era polinômio. Eu achei simples [...], como não ia dar tempo de passar tantos exercícios, eu pulei ele</i> (Leonardo em entrevista). Entendemos que nesse momento, Leonardo realizou uma <i>adaptação</i> (A) a organização da proposta dos exercícios apresentada pelo livro didático, ao optar em não passar o primeiro exercício. Como o docente tinha pouco tempo para propor exercícios aos estudantes, escolheu aqueles que <i>considerava</i> mais importantes para o aprendizado do conceito. Concluímos que essa ação do docente está relacionada ao <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) do professor.	<i>Transferência</i> (T) da proposta de exercícios. <i>Adaptação</i> (A) a organização da proposta do livro didático. CC: ao considerar um exercício mais importante.

Fonte: dados da pesquisa

Observamos no quadro que, na primeira coluna, apresentamos o tempo da filmagem do evento crítico na aula gravada; na segunda coluna, trouxemos a transcrição do evento crítico junto com alguns comentários da aula ou do evento; na terceira coluna, colocamos o texto analítico, orientado pelo referencial teórico; e na última coluna, expusemos os códigos que elaboramos para identificarmos os temas dos eventos críticos, junto com a síntese das análises extraídas do texto analítico. Organizamos essa última coluna, dessa forma, para facilitar as análises gerais dos eventos críticos selecionados de cada docente e, desse modo, adaptamos a metodologia de análise de vídeo proposta por Powell, Francisco, Maher (2004).

Empregamos a metodologia de análise de dados de vídeo, juntamente com os processos de categorização e triangulação de dados – que serão discutidos na próxima seção – para realização das análises de nossa pesquisa. Acreditamos que desta forma, melhor serão as interpretações das informações desse estudo.

3.6 CATEGORIZAÇÃO E TRIANGULAÇÃO DE DADOS

Consideramos em nosso estudo a utilização de categorias que, de acordo com Moraes (2003), são constituídas de conjuntos de elementos de significação próximos, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Compete a esse processo definir e nomear as categorias e essas devem ser aperfeiçoadas e delimitadas durante o processo de análise.

Existem situações em que as categorias são definidas pela teoria adotada pelo pesquisador para fundamentar a pesquisa, essas são as categorias *a priori* a serem utilizadas. É o que ocorreu em nosso estudo: tivemos como base dois referenciais teóricos com categorias já estabelecidas, que nos auxiliaram durante as análises e tratamento das informações. Foram as categorias propostas por Shulman (1986): *o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular* e as categorias dos graus de apropriação dos livros didáticos estabelecidas por Brown (2002): *adaptação, transferência e improviso*. Duarte (2009) argumenta que essa ação em articular teorias para interpretar um conjunto de dados, pode ser classificada como “*triangulação teórica*, onde são usadas diferentes teorias para interpretar um conjunto de dados de um estudo, verificando-se a sua utilidade e capacidade.” (DUARTE, 2009, p. 11).

Como realizamos nossas análises com informações obtidas por meio de vários instrumentos de coleta de dados, consideramos várias perspectivas sobre o mesmo tema: podendo ocorrer a necessidade de estabelecer novas categorias, utilizamos o modelo misto de categorização. Laville e Dionne (1999) destacam três tipos de categorias que são definidas conforme a intenção e objetivos do pesquisador, esses tipos ou modelos de categorizar podem ser: *aberto, fechado ou misto*.

Segundo esses autores, esses modelos podem ser definidos da seguinte forma: O modelo aberto, em que as categorias não estão definidas *a priori*, mas se formam durante o processo de análise. O modelo fechado que, em contrapartida, as categorias são definidas desde o início, apoiando-se em um referencial teórico e não se alteram ao longo das análises e o que se propõe frequentemente é submeter à prova da realidade. Já o modelo misto situa-se entre os dois, servindo-se dos dois modelos precedentes: categorias são selecionadas no início, mas é permitido que o pesquisador realize modificações, se houver necessidade.

Por meio dessas definições, considerando nossas intenções e objetivos de pesquisa, percebemos que o modelo mais adequado para a categorização de nossas informações é o modelo fechado.

Temos por hipótese que as categorias estabelecidas *a priori*, orientaram as discussões e análises das ações de cada professor participante, durante a utilização do livro didático em suas práticas pedagógicas. As categorias: *conhecimento do conteúdo*, *conhecimento pedagógico do conteúdo*, *conhecimento curricular*, *a transferência*, *adaptação e o improviso*, foram articuladas à proposta metodológica, de análise de dados dos vídeos, reconhecidos como os códigos e os temas de nossas análises, com cada um dos docentes. Como efetivamos nossa coleta de dados em diferentes situações, nos reportamos à triangulação de dados que, de acordo com Stake (2011, p. 139) esse “método pode nos dar mais confiança [...] de que precisamos analisar as diferenças para enxergar significados múltiplos e importantes”.

Nossa intenção foi de que as informações extraídas dos diferentes instrumentos (entrevista, diário de campo, vídeos de aula) de pesquisa em diferentes situações (antes, durante e depois das aulas) se complementassem ao longo de nossa análise. De acordo com Duarte (2009, p.11) “essa seria a triangulação de dados”. De acordo com Lincoln e Guba (1985) *apud* Garcia (2003) este é um critério relacionado à credibilidade da pesquisa.

Nas nossas análises utilizamos alguns princípios das fases da metodologia das análises dos dados de vídeo e, durante o seu desenvolvimento, articulamos, além dos dados gravados durante a observação das aulas, as entrevistas também gravadas em vídeos, algumas anotações do diário de campo e, recortes dos livros didáticos quando necessário. O que está relacionado à ideia de triangulação de que segundo Goldenberg (2004) tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo. Stake (2011) argumenta que “se a verificação adicional confirmar que percebemos o significado corretamente, nós ganhamos. Se a verificação adicional não confirmar, pode significar que existem mais significados para descobrir, uma forma diferente de ganhar (p. 139)”, ou seja, não buscamos confirmar nossa hipótese de pesquisa, mas realizar discussões dos significados das evidências que podem surgir durante nossas análises.

No próximo capítulo, abordamos os “casos” dos professores *Leonardo e Luiz*. Em cada um dos casos apresentamos as descrições das informações dos professores participantes, das escolas em que realizamos a coleta de dados, dos livros utilizados pelos docentes durante o período que realizamos a pesquisa e a transcrição e análises dos eventos críticos selecionados para esse estudo.

4 ANÁLISES DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS DE DOIS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO, DURANTE A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO.

No capítulo anterior realizamos a descrição do percurso trilhado durante o desenvolvimento dessa pesquisa, bem como, dos instrumentos de coleta de dado utilizados nesse processo. Desse modo, buscamos identificar informações que pudessem responder nossa questão de pesquisa: *Como são mobilizados os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com os livros didáticos que utilizam?*

Apresentamos neste capítulo, as análises das ações pedagógicas de dois professores de Matemática do Ensino Médio: *Leonardo* e *Luiz*. Organizamos nossas análises utilizando o método de análise de vídeo, descrito no capítulo anterior. Entendemos que melhor discutimos as interações dos professores participantes com os livros didáticos e os conhecimentos mobilizados por eles nessa dinâmica, e assim, identificamos aspectos relevantes às identidades profissionais desses docentes. Como não precisamos seguir linearmente a proposta de análise de vídeo, antes da transcrição do evento crítico, realizamos a codificação.

4.1 CODIFICAÇÃO

Realizamos a codificação, após assistir várias vezes os vídeos das aulas gravadas dos professores participantes. Os códigos foram propostos, levando em consideração os temas das categorias previstas nos referenciais teóricos adotados. Definimos tais códigos para identificarmos, na transcrição do evento crítico já selecionado, os temas que poderiam emergir nos diálogos e nas ações pedagógicas dos docentes. Foram eles:

- (T) Transferência da proposta do livro didático.
- (A) Adaptação da proposta do livro didático.
- (I) Improviso, dependência mínima da proposta do livro didático.
- (CC) Conhecimento do conteúdo.
- (CP) Conhecimento pedagógico do conteúdo.
- (CR) Conhecimento curricular.

Vale salientar que, utilizamos os mesmos códigos para analisar os eventos críticos, dos professores Leonardo e Luiz. Após a codificação, realizamos a transcrição dos eventos críticos e a identificação dos temas, por meio dos códigos definidos *a priori*, como também fizemos a composição do texto analítico de cada evento crítico e organizamos tudo em quadros teóricos.

Em cada quadro, colocamos o tempo da gravação, a transcrição e o texto analítico do evento crítico e uma síntese das análises com os códigos e o tema relacionado a ele. Para melhor compreensão das ações pedagógicas dos professores participantes, realizamos as análises por professor. Dessa forma, temos neste capítulo o caso do professor Leonardo e o caso do professor Luiz.

Apresentamos em cada caso: I a trajetória profissional simplificada do docente e alguns aspectos relevantes à escola em que ocorreu a coleta de dados, II uma descrição do livro didático utilizado pelo docente, III os quadros teóricos dos eventos críticos e IV as considerações gerais dos eventos críticos de cada professor, levando em consideração as identidades profissionais de cada docente.

4.2 CASO DO PROFESSOR LEONARDO

Nesse momento, descrevemos elementos relevantes ao professor Leonardo, bem como discutimos aspectos das temáticas de nossa pesquisa, observadas em sua prática pedagógica. A seguir, trazemos a descrição de algumas informações da trajetória profissional desse docente e da escola em que realizamos a coleta de dados.

4.2.1 O Professor Leonardo

Algumas informações, apresentadas a seguir, foram obtidas junto ao professor, em entrevista e, com os diretores, em conversas informais. Outras informações estão disponíveis no site – www.sed.ms.gov.br – da Secretaria de Educação de Mato Grosso do Sul.

O professor Leonardo possuía, em 2012, trinta anos de idade, experiência de seis anos como docente e sempre atuou na mesma escola, na qual realizamos a coleta de dados para a pesquisa em 2012. Essa escola está localizada em um bairro da periferia de Campo Grande e foi fundada em 1986. O bairro e sua região estão em desenvolvimento, visto que, havia muitas casas e pequenos condomínios em construção. A maior parte das ruas era

asfaltada e possuía um bom comércio na rua principal do bairro. A maioria dos alunos que estudam nessa escola mora próximo a ela.

Junto ao site da SED-MS (www.sed.ms.gov.br) obtivemos as seguintes informações relevantes sobre a escola onde realizamos a coleta de dados. Ela funciona nos três períodos (matutino, vespertino e noturno), possui um total de 1001 alunos, sendo que destes, 488 estão matriculados no ensino Fundamental - Anos Iniciais e Finais, 387 alunos no Ensino Médio regular e 126 alunos no ensino médio da educação de jovens e adultos.

O professor Leonardo atuava nessa escola no período matutino com 22 horas/aulas e no noturno com 12 horas/aulas. Ele lecionava para uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, uma do 1º ano do Ensino Médio, além de quatro turmas do 2º e quatro do 3º ano, também do Ensino Médio. No período vespertino ele era docente da rede Municipal de Educação com mais 20 horas/aulas, onde atuava no Ensino Fundamental. Realizamos nossa observação em dois 3º anos do Ensino Médio noturno, visto que as aulas dessas turmas ocorriam nos mesmos dias, aproveitamos melhor o tempo na escola.

Leonardo concluiu sua graduação no curso de Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Matemática no final de 2004, pela Faculdade Integrada de Jales (FAI Jales) no interior do estado de São Paulo. Como foi aprovado no concurso de professor do Estado de Mato Grosso do Sul (MS), no segundo semestre de 2005, no ano seguinte mudou-se para Campo Grande - MS, assumindo o concurso na escola estadual que atua até hoje. Desde então, já atuou em outras escolas estaduais e municipais e em todos os anos das Séries Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

No período em que ocorreu a coleta de dados para a pesquisa, o docente cursava o Mestrado Profissional em Matemática da Rede Nacional – PROFMAT, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul na cidade de Campo Grande.

Em entrevista, Leonardo mencionou que sempre utilizou o livro didático em sua prática pedagógica, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. No entanto, ele não teve experiência com análise de livros didáticos, nem em sua formação inicial, nem no curso que estava realizando. O contato que possuía com o livro didático foi adquirido ao longo de sua atuação profissional.

Em relação à escolha do livro didático para o Ensino Médio, que havia ocorrido no segundo semestre de 2011, Leonardo afirma que participou, junto a outros docentes, da escolha do livro didático na unidade escolar que trabalha, porém sua opção era **Matemática Ciências e Aplicações**, dos autores *Gelson Iezzi et. al.* Mas o escolhido pela maioria dos outros professores de Matemática foi **Novo Olhar Matemática**, de *Joamir Souza*.

O professor Leonardo esclareceu que utiliza o livro mesmo assim, e que até gostou do livro, pois de acordo com ele, o livro retomava o conteúdo anterior antes de iniciar outro, ou seja, realizava uma espécie de revisão antes de iniciar cada assunto.

4.2.2 Livro Didático Novo Olhar Matemática – PNLD 2012

O conteúdo abordado pelo professor Leonardo no período da coleta de dados foi de *Polinômios e Funções Polinomiais*. Antes de começarmos a observação/gravação das aulas, analisamos as orientações que o guia do PNLD (2012) apresentava sobre a coleção **Novo Olhar Matemática** de Joamir Souza. Além disso, examinamos o volume 3 dessa coleção, em especial a unidade 5, capítulo 8 que, trata exatamente do conteúdo que o professor Leonardo abordou em suas aulas.

O Guia do PNLD (2012) argumenta sobre a visão geral da coleção, que “a contextualização dos conteúdos matemáticos é um aspecto interessante da obra, pois se observam conexões sugestivas com as práticas sociais, com a própria Matemática e sua história com outros saberes” (p. 97). Observamos durante as aulas se o docente utilizava essa contextualização proposta pelo livro didático, em seu trabalho pedagógico.

Em relação às atividades do livro didático, nos atentamos aos critérios que o docente utilizava, ou não, para realizar a seleção de atividades para propô-las aos estudantes e esses critérios estavam relacionados aos seus conhecimentos, a suas características de ensino ou aos modos de utilização do livro didático. Segundo o Guia do PNLD (2012) a obra expõe “um grande número de atividades propostas [...]. Embora a variedade de atividades seja positiva, ela exigirá uma difícil tarefa de seleção” (p. 97).

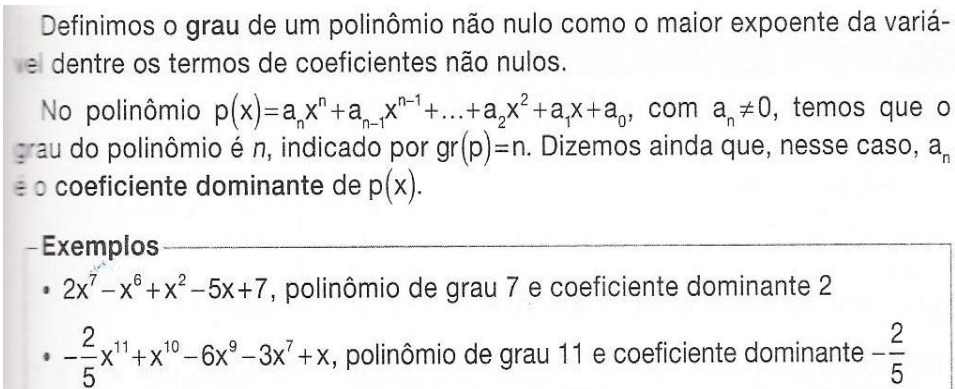
O Guia também traz uma explicação da organização da obra e, segundo ele, está dividida em unidades, capítulos e tópicos. As representações teóricas da Matemática são exibidas no início de cada tópico, acompanhadas de explicações, regras, procedimentos de resolução e exemplos, seguidos das atividades resolvidas e as atividades a serem resolvidas em nível crescente de dificuldade.

Em relação ao conteúdo específico de *Polinômios*, Guia do PNLD (2012, p. 101) “a obra traz uma grande quantidade de conceitos sobre *Polinômios*, como as operações, os teoremas sobre *Equações Polinomiais* e suas raízes. Mas não é precisa nas definições de *Polinômios* e de *Equações Polinomiais* de grau n ”. Desse modo, voltamos nossa atenção para compreendermos como o docente utilizou as definições apresentadas no livro didático.

Ao iniciar o capítulo de *Polinômios e as Equações Polinomiais*, o autor da coleção, de maneira sucinta relaciona esse conteúdo com as funções de 1º e 2º trabalhadas em capítulos anteriores, ou seja, ele tenta retomar conceitos anteriores, por meio de exemplos, para localizar o conteúdo a ser desenvolvido. Mas nosso interesse estava em saber, se o professor deu atenção a esse aspecto presente na proposta do livro didático.

Ao explorarmos o capítulo 8 do livro didático, que trata do conteúdo em questão, foi possível identificar as observações à coleção realizadas pelo guia, como por exemplo, o fato de a organização do capítulo, de modo geral, apresentar no primeiro momento a teoria, definições, procedimentos e exemplificações, seguidos de exemplos e das atividades resolvidas e a serem resolvidas. Notamos que, após cada definição do conteúdo apresentado pelo livro didático, é exibida a resolução de exemplos para representar a utilização da definição. Como podemos observar na figura a seguir um recorte do livro que trouxemos para exemplificar tal situação.

Figura 4 – Definição de Grau de um Polinômio não Nulo apresentado pelo livro didático.



Fonte: SOUZA, 2010, p. 255

Durante as aulas observadas/gravadas o professor Leonardo não trabalhou todo o capítulo de *Polinômios e Equação Polinomiais*. O docente abordou apenas os conceitos iniciais de Polinômios e Operações com Polinômios (adição, subtração e multiplicação), sendo esses conceitos exibidos nas sete primeiras páginas do capítulo 8.

Nas quatro primeiras páginas desse capítulo (254 a 257) do livro, foram abordados os conceitos iniciais de Polinômios, seguidos de quatro exemplos, de mais quatro atividades resolvidas e 16 atividades a serem resolvidas, dentre elas exercícios de fixação dos procedimentos e regras já apresentados e outros contextualizados com a própria Matemática e contextos sociais. Nas páginas 258, 259 e 260 são apresentados os conceitos de Operações

com Polinômios, especificamente *Adição, Subtração e Multiplicação com Polinômios*. Nesse tópico é apresentada, a mesma organização do anterior, inicialmente uma representação teórica do conceito seguida de um exemplo de cada operação com *Polinômio*, duas atividades resolvidas, duas atividades a serem resolvidas, cinco atividades como desafio e mais uma envolvendo contexto. Coube a nós, observar como o docente utilizava todas essas informações contidas no livro didático.

Em relação ao manual do professor, de acordo com o Guia do PNLD (2012), esse é um “ótimo apoio à atuação em sala de aula e à formação continuada do professor” (p. 103). Na parte que se refere ao conteúdo de *Polinômios e Equações Polinomiais*, são expostas, no primeiro momento, as intenções e possíveis abordagens do conteúdo, bem como seus objetivos para o ensino. Em seguida são apresentadas algumas orientações metodológicas para cada página do livro didático.

O Guia do PNLD (2012) também recomendava, na seção *Em Sala de Aula*, que o professor realizasse “uma seleção das leituras e das atividades propostas para garantir o estudo dos conteúdos fundamentais para a formação no ensino médio [...] e que recorresse ao manual, que traz observações para melhor desenvolvimento das atividades propostas no livro do aluno” (p.103). Percebemos a importância do docente para orientar os estudantes na utilização do livro didático. Desse modo, tivemos um olhar atento à relação estabelecida de Leonardo com o livro didático e qual utilização que ele fazia do manual do professor disponível no livro. Abordamos, na próxima seção deste capítulo, os quadros teóricos com as transcrições, análises e as codificações dos eventos críticos selecionados das aulas gravadas do professor Leonardo.

4.2.3 Eventos Críticos Selecionados das Aulas do Professor Leonardo.

Observamos e gravamos aulas em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, 3º ano C e D, em que o professor Leonardo atuava. No entanto, para as nossas análises, selecionamos três eventos críticos das aulas gravadas, somente da turma do 3º ano D, pois possuíamos maior número e melhor sequência nas aulas gravadas.

O conteúdo abordado pelo docente nos eventos críticos selecionados foi *Polinômios e Equações Polinomiais*, e o livro didático utilizado, coleção **Novo Olhar Matemática**, descrito anteriormente.

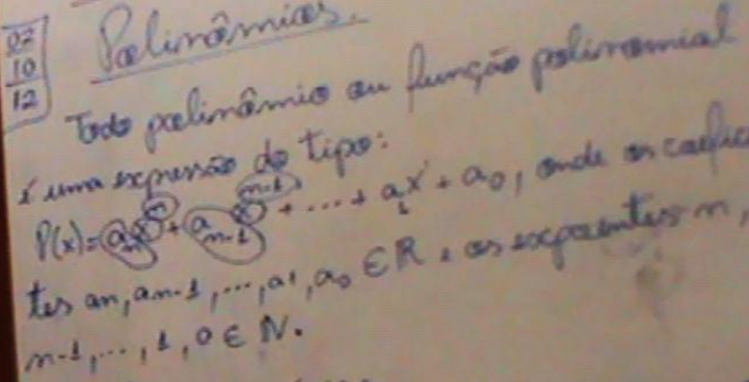
Inserimos excertos das entrevistas, recortes do livro didático, diário de campo e imagens dos vídeos das aulas gravadas do docente nas discussões que realizamos nos eventos críticos, acerca dos temas e objetivos de pesquisa.

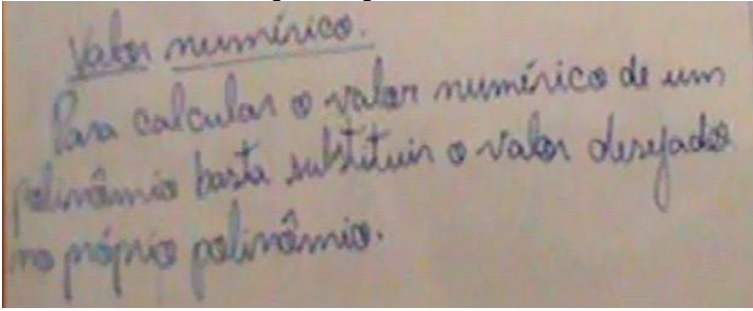
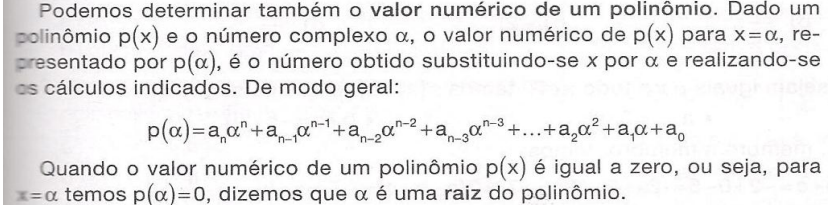
4.2.3.1 Primeiro Evento Crítico do Professor Leonardo

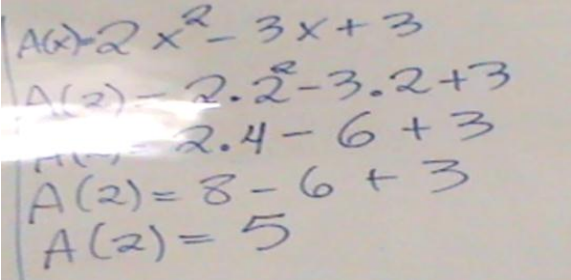
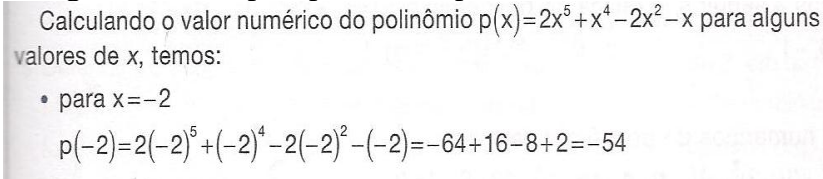
O primeiro evento crítico foi selecionado na primeira aula gravada da atuação do professor Leonardo. O período de tempo deste evento crítico foi dos 17 aos 19 minutos da gravação do vídeo. A seguir apresentamos o quadro com a transcrição, codificação, comentários, o texto analítico e os códigos e sínteses das análises do evento crítico.

Quadro 7 – Primeiro Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
17:07	O professor iniciou a aula sem qualquer diálogo com os alunos. Escreveu no quadro as definições dos conceitos de <i>Polinômio e Equações Polinomiais, Valor Numérico, Graus de um Polinômio e Polinômio Nulo</i>, sem utilizar o livro didático. Em seguida, deixou um tempo para os alunos copiarem no caderno o texto do quadro. Nesse período, sentado junto a sua mesa, o professor foleou o livro didático. Posteriormente, de pé junto ao quadro, Leonardo começou: <i>Essa primeira parte que vamos ver sobre Polinômios, todos já estudaram, é bem simples, nós vamos ver Grau de Polinômio e como calcular o valor numérico dele. Algumas pessoas aqui possuem muita dificuldade de calcular quando o Polinômio envolve fração, então vou trabalhar exercícios que apresentem frações para vocês aprenderem.</i> Leonardo continuou a explicação e leu a definição que havia escrito no quadro para Polinômios: <i>Todo Polinômio possui essa forma aqui</i> [indica no polinômio escrito no quadro], <i>onde os <u>as</u> são os coeficientes pertencentes a R</i> [circula no polinômio], <i>x é a incógnita</i> [circula no polinômio] <i>e o <u>n</u>, <u>n-1</u>, até chegar a zero são os expoentes</i> [circula no polinômio].	Ao analisarmos o primeiro evento crítico do professor Leonardo, evidenciamos a utilização do livro didático em sua prática em sala de aula, pois o docente aproveita momentos em que os alunos estão copiando as atividades do quadro para realizar a leitura do livro. Nesse primeiro momento, Leonardo realizou algumas <i>adaptações (A)</i> a proposta do livro didático. Por exemplo, à definição de <i>Polinômios e Equações Polinomiais</i>, que o livro traz os coeficientes pertencem ao conjunto dos <i>Números Complexos</i> quando o <i>Polinômio Complexo</i>. O docente por sua vez, de forma resumida, define o coeficiente dos <i>Polinômios</i> pertencentes ao conjunto dos <i>Números Reais</i>. Podemos observar isso, ao compararmos a figura a seguir que traz um recorte da definição de Polinômios apresentado no livro didático, com a imagem 1 da transcrição do evento crítico, que apresenta a definição escrita no quadro por Leonardo.	<i>Adaptação (A)</i> da definição de Polinômios proposta pelo livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Observa-se na imagem que segue a definição de Função Polinomial que Leonardo passou no quadro e os círculos que realizou nos elementos do Polinômio durante a explicação. Imagem 1 – Definição de Polinômios escrita no quadro pelo professor Leonardo  Fonte: dados da pesquisa	Figura 5 – Definição de Função Polinomial no livro didático Denominamos função polinomial a função p de $\mathbb{C}$ em $\mathbb{C}$, definida por: $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + a_{n-3} x^{n-3} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ com $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-3}, a_{n-2}, a_{n-1}$ e a_n pertencentes a $\mathbb{C}$, $a_n \neq 0$ e $n \in \mathbb{N}$. A expressão $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + a_{n-3} x^{n-3} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ é denominada expressão polinomial ou polinômio complexo de variável complexa. • cada função polinomial associa-se a uma única expressão polinomial; • x é variável; • $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-3}, a_{n-2}, a_{n-1}$ e a_n são denominados coeficientes; • cada parcela $a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, a_{n-2} x^{n-2}, a_{n-3} x^{n-3}, \dots, a_2 x^2, a_1 x, a_0$ é um termo, sendo a_0 o termo independente da variável. Fonte: SOUZA, 2010, p. 254 Para realizar essa adaptação, o docente mobilizou seus conhecimentos, pois de acordo com Brown e Edelson (2003), as adaptações realizadas pelos docentes são situações em que eles utilizam parte do livro didático articulado com seus próprios recursos. Na entrevista final, perguntamos ao docente por que ele passou o texto da definição de <i>Função Polinomial</i> de forma diferente do que estava proposto no livro didático. Leonardo respondeu: <i>para tentar facilitar, pois a linguagem do conteúdo de Polinômios que esse livro traz é um pouco pesada para os nossos alunos [...], então eu tento simplificar para eles.</i> Desse modo, entendemos que o docente mobilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) em dois momentos: Primeiro, quando apresentou o conceito de forma simplificada, com a intenção de facilitar seu entendimento aos estudantes e o outro, quando realizou a leitura da definição em voz alta e circulou os elementos da função polinomial escrita no quadro (ver na imagem da transcrição do evento crítico) como intuito de tornar visíveis os elementos da função. Evidenciamos a intenção de Leonardo em facilitar a abordagem do conteúdo de <i>Polinômios e Equações Polinomiais</i> tanto na entrevista quanto na aula. Essa atitude, de acordo com Shulman (1986), pode estar ligada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> que ele possui. No entanto, em	CP: apresentar o conceito de forma simplificada.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		momento algum o docente questionou os estudantes para que eles expressassem seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo explorado, evidenciando que a atitude do docente em facilitar o ensino pode estar mais próxima de sua característica de ensino, por meio de regras e procedimentos, do que da mobilização de seus conhecimentos. Quando perguntamos ao docente se ele fundamentou-se em outros livros didáticos para propor a definição aos alunos, Leonardo justificou dizendo: <i>realizei essas modificações por conta própria, fiz [a definição] de “cabeça”</i>. O docente passa as definições no quadro com outra linguagem, porém, com as informações necessárias para que os alunos possam resolver as atividades desse conteúdo. Concluímos que o docente mobilizou seu conhecimento do conteúdo (CC) nesta situação. De acordo com Shulman (1986) os professores devem conhecer dado conteúdo, a ponto de saber quais dos seus tópicos são mais centrais ou periféricos que outros. No entanto, o docente coloca seu conhecimento do conteúdo em “xeque”, quando chamou o x de incógnita quando o certo seria variável, durante sua explicação do conceito aos estudantes.	CC: informações necessárias para os alunos resolverem as atividades do conteúdo
17:32	Em seguida, Leonardo continua realizando a leitura do procedimento que escreveu no quadro para <i>Valor Numérico de um Polinômio</i>. Podemos visualizar isso na imagem a seguir. Imagem 2 – Definição de Valor Numérico de Polinômio escrito no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa	Ao observarmos a definição de <i>Valor Numérico de um Polinômio</i> escrita por Leonardo no quadro e a apresentada no livro didático, reconhecemos algumas diferenças. O docente <i>adaptou</i> (A) a proposta do livro, um exemplo disso é que o livro apresenta a definição utilizando a simbologia matemática (ver na figura), enquanto que o professor não apresenta nenhum símbolo para escrever a definição. Figura 6 – Definição de Valor Numérico de Polinômio apresentado no livro didático.  Fonte: SOUZA, 2010, p. 255	Adaptação (A) do conceito proposto no livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
18:59	Após a leitura da definição, Leonardo apresentou um exemplo no quadro (imagem 3) e prosseguiu resolvendo o exemplo, falando em voz alta, passo a passo da resolução, sem utilizar o livro didático. Imagem 3 – Exemplo de resolução Valor Numérico do Polinômio passado no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Leonardo finalizou o exemplo dizendo: <i>esse é o valor numérico do Polinômio, então é só substituir o valor e calcular, a gente já trabalhou com isso desde o 8º ano.</i> O docente seguiu a explicação e definiu os conceitos de <i>Grau de um Polinômio</i> e <i>Polinômio Nulo</i>, da mesma forma que apresentou os conceitos anteriores, ou seja, realizou a leitura da definição que escreveu no quadro, resolveu um exemplo, sem utilizar o livro didático.	Entendemos que, para propor os procedimentos de resolução de <i>Valor Numérico do Polinômio</i>, da maneira que fez, Leonardo mobilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois buscou representar o conceito com uma linguagem mais “simples” do que a apresentada no livro didático e mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) para representar o conceito de maneira adequada, porém com uma linguagem mais simples. Constatamos que o exemplo proposto pelo professor depois de definir <i>Valor Numérico do Polinômio</i>, também se trata de uma <i>adaptação</i> (A) realizada por ele, já que o livro traz alguns exemplos parecidos com o que Leonardo escreveu no quadro, mas não igual, ver figura a seguir. Figura 7 – Exemplo apresentado pelo livro didático.  Fonte: SOUZA, 2010, p. 255 Entendemos que ao resolver o exemplo em voz alta, mostrando passo a passo as regras de resolução, o docente acredita estar facilitando a compreensão da resolução do exemplo aos alunos e essa ação pode estar relacionada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) que o docente possui. Ao final do evento crítico, quando Leonardo esclareceu aos alunos que, para encontrar o valor numérico de um polinômio, basta substituir o número na função e calcular o valor do polinômio e que esse tipo de atividade eles já realizaram desde o 8º ano, entendemos que, nesse momento, o docente mobilizou seu <i>conhecimento curricular</i> (CR), de acordo com Shulman (1986), conhecer o conteúdo que é trabalhado em cada ano do ensino remete ao <i>conhecimento curricular</i>.	CP: representar o conceito de forma mais simples. CC: representar o conceito de maneira mais simples e adequada. <i>Adaptação</i> (A) aos exemplos do livro didático. CP: facilitar a resolução do exemplo. CR: conhecer o conteúdo que é trabalhado em cada ano do ensino.

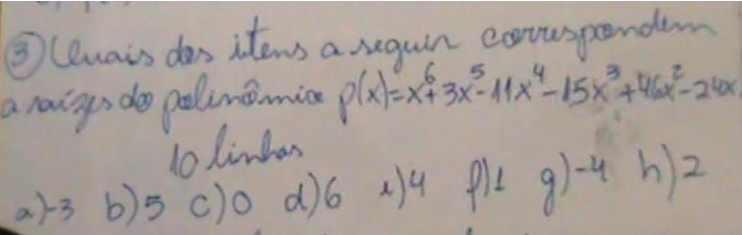
Fonte: dados da pesquisa

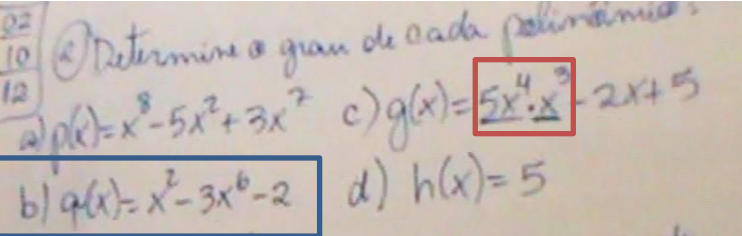
4.2.3.2 Segundo Evento Crítico do Professor Leonardo

No final da primeira aula que gravamos do professor Leonardo no 3º ano D, identificamos o segundo evento crítico, localizado entre 24 a 38 minutos do vídeo. A seguir, apresentamos a transcrição, codificação e análises desse evento.

Quadro 8 – Segundo Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
24:14	Após realizar a explicação e resolver alguns exemplos no quadro, Leonardo anunciou aos alunos os tipos de exercícios que o livro didático apresenta e que eles são parecidos com os exemplos já resolvidos no quadro. Em seguida, aguardou um tempo para que os alunos copiem os exemplos resolvidos do quadro no caderno. O docente propôs aos alunos que eles resolvam os exercícios de 2 a 6, da página 256 do livro didático e, perguntou se trouxeram o livro didático. Como a maioria respondeu que não, ele passou os exercícios do livro didático no quadro.	Logo no início deste segundo evento crítico, identificamos um momento em que Leonardo <i>transfere</i> (T) a proposta do livro didático: quando escreve no quadro os exercícios do livro. Brown (2009) aponta que as <i>transferências</i> podem ser situações em que o docente confia na proposta dos materiais curriculares para atender necessidades de ensino. Durante a entrevista do planejamento, ao ser questionado sobre a utilização do livro didático, em sua aula, Leonardo argumenta: “<i>do livro didático utilizo mais os exercícios</i>”. Portanto, interpretamos que o docente confia na proposta das atividades apresentadas pelo livro. Luiz escreveu os exercícios de 2 a 6 no quadro para os alunos, pulando o exercício 1. Na entrevista final, questionamos o docente sobre tal situação e ele argumentou: <i>O exercício 1 é bem simples, é para ver qual era ou não era polinômio. Eu achei simples [...], como não ia dar tempo de passar tantos exercícios, eu pulei ele</i> (Leonardo em entrevista). Entendemos que nesse momento, Leonardo realizou uma <i>adaptação</i> (A) a organização da proposta dos exercícios apresentada pelo livro didático, ao optar em não passar o primeiro exercício. Como o docente tinha pouco tempo para propor exercícios aos estudantes, escolheu aqueles que considerava mais importantes para o aprendizado do conceito. Concluímos que essa ação do docente está relacionada ao <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) do professor.	<i>Transferência (T)</i> da proposta de exercícios. <i>Adaptação (A)</i> a organização da proposta do livro didático. <i>CC:</i> ao considerar um exercício mais importante.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
35:22	Depois de escrever os exercícios no quadro, uma aluna perguntou ao docente sobre como resolver o exercício 3. Ver na imagem a seguir, o exercício escrito no quadro por Leonardo. Imagem 4 – Exercício escrito no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Leonardo explicou aos estudantes que para resolver esse exercício, bastava substituir cada um dos valores no polinômio e, se o resultado fosse zero, então o número seria raiz.	Após passar os exercícios no quadro, o docente os explicou aos estudantes. Entendemos que ele mobilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i> ao tentar facilitar a resolução dos exercícios aos estudantes e o <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i> para apresentar procedimentos e regras de resolução, por exemplo, na explicação do exercício 3.	CP: Facilitar a resolução dos exercícios aos estudantes. CC: ao apresentar procedimentos e regras de resolução dos exercícios.
37:24	Na sequência, Leonardo explica como resolver cada um dos exercícios, deixando evidentes aos alunos as regras e procedimentos de resolução, como notamos na explicação do item c do exercício 2.	O mesmo ocorre quando explicou o item c, do exercício 2, da página 257 do livro didático. Leonardo argumentou: <i>nesse polinômio aqui, tem uma multiplicação, então a gente tem que resolver essa multiplicação primeiro, para depois ver qual é o grau. Então, para resolver multiplicação de mesma base [marca os dois primeiro termos do polinômio escritos no quadro] tem que conservar a base e somar os expoentes.</i> (Leonardo durante a aula). Nesse exercício, além de passar os procedimentos e regras de resolução, o que entendemos estar ligado ao <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i>, o docente realizou marcações nos elementos do polinômio escritos no quadro. Isso fica visível na imagem 5, da transcrição desse evento crítico. Essa ação pode estar relacionada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i> que o docente possui, pois ele tentou deixar visível aos estudantes os elementos do polinômio em que aplicariam as regras e o procedimento de resolução, para assim, facilitar a resolução do exercício pelos estudantes. Ao observarmos o item b, do mesmo exercício, vemos que o docente	CC: ao apresentar procedimentos e regras de resolução dos exercícios. CP: tentou deixar visível o procedimento de resolução do exercício.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Imagem 5 – Exercício 2 escrito no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Leonardo diz: <i>Prestem atenção nesse polinômio aqui [marca no polinômio escrito quadro], que tem uma multiplicação. Então, a gente tem que resolver essa multiplicação primeiro, para depois ver qual é o grau. Então, para resolver a multiplicação de mesma base [marca novamente no polinômio escrito no quadro], tem que conservar a base e somar os expoentes.</i> Podemos visualizar isso na imagem 4, que mostra o exercícios 2 no quadro. O docente prosseguiu, lendo e explicando as regras e a forma de resolução de cada um dos exercícios descritos no quadro, da mesma maneira que realizou no exercício 2 e 3.	não o reproduziu no quadro exatamente da forma que estava no livro didático (ver figura a seguir). Figura 8 – Exercício proposto pelo livro didático 2 Determine o grau de cada polinômio. a) $p(x) = x^8 - 5x^2 + 3x^7$ c) $g(x) = 5x^4 \cdot x^3 - 2x + 5$ b) $q(x) = x^2 - 3x^3 - 2$ d) $h(x) = 5$ Fonte: SOUZA, 2010, p. 257 O docente escreveu a atividade no quadro, com a potência do expoente do segundo termo resolvido. Durante a entrevista final, perguntamos ao docente porque ele fez assim e ele argumentou: <i>Por que muitas vezes os alunos não se lembram da regra e, se você passar e deixar, eles não fazem</i> (Leonardo durante a entrevista). Entendemos que ele adaptou (A) essa atividade, pois acredita que os estudantes não se lembram das regras, e ele acaba subestimando as capacidades dos estudantes. Leonardo pode ter mobilizado seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) ao escrever o exercício no quadro, porque sabia que seus alunos não se recordavam de alguns conceitos básicos, como potenciação. Desse modo, ele acreditou que estava facilitando a resolução da atividade para os alunos. No entanto, não realizou qualquer discussão sobre a resolução do expoente do polinômio com os alunos, deixando evidente que sua ação está mais próxima de seu estilo de ensino, de simplificar tudo, do que da mobilização de seus conhecimentos. Em uma análise mais geral desse segundo evento crítico, observamos que a aula ministrada por Leonardo possui enfoque “tradicional”, ou seja, em um primeiro momento explica o conceito e regras, em seguida desenvolve alguns exemplos, apresentando os procedimentos de resolução e, na sequência, propõe e comenta sobre os exercícios e sua resolução aos estudantes.	Adaptou (A) o exercício antes de passar no quadro. CP: facilitar a resolução da atividade

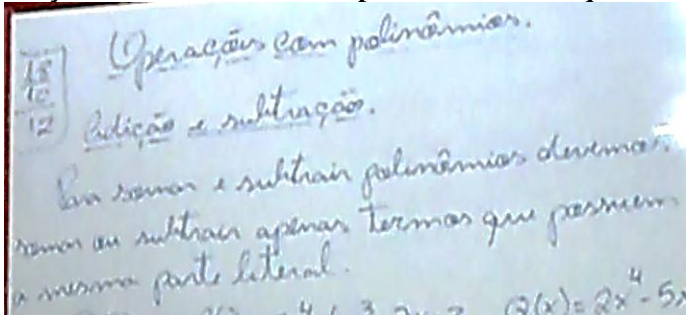
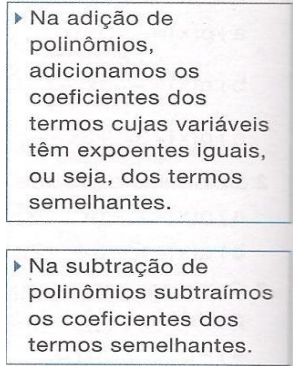
Fontes: dados da pesquisa

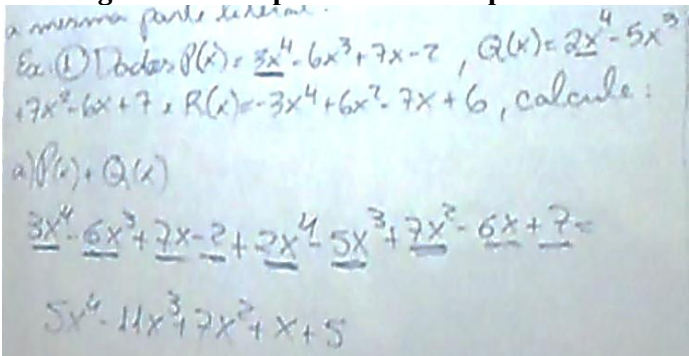
4.2.3.3 Terceiro Evento Crítico do Professor Leonardo

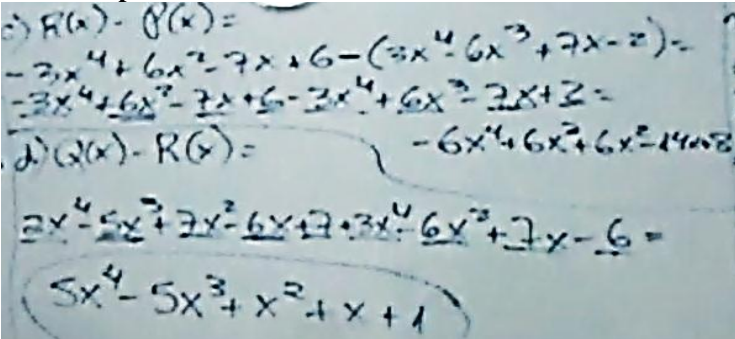
Este terceiro evento crítico, foi selecionado da 3ª aula observada/gravada da atuação do professor Leonardo durante a apresentação do conceito de *Adição, Subtração e Multiplicação de Polinômios* aos alunos do 3º ano D do Ensino Médio. Este evento crítico possuiu, aproximadamente, 11 minutos de duração.

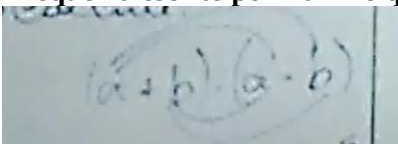
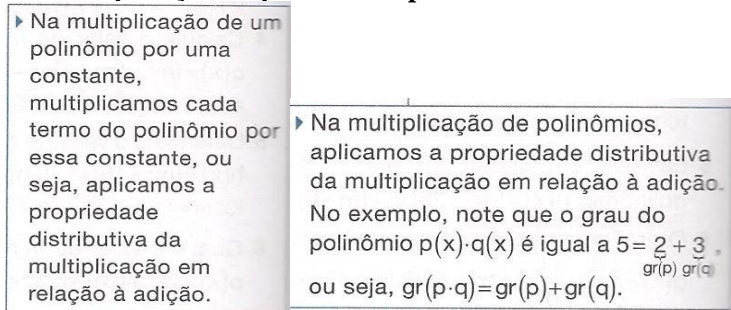
Quadro 9 – Terceiro Evento Crítico

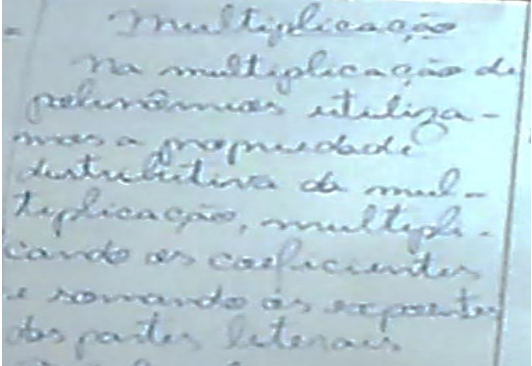
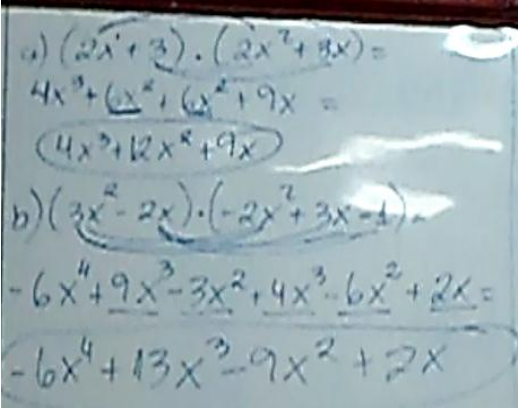
T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
0:00	Leonardo iniciou a aula sem qualquer interação com os alunos. Sem utilizar o livro didático, escreveu no quadro uma pequena introdução sobre <i>Adição e Subtração de Polinômios</i> seguido de um exemplo sem resolução. Na sequência, fez o mesmo para o conceito de <i>Multiplicação de Polinômios</i>, ou seja, escreveu uma pequena introdução teórica do assunto no quadro, seguido de alguns exemplos sem resolução.	Percebemos que o docente <i>adaptou</i> (A) a organização da proposta teórica apresentada no livro didático seguindo sua própria estratégia de ensino, pois o livro didático apresenta os conceitos de <i>Adição, Subtração e Multiplicação de Polinômios</i>, juntos, enquanto que Leonardo optou por passar em tópicos: <i>Adição e Subtração de Polinômios</i> e exemplos, seguida da <i>Multiplicação de Polinômios</i> e exemplos. Na entrevista final, perguntamos ao docente porque ele preferiu propor o conceito de polinômio em tópicos e ele respondeu: <i>Eu acho que trazer o conceito todo de uma vez é difícil para o aluno compreender. Separando por partes eles tem dificuldades, imagina passar tudo de uma vez e depois trabalhar com os exemplos, acho que fica complicado para eles compreenderem</i> (Leonardo durante entrevista). De acordo com a fala do docente, entendemos que ele pode ter mobilizado seu <i>conhecimento pedagógico e conteúdo</i> (CP), pois ao organizar a proposta teórica de maneira diferente da exposta no livro didático, ele mostrou sua preocupação com a aprendizagem dos estudantes e também mostrou seu conhecimento sobre a forma de como facilitar o ensino do conceito a eles. Entretanto, o docente não discute o conceito com os estudantes, propõe o conceito e exemplos da forma que acha melhor, o que nos leva a entender que sua atitude está mais próxima de sua característica de ensino, do que a mobilização do seu conhecimento pedagógico do conteúdo.	<i>Adaptação</i> (A) da organização da teoria apresentada no livro didático. CP: relacionado ao conhecimento que possui sobre os alunos e a intenção de facilitar a compreensão do conceito.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
12:32	Depois alguns minutos, reservados para os estudantes registrarem o que estava escrito no quadro no caderno, Leonardo iniciou a explicação dizendo: <i>na adição e subtração tem que prestar atenção no seguinte, só pode subtrair ou somar termos semelhantes. O que são termos semelhantes? São termos que tem a mesma parte literal.</i> O docente, basicamente, leu o que havia escrito no quadro, ver imagem na seguir a representação teórica do conceito escrito no quadro por Leonardo. Imagem 6 – Regra de resolução de Adição e Subtração de Polinômio escrita por Leonardo no quadro  Fonte: dados da pesquisa Na sequência, Leonardo exemplificou oralmente para estudantes: <i>ou seja, posso somar x^4 com x^4, não posso somar x^4 com x^3, não posso somar x^2 com x, sempre quando for subtrair ou somar tem que ter a mesma parte literal.</i> Leonardo continuou a explicação, argumentando que quando for resolver adição de polinômios, não precisa colocar parênteses no segundo polinômio, pois não vai alterar o sinal, mas quando for efetuar a subtração, o segundo polinômio tem que ficar entre parênteses, por que o sinal muda. Ele continuou: <i>Então aqui, [se referiu ao primeiro item</i>	O docente também <i>adaptou</i> (A) os procedimentos e regras de <i>Operações com Polinômios</i> exibidos pelo livro didático. Esse traz a regra de resolução da adição separada da subtração de polinômios, enquanto o docente trouxe as regras das duas operações juntas. Observamos isso ao compararmos a figura a seguir com a imagem 6 da transcrição do evento crítico com a figura a seguir, que trazemos o recorte do livro didático com as regras de resolução de adição e subtração de polinômios. Figura 9 – Recorte do livro didático, com as regras de resolução da Adição e Subtração de Polinômio  Fonte: SOUZA, 2010, p. 258 Ao confrontarmos a adaptação realizada pelo docente ao enunciado da regra proposto pelo livro didático, percebemos que o docente utiliza a terminologia <i>mesma parte literal</i> para se referir a termos semelhantes. O docente mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) ao realizar essa adaptação, pois utilizou uma representação válida para a abordagem de termos semelhantes. Em relação ao seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) entendemos que esse foi mobilizado quando o docente <i>improvisou</i> (I), oralmente, um exemplo aos estudantes, para tratar de soma de termos com mesma parte literal. Para resolver a adição de polinômio, Leonardo leu em voz alta e	<i>Adaptação</i> (A) ao modo de propor os procedimentos e regras de resolução. CC: utilizar representações válidas do conceito. CP: exemplificar conceito. <i>Improvisou</i> (I) um exemplo oralmente.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	do exemplo] é $P(x) + Q(x)$. Leonardo leu em voz alta os polinômios e os escreveu no quadro, em seguida argumentou: <i>agora vamos somar somente os termos semelhantes</i>, $3x^4$ [marca o termo] <i>mais</i> $2x^4$ [marca o termo], <i>dá</i> $5x^4$ [escreve o número], <i>menos</i> $6x^3$ [marca o termo] <i>menos</i> $5x^3$ [marca o termo] <i>dá</i> <i>menos</i> $11x^3$ [escreve o resultado no quadro]. O docente foi explicando dessa maneira até finalizar todos os termos do polinômio. Ver imagem: Imagem 7 – Exemplo desenvolvido por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Em seguida, Leonardo desenvolveu o item b do exemplo do mesmo modo que fez no item a, pois os dois eram de adição de polinômios. No item c, por se tratar de uma subtração, Leonardo argumentou: <i>Na subtração é a mesma coisa, só que o segundo polinômio tem que colocar entre parênteses para fazer o jogo de sinal, então é $R(x) - P(x)$</i>, [escreve no quadro o polinômio que representa o $R(x)$ e o menos o $P(x)$ entre parênteses] <i>se a gente olhar bem aqui</i>, [aponta para o sinal de menos da operação], <i>toda vez que fizermos o jogo de sinal, o que vai acontecer, sempre vai mudar os sinais, onde está mais (+) vai</i>	marcou os termos dos polinômios que seriam somados. Entendemos que o docente utilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) para resolver o exemplo, pois ele buscou deixar os termos semelhantes dos polinômios visíveis aos estudantes. Evidenciamos também que Leonardo <i>adaptou</i> (A) os exemplos e suas resoluções quando os propôs aos estudantes. Isso fica evidente ao confrontarmos a imagem que traz o exemplo de adição de polinômio desenvolvido por Leonardo, durante a aula com a figura a seguir, do recorte do livro didático com a resolução do exemplo de adição de polinômio. O livro deixa em evidência a parte literal dos polinômios e soma os coeficientes dentro de parênteses, enquanto Leonardo realiza a operação de maneira mais direta. Figura 10 – Exemplo de adição de polinômios apresentado pelo livro didático Se $p(x) = 5x^7 - 2x^6 + 3x^5 - x^4 + 6x^3 - 7x^2 + 8x - 4$ e $q(x) = x^6 - 4x^5 + x^4 + 2x^3 - x + 5$, então $p(x) + q(x)$ é dado por: $p(x) + q(x) = \underbrace{5x^7 - 2x^6 + 3x^5 - x^4 + 6x^3 - 7x^2 + 8x - 4}_{p(x)} + \underbrace{x^6 - 4x^5 + x^4 + 2x^3 - x + 5}_{q(x)} =$ $= 5x^7 + (-2+1)x^6 + (3-4)x^5 + (-1+1)x^4 + (6+2)x^3 - 7x^2 + (8-1)x + (-4+5) =$ $= 5x^7 - x^6 - x^5 + 8x^3 - 7x^2 + 7x + 1$ Fonte: SOUZA, 2010, p. 258 Na sequência, antes de explicar a resolução do exemplo de subtração de polinômio, Leonardo mencionou uma “regra” aos estudantes, sobre o jogo de sinal. Essa ação do docente pode estar relacionada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois ele acredita que dessa forma está facilitando o ensino da operação de subtração de polinômios. Entendemos que Leonardo mobilizou seus <i>conhecimentos do conteúdo</i> (CC) e <i>pedagógico do conteúdo</i> (CP) ao apresentar duas formas de resolver os exemplos de subtração de polinômios. O <i>conhecimento do</i>	CP: deixar visível os termos semelhantes da adição de polinômios. Adaptação (A) do exemplo e sua resolução. CP: mencionar regras para facilitar o entendimento da resolução do exemplo aos estudantes. CC: usar variadas regras disponíveis para o ensino de

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	ficar menos (-) e onde está menos (-) vai ficar mais (+), quem não utilizar os parênteses, tem que colocar o segundo polinômio com sinal trocado. Este, vou fazer assim e o outro, vou fazer direto para vocês verem. (Leonardo durante a aula). Desse modo, sem utilizar o livro didático, Leonardo resolveu o item c, utilizando os parênteses e fazendo “jogo” de sinais. No item d, fez “jogo” de sinais direto sem utilizar os parênteses. Ver imagem a seguir a resolução dos itens c e d do exemplo resolvido por Leonardo. Imagem 8 – Resolução dos itens c e d do exemplo realizado por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa	conteúdo, de acordo com Shulman (1986), está ligado ao entendimento que o docente possui referente ao conteúdo a ser estudado, fazendo uso das regras disponíveis para o ensino. Mobilizou também o <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), que está relacionado às várias formas que o docente utilizou para representar e desenvolver determinado conceito com a intenção de facilitar o entendimento dos estudantes. Ao mobilizar seus conhecimentos, constatamos uma <i>adaptação</i> (A) a proposta de resolução do exemplo apresentado no livro didático desenvolvido pelo docente. Identificamos isso ao confrontarmos a imagem 8 da descrição do evento crítico, que mostra a resolução dos itens c e d do exemplo resolvido por Leonardo, com a figura a seguir, que é um recorte do livro didático, que apresenta o exemplo proposto e resolvido de subtração de polinômio. Figura 11 – Exemplo proposto e resolvido do livro didático Se $p(x) = 2x^5 + x^4 - 3x^3 + 4x^2 + 5x - 1$ e $q(x) = 3x^4 + 5x^3 - x^2 + 5x + 9$, então $p(x) - q(x)$ é dado por: $p(x) - q(x) = \underbrace{2x^5 + x^4 - 3x^3 + 4x^2 + 5x - 1}_{p(x)} - \underbrace{(3x^4 + 5x^3 - x^2 + 5x + 9)}_{q(x)} =$ $= 2x^5 + (1-3)x^4 + (-3-5)x^3 + [4-(-1)]x^2 + (5-5)x + (-1-9) =$ $= 2x^5 - 2x^4 - 8x^3 + 5x^2 - 10$ Fonte: SOUZA, 2010, p. 258	determinados conceitos. CP: várias formas de representar e abordar o conceito. Adaptação à resolução do exemplo apresentado no livro didático.
18:37	Na sequência, Leonardo explicou rapidamente duas propriedades essenciais para resolver as atividades de multiplicação de polinômios: <i>uma das propriedades que iremos utilizar é da operação de multiplicação, é a propriedade distributiva</i> [escreve no quadro um “esquema”], a gente “relaciona” todos os termos. Ver na imagem a seguir o esquema escrito e utilizado por Leonardo, para representar a propriedade distributiva.	Percebemos que Leonardo buscou facilitar o entendimento da resolução do exemplo de multiplicação de polinômios, quando utilizou “esquemas” e exemplificações para esclarecer as regras de resolução. Desse modo, entendemos que essa atitude está relacionada ao seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). O docente também mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) para a efetivação dessa ação, já que o livro didático só mencionou o procedimento e não expôs nenhum esquema para esclarecer a utilização da propriedade distributiva, como fez o docente. Evidenciamos nessa situação a articulação existente entre esses tipos	CP: utilizar esquemas e exemplos para facilitar o entendimento da resolução. CC: apresentar esquema da

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Imagem 9 – Esquema escrito por Luiz no quadro  Fonte: dados da pesquisa Em seguida ele falou: <i>E a outra propriedade é da Potenciação</i> [escreve no quadro dois polinômios], <i>quando temos multiplicação de bases iguais [...] conservamos a base e somamos os expoentes. Então aqui</i> [indica o binômio] <i>multiplico 2x3 que dá 6, somamos os expoentes 2+3 que dá 5</i> [escreve o resultado no quadro], ver na imagem a seguir o binômio escrito e resolvido por Leonardo. Imagem 10 – Binômio escrito e resolvido por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Na continuação, Leonardo leu o que havia escrito no quadro (ver imagem a seguir): <i>Então nós iremos utilizar essas duas propriedades juntas. Vamos aplicar a propriedade distributiva, multiplicando os coeficientes</i> [indica nos polinômios do exemplo escrito no quadro] <i>e somando os expoentes da parte literal.</i>	de conhecimentos proposto por Shulman (1986) e entendemos que o docente precisou mobilizar um para que o outro se efetivasse. Constatamos que o docente realizou um <i>improviso</i> (I) ao apresentar um esquema para ilustrar o modo de utilização da propriedade distributiva e que fez isso para satisfazer seus objetivos de ensino. Em relação à exemplificação que o docente realizou para esclarecer a regra da potenciação, entendemos que estava muito próxima da atividade que o docente resolveu na sequência. Desse modo, pensamos que o docente poderia ter melhor mobilizado as vertentes (conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo) da base de conhecimento proposto por Shulman (1986) e explorado essa propriedade, utilizando diferentes representações. Ao confrontarmos a representação teórica que o docente escreveu no quadro sobre multiplicação de polinômios (ver imagem na transcrição do evento crítico) com a proposta no livro didático (ver figura a seguir), percebemos uma <i>adaptação</i> (A) realizada por Leonardo: Ele simplificou a representação teórica das regras e procedimentos de resolução da multiplicação de um polinômio. Figura 12 – Representação teórica das regras e procedimentos de resolução da multiplicação de polinômio apresentada no livro didático.  Fonte: SOUZA, 2010, p. 258 Mais uma vez o docente simplificou a proposta de ensino apresentada no livro didático. Para isso, necessitou se apoiar em seu <i>conhecimento do</i>	propriedade distributiva. <i>Improviso (I)</i> ocorreu para ilustrar o modo de utilização da propriedade distributiva. <i>Adaptação (A)</i> da proposta teórica apresentada no livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
23:20	Imagem 11 – Representação teórica escrita no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Em seguida, Leonardo resolveu os itens a e b do exemplo. Ver imagem a seguir.	<i>conteúdo</i> (CC) para tentar formular uma representação teórica válida dos procedimentos e propriedades necessários para desenvolver as atividades. O docente realizou essa adaptação com a intenção de facilitar a representação teórica aos estudantes, pois argumentou na entrevista que: <i>tento simplificar a linguagem do livro para os alunos compreenderem o conceito</i> (Leonardo durante a entrevista), desse modo, entendemos ele pode ter mobilizado seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). O exemplo de multiplicação de polinômios proposto por Leonardo é diferente dos apresentados no livro didático. A resolução feita pelo docente é mais direta, isso fica claro ao compararmos os exemplos desenvolvidos por ele com os propostos no livro didático. Desse modo, evidenciamos mais uma <i>adaptação</i> (A) realizada pelo docente. Entendemos que essa <i>adaptação</i> está relacionada ao seu estilo de ensino, ou seja, ele segue a ideia proposta no livro, mas utiliza seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua carreira. Entendemos assim, pois quando perguntamos ao docente, na entrevista, desde quando procura simplificar o conteúdo a seus alunos, o docente explicou: <i>com a experiência você vai adquirindo isso, no começo você passa o mais próximo possível do livro, depois você vai conhecendo os alunos e o conteúdo e vai tentando mudar.</i> (Leonardo durante a entrevista final).	CC: formular uma representação teórica válida. CP: intenção de facilitar a representação teórica aos estudantes. Adaptação do exemplo e da forma de resolvê-lo.
	Imagem 12 – Resolução apresentada por Leonardo dos itens a e b do exemplo de multiplicação de polinômio  Fonte: dados da pesquisa	Figura 13 – Exemplos de multiplicação de polinômios apresentado pelo livro didático. - Se $p(x) = x^5 - 3x^4 + 2x^3 - \frac{1}{4}x^2 + x + 3$, então $-3 \cdot p(x)$ é dado por: $-3 \cdot p(x) = -3 \cdot \left(x^5 - 3x^4 + 2x^3 - \frac{1}{4}x^2 + x + 3 \right) = -3x^5 + 9x^4 - 6x^3 + \frac{3}{4}x^2 - 3x - 9$ - Se $p(x) = x^2 - 6x + 4$ e $q(x) = x^3 + 4x + 2$, então $p(x) \cdot q(x)$ é dado por: $p(x) \cdot q(x) = (x^2 - 6x + 4) \cdot (x^3 + 4x + 2) = x^5 + 4x^3 + 2x^2 - 6x^4 - 24x^2 - 12x + 4x^3 + 16x + 8 = x^5 - 6x^4 + 8x^3 - 22x^2 + 4x + 8$ Fonte: SOUZA, 2010, p. 258	Na r aplic da m No e: polinô

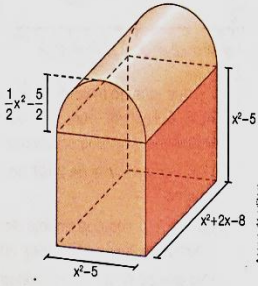
T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Em seguida Leonardo resolveu o item b do exemplo da mesma forma que o item a e finalizou o evento crítico, quando orientou os estudantes a resolverem os exercícios 17 e 18 da página 259 do livro didático.	Quando propôs aos estudantes que resolvessem os exercícios do livro didático, o docente <i>transferiu</i> (T) a proposta do livro didático. Concluímos que fez isso porque a proposta desses exercícios do livro estava de acordo com seus objetivos de ensino, naquele momento. Na entrevista final, perguntamos ao docente porque ele escolheu somente esses dois exercícios para propor aos estudantes. Ele explicou: <i>os outros exercícios eram mais difíceis</i> (Leonardo durante entrevista). Desse modo, Leonardo mostrou que conhece a proposta de exercícios apresentada no livro didático e as dificuldades dos estudantes e esse fato pode estar ligado à mobilização do <i>conhecimento pedagógico</i> (CP), proposta por Shulman (1986).	<i>Transferência (T)</i> da proposta de exercício do livro didático. CP: conhecer a proposta de exercício do livro didático e as dificuldades dos estudantes.

Fonte: dados da pesquisa

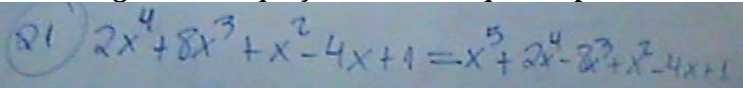
4.2.3.4 Quarto Evento Crítico do Professor Leonardo

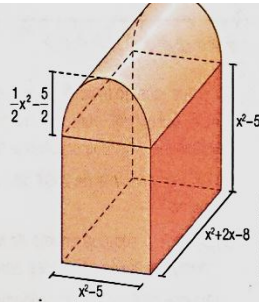
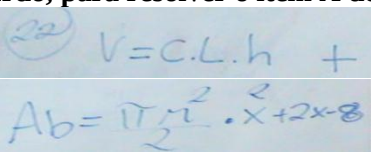
Este evento crítico está localizado no final da quarta aula gravada da atuação docente de Leonardo, possui aproximadamente 6 minutos de duração e são apresentadas as formas como o docente propôs alguns exercícios aos estudantes.

Quadro 10 – Quarto Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Quarto Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Após ter corrigido alguns exercícios do livro didático, Leonardo orientou os estudantes para a resolução dos exercícios 20, 21 e 22 da página 259 do livro didático. Figura 14 – Exercícios propostos pelo livro didático e pelo professor aos estudantes 20 Determine os valores de a, b e c em $p(x)=ax^3+6x+c$ e $q(x)=4x^3-(b+1)x-8$, de maneira que o polinômio $p(x)+q(x)$ seja identicamente nulo. 21 Considerando os polinômios $p(x)=2x^4+8x^3+x^2-4x+1$ e $q(x)=x^5+2x^4-8x^3+x^2-4x+1$, determine para quais valores de x temos $p(x)=q(x)$. 22 Um armazém utilizado para estocar grãos pode ser decomposto em duas partes, sendo uma com forma de paralelepípedo reto, e outra, de semicilindro reto, conforme figura. a) Determine o polinômio $v(x)$ que corresponde à capacidade desse armazém. b) Qual a capacidade de armazenagem para $x=3$ m? Para resolver esta atividade, considere $\pi=3$ e que os grãos podem ser estocados em todo o interior do armazém.  Fonte: SOUZA, 2010, p. 259.	Logo no início do evento crítico, Leonardo orientou os estudantes para que resolvessem os exercícios apresentados no livro didático. Como não ocorreu nenhuma alteração da proposta original dos exercícios do livro, entendemos que o docente, de acordo com Brown (2009), realizou a <i>transferência</i> (T) do material curricular. Concluímos que o docente propõe os exercícios do livro didático aos estudantes porque a proposta do material satisfaz alguns dos seus objetivos de ensino, pois durante a entrevista sobre o planejamento, perguntamos a Leonardo qual eram seus objetivos para o ensino do conceito de <i>Polinômios</i> e ele disse: <i>quero que os estudantes saibam operar com Polinômios, trabalhar área, perímetro e volume de figuras geométricas utilizando Polinômios [...], aproveitar a oportunidade e relembrar as fórmulas do cálculo de área, perímetro e volume com os estudantes, pois isso cai no ENEM</i> (Leonardo durante entrevista). A partir dos objetivos enunciados por Leonardo para o ensino de <i>Polinômios</i>, evidenciamos, em sua fala, a possibilidade de articulação nos campos da <i>Álgebra</i> e da <i>Geometria</i>, o que pode estar ligado à mobilização dos <i>conhecimentos do conteúdo</i> (CC) e <i>curricular</i> (CR) feita pelo professor.	<i>Transferência</i> (T) da proposta de exercícios do livro didático. CC e CR: articular os conceitos.
30:17	O docente disponibilizou alguns minutos para os alunos resolverem os exercícios. Como eles se dispersaram, o docente, sentando junto à mesa, tentou esclarecer cada um dos exercícios. Iniciou lendo o exercício 20.	Quando Leonardo começou a explicar os exercícios aos estudantes, evidenciamos sua preocupação em esclarecer o modo de resolução de cada um dos exercícios. Inicialmente, ele leu e explicou regras e procedimentos de resolução do exercício 20 do livro didático aos alunos, em seguida, escreveu essas mesmas regras no quadro.	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Quarto Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Figura 15 - Exercício 20 apresentado no livro didático 20 Determine os valores de a, b e c em $p(x)=ax^3+6x+c$ e $q(x)=4x^3-(b+1)x-8$, de maneira que o polinômio $p(x)+q(x)$ seja identicamente nulo. Fonte: SOUZA, 2010, p. 259. Após a leitura do exercício, Leonardo argumentou: <i>O que tem que acontecer para resolver esse exercício, quando somar o ax^3 com $4x^3$, tem que dar zero, [...]. Depois, quando somar o $6x$ com $-(b+1)x$, também tem que zerar, [...]. Quando somar o c com o -8 também tem que zerar, [...]. Precisamos descobrir o valor de a, b e c para que zere a soma dos polinômios.</i> (Leonardo durante a aula) Não contente com a atenção que os estudantes deram a sua explicação, Leonardo levantou-se e, junto ao quadro, explicitou novamente o exercício: <i>quando somarmos o ax^3 com $4x^3$ tem que dar zero</i> [escreve no quadro $ax^3 + 4x^3 = 0$], <i>ao somarmos $6x$ com $-(b+1)x$ tem que zerar</i> [escreve no quadro $6x -(b+1)x = 0$], <i>e somar o c com o -8 também tem que zerar</i> [escreve no quadro $c - 8 = 0$].	Entendemos que essa atitude do docente pode estar relacionada a uma das vertentes da base de conhecimento proposto por Shulman (1986), o <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois o ele tentou facilitar o entendimento e a resolução do exercício aos estudantes. Concluímos que as vertentes da base de conhecimento proposto por Shulman (1986) estão interligadas, ao constatarmos que, para realizar a explicação do exercício 20, o docente mobilizou o <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) discutido por Shulman (1986), pois o docente apresentou uma proposta de resolução do exercício diferente da exposta no manual do professor do livro didático. Ver figura a seguir. Figura 16 – Resolução apresentada no manual do professor do livro didático 20 $p(x)+q(x)=(ax^3+6x+c)+[4x^3-(b+1)x-8]=$ $=(a+4)x^3+(-b+5)x+(c-8)$ Para que o polinômio seja identicamente nulo, devemos ter: • $a+4=0 \Rightarrow a=-4$ • $-b+5=0 \Rightarrow b=5$ • $c-8=0 \Rightarrow c=8$ Fonte: SOUZA, Manual do professor, 2010, p. 154. Ao compararmos a proposta de resolução do exercício 20, exibido por Leonardo no quadro com a exposta no livro didático, percebemos que possuíam algumas diferenças. Desse modo, entendemos que o docente realizou uma <i>adaptação</i> (A) a proposta de resolução apresentada no livro, articulando seus próprios recursos (os conhecimentos) à resolução do exercício, ou seja, o docente explorou a soma de termos semelhantes para zerar a soma de polinômios, enquanto que o livro realizou isso de maneira mais direta.	CP: facilitar o entendimento de regras e procedimentos de resolução do exercício aos estudantes. CC: resolver o exercício de forma diferente da apresentação no livro didático. <i>Adaptação à proposta de resolução do exercício apresentado no manual do professor encontrado no livro didático.</i>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Quarto Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
32:09	Na sequência, utilizando o livro didático, Leonardo explicou o exercício 21 do mesmo. Figura 17 – Exercício 21 proposto pelo livro didático 21 Considerando os polinômios $p(x)=2x^4+8x^3+x^2-4x+1$ e $q(x)=x^5+2x^4-8x^3+x^2-4x+1$, determine para quais valores de x temos $p(x)=q(x)$. Fonte: SOUZA, 2010, p. 259. Leonardo argumentou: <i>o exercício 21 quer saber quando o $p(x)$ é igual ao $q(x)$, então é só escrever isso aqui:</i> Imagem 13 – Equação escrita no quadro por Leonardo  Fonte: dados da pesquisa Leonardo explicou: <i>daí é só resolver essa equação [aponta para a equação que escreveu no quadro], passa tudo para o primeiro membro que vai acabar cancelando alguns polinômios e resolve.</i>	Quando explicou o exercício 21, Leonardo se limitou a exibir somente regras e procedimentos de resolução do exercício, com o intuito de facilitar o entendimento da resolução da atividade aos estudantes, o que pode estar relacionado ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) que Leonardo possui. No entanto, ao considerarmos que o professor, em momento algum, questionou os alunos sobre a resolução do exercício e não oportunizou situações para eles expressassem seus conhecimentos prévios, referentes ao conceito, fica evidente que sua atitude estava mais próxima de sua característica em propor um ensino por meio de explicações sintetizadas - regras e procedimentos práticos -, do que a mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo.	CP: exibir regras de resolução do exercício, com o intuito de facilitar o entendimento para os estudantes.
32:53	Em seguida, utilizando o livro didático, o docente iniciou a explicação do exercício 22: <i>esse exercício tem uma caixa aí, e a tampa dela é meio cilindro</i> (Leonardo durante a aula). Em seguida, Leonardo leu o item A do exercício:	Constatamos que Leonardo pode ter mobilizado o <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) e do <i>conteúdo</i> (CC) ao relacionar o desenho do armazém do exercício 22 com uma “caixa”. Ele tentou utilizar uma analogia coerente, que facilitasse a compreensão do exercício pelos estudantes, porém não realizou discussões sobre isso com os estudantes. Percebemos ao observarmos a proposta e o modo de resolução do exercício 22, apresentados por Leonardo durante a aula, que ele interagiu de duas formas diferentes com o livro didático: Num primeiro momento, Leonardo <i>transferiu</i> (T) a proposta do livro didático, ao ler o exercício da maneira como está apresentado no livro. O docente realizou uma <i>adaptação</i> (A) a proposta de resolução do exercício quando exibiu a fórmula do volume do paralelepípedo e do	CP e CC: buscar uma analogia coerente que facilitasse a compreensão do exercício pelos alunos. Transferiu (T) a proposta de exercícios do livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Quarto Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Figura 18 – Exercício 22 proposto no livro didático 22 Um armazém utilizado para estocar grãos pode ser decomposto em duas partes, sendo uma com forma de paralelepípedo reto, e outra, de semicilindro reto, conforme figura. a) Determine o polinômio $v(x)$ que corresponde à capacidade desse armazém. b) Qual a capacidade de armazenagem para $x=3$ m? Para resolver esta atividade, considere $\pi=3$ e que os grãos podem ser estocados em todo o interior do armazém.  Fonte: SOUZA, 2010, p. 259. Em seguida Leonardo esclareceu: <i>esse volume é mais fácil de fazer, se for dividido em duas partes. Primeiro, a parte que é todo reto o paralelepípedo [escreve no quadro a fórmula do volume do paralelepípedo $V= C.L.H$]. Ele argumentou que é só multiplicar as três dimensões: o x^2-5 vezes x^2+2x-8 vezes o x^2-5 que vai dar uma parte do polinômio. A outra parte é o meio cilindro, nesse meio cilindro aí, tá mostrando que o raio é $1/2x^2-5/2$ [escreveu o valor do raio no quadro], então para achar o volume do cilindro [...] temos que calcular a área do círculo que é πr^2. Como o exercício quer a metade, nós vamos dividir por 2 e multiplicar pela altura que é x^2+2x-8. [escreve no quadro a equação]. Daí, vamos somar as duas partes e depois somamos os termos semelhantes.</i> Imagem 14 - Equação escrita no quadro por Leonardo, para resolver o item A do exercício 22.  Fonte: dados da pesquisa	cilindro para orientar sua explicação e justificar a multiplicação entre os polinômios apresentados no desenho, enquanto a resolução exposta no manual do professor, do livro didático, em momento algum, se remete a utilização dessas fórmulas, realizando a multiplicação de maneira direta. Figura 19 – Resolução do item a do exercício 22 apresentado no manual do professor do livro didático. 22 a) • Volume do paralelepípedo: $(x^2-5) \cdot (x^2-5) \cdot (x^2+2x-8) =$ $= x^6 + 2x^5 - 18x^4 - 20x^3 + 105x^2 + 50x - 200$ • Volume do semicilindro: $\pi \left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2} \right)^2 \cdot (x^2+2x-8) =$ $= \frac{3}{4}x^6 + \frac{3}{2}x^5 - \frac{27}{2}x^4 - 15x^3 + \frac{315}{4}x^2 + \frac{75}{2}x - 150$ Fonte: SOUZA, Manual do professor, 2010, p. 154. Desse modo, concluímos que o docente mobilizou as vertentes da base de conhecimentos discutidos por Shulman (1986) para realizar essa adaptação. Confirmamos o <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) quando o docente utiliza as formulas de volume para orientar e justificar sua explicação, mesmo que de maneira sutil. Junto à mobilização do conhecimento do conteúdo pelo professor estão os conhecimentos curricular e pedagógico do conteúdo. Constatamos o <i>conhecimento curricular</i> (CR), quando o docente buscou articular o conceito de cálculo de <i>Volume de Sólidos Geométricos</i> com o de <i>Operações com Polinômios</i>. De acordo com Shulman (1986), essa característica de articular conceitos e não ficando restrito somente ao assunto que deve ser trabalhado em determinado período, está relacionada ao conhecimento curricular que o docente possui. Evidenciamos o <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), quando o docente escreveu no quadro as fórmulas e explicou os procedimentos para a resolução da atividade, com a intenção de facilitar o entendimento do	<i>Adaptou a proposta de resolução do exercício.</i> CC: ao utilizar conceitos. CR: articular os conceitos de <i>Volume de Sólidos Geométricos</i> com o de <i>Operações com Polinômios</i>. CP: explicar e escrever os procedimentos para a

4.2.4 Algumas Considerações Gerais dos Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Leonardo

Ao analisarmos os eventos críticos do professor Leonardo, constatamos que ele utilizou e interagiu com o livro didático em sua prática pedagógica em sala de aula e, para tanto, mobilizou os tipos de conhecimentos proposto por Shulman (1986). Durante essa dinâmica, identificamos algumas características do docente, que acreditamos estarem relacionadas à identidade profissional desse docente como professor de Matemática do Ensino Médio.

Leonardo realizou várias adaptações ao longo dos eventos críticos analisados. O docente escreveu e organizou os textos teóricos das definições de *Polinômios e Operações com Polinômios*, de maneira diferente das apresentadas no livro didático, deixando evidente sua preocupação com a linguagem e a organização dos conceitos do livro didático.

O mesmo ocorreu com os exemplos apresentados no livro didático. Leonardo adaptou os exemplos, ou seja, mudou os valores dos exemplos e os resolveu de forma diferente da exposta no livro.

Em relação aos exercícios apresentados no livro didático e propostos pelo professor durante a aula, as adaptações mais expressivas ocorreram na resolução realizada ou esboçada pelo docente durante suas explicações, ficando claro quando comparamos a resolução dos exercícios no manual do professor com as realizadas pelo docente.

O docente realizou essas adaptações para simplificar e facilitar o ensino do conteúdo de *Polinômios e Equações Polinomiais* para os estudantes. Desse modo, entendemos que o docente pode ter mobilizado seus conhecimentos do conteúdo e pedagógico do conteúdo, propostos por Shulman (1986), e que eles ocorrem de maneira articulada.

Entendemos que a mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo realizado pelo docente, poderia ter ocorrido quando buscou simplificar, organizar e facilitar o ensino do conceito para os estudantes. Entretanto, o docente deixou claro, durante a entrevista, que para esses alunos era preciso “simplificar tudo”, pois ele acreditava que assim os alunos poderiam ter um melhor aprendizado. Desse modo, percebemos que a atitude de Leonardo está relacionada com sua característica, em acreditar que os estudantes não possuem conhecimentos prévios sobre o conceito estudado.

Articulado a intenção de Leonardo em facilitar o ensino do conceito aos estudantes, está o conhecimento do conteúdo, o que evidenciamos quando ele organizou informações necessárias e válidas das representações teóricas dos conceitos, dos exemplos e exercícios,

além de quando explicou os exemplos e exercícios de maneira diferente da apresentada no livro didático para os estudantes.

As transferências realizadas por Leonardo ocorreram quando ele recomendou aos estudantes que resolvessem os exercícios, seguindo à risca a proposta do livro didático. De acordo com Brown (2002, 2009) esses podem ser momentos em que o docente confia na proposta do material curricular. No entanto, para identificarmos os conhecimentos mobilizados pelo docente nessas situações de transferências, foi preciso reportar as entrevistas realizadas com ele. Como o docente se limitou em argumentar que escolheu esse ou aquele exercício por ser mais fácil para os estudantes, que são seus critérios de seleção de exercícios, entendemos que ele pode ter mobilizado seu conhecimento pedagógico do conteúdo, não podemos afirmar por ser uma informação muito superficial.

Somente em um momento, o docente explicou que propôs os exercícios de 20 a 22 da página 259 do livro didático, por apresentarem geometria e álgebra de maneira articulada e que isso era um de seus objetivos de ensino. Entendemos que, nesse momento, ele pode ter mobilizado seu conhecimento do conteúdo ao escolher esses exercícios do livro didático para os alunos resolverem.

Entendemos que o docente improvisou apenas em três momentos, que de acordo com Brown (2002, 2009) são situações em que o professor depende minimamente do material curricular. Um desses momentos foi quando apresentou um exemplo oralmente para mostrar a forma de resolver adição de polinômios, outro quando exibiu um “esquema” para explicar a propriedade distributiva e, por último, quando desenhou a figura de um cilindro no quadro com a intenção de explicar a fórmula e procedimentos para o cálculo do volume dessa figura, tudo para satisfazer seu objetivo maior de ensino: preparar os estudantes para o ENEM.

O docente utilizou seus próprios recursos (os conhecimentos) para propor essas situações de improviso. Constatamos o conhecimento do conteúdo ao propor representações (exemplos e esquemas de resolução) válidas do conceito, diferentes das apresentadas no livro didático. O docente teve o intuito de fazer isso para esclarecer os estudantes quanto aos modos de resolução dos exercícios.

Concluimos que, para realizar essas interações com o livro didático, o docente mobilizou os conhecimentos propostos por Shulman (1986), uns de maneira mais evidente que outros, como o caso do conhecimento curricular, mobilizado por Leonardo. Caso este, evidenciado por nós, quando o docente se referiu aos conteúdos estudados em cada ano de ensino, também ao propor e explicar exercícios, na tentativa de articular geometria e álgebra.

A mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo realizado pelo professor, durante as análises dos eventos críticos selecionados, se limitou em simplificar e facilitar o entendimento do conceito para os estudantes.

Durante as análises dos eventos críticos, selecionados das aulas gravadas do professor Leonardo, identificamos algumas características em sua atuação pedagógica que, podem estar ligadas a identidade profissional desse docente. Libaneo (2004) afirma que identidade profissional é constituída por um conjunto de ideias, ações e conhecimentos que podem influenciar na prática docente.

De modo geral, percebemos durante a observação das práticas pedagógicas e nos diálogos das entrevistas realizadas com Leonardo que, em momento algum, ele questionou seus alunos sobre o conteúdo e atividades a serem exploradas, como também não oportunizou momentos para que expressassem seus conhecimentos prévios, referentes ao conceito. Dessa maneira, deixou evidente que suas interações com o livro didático, estavam mais próximas de sua identidade, caracterizada pela proposição de um ensino por meio de explicações sintetizadas, resumos com regras e procedimentos práticos, do que da mobilização dos conhecimentos do professor.

O docente trabalhava o conteúdo de forma sintetizada e rápida, talvez porque almejava contemplar integralmente o conteúdo do bimestre ou por realmente acreditar que um ensino “eficiente” está ligado à apresentação de regras, técnicas e resumos. Outra particularidade que notamos na fala do docente, durante a entrevista e nas suas explicações em sala de aula, foi a preocupação em facilitar tudo para o aluno, até mesmo visualmente; como observamos nos eventos críticos, nos quais ele realizava marcações nos polinômios, ou nas explicações detalhadas dos procedimentos de resolução de exemplos e exercícios, que realizava para que os alunos pudessem visualizar e resolver as atividades.

Podemos dizer que essa ação pode estar ligada à “cultura” do professor, de pensar que os alunos não possuem pré-requisitos ou que não possuem capacidades. Como também pode ocorrer porque o docente recebe cobrança dos alunos, coordenação e direção escolar, para propor tudo de forma simplificada, ao alcance da “capacidade” dos estudantes.

Evidenciamos, na prática docente de Leonardo, que o ensino e a aprendizagem, se desenvolveram a partir da apresentação “clássica da Matemática”. Nessa perspectiva de ensino, concebe-se uma dinâmica de aulas expositivas com base em definições e procedimentos mecanizados de total controle do professor, privilegiando ainda a utilização de regras e técnicas em exercícios de aplicações diretas.

Outra característica, identificada durante as entrevistas realizadas com Leonardo, foi seu objetivo de preparar os estudantes para avaliações externas como o ENEM. De acordo Woodward (2012), a sociedade exige que o indivíduo assuma várias identidades dentro de um mesmo contexto, desse modo, entendemos que questões sociais influenciam a prática docente e, conseqüentemente, a identidade profissional dos professores. Entretanto, com aulas iguais as apresentadas nos eventos críticos do professor Leonardo, dificilmente os estudantes serão preparados para essas avaliações.

4.3 CASO DO PROFESSOR LUIZ

Nesse segundo momento de análise dos casos, apresentamos discussões referentes às questões da prática pedagógica do professor Luiz. Iniciamos o caso desse docente, trazendo uma breve descrição de sua trajetória profissional e da escola onde realizamos a coleta de dados.

4.3.1 O Professor Luiz

Luiz é um professor que possui 14 anos de experiência como docente. Atua como professor de Matemática desde 1998. Iniciou sua carreira docente em escolas particulares na cidade de Uberlândia/MG. Antes mesmo de ingressar na universidade, Luiz já lecionava em uma escola da rede privada. No ano de 2004 formou-se em Matemática Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). No período de observação, Luiz estava com 32 anos de idade.

Desde 2006, após aprovado em um concurso para professor em 2005, Luiz leciona em escolas da rede estadual de ensino em Campo Grande/MS. Ele já lecionou no Ensino Fundamental e Médio, mas no período de observação/gravação de aulas para nosso estudo, ele lecionava apenas nos terceiros anos do Ensino Médio. Luiz argumentou que preferia lecionar neste ano porque, desde quando iniciou sua carreira docente, trabalhava com esse nível e ano de escolaridade e que os alunos desse ano são mais disciplinados.

Quando realizamos as observações, Luiz atuava em duas escolas estaduais. Escolhemos a escola de melhor acesso para os pesquisadores. Essa escola localiza-se numa região afastada da área central da cidade e os alunos que a frequentam, são do próprio bairro ou de bairros vizinhos. De acordo com o site da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (www.sed.ms.gov.br), em 2012, a escola que Luiz atuava e realizamos nossa pesquisa, possuía um total de 997 alunos. Desses, 110 pertenciam aos anos iniciais e 276 aos anos Finais do Ensino Fundamental, enquanto os outros 611 alunos eram distribuídos nos três anos do Ensino Médio.

A turma de 3º ano que observamos, onde lecionava esse professor, tinha em média 30 alunos. Em entrevista, o professor explicou que os alunos dessa turma possuíam muita dificuldade e que por isso eram atentos às aulas de Matemática.

Por coincidência, no período em que ocorreu a coleta de dados para a pesquisa, o docente também cursava o Mestrado Profissional em Matemática da Rede Nacional – PROFMAT, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande.

O professor não participou da escolha do livro didático na escola observada, mas quando necessário, utilizava o livro adotado pela escola. Na graduação, Luiz teve pouco contato com livros didáticos, mas estes sempre estiveram presentes em sua prática docente, pois ele baseia suas aulas em vários livros.

O livro adotado pela escola onde realizamos as observações foi o da coleção ***Matemática Ciência e Aplicações***, dos autores *Gelson Iezzi et. al.* (PNLD 2012). Luiz não ficou muito satisfeito com a escolha dos colegas de profissão, por isso sempre buscava, em outros livros, atividades que atendessem seus objetivos.

No período de observação, o conceito trabalhado inicialmente foi *Geometria analítica: Circunferência e Equação da Circunferência*. No decorrer das observações, Luiz começou a ministrar outro conteúdo, *estatística*, e sentiu a necessidade de procurar suporte em outro material. Foi assim que ele optou em usar o livro didático do 3º ano da coleção ***Matemática para o 2º grau***, dos autores Gentil et. al. A coleção é do ano 1996, Editora Ática. O professor usou apenas o livro para ministrar o conteúdo de *Estatística* e, por isso, conseguimos uma “xerox” desse conteúdo. No entanto, os eventos críticos selecionados para este estudo, são referentes ao conceito de *Circunferência e Equação da Circunferência*. Desse modo, nos limitamos a realizar a descrição do livro didático ***Matemática Ciência e Aplicações***, já que foi esse o utilizado por Luiz para abordar tal conceito.

Luiz argumentou que utilizava os livros didáticos apenas para seleção de atividades, pois afirmava que, como possuía muitos anos de experiência, já havia “memorizado” a parte teórica de todo o conteúdo. Afirmava também que não havia necessidade de realizar um planejamento pessoal, além do planejamento *online*.

4.3.2 Livro Didático Matemática Ciência e Aplicações – PNLD 2012

O livro didático utilizado por Luiz, no período de coleta de dados, era o da coleção ***Matemática Ciência e Aplicações***, dos autores *Gelson Iezzi et. al.* (PNLD 2012) e o conteúdo abordado foi *Geometria Analítica: Circunferência*. Detivemo-nos a realizar a descrição de apenas um trecho – da página de 70 a 78 – do capítulo 3 do livro didático utilizado por Luiz durante as aulas observadas/gravadas para esta pesquisa.

A metodologia adotada por esse livro didático, de acordo com o Guia do PNLD (2012) “oferece poucas oportunidades para um papel mais autônomo do aluno na aprendizagem” (p.76). Diante dessa observação, buscamos esclarecer qual a metodologia adotada pelo docente e como ele interagia com esse material curricular.

O livro inicia a abordagem do conceito de *Circunferência*, com um pequeno texto teórico, que traz a definição de *Equação Reduzida da Circunferência* e, na sequência, são expostos dois exemplos para apresentar os procedimentos de resolução de atividades que envolvem esse conceito, seguidos de três exercícios resolvidos para fixação das regras de resolução. Nós observamos, durante a prática pedagógica do professor Luiz, como ele utilizou essas informações, durante suas aulas.

Nas páginas 72 e 73 do livro didático são propostos 16 exercícios a serem resolvidos. O Guia do PNLD (2012) informava que “A maior parte dos exercícios exige apenas cálculos com base nas fórmulas apresentadas no texto” (p. 81), sendo assim, nosso interesse estava em saber como o docente propunha os exercícios do livro didático aos estudantes.

Após propor 16 exercícios de *Equação Reduzida da Circunferência*, o livro traz um texto teórico separado por três tópicos: *Equação geral da Circunferência*, *Completando os Quadrados e Analisando os Coeficientes*. Segue a organização identificada anteriormente e confirmada pelo Guia do PNLD (2012): os livros estão “organizados em capítulos, nos quais são apresentados os conteúdos, acompanhados de exemplos e de exercícios, alguns desses já resolvidos e outros propostos” (p. 76).

Em seguida são apresentados treze exercícios, os quais possuem como objetivo a reprodução de regras de resolução exploradas anteriormente, isso é visível ao observarmos a figura a seguir, que trazemos um desses exercícios como exemplo.

Figura 20 – Exercício apresentado pelo livro didático.

- 17.** Verifique se as equações abaixo representam circunferências. Em caso afirmativo, forneça o centro e o raio da circunferência que cada uma representa.
- a) $x^2 + y^2 - 10x - 2y + 17 = 0$
 - b) $x^2 + y^2 + 12x - 12y + 73 = 0$
 - c) $x^2 + y^2 + 2x + 6y = 0$
 - d) $x^2 + 2y^2 + 4x + 18y - 100 = 0$
 - e) $x^2 + 3y^2 - 4 = 0$
 - f) $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 17 = 0$
 - g) $x^2 + y^2 - 20x + 99 = 0$
 - h) $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 + 3 = 0$

Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 75

O último conceito trabalhado pelo docente nas aulas gravadas para efetivação dessa pesquisa foi: *Posição relativa entre ponto e Circunferência*, o qual foi abordado pelo Livro didático por meio de dois exemplos, que trazem as regras e procedimentos de resolução desse tipo de atividade. Na sequência desses exemplos, há a apresentação, no livro didático, de oito exercícios a serem resolvidos. Mais uma vez nos questionamos sobre como o docente utilizava a proposta desses exercícios em suas aulas.

Em relação ao manual do professor, o PNLD (2012) informa que são “apresentadas considerações sobre avaliação, indicações de leituras, sites e softwares, [...], comentários e sugestões sobre a abordagem dos conteúdos específicos do respectivo volume, bem como a resolução das atividades” (p.82). Almejávamos, nesse momento, esclarecer se Luiz utilizava o manual do professor desse livro didático para propor os conceitos.

De acordo com a resenha do livro didático, contida no Guia do PNLD (2012), especificamente no *Em sala de Aula*, a coleção desse livro didático permite um bom trabalho pedagógico, no entanto, sugere que o professor “proponha atividades de exploração e investigação [...] e também, organize discussões com os alunos que possibilitem o desenvolvimento do senso crítico e da formação cidadã” (PNLD, 2012, p. 86). Se Luiz propusesse esse tipo de atividade, ele poderia complementar a proposta do livro didático. A seguir, relatamos sobre os eventos críticos, selecionados das aulas gravadas do professor Luiz, durante a abordagem do conceito de Circunferência.

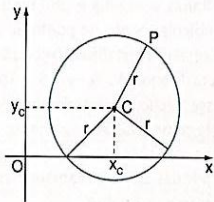
4.3.3 Eventos Críticos Selecionados das Aulas do Professor Luiz

Foram selecionados, das aulas observadas/gravadas do professor Luiz, três eventos críticos. Em todos eles, o conceito abordado era *Circunferência e Equação da Circunferência*, e o livro utilizado pelo docente foi o descrito anteriormente: ***Matemática Ciência e Aplicações***. O tempo de duração de cada um dos eventos variava, então, buscamos atingir nossos objetivos e responder nossa questão de pesquisa durante as análises.

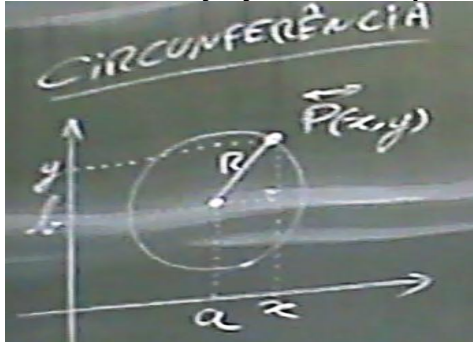
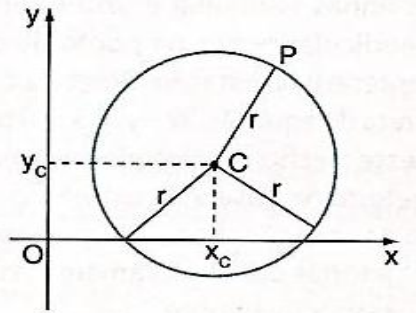
4.3.3.1 Primeiro Evento Crítico do Professor Luiz

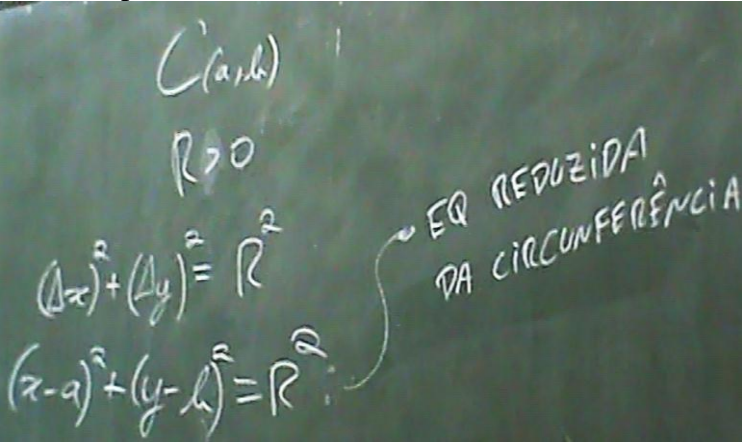
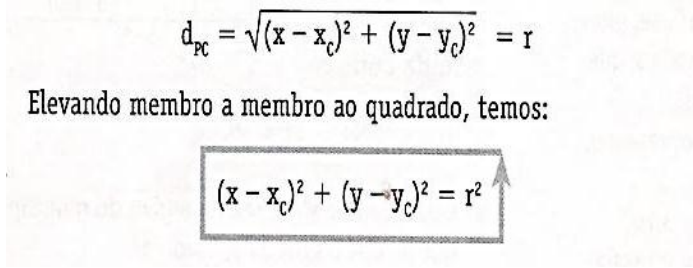
O primeiro evento crítico selecionado das aulas gravadas do professor Luiz ocorreu aos 16 minutos e 04 segundos do vídeo de sua segunda aula e possuía duração de 6 minutos, aproximadamente.

Quadro 11 – Primeiro Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	Após realizar revisão dos conceitos de <i>Distância entre Pontos e Retas</i>, Luiz explicou o conceito <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>, sem utilizar o livro didático, e afirmou aos alunos que eles já conheciam o desenho que ele iria fazer. Em seguida desenhou o gráfico de uma circunferência no quadro, faltando as coordenadas do centro, da borda e o raio da circunferência, ver na imagem que segue. Imagem 16 – Gráfico da circunferência desenhado por Luiz no quadro.  Fonte: dados da pesquisa	Luiz inicia sua explicação do conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> de forma diferente da proposta no livro didático. O que ficou claro, ao compararmos as informações que o livro traz, sobre o conceito (figura a seguir), com as que o docente apresentou no quadro aos alunos. Ver imagem 15 da transcrição do evento crítico. Figura 21 – Recorte do livro didático com as informações iniciais do conceito de Equação Reduzida da Circunferência. A equação reduzida da circunferência Uma circunferência λ com centro $C(x_c, y_c)$ e raio de medida r é o conjunto de todos os pontos $P(x, y)$ do plano que distam r de C: $d_{pc} = \sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2} = r$ Elevando membro a membro ao quadrado, temos: $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$ chamada equação reduzida da circunferência, em que: ■ x_c e y_c são coordenadas do centro C da circunferência; ■ r é a medida do raio da circunferência; ■ x e y são as coordenadas do ponto genérico P – um ponto que pode ocupar o lugar de qualquer ponto da circunferência, sempre distando r de C. Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 70 	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		O livro didático apresenta todas as informações de uma vez, tanto do gráfico como da equação da circunferência. Enquanto Luiz optou por realizar a explanação detalhada, passo a passo. A partir do desenho incompleto do gráfico, o docente explicou os elementos e completou o desenho. Luiz utilizou uma metodologia de ensino diferente da apresentada no livro para enunciar o conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>. Brown (2002) argumenta que essa ação está ligada à <i>adaptação</i> (A). A opção do docente em explicitar o conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>, a partir do gráfico, como discutido a pouco, estava relacionada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) que Luiz possuía, deixando evidenciar seu conhecimento sobre os alunos. Durante a entrevista do planejamento o docente argumentou: <i>explico detalhadamente [...], e como eles possuem muitas dificuldades, ficam quietos, prestando atenção, para essa turma passo a matéria bem “devagarinho”</i> (Luiz em entrevista). Entendemos que, essa atitude do docente, está mais próxima de sua característica em sempre acreditar que os estudantes têm dificuldade e não possuem conhecimentos prévios em relação ao assunto estudado, do que a intenção em facilitar o entendimento do conceito aos estudantes.	<i>Adaptação</i> (A) da proposta metodológica do livro didático. CP: detalhar e assim facilitar o ensino do conceito aos alunos.
18:00	Junto ao desenho no quadro, Luiz iniciou a explicação do conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> dizendo: <i>Quero agora encontrar equações que desenhem circunferências</i> [aponta para o gráfico desenhado no quadro]. Em seguida, sem utilizar o livro didático, Luiz argumentou que necessitava de duas coisas para ter uma circunferência descrita no gráfico: <i>precisa do centro</i> [escreve no quadro as coordenadas do ponto C (a, b)] <i>e o raio</i> [escreve no quadro $R > 0$] e afirma que: <i>[...] o raio [desenha no gráfico o raio] tem que ser um número maior que zero, ele é uma distância, e distância não pode ser negativa [...] e também não pode ser zero, porque se o raio fosse zero não teríamos uma circunferência e sim um único ponto, ok!</i> (Luiz durante a aula).	Na sequência, Luiz explicou o conceito de raio da circunferência sem utilizar o livro didático. Nos tópicos do livro que tratam de <i>Equação Reduzida e Geral da Circunferência</i>, não é apresentada nenhuma abordagem sobre o “tamanho” do raio. Luiz não demonstra nenhuma intenção prévia ao explicar esse conceito aos alunos. Para Brown (2002), essa atitude do docente é um <i>improviso</i> (I), para isso, ele mobilizou seus próprios recursos, seus conhecimentos. Luiz considerou importante discutir esse conceito, já que ele é essencial para se desenhar uma circunferência e definir a equação da circunferência. Mas não exibiu nenhum exemplo ou “prova” da condição de existência do raio. Entendemos que nessa atitude, de acordo Shulman (1986), Luiz mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC), quando simplesmente argumentou sobre o tamanho do raio com os alunos.	<i>Improvisou</i> (I) quando apresentou o conceito de raio da circunferência. CC: discussão do conceito de raio, durante a explicação.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
20:05	Ele prossegue, explicando e complementando o gráfico que havia desenhado no quadro: <i>Chamei de a coordenada x desse centro [localizada no gráfico] e b a coordenada y desse centro [localizada no gráfico], estão vendo esse ponto [marca no gráfico o ponto P] esse é o nosso ponto deslizante, ele não possui coordenadas fixas e gira em torno do centro [aponta no gráfico] [...] todos esses pontos tem uma coisa em comum, todos tem a mesma distância do centro [...].</i> Em seguida, Luiz escreveu no gráfico as coordenadas do ponto P e desenhou um triângulo retângulo no interior da circunferência como podemos ver a seguir. Imagem 17 – Gráfico desenhado por Luiz para apresentar o conceito de Equação da Circunferência.  Fonte: dados da pesquisa	Luiz mobilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) enquanto completava o gráfico com as coordenadas do ponto do centro e da borda da circunferência, assim fazia isso explicando e apontando no desenho do gráfico suas localizações, tentando deixar visíveis aos alunos as coordenadas dos pontos e a função do ponto deslizante. Quando Luiz terminou de explicar e completar o gráfico, percebemos outra <i>adaptação</i> (A) da proposta do livro didático realizada por ele. As informações que apresentou no gráfico da circunferência que desenhou no quadro (imagem da transcrição do evento crítico, ao lado) eram diferentes das apresentadas no gráfico da circunferência expostas no livro didático, como observamos na imagem que segue: Figura 22 – Gráfico apresentado pelo livro didático para introduzir o conceito de Equação Reduzida da Circunferência.  Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 70	CP: deixar visíveis os elementos do gráfico. Adaptação das informações apresentadas no gráfico do livro didático.
	Sem utilizar o livro didático, o docente continuou enfatizando para os alunos que esse desenho é o mesmo do conteúdo anterior (<i>Distância entre Pontos</i>) já estudado, em seguida, questionou os estudantes: <i>estão vendo esse triângulo aqui? [mostra o triângulo no desenho] então, é Pitágoras novamente, cateto [aponta no desenho do triângulo o eixo x], cateto [aponta o eixo y] hipotenusa (aponta no desenho) [...]</i>	Evidenciamos que o docente realizou essa alteração para satisfazer seus objetivos de ensino, já que a partir do desenho do triângulo retângulo escrito no gráfico da circunferência, no quadro, Luiz desenvolveu a equação reduzida da circunferência. Desse modo, percebemos a mobilização dos <i>conhecimentos do conteúdo</i> (CC) e <i>pedagógico do conteúdo</i> (CP) pelo professor. Constatamos o <i>conhecimento do conteúdo</i> quando Luiz utilizou o <i>Teorema de Pitágoras</i> para deduzir a <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>,	CC: deduzir a equação reduzida da circunferência por meio do Teorema de Pitágoras.

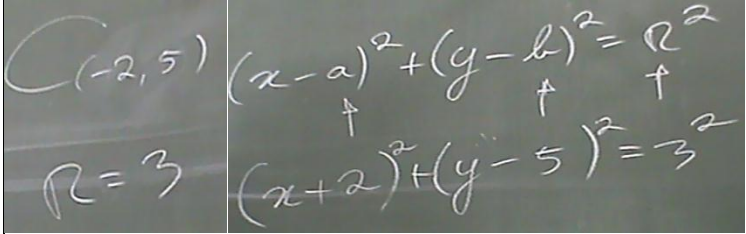
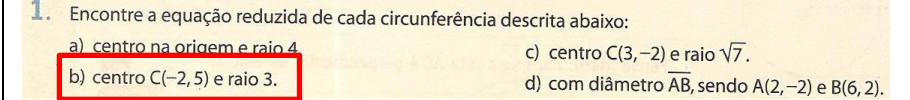
T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
22:30	então é só escrever Pitágoras. Luiz escreve e desenvolve o <i>Teorema de Pitágoras</i> no quadro utilizando as letras que estão escritas no gráfico e deduz a <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>, como vemos na imagem a seguir. O docente finaliza sua explicação sem justificar a utilização da <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>: então pessoal, essa é a equação Reduzida da Circunferência. Imagem 18 – Equação Reduzida da Circunferência deduzida por Luiz.  Fonte: dados da pesquisa	já que essa não era a proposta do livro didático. O <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> ocorreu quando o docente buscou deixar visível aos estudantes os catetos e a hipotenusa do triângulo desenhado no gráfico, além de utilizar essas informações para aplicar o <i>Teorema de Pitágoras</i>. Ao mobilizar seus próprios recursos (conhecimentos) Luiz realizou outra <i>adaptação</i> (A) da proposta do livro didático, uma vez que, ele deduziu a equação reduzida da circunferência, utilizando diretamente o Teorema de Pitágoras, sem passar pela fórmula da distância entre pontos, como é exibido no livro didático - ver na imagem: Figura 23 – Dedução da Equação Reduzida da Circunferência proposta no livro didático.  Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 70 Durante a entrevista final, perguntamos ao docente porque ele apresentou a teoria do conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> de forma diferente da que estava proposta no livro didático, Luiz respondeu: <i>acho o livro muito incompleto e tento complementá-lo durante a explicação</i>. Entendemos que o docente realizou adaptações ou improvisos durante sua explicação para atingir seus objetivos de ensino.	CP: deixar visíveis elementos do gráfico que compõem o Teorema de Pitágoras. <i>Adaptação</i> da proposta do livro didático.

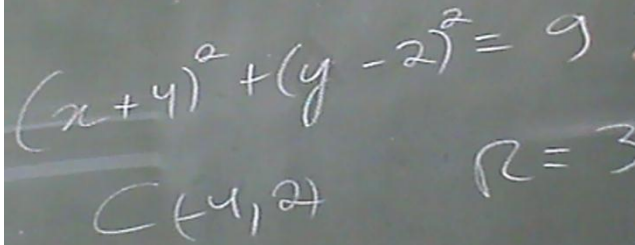
Fonte: dados da pesquisa

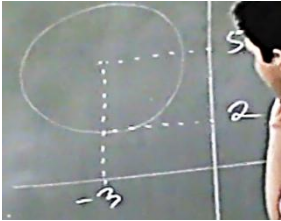
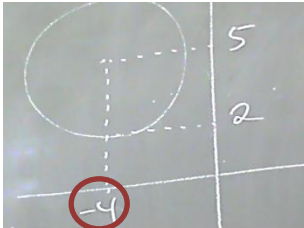
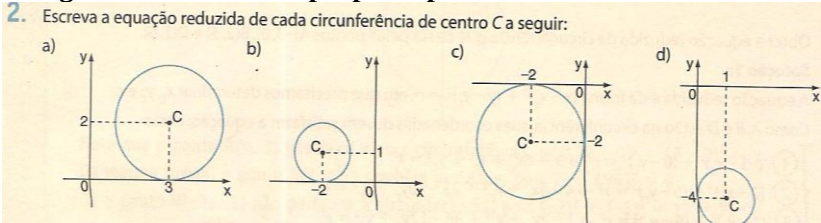
4.3.3.2 Segundo Evento Crítico do Professor Luiz

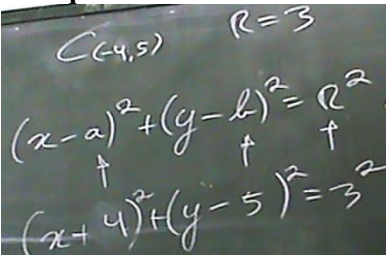
O segundo evento crítico do professor Luiz foi escolhido na quarta aula gravada, ele possuía aproximadamente 8 minutos e o docente propôs aos estudantes, que determinassem a Equação Reduzida da Circunferência a partir de um gráfico que desenhou no quadro.

Quadro 12 – Segundo Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico.	Texto Analítico do Evento Crítico	Código e Sínteses das Análises
6: 51	Luiz iniciou a aula, sem utilizar o livro didático, realizou uma breve revisão do conceito de <i>Equação Reduzida da Circunferência</i> (parecida com a do primeiro evento crítico). Na sequência, sem utilizar o livro didático, o docente esclareceu que os primeiros exercícios propostos pelo livro didático eram mais fáceis e anunciou: <i>como que é esses exercícios, aparecem assim ó, dado centro de coordenadas -2 e 5, [escreve no quadro] e raio igual a 3, [escreve no quadro] encontre a equação reduzida dessa circunferência</i> (Luiz durante a aula). E resolveu o item b do exercício 1 da página 72, no quadro, ver resolução na imagem a seguir. Imagem 19 – Exercício resolvido por Luiz  Fonte: dados da pesquisa	A opção de Luiz em revisar o conceito, <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>, antes de resolver as atividades, mostrou sua preocupação em retomar aos conceitos e propor uma abordagem mais coerente e compreensível para os estudantes. Essa atitude do docente está relacionada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) discutido por Shulman (1986). No entanto, Luiz explicou o conceito da mesma forma que fez na aula anterior, sem qualquer discussão com os estudantes, deixando transparecer que essa ação fazia parte de seu “ritual” de ensino, adquirido ao longo de sua experiência. O docente mobilizou seu <i>conhecimento curricular</i> (CR), outro conhecimento estudado por Shulman (1986), ao argumentar que os primeiros exercícios sobre <i>Equação Reduzida da Circunferência</i>, expostos no livro didático são mais simples, ou seja, Luiz mostrou que conhecia esse material disponível para o ensino. Ao propor os exercícios, obedecendo ao nível de dificuldade, entendemos que o docente estava preocupado com o aprendizado dos estudantes. Essa ação está ligada ao seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). No momento em que o docente esclareceu os alunos sobre os exercícios do livro didático e resolveu um deles como exemplo, ele <i>transferiu</i> (T) a proposta de exercício apresentada no livro. Figura 24 – Exercício proposto no livro didático  Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 72	CP: tipo de abordagem. CR: a organização da proposta do livro didático. Transferência da proposta de exercício apresentada no livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico.	Texto Analítico do Evento Crítico	Código e Sínteses das Análises
		Luiz utilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) para resolver o exercício sem utilizar o livro didático e, articulada a essa ação estava a intenção de exemplificar para os estudantes a forma de resolver os exercícios, que pode estar ligada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP) que o docente possui.	CC: resolveu o exercício sem utilizar o livro didático. CP: exemplificar a forma de resolução dos exercícios.
10:00	Em seguida, ainda sem utilizar o livro didático, Luiz argumentou: <i>os exercícios que aparecem por aí são assim</i>, [escreve no quadro uma equação de circunferência], <i>daí o exercício pede para dar o centro e o raio dessa circunferência</i>. O docente resolveu a atividade argumentando: [...] <i>é muito fácil, não tem cálculo, é só tirar as informações da equação</i>. Ver imagem a seguir a atividade proposta e resolvida por Luiz. Imagem 20 – Exemplo proposto e resolvido por Luiz  Fonte: dados da pesquisa	Na sequência, Luiz <i>improvisou</i> (I) um exemplo que tratava dos mesmos conceitos explicitados na resolução do exercício anterior, porém de forma inversa, pois nesse, o docente apresentava a equação da circunferência para os alunos e pedia para identificarem o valor do raio e das coordenadas do centro da circunferência. Entendemos que, nessa situação, o docente possuía a intenção de mostrar aos alunos os tipos de exercícios que eles poderiam resolver, utilizando os mesmos conceitos, improvisou para atingir seus objetivos de ensino. Mesmo que de forma sutil, por se tratar de um exemplo simples e sem contextualização, o docente mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) ao propor um exemplo que não estava apresentado no livro didático. O docente explicou esse exemplo para que os estudantes conhecessem outro tipo de exercício, ou seja, ele estava preocupado com a aprendizagem dos estudantes, o que estava ligado ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). Porém, poderia ter melhor explorado seu conhecimento e deixado o exemplo mais compreensível para os estudantes, utilizando representação gráfica da equação da circunferência.	<i>Improvisou</i> exemplos de atividades. CC: propor exemplos diferentes do livro didático. CP: exploração de outro tipo de exemplo.
	Na sequência, Luiz propõe um terceiro exemplo: “<i>Agora pessoal eu passo o seguinte problema</i>” desenha no quadro o gráfico da circunferência a seguir, sem utilizar o livro didático.	Dando continuidade, Luiz propôs outro exemplo diferente dos anteriores, já que nesse, ele pediu a equação da circunferência a partir de um gráfico que desenhava no quadro. Ao observarmos o exemplo proposto por Luiz, percebemos que é muito parecido com um exercício apresentado no livro didático. No entanto, ao compararmos os gráficos do exercício proposto no livro e o exemplo apresentado por Luiz, entendemos que se tratou de uma <i>adaptação</i> (A) realizada pelo docente para a proposta de exercício do livro didático, pois todas as circunferências desenhadas nos gráficos do exercício	<i>Adaptação</i> dos exercícios propostos no livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico.	Texto Analítico do Evento Crítico	Código e Sínteses das Análises
	Imagem 21 – Gráfico da circunferência desenhado no quadro por Luiz.  Fonte: dados da pesquisa O docente observou o gráfico que desenhou por alguns instantes, em seguida apagou o número 3, localizado no eixo x do gráfico e o substituiu por 4, como vemos na imagem. Imagem 7 – Gráfico desenhado no quadro por Luiz com o valor da coordenada x substituída.  Fonte: dados da pesquisa Luiz substituiu o número, -3 pelo -4, dizendo: <i>Pedi pra dar a equação dessa circunferência que aqui se encontra</i> [apontou para o gráfico da circunferência que havia acabado de desenhar no quadro]. Em seguida questionou os estudantes: <i>vocês conseguem fazer isso?</i> E na continuidade da exploração, o docente foi enfático e “debochado” ao argumentar que o valor do raio e as coordenadas da circunferência estavam na “cara” e que não precisava “pensar” para encontrá-los.	do livro tangenciavam pelo menos uma das coordenadas, diferentemente do exemplo abordado por Luiz, e isso não ocorre, o que dificulta determinar o tamanho do raio. Figura 25 – Exercício proposto pelo livro didático.  Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 72 Diante da exploração do exemplo realizado por ele, constatamos que seu objetivo era que os alunos melhor “visualizassem” o raio e as coordenadas do centro da circunferência, e de acordo com Brown (2009) as adaptações realizadas pelos docentes podem ocorrer para satisfazer suas necessidades de ensino. Ficou evidente que, ao propor e desenvolver este exemplo, o docente mobilizou os conhecimentos que estávamos investigando: o <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) e <i>pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois constatamos a imbricação existente entre eles, já que não conseguimos identificar o momento em que iniciou a mobilização de um e terminou a do outro. Reconhecemos o <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) quando desenhou o gráfico, sem utilizar o livro didático, e no primeiro momento (ver imagem 6) ele atribuiu o -3 para a coordenada x do gráfico e, em seguida, ao observar o desenho, novamente Luiz substituiu o -3 por -4 (ver imagem ao lado) sem qualquer discussão com os alunos, fazendo isso para deixar o desenho do gráfico coerente. No entanto, Luiz poderia ter aproveitado essa situação e discutido com os estudantes o que aconteceria com o gráfico se ele não substituísse o valor da coordenada x, mas optou por não discutir isso. Entendemos que, ao utilizar o gráfico para discutir o raio e as coordenadas do centro da circunferência, Luiz mobilizou seu <i>conhecimento</i>	CC: Ao perceber problemas conceituais no gráfico. CP: deixar visíveis os elementos do gráfico.

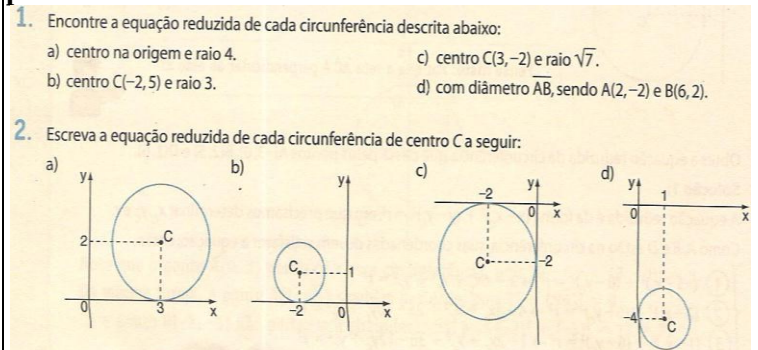
T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Segundo Evento Crítico.	Texto Analítico do Evento Crítico	Código e Sínteses das Análises
13:18	Apoiando-se no gráfico que desenhou, Luiz afirmou que <i>o raio é cinco menos dois</i> [aponta para os números 5 e 2 escritos no gráfico no quadro], <i>dá três</i> [escreve no quadro $R=3$] <i>e as coordenadas do centro são essas aqui</i> [indicando os números -4 e 5, escritos no gráfico no quadro]. O docente escreveu no quadro $C(-4,5)$ e também esclareceu para os alunos que o número dois, escrito no gráfico, não apareceria na equação, <i>ele é utilizado só para definir o tamanho do raio</i> (Luiz durante a explicação). Na sequência, Luiz substituiu os valores do raio e das coordenadas do centro na equação reduzida da circunferência, que já estava escrita no quadro e ficou da seguinte forma: Imagem 22 – Equação Reduzida da Circunferência escrita por Luiz no quadro.  Fonte: dados da pesquisa	<i>pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois durante a explicação, o docente tentou facilitar a visualização desses elementos – raio e coordenadas do centro – do gráfico da circunferência para os estudantes, e esses eram informações importantes para determinar a equação da circunferência. Podemos afirmar que o docente propôs esses exemplos para tentar satisfazer seus objetivos de ensino, pois durante a entrevista sobre o planejamento, quando perguntamos ao docente quais eram seus objetivos com o ensino do conceito de <i>Equação da Circunferência</i>, Luiz argumentou que: <i>os alunos tem que ver a equação da circunferência e saber que aquilo se trata de uma circunferência e também o inverso, eles tem que desenhar o gráfico da circunferência e determinar sua equação</i>. Assim, percebemos que o docente poderia ter melhor explorado os exemplos que apresentou aos estudantes, principalmente em relação à mudança de registro, da gráfica para a algébrica e vice versa, pois da maneira que apresentou aos estudantes isso não foi possível.	
14:45	O docente finalizou o evento crítico dizendo: <i>essa é a equação dessa circunferência, estão vendo ali</i> [aponta para o gráfico da circunferência desenhado no quadro], <i>é o desenho disso aqui</i> [aponta para a equação escrita no quadro].		

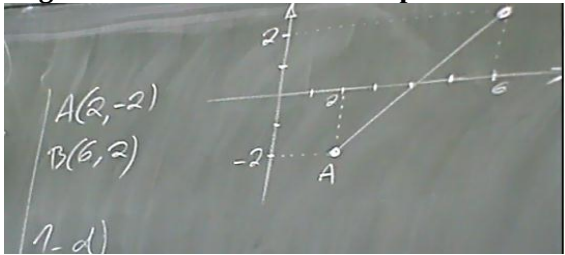
Fonte: dados da pesquisa

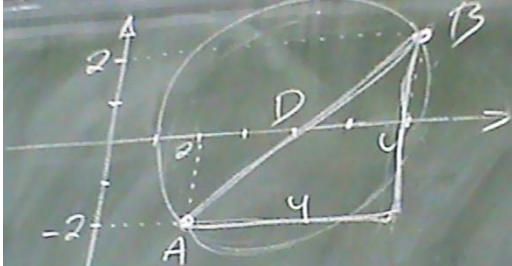
4.3.3.3 Terceiro Evento Crítico do Professor Luiz

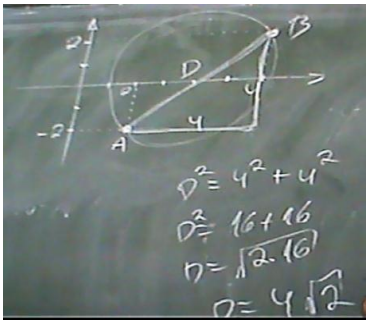
Nosso terceiro evento crítico foi selecionado aos 31 minutos e 52 segundos da quinta aula observada/gravada do professor Luiz. Esse evento foi realizado em, aproximadamente, 7 minutos, e expõe a resolução de uma atividade proposta no livro didático e desenvolvida pelo professor durante a aula.

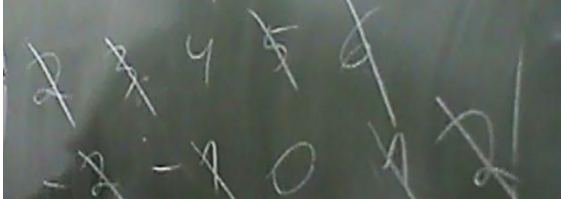
Quadro 13 – Terceiro Evento Crítico

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
00:00	Na aula anterior, desse mesmo dia, Luiz revisou com os alunos o conceito de <i>Equação Geral e Reduzida da Circunferência</i>. No início dessa aula, orientou os alunos para que resolvessem os seguintes exercícios propostos no livro didático: Figura 26 – Exercícios do livro didático propostos por Luiz.  Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 72	Nesse início da aula percebemos que o docente propôs os exercícios 1 e 2 apresentados no livro didático sem realizar qualquer tipo de alteração ou observação aos mesmos, sendo assim, de acordo Brown (2009), essa é uma ação de <i>transferência</i> (T) da proposta de exercícios do livro realizada pelo professor. Nesse sentido, entendemos que o docente confiava na proposta de exercícios do livro didático. Na entrevista sobre o planejamento, perguntamos ao docente qual o grau de influência do livro didático em sua prática, Luiz argumentou que: <i>a única coisa que vou usar para o planejamento do livro são os exercícios</i> (Luiz durante a entrevista). Ainda na mesma entrevista, questionamos o docente sobre quais exercícios ele havia planejado passar para os estudantes e ele explicou que: <i>os exercícios estão em ordem de dificuldade [...] planejei passar para os alunos até o seis [...] os primeiros exercícios propostos em cada seção do livro são mais simples</i> (Luiz durante a entrevista). Assim, entendemos que o docente mobilizou seu <i>conhecimento Pedagógico do conteúdo</i> (CP), ao realizar essa transferência, ou seja, ele propôs os exercícios do livro didático, obedecendo ao nível de dificuldade – dos mais simples para os mais difíceis – pois acreditava que facilitaria a aprendizagem dos estudantes.	<i>Transferência</i> (T) da proposta do livro didático. CP: Propor exercícios obedecendo à ordem de dificuldade.
31:52	Deixou os alunos a vontade para resolverem os exercícios até o momento que uma aluna pediu ao docente que	Na continuidade do evento crítico, quando a aluna pediu ao professor que explicasse uma das atividades, ele optou por adicionar o desenho de um	<i>Improvizou</i> (I) uma representação gráfica

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	explicasse o item D do exercício 1, que havia proposto - ver imagem a seguir. Figura 27 – Atividade do livro proposta por Luiz. 1. Encontre a equação reduzida de cada circunferência descrita abaixo: a) centro na origem e raio 4. c) centro $C(3, -2)$ e raio $\sqrt{7}$. b) centro $C(-2, 5)$ e raio 3. d) com diâmetro $\overline{AB}$, sendo $A(2, -2)$ e $B(6, 2)$. Fonte: IEZZI et.al, 2012, p. 72 Antes de iniciar a explicação, Luiz olhou no livro de um aluno, que estava sentado na frente, para ver de qual atividade se tratava, escreveu algumas informações da atividade e desenhou um gráfico no quadro, como podemos ver na imagem. Imagem 23 – Gráfico desenhado por Luiz  Fonte: dados da pesquisa Luiz inicia a explicação dizendo aos estudantes que os dois pontos que a atividade traz estão sobre a borda da circunferência e precisa calcular o diâmetro AB. Sem utilizar o livro didático, ele continua: <i>o diâmetro é uma “corda”, uma linha, e passa pelo centro da circunferência, basta encontrarmos o valor do diâmetro que encontramos o do raio.</i>	gráfico para explicar a atividade proposta pelo livro, com a intenção de ilustrar e dar mais significado às informações do exercício. Entendemos que essa opção de Luiz tratava-se de um <i>improviso</i> (I) da proposta do livro didático, pois não apresentou nenhuma intenção prévia de explicar a atividade da maneira que fez e propôs desse modo, para satisfazer seus objetivos de ensino. Ao apresentar a atividade com o gráfico, evidenciamos a familiarização e os conhecimentos que o professor possuía acerca do conceito de <i>Equação da Circunferência</i>. Dessa forma, sentimos necessidade de conversar com o docente sobre a forma como propôs a atividade aos estudantes, então, o questionamos sobre o porquê fez daquela maneira, ele explicou: <i>sem a visualização do gráfico, aquelas contas não representam nada para o aluno, [...] o desenho do gráfico é essencial para aprender esse conceito.</i> (Luiz durante entrevista final). Podemos constatar, nessa situação, a imbricação existente entre os tipos de conhecimentos propostos por Shulman (1986). Entendemos que a preocupação do docente em deixar mais significativa a atividade para os alunos, articulando geometria e álgebra, ou seja, ao propor a atividade com o desenho do gráfico - e essa é uma característica - de acordo com Shulman (1986), que retrata o <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). O docente mobilizou o <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) para articular a representação gráfica com a proposta algébrica do livro didático, e também quando explorou os conceitos de diâmetro e raio da circunferência, mostrando que ele possuía discernimento para discutir elementos que considerava importantes para o entendimento de <i>Equação da Circunferência</i>. Já O <i>conhecimento curricular</i> (CR) aparece pelo reconhecimento da possibilidade de articulação entre dois campos (<i>Geometria e Álgebra</i>) da Matemática.	adequada do exercício CP: ao propor o gráfico com o intuito de facilitar o entendimento da atividade. CC: articulação da representação gráfica com a algébrica e exploração dos conceitos de raio e diâmetro CR: possibilidade de articulação da geometria e álgebra.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
34:55	O professor continuou sua explicação, após ter desenhado a circunferência em torno do diâmetro AB do gráfico, dizendo: [...] <i>como que calculamos essa distância?</i> Nós já estudamos isso, é o conteúdo anterior, escreveu no quadro a <i>Equação Geral da Distância entre Pontos</i> e comentou com os alunos: <i>falei que vocês se esqueceriam da fórmula, e como eu também não gosto de fórmulas, não vamos usá-la</i>. Apagou a equação que havia escrito no quadro, desenhou um triângulo retângulo no interior da circunferência do gráfico e argumentou: <i>olhem aqui, esse triângulo vocês enxergam</i>. A partir do desenho, Luiz questionou os estudantes: <i>então pessoal, quanto vale esse cateto</i> [indicou no eixo x do gráfico] <i>ele vai de 2 a 6, esse lado mede 4, agora, quanto mede este outro lado</i> [indica novamente no gráfico, agora no eixo y], <i>ele vai do - 2 até 2, pode contar os “pauzinhos” aqui ó, também mede quatro</i>. Em seguida o docente nomeou a hipotenusa com a letra D, completando as informações do triângulo desenhado no gráfico. Imagem 24 – Gráfico desenhado por Luiz para explicar como determinar o diâmetro da circunferência.  Fonte: dados da pesquisa Luiz explicou para os alunos que eles podiam determinar a distância entre os pontos A e B utilizando a fórmula da	Quando Luiz apresentou a possibilidade de determinar o valor do raio da circunferência por meio da <i>Equação Geral da Distância entre Pontos</i>, sem utilizar o livro didático, constatamos que ele conhecia a organização curricular dentro do próprio conteúdo de <i>Geometria Analítica</i> e as articulações existentes entre os conceitos do conteúdo. Essas evidências podem ser indícios da mobilização do <i>conhecimento curricular</i> (CR). Shulman (1986) considera que essa vertente da base de conhecimento está relacionada à capacidade que os professores possuem de transitarem entre conteúdos, e dentro do próprio conteúdo, para retomarem conceitos em situações oportunas. Durante o desenvolvimento da atividade, identificamos a mobilização dos conhecimentos abordados neste estudo e a articulação e complementariedade existente entre eles, como discutido por Shulman (1986) e Wilson, Shulman, & Richert (1987). Entendemos que o docente mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC) e <i>pedagógico do conteúdo</i> (CP) quando apresentou três formas distintas para determinar a distância entre os pontos A e B (fórmula da <i>Distância entre Pontos</i>, pela <i>Diagonal do Quadrado</i> e o <i>Teorema de Pitágoras</i>). Quando desenvolveu a atividade, determinando a distância entre os pontos A e B, utilizando o <i>Teorema de Pitágoras</i>, utilizou seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC), pois essa não era a proposta de resolução disponível no manual do professor do livro didático, ver na figura a seguir. De acordo com Shulman (1986), o <i>conhecimento do conteúdo</i> se refere ao entendimento que o docente possui sobre o funcionamento e organização estrutural dos conceitos, fazendo uso das regras disponíveis para o ensino. Figura 28 – Proposta de resolução apresentada no manual do professor do livro didático $d) \ x_c = \frac{2+6}{2} = 4 \text{ e } y_c = \frac{-2+2}{2} = 0 \Rightarrow c(4, 0)$ $(x-4)^2 + (y-0)^2 = r^2, \text{ sendo } r = \frac{AB}{2} =$ $= \sqrt{(2+2)^2 + (6-2)^2} = 2\sqrt{2} \quad (x-4)^2 + y^2 = 8$ Fonte: IEZZI et.al, manual do professor, 2012, p. 69	CR: organização curricular do conteúdo. CC e CP: conhece e apresenta várias formas de resolver a atividade. CC: resolve a atividade de maneira diferente da proposta pelo livro didático.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	diagonal do quadrado, no entanto, ele utilizou o <i>Teorema de Pitágoras</i>, como podemos ver a seguir. Imagem 25 – Teorema de Pitágoras desenvolvido por Luiz  Fonte: dados da pesquisa Na sequência, o professor determinou o valor do raio, dividindo o resultado do diâmetro por 2.	A opção do docente em determinar a distância entre AB utilizando o Teorema de Pitágoras e a maneira como indicou o valor dos lados do triângulo está ligada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP), pois desse modo ele buscou deixar visível e compreensível aos estudantes a abordagem do conceito, como mencionado por ele durante a aula: <i>esse triângulo vocês enxergam</i>. Concluímos que ao mobilizar seus próprios recursos, os conhecimentos discutidos anteriormente, o docente <i>improvisou</i> (I) uma forma de calcular a distância entre os pontos A e B, diferente do que estava proposto no livro didático, dependendo minimamente do material curricular.	CP: opção do docente da estratégia de resolução da atividade. Improvisou (I) a resolução da atividade.
37:13	O docente perguntou aos estudantes, se estavam enxergando as coordenadas do centro da circunferência e apenas duas alunas responderam que sim. Então Luiz, contou as “marcas” que estavam sobre o eixo X e concluiu que o ponto do centro da circunferência estava sobre o número 4. Em seguida, Luiz questionou os alunos: <i>como vocês irão identificar o centro da circunferência sem desenhar o gráfico</i>. Luiz explicou aos estudantes: [...] <i>vocês não concordam que o ponto médio do diâmetro é o centro da circunferência</i> [...] [aponta no gráfico], <i>então pessoal, tem que calcular o ponto médio [...], conteúdo anterior, vocês se lembram de como que faz isso né</i> (Luiz durante a aula). Em seguida, junto ao gráfico da circunferência desenhado no quadro, o professor explicou aos estudantes que para determinariam as coordenadas do ponto do centro da	Durante a resolução da atividade para encontrar as coordenadas do centro da circunferência, Luiz citou maneiras diferentes de realizar isso (contar as coordenadas no gráfico, utilizar a fórmula do ponto médio). Evidenciamos sua preocupação com o aprendizado dos alunos, pois ele tentava facilitar aos estudantes o modo de encontrar as coordenadas do ponto do centro da circunferência, caracterizando seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo</i> (CP). Constatamos que Luiz mobilizava seu <i>conhecimento do conteúdo</i> (CC), por ter apresentado maneiras distintas e válidas para determinar as coordenadas do centro da circunferência dessa atividade. Porém ele poderia ter melhor discutido a exploração que realizou quando, a partir das coordenadas dos pontos A e B, encontrou as coordenadas do centro, pois ela foi válida para esta atividade, porque eram números inteiros como coordenadas, e se não fossem números inteiros como seria? O docente pode ter mobilizado o <i>conhecimento curricular</i> (CR) ao se	CP: facilitar o aprendizado para os estudantes. CC: resolução da atividade diferente da apresentada no livro didático. CR: retomar

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Terceiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
39:20	circunferência, eles precisavam encontrar o número que estava entre 2 e 6. Então ele escreveu no quadro os números de 2 a 6 e mostrou que o número do meio era o 4 e, em seguida, fez o mesmo com as coordenadas 2 e -2, e mostrou que era o 0 o número do meio, como vemos na imagem. Imagem 26 – Forma como Luiz determinou as coordenadas do centro da circunferência.  Fonte: dados da pesquisa Dessa maneira, Luiz determinou as coordenadas do centro da circunferência e, em seguida, finalizou a resolução da atividade, substituindo os valores do raio e das coordenadas do centro na fórmula da equação reduzida da circunferência.	reportar ao conceito (calcular ponto médio de um segmento) trabalhado anteriormente, quando mostrou que conhecia a organização e os conceitos envolvidos no conteúdo. No entanto, poderia ter melhor explorado essa forma de resolução que citou aos estudantes e ter efetivamente relembrando esse conceito aos alunos neste momento. Luiz <i>improvisou</i> (I) a forma de determinar as coordenadas do centro da circunferência, já que ele não apresentou intenção <i>a priori</i> de resolver a atividade do modo que fez, e sua resolução não constava na proposta do manual do professor no livro didático. Figura 29 – Resolução apresentada no manual do professor do livro didático. $d) x_c = \frac{2+6}{2} = 4 \text{ e } y_c = \frac{-2+2}{2} = 0 \Rightarrow c(4, 0)$ Fonte: IEZZI <i>et.al</i>, manual do professor , 2012, p. 69 Concluimos que Luiz explicou a resolução da atividade dessa maneira para satisfazer seus objetivos de ensino, pois durante a entrevista final, ele afirmou: <i>não gosto que os alunos fiquem decorando fórmulas, quero que eles entendam o exercícios.</i>	conceitos anteriores. <i>Improvisou</i> (I) o modo de resolver o exercício.

Fonte: dados da pesquisa

4.3.4 Algumas Considerações Gerais dos Eventos Críticos Seleccionados das Aulas do Professor Luiz

Durante as análises dos eventos críticos de Luiz, identificamos os graus de apropriação com o material curricular desenvolvido por Brown (2002, 2009), durante as interações do docente com o livro didático. Constatamos que, para isso, o docente mobilizou os tipos de conhecimentos estudados por Shulman (1986) e também identificamos algumas características de Luiz que podem estar relacionadas à identidade profissional do docente, como professor de Matemática do 3º ano do Ensino Médio.

Consideramos que Luiz realizou várias adaptações durante os eventos críticos analisados: quando explicou passo a passo o conceito de *Equação Reduzida da Circunferência* a partir do gráfico da circunferência desenhado no quadro, realizando adaptação da proposta metodológica do livro didático; ao completar o gráfico que havia desenhado no quadro com informações diferentes das evidenciadas no livro didático; ao apresentar a dedução da *Equação Reduzida da Circunferência* por meio do *Teorema de Pitágoras*, enquanto o livro utilizava a *Equação da Distância entre Pontos*, além de também ter adaptado propostas de exercícios do livro. Brown (2002, 2009) argumentou que as adaptações realizadas pelos docentes são momentos em que eles utilizam seus próprios recursos, e do material curricular, para propor determinadas situações de ensino e para atingir seus objetivos.

Entendemos que o docente utilizou seus conhecimentos para realizar essas adaptações na proposta do livro didático. O conhecimento pedagógico do conteúdo, na tentativa de simplificar a abordagem do conceito aos estudantes e o conhecimento do conteúdo, para realizar adaptações válidas sobre o conceito estudado.

O professor Luiz sempre apresentou as adaptações, sem realizar qualquer tipo de questionamento aos estudantes sobre seus conhecimentos prévios, o que nos fez compreender que essas adaptações do docente podem estar relacionadas à característica dele de sempre tentar facilitar e simplificar o ensino da Matemática aos estudantes dessa turma, pois durante a entrevista, o docente explicou que os alunos “desta turma” possuíam muitas dificuldades e, por isso, prestavam atenção na aula. Pimenta (1998) argumenta que identidade profissional docente assume certas características de acordo com o contexto social em que está submetido.

Os momentos de transferências do material curricular, realizados pelo docente, se limitaram em propor exercícios aos estudantes. Evidenciamos que Luiz conhecia a proposta de exercícios do livro didático, e essa ideia foi confirmada quando ele argumentou, durante a

entrevista, que os exercícios eram ordenados por graus de dificuldade e que os primeiros de cada seção eram mais simples que os últimos. Concluímos que esse saber do professor estava relacionado ao seu conhecimento pedagógico do conteúdo, pois ele buscava facilitar o ensino do conceito para os estudantes. Mas essas transferências também poderiam ser outra característica do docente, em propor os exercícios mais “simples” e “fáceis” do livro didático aos estudantes. Desse modo, Woodward (2012), salienta que a identidade profissional pode ser identificada pelo modo como o sujeito utiliza certos objetos e linguagens.

O docente improvisou em várias situações dos eventos críticos: quando incluiu e discutiu conceitos não presentes no livro didático (como o tamanho do raio); quando acrescentou um desenho gráfico ao exercício para explicar sua resolução aos estudantes; quando propôs e explicitou exemplos que não estavam presentes no livro didático e ao resolver os exercícios de maneira diferente da exibida no manual do professor do livro didático.

Luiz mobilizou seus conhecimentos para improvisar com o livro didático. Constatamos o conhecimento do conteúdo quando o professor propôs exemplos, representações gráficas e teóricas, quando apresentou vários modos de resolver um único exercício, que não constavam no livro didático, fazendo isso de maneira coerente ao conceito estudado.

O docente possuía a intenção de simplificar, detalhar e deixar visível a abordagem do conceito com os improvisos desenvolvidos, o que concluímos estar relacionado ao conhecimento pedagógico do conteúdo que o docente possuía. No entanto, esse conhecimento é colocado em “xeque” em alguns momentos. Quando, por exemplo, o docente citou três maneiras de determinar a distância entre pontos, sem discutir com os estudantes a melhor forma de resolver a atividade. Luiz desenvolve apenas uma, que parece ser o de sua preferência.

Também constatamos, durante as análises dos conhecimentos, a imbricação existente entre eles, pois em alguns momentos, é difícil argumentar sobre um sem falar do outro.

Em relação ao conhecimento curricular mobilizado pelo docente, constamos somente alguns indícios, quando o referido docente buscou articular geometria e álgebra durante a exploração de um exercício e quando retomou um conceito anterior para dar continuidade a sua aula, o que também pode estar relacionado à característica desse docente, sempre revisar o assunto estudado nas aulas anteriores, por acreditar que dessa forma, ou seja, pela repetição de sua explicação, os alunos aprenderiam o conceito.

Durante as análises, reconhecemos outras ações docentes que podem estar relacionadas às características de Luiz, como o fato de sempre buscar representar e explicar o conceito ou de resolver exercícios e exemplos sem utilizar regras e fórmulas matemáticas convencionais, expressas no livro didático. Luiz argumentou, durante a entrevista, que não gostava que os estudantes decorassem fórmulas e que ele priorizava o entendimento do conteúdo por meio de uma linguagem mais simples.

No entanto, percebemos que o docente, sempre acaba por explicar o conceito de maneira rápida, sem realizar muitas discussões com os estudantes, priorizando o ensino “tradicional”, onde o professor é o detentor do conhecimento e os estudantes simples telespectadores. Nesse sentido, entendemos que essas características do professor Luiz se contradizem. De acordo com Woodward (2012) é possível que isso ocorra e que faça parte das exigências da sociedade. De modo geral percebemos, durante nossas análises dos eventos críticos de Luiz, que suas características docentes, influenciaram os modos de interação do professor com o livro didático que utiliza. No capítulo a seguir apresentamos nossas considerações finais de toda esta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão de pesquisa que nos orientou durante o desenvolvimento desse estudo foi: *Como são mobilizados os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com os livros didáticos que utilizam?* Na procura de responder esse questionamento, formulamos o seguinte objetivo geral, analisar os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio nas relações estabelecidas por eles com livros didáticos.

Uma situação interessante que ocorreu e nos auxiliou para a efetivação deste trabalho e do projeto de pesquisa, foi o fato de realizarmos a coleta de dados em conjunto, como informado no primeiro capítulo, pois além de dividir o trabalho entre os pesquisadores que desenvolveram o projeto, tivemos a oportunidade de realizar trocas de informações sobre as interações pedagógicas dos professores participantes com os livros didáticos, bem como, discuti-las e relacioná-las com o referencial teórico adotado, Brown (2002, 2009), pelos três pesquisadores inseridos no projeto de pesquisa.

O modo indireto de pesquisar se mostrou um viés apropriado para o desenvolvimento desse estudo, ou seja, por meio da análise da utilização dos livros didáticos pelos professores de Matemática do Ensino Médio, foi possível observar o tipo de relação (graus de apropriação) desses docentes com esse material curricular.

Sem utilizar o livro didático como referência, não identificaríamos momentos de transferências, adaptações e improvisos do material curricular, realizados pelos docentes, pois talvez, tudo que eles realizassem em sala, seriam criações próprias. Dessa forma, os conhecimentos mobilizados por eles poderiam ocorrer de outra forma, consequentemente identificaríamos outras identidades profissionais desses docentes, por fim, teríamos outra pesquisa.

Para a efetivação e desenvolvimento dessa pesquisa, optamos por seguir alguns passos metodológicos, onde realizamos entrevistas semiestruturadas antes e após a execução dos planejamentos das aulas dos professores participantes, bem como, a observação/gravação das ações pedagógicas dos docentes com os livros didáticos durante a execução de tais planejamentos.

Tivemos algumas dificuldades não previstas *a priori* para efetivarmos nossa coleta de dados, como por exemplo, a ausência do professor participante na escola, avaliações externas nos dias de observação, os alunos serem liberados, devido ocorrências de passeios e

de reuniões pedagógicas dos professores, sendo que tais eventos acabaram por estender nosso período de observação, pois precisávamos obter dados suficientes à efetivação de nosso estudo e consolidar o projeto de pesquisa.

Percebemos que as perspectivas teóricas de Shulman (1986), que abordam os tipos de conhecimento para o ensino, e as de Brown (2002, 2009) que tratam dos graus de apropriação do livro didático e a perspectiva de identidade profissional, utilizadas para o desenvolvimento dessa pesquisa, se complementam ao longo das análises e justificam as ações pedagógicas dos professores participantes. Dessa forma, consideramos pertinente a utilização dessas teorias para o desenvolvimento deste estudo.

Para desenvolvermos nossas análises, utilizamos a metodologia de análise de vídeo, articulada a outras fontes de informação (livro didático, entrevistas, diário de campo), o que foi pertinente para esse procedimento. Mesmo não tendo seguido todas as fases que essa metodologia propõe, ela nos permitiu realizar uma discussão detalhada das informações contidas nas gravações de vídeo das aulas observadas dos professores participantes, reconhecer e formular códigos, organizar e agrupar as informações obtidas em quadros para um melhor entendimento de nossas análises.

Os códigos formulados a partir dos estudos dos referenciais teóricos adotados (transferência da proposta do livro didático (T), adaptação da proposta do livro didático (A), improviso com dependência mínima da proposta do livro didático (I), conhecimento do conteúdo (CC), conhecimento pedagógico do conteúdo (CP) e conhecimento curricular (CR) nos orientaram de forma satisfatória durante as análises dos eventos críticos selecionados.

O uso dessa metodologia também nos permitiu transcrever somente o evento crítico selecionado e observar a reincidência de práticas pedagógicas dos professores participantes, as quais estão relacionadas às identidades profissionais docentes identificadas nos eventos críticos analisados.

Evidenciamos, durante nossas análises, que os professores interagem (Adaptação, Transferência e Improviso) de diferentes formas com o livro didático e que, para isso, são influenciados por seus conhecimentos e características profissionais. No entanto, constatamos que durante as adaptações e improvisos realizados pelos docentes, era mais fácil discutirmos os conhecimentos mobilizados por eles.

Nos momentos que ocorreram as transferências dos livros didáticos, realizadas pelos docentes, foi necessário nos reportarmos às entrevistas realizadas com eles, para compreendermos e discutirmos os conhecimentos mobilizados e as características que os influenciaram durante essa dinâmica.

Reconhecemos que os docentes mobilizaram as vertentes da base de conhecimento propostas por Shulman (1986) (o conhecimento do conteúdo, pedagógico do conteúdo e curricular) para interagirem com os livros didáticos, porém, dependendo da situação, alguns ficavam mais evidentes que outros.

Em várias situações de ensino, tanto do professor Leonardo quanto do professor Luiz, constatamos a imbricação existente entre os tipos de conhecimentos propostos por Shulman (1986), pois não conseguimos distinguir, durante as análises, quando a mobilização de um começava e a do outro terminava, ou seja, para discutirmos um tínhamos que reportar o outro.

Chamou-nos atenção durante as análises, à forma e o motivo que o conhecimento pedagógico do conteúdo era mobilizado pelos professores Leonardo e Luiz, pois eles mobilizaram esse conhecimento somente para simplificar e deixar mais explícita a abordagem matemática do livro didático, com o intuito de facilitar o entendimento do conceito para os estudantes; sendo isso, porém, sempre realizado sem qualquer discussão com os estudantes.

Em relação ao conhecimento curricular mobilizado pelos professores, o evidenciamos em poucos momentos dos eventos críticos selecionados dos professores Leonardo e Luiz. Tínhamos como hipótese que, por esses professores terem certa experiência na docência, eles seriam mais críticos quanto aos recursos do livro didático que utilizavam e ao conteúdo que exploraram durante a coleta de dados, tendo assim, mais argumentos e justificativas para discutirem a utilização desse material em sua prática, o que poderia auxiliar na identificação da mobilização do conhecimento curricular.

Melhor identificamos e discutimos os graus de apropriação e os tipos de conhecimento, nas aulas observadas/gravadas dos professores participantes, ou seja, durante a execução do plano de aula. Em relação ao planejamento, só foi possível realizarmos essas discussões com o auxílio das entrevistas realizadas com os docentes, pois sem elas tivemos maiores dificuldades de constataremos os graus de apropriação e os conhecimentos mobilizados pelos professores. Entendemos que isso ocorreu porque não estávamos presentes durante a efetivação dos planejamentos. Desse modo, concluímos que em investigações que tratam da prática docente, o melhor seria acompanharmos os professores na elaboração do planejamento (quando é realizado) das aulas e durante a execução do mesmo.

Constatamos também que, em alguns momentos, os professores poderiam ter mobilizado melhor seus conhecimentos e assim, talvez, estimulado a participação dos estudantes em suas aulas. Como, por exemplo, a situação em que o professor Luiz estava explicando um exercício para satisfazer a dúvida de uma estudante em relação a um exercício:

Para resolver o exercício, que deveria determinar a distância entre dois pontos, o docente citou três maneiras diferentes para fazer isso, mas explicou apenas uma.

O docente poderia ter aproveitado esse momento e discutido com os estudantes o melhor modo de desenvolver a atividade, dando oportunidade para os alunos expressarem os conhecimentos prévios que possuíam sobre o assunto estudado, ou ainda, resolver a atividade de três maneiras diferentes, assim como indicou aos estudantes. Entendemos que o docente explicou o exercício da maneira que fez, por ser sua característica de ensino e não pela falta de conhecimento.

Esse tipo de situação também ocorreu com o professor Leonardo quando, por exemplo, no quarto evento crítico, ele propôs aos estudantes que resolvessem alguns exercícios do livro didático. Os estudantes se dispersaram e não desenvolveram a tarefa solicitada. Percebendo isso, o docente, sem realizar qualquer tipo de discussão ou questionamento, explicou cada um dos exercícios, passando as regras e procedimento de resolução, ou seja, não incentivou a participação dos alunos na aula e não oportunizou momentos para que eles expressassem seus conhecimentos sobre o conceito que, como o próprio Leonardo havia comentado durante a aula, referia-se a um assunto (*Polinômios e Equação Polinomiais*) que eles já haviam estudado em anos anteriores. Desse modo, o docente sempre subestimou a capacidade dos alunos. Como essa ação de Leonardo em sempre “dar” as regras e procedimentos aos estudantes durante a explicação dos exercícios, se repetiu em outros momentos. Entendemos que essa seja uma de suas características de ensino e não a mobilização de seus conhecimentos.

Consideramos que as características docentes possuem fortes influências na mobilização dos tipos de conhecimentos pelos professores Leonardo e Luiz, durante suas interações com os livros didáticos que utilizam e que estas características podem constituir a identidade profissional de cada um dos docentes.

No caso do professor Leonardo, sua característica de “sempre” realizar adaptações à proposta do livro didático que utiliza, dando ênfase em regras e procedimentos dos conceitos, pode constituir sua identidade profissional como professor de Matemática do Ensino Médio.

As características de Luiz de sempre citar outra forma de representar a resolução do exemplo ou exercício, e de sempre explicar o conceito estudado nas aulas anteriores ao iniciar a aula, sem realizar qualquer tipo de discussão com os estudantes sobre suas propostas de ensino, podem estar relacionadas à sua identidade, como professor de Matemática do Ensino Médio.

Essas identidades profissionais docentes, podem ter se constituído por vários motivos sociais ou pessoais, como por exemplo, pela formação inicial ou continuada como professores de Matemática, por suas experiências como alunos ou como docentes no Ensino Médio. Como argumentado por Ponte e Oliveira (2003), a identidade pode ser constituída “na infância entre a escola e a família [...], na adolescência e na vida adulta em contato com numerosas instituições sociais” (p. 10-11), ou pela cobrança para contemplar todos os conteúdos do bimestre contidos no referencial curricular, ou ainda, simplesmente, por acreditar em um ensino, por meio de regras e procedimentos.

Identificamos a influência de algumas propostas educacionais na prática desses professores, como por exemplo, o ENEM. O professor Leonardo relembrou algumas das fórmulas do cálculo de volume de alguns sólidos geométricos, pois estava próxima a data da avaliação do ENEM, como afirmou durante a aula e nas entrevistas. Desse modo, entendemos que, de acordo com Garcia (2010), aspectos sociais podem influenciar na constituição da identidade profissional.

Constatamos, durante o desenvolvimento deste estudo, que as interações docentes com livros didáticos podem influenciar no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, pois os livros auxiliam em suas práticas de ensino, a desenvolver habilidades e conhecimentos de determinados conceitos matemáticos.

No caso de Leonardo, ele afirmou durante a entrevista, que quando no início de sua carreira docente, seguia à risca a proposta do livro. Agora, depois de utilizar vários livros, criou sua própria representação teórica e exercícios, durante a abordagem de determinados conceitos. Luiz também argumentou, durante a entrevista, que quando iniciou sua carreira docente estudava os livros didáticos para lecionar e que agora, dos livros didáticos, utiliza só os exercícios.

Evidenciamos que, de acordo com as adaptações da proposta dos livros didáticos e os conhecimentos mobilizados pelos professores Leonardo e Luiz, os livros “ideais” que eles seguiriam a risca em suas aulas, seriam livros em que a abordagem teórica estivesse resumida e com pouca simbologia matemática, priorizando regras e procedimentos de resolução de exercícios, e que apresentassem muitos exercícios simples, com pouco enunciado, que utilizassem o mínimo do conhecimento matemático para sua resolução.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, surgiram algumas indagações que consideramos importantes para estudos que possam surgir: porque a identidade dos docentes é hoje dessa forma? O contexto escolar onde esses professores estão inseridos influencia a identidade profissional docente? Como fatores sociais e culturais influenciam na constituição

da identidade profissional? Essas questões se tornaram pertinentes para futuras investigações no campo da Educação Matemática.

Contudo, entendemos que nosso estudo pode contribuir com o cenário de pesquisas pouco explorado no campo da Educação Matemática, os modos de utilização do livro didático por professores de Matemática, podendo orientar autores de livro didáticos na elaboração desse material ou até mesmo estimular professores a produzirem seus próprios materiais, mobilizando seus conhecimentos de acordo com a especificidade de suas identidades profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAJMI, A. H. How do elementary textbooks address fractions? A review of mathematics text books in the USA, Japan, and Kuwait. **Educational Studies in Mathematics**, v. 79, n. 2, p. 239-261, 2011.

ALMEIDA, J. R. **Problemas propostos para o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita: um estudo exploratório nos livros didáticos de matemática do 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco - Educação Matemática e Tecnológica, 2011.

ATAYDE A. F. **A abordagem de noção de função nos livros didáticos: possibilidades de investigação, exploração, problema e exercícios**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica De São Paulo - Educação Matemática, 2010.

ALVES M. M. A. **Livro Didático de Matemática: uma abordagem histórica (1943-1995)**. 179p. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, 2005.

BELTRAME, T. J. **A Álgebra nos Livros Didáticos: um estudo dos usos das variáveis, segundo o Modelo 3UV**. 160p. Dissertação. (Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BIEHL, V.J. **O Processo de Escolha do Livro Didático de Matemática do Ensino Fundamental na 27ª CRE**. 90p. Dissertação. (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, 2010.

BEIJAARD, D.; MEIJER, P. C.; VERLOO P, N. Reconsidering research on teachers professional identity. **Teaching and Teacher Education**, v. 20, n. 2, p. 107-128, 2004.

BRASIL, PCN + (Ensino Médio). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª séries)** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL, **Orientações curriculares para o ensino médio** - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. Ministério da Educação. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM 2006: Matemática** / Ministério da Educação. Ensino Médio. Brasília: MEC, 2004. 80p.

_____. Ministério da Educação. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009: Matemática** / Ministério da Educação. Ensino Médio. Brasília: MEC, 2008. 88p.

_____. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2012: Matemática** / Ministério da Educação. Ensino Médio. Brasília: MEC, 2011. 104 p.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BROWN, M.W. The Teacher – Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In J. Remillard, G. Lloyd & B. Herbel-Eisenmann (Eds.), **Mathematics Teacher at Work: Connecting curriculum materials and classroom instruction**. Series editor: Alan Schoenfeld, p. 17-36, 2009.

_____. The Teacher - Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Eds.). **Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction**. New York: Routledge, 2009.

BROWN, M. W; EDELSON, D. **Teaching as Design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support their changes in practice?** Funded by the National Science Foundation, Copyright, 2003.

CONKLIN, M. G. **Found in translation: a comparison of American, German and Japanese Mathematics texts and exercises**. Dissertação de Mestrado. University of Maryland, College Park, 2004.

CURI, E. **Formação de Professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras**. 179p. Dissertação, (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

CURI, E. **Formação de Professores Polivalentes: conhecimentos para ensinar Matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 267p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

DUARTE, T. - **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica)**. Lisboa: CIES-ISCTE, 2009. (CIES e – WorkingPaper, 60). ISSN 1647-0893.

DUBAR, C. **A socialização: Construção das identidades sociais e profissionais**, Porto Editora, 1997.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; DEGENSZAJN, D.; PÉRIGO, R.; ALMEIDA, N. **Matemática: ciências e aplicações**. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. (Coleção Matemática contexto e aplicações). Volume 3.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 19-50.

FREITAS, C. I. **Critérios de escolha do livro didático de matemática: a experiência de escolas municipais de Nova Iguaçu**. 143p. Mestrado. (Educação, Cultura e Comunicação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

GARCIA, M. C. O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Autêntica, Belo Horizonte, v. 03, n. 03, p. 11-49, ago./dez. 2010.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n.3, p. 495-510, set./dez. 2008

GAMA, R. P.; FIORENTINI, D. **Identidade de professores iniciantes de matemática que participam de grupos colaborativos**. Horizontes, v. 26, n.2, p. 31-43, jul./dez. 2008.

GENTIL, N.; MARCONDES, C.A.; GRECO, S.E.; BELLOTTO, A.; SÉRGIO. **Matemática para o 2º grau**. Volume 3, p. 285-308.

GIRALDELLI S, C. M. **Os Diferentes Níveis de Formação para o Ensino de Matemática: Concepções e Práticas de Docentes que Atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 266p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica Dom Bosco, 2009.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

LACLAU, E. **New Reflection on the Revolution of Our Time**. Londre: Verso. 1990.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settinieri. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LIBÂNEO, J. C. A identidade profissional dos professores e o desenvolvimento de competências. In: LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. ed. Goiânia: Editora Alternativa, 2004, p. 74-93.

LI Y., CHEN X., AN S. **Conceptualizing and organizing content for teaching and learning in selected Chinese, Japanese and US mathematics textbooks: the case of fraction division**. *ZDM*, v. 41, p. 809–826, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATO GROSSO DO SUL. **Referencial Curricular do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino**. Secretaria de Estado de Educação. Superintendência de Políticas de Educação. Campo Grande: SED, 2012.

MAUCH E. K., MCDERMOTT M. **Can Elementary Mathematics Textbooks Be Improved to Facilitate Student Understanding of Mathematics?** *MathComputEduc*, v. 41, n. 2, 127-135, 2007.

MESQUITA, C. G. O professor de matemática no cinema: cenários de identidades e diferenças. 27ª reunião da ANPED. **Anais...** Caxambú. 2004.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: professores formadores, São Paulo: **Revista E-Curriculum**, v. 1, n. 1, dez. - jul. 2005-2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva, **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003

MÜLLER, C. C. **Livros Didáticos em Diferentes Épocas Históricas: um olhar para prismas e pirâmides**. 111p. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2007.

NASCIMENTO, J. A. M. **Os Contextos de Explorados no Ensino da Função nos Livros de Matemática do Ensino Médio**. 124p. Dissertação. (Mestrado em Educação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2009.

NETO, F. S. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica De São Paulo - Educação Matemática, 2008.

NEVES R. C. E. **Uma trajetória pela História da atividade editorial brasileira: livro didático de Matemática, autores e editoras**. 111p. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

NICOL, C. C., CRESPO S. M. Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and Use curriculum materials. **Educational Studies in Mathematics**, V. 62, p. 331–355, 2006.

OLIVEIRA, A. B. **Prática Pedagógica e Conhecimentos Específicos: um estudo com um professor de matemática em início de docência**. 169p. Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

OLIVEIRA, H.M.A.P. **A construção da identidade profissional de professores de matemática em início de carreira**. 2004. 570f. Tese de Doutorado em Educação (Didática da Matemática). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

PASSOS, C. L. B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v. 15, n. 1 e 2, 2006.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009, p. 15-34.

PONTE, J. P., & OLIVEIRA, H. **Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial**. Revista da Educação, v. 11(2), 145-163, 2002.

POWELL, A.B., FRANCISCO, J.M., MAHER, C.A. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. Tradução: JUNIOR, A. O. In: **BOLEMA**. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Ano 17 nº 21, p. 81-140, 2004.

REMILLARD, T. J., Modes of Engagement: Understanding Teachers' Transactions with Mathematics Curriculum Resources. In Gueudet, G. Pepin, B. Trouche, L. (Eds.), **From Text to 'Lived' Resources Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development**. Series editor: Springer Dordrecht Heidelberg, London New York, p. 105 - 122, 2002.

SACRISTÁN, J.G.; PÉREZ-GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Tradução de: Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, C. A. **Reflexão sobre a Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem: implicações na (re) elaboração de concepções dos professores**. 246p. Tese (Doutorado Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – 2009.

SILVA, F. G. A. **O Desafio do Desenvolvimento Profissional Docente: Análise da Formação Continuada de um Grupo de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, Tendo como Objeto de Discussão o Processo de Ensino e Aprendizagem das frações**, 308p. Tese, (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, C. X.; BARRETO FILHO, B. **Matemática Aula por Aula**. 2 ed. Renov. São Paulo: FTD, 2005. (Coleção aula por aula). Volume 3.

SILVA, M.A. Práticas sociais híbridas: contribuições para os estudos curriculares em Educação Matemática. **Horizontes**, v.30, n.2, p.95-102, 2012.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte. Autêntica. 2 ed. 2012.

_____. **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

SCHWAB, J. The concept of the structure of a discipline. In: GIROUX, H. et al. (Ed.) **curriculum and Instruction**. Berkeley: McCutchan, 1961.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Educational Researcher: Washington, v. 15, n.2, February, 1986. p.4-14.

_____. Renewing the Pedagogy of Teacher Education: The Impact of Subject Specific Conceptions of Teaching. **Paper apresentado no Simpósio sobre Didáticas Específicas en la Formación de Profesores**, Santiago de Compostela, 1992.

SOUTO, M. A. **Análise dos Conceitos de Número Irracional e Número Real em Livros Didáticos da Educação Básica**. 103p. Dissertação. (Mestrado Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA, J. R. **Coleção novo olhar Matemática**. 1 ed. São Paulo. FTD. 2012, vol. 3.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

WILSON, S.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. **150 ways of knowing: representations of knowledge in teaching**. In: CALDERHEAD, J. (Ed.). Exploring teacher's thinking. Grã - Bretanha: Cassell Educational Limited, 1987, p. 104-124.

WOODWARD, K. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: Silva, T. T. (Org.). **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. p. 7-72.

VARELLA, M. **Prova de demonstração na geometria analítica: uma análise das organizações didática e Matemática em materiais didáticos**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2010.

ZANINI, R.A **Identidade Profissional do Professor de Matemática Frente ao Trabalho Docente no Ensino Fundamental em Ciclos**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2006.

APÊNDICES

Apêndice1: Roteiro da entrevista para a seleção dos professores participantes da pesquisa.

- 1) Na produção dos dados para a referida pesquisa, será primordial nossa participação em algumas aulas de matemática, bem como a realização de observações, entrevistas, gravações e filmagens. Levando em conta esses instrumentos de coleta de dados, você permitiria que fizéssemos essa pesquisa em sua sala de aula?
- 2) Você colaboraria como participante de nossa pesquisa?
- 3) Nome completo, data de nascimento, contato (telefone, e-mail, outros).
- 4) Qual o nível de sua formação profissional? *Fale de sua formação (nível de formação e quais cursos).*
- 5) () Graduação () Pós-Graduação () Mestrado
- 6) Em qual instituição se formou? Em qual ano?
- 7) Na formação inicial teve experiências com análise de livros didáticos?
- 8) Fale sobre a sua trajetória profissional. Como, quando e onde (escola, cidade) começou a lecionar?
- 9) Há quanto tempo você atua como professor de matemática?
- 10) Em qual (is) escola(s) já atuou?
- 11) Há quanto tempo você leciona nessa escola?
- 12) Em qual (ais) ano(s) você leciona nesta escola?
- 13) Você utiliza frequentemente o(s) livro(s) didático(s) em suas aulas?
- 14) Quais são eles? Qual (ais) dele(s) você prefere? Quais os livros didáticos que você já utilizou durante sua carreira?
- 15) Participou da escolha do livro didático desta escola? Sim? Não? Por quê? Como ocorreu?
- 16) Como utiliza o livro didático (no planejamento e no trabalho em sala de aula)?
- 17) Os alunos utilizam o livro didático para desenvolver as atividades? Por quê? É o mesmo que usa no planejamento? O livro fica na escola ou os alunos levam para casa?
- 18) Utiliza outros recursos didáticos em sala de aula? Quais? (Vários livros, materiais concretos, jogos, sala de informática etc.).
- 19) Quais conteúdos serão ministrados no segundo semestre? (3º e 4º bimestres).
- 20) Qual (is) conteúdo(s) você prefere ensinar?

Apêndice2: Cronograma de observação de aulas

CRONOGRAMA OUTUBRO/2012									
		DOM	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEX	SAB	
	Horário		1	2	3	4	5	6	
1	07:00 - 07:50		Roberto 1ºE (J&C)-Aula W1		Luiz 3ºB (J)-AulaAN3	João 2ºE (J&C)-AulaSE4			
2	07:50 - 08:40		Roberto 1ºD (J&C)-Aula W2	Luiz 3ºB (J&S)-AulaAN2	Roberto 1ºD (C)-AulaW5	João 2ºD (J&C)-AulaSE5			
3	08:40 - 09:30				Roberto 1ºE (C)-AulaW6				
4	09:40 - 10:30		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW3	Geovane 2ºB (J)-AulaAK1	João 2ºD (S&C)-AulaSE1				
5	10:30 - 11:20		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW4	Geovane 2ºB (J)-AulaAK2	João 2ºE (S&C)-AulaSE2	João 2ºD (S)-AulaSE3			
6	13:00 - 13:50								
7	13:50 - 14:40		No dia 3 tem orientação individual. Sugiro:						
8	14:40 - 15:30		Jackeline: 9-10h; Cristiano: 10-11h e Shirlei a tarde			Bete 1ºB (J&C)-AulaCR1			
9	15:40 - 16:30				Bete 1ºB (J&C)-AulaCR2	Bete 1ºB (J&C)-AulaCR3			
10	16:30 - 17:20								
11	18:45 - 19:30					Leonardo 3ºD (S&J)-AulaLE3			
12	19:30 - 20:15					Leonardo 3ºC (S&J)-AulaLE4			
13	20:15 - 21:00			Leonardo 3ºD (J&C)-AulaLE1					
14	21:15 - 22:00			Leonardo 3ºC (J&C)-AulaLE2					
15	22:00 - 22:45					Leonardo 3ºB (S&J)-AulaLE5			
Total Aulas Semana 1: Roberto-6; Luiz-3; Geovane-2; João-5; Bete-3; Leonardo-5									
16	Horário	7	8	9	10	11	12	13	
17	07:00 - 07:50		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW7	Luiz 3ºB (J&S)-AulaAN4	Luiz 3ºB (J)-AulaAN6	Feriado			
18	07:50 - 08:40		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW8	Luiz 3ºB (J&S)-AulaAN5	Roberto 1ºD (C)-AulaW11				
19	08:40 - 09:30				Roberto 1ºE (C)-AulaW12				
20	09:40 - 10:30		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW9	Geovane 2ºB (J)-AulaAK3	João 2ºD (S&C)-AulaSE6				
21	10:30 - 11:20		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW10	Geovane 2ºB (J)-AulaAK4	João 2ºE (S&C)-AulaSE7	João 2ºD (S)-AulaSE8			
22	13:00 - 13:50								
23	13:50 - 14:40		No dia 10 tem orientação coletiva. Sugiro:						
24	14:40 - 15:30		Jackeline: de manhã sozinha; Cristiano e Shirlei a tarde com os demais			Bete 1ºB (J)-AulaCR4	Feriado		
25	15:40 - 16:30		ou posso trocar com o Cristiano →			Bete 1ºB (J)-AulaCR5			
26	16:30 - 17:20								
27	18:45 - 19:30								
28	19:30 - 20:15								
29	20:15 - 21:00			Leonardo 3ºD (J&C)-AulaLE6					
30	21:15 - 22:00			Leonardo 3ºC (J&C)-AulaLE7					
31	22:00 - 22:45								
Total Aulas Semana 2: Roberto-6; Luiz-3; Geovane-2; João-3; Bete-2; Leonardo-2									
32	Horário	14	15	16	17	18	19	20	
33	07:00 - 07:50		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW13	Luiz 3ºB (J&S)-AulaAN7	Luiz 3ºB (J)-AulaAN9	João 2ºE (J&C)-AulaSE12			
34	07:50 - 08:40		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW14	Luiz 3ºB (J&S)-AulaAN8	Roberto 1ºB (C)-AulaW17	João 2ºD (J&C)-AulaSE13			
35	08:40 - 09:30				Roberto 1ºE (J)-AulaW18				
36	09:40 - 10:30		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW15	Geovane 2ºB (C)-AulaAK5	João 2ºD (S&J)-AulaSE9				
37	10:30 - 11:20		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW16	Geovane 2ºB (C)-AulaAK6	João 2ºE (S&C)-AulaSE10	João 2ºD (C)-AulaSE11			
38	13:00 - 13:50								
39	13:50 - 14:40		No dia 17 tem orientação individual. Sugiro:						
40	14:40 - 15:30		Cristiano: 9-10h; Shirlei: 10-11h e Jackeline a tarde			Bete 1ºB (S&C)-AulaCR6			
41	15:40 - 16:30				Bete 1ºB (S&C)-AulaCR7	Bete 1ºB (J&C)-AulaCR8			
42	16:30 - 17:20								
43	18:45 - 19:30					Leonardo 3ºD (S&J)-AulaLE10			
44	19:30 - 20:15					Leonardo 3ºC (S&J)-AulaLE11			
45	20:15 - 21:00			Leonardo 3ºD (J&C)-AulaLE8					
46	21:15 - 22:00			Leonardo 3ºC (J&C)-AulaLE9					
47	22:00 - 22:45					Leonardo 3ºD (S&J)-AulaLE12			
Total Aulas Semana 3: Roberto-6; Luiz-3; Geovane-2; João-5; Bete-3; Leonardo-5									
48	Horário	21	22	23	24	25	26	27	
49	07:00 - 07:50		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW19	Luiz 3ºB (J&C)-AulaAN10	Luiz 3ºB (J)-AulaAN12	João 2ºE (J&C)-AulaSE17			
50	07:50 - 08:40		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW20	Luiz 3ºB (J&C)-AulaAN11	Roberto 1ºB (C)-AulaW23	João 2ºD (J&C)-AulaSE18			
51	08:40 - 09:30				Roberto 1ºE (C)-AulaW24				
52	09:40 - 10:30		Roberto 1ºE (J&C)-AulaW21	Geovane 2ºB (S)-AulaAK7	João 2ºD (J&C)-AulaSE14				
53	10:30 - 11:20		Roberto 1ºD (J&C)-AulaW22	Geovane 2ºB (S)-AulaAK8	João 2ºE (J&C)-AulaSE15	João 2ºD (S)-AulaSE16			
54	13:00 - 13:50								

62	TARDE	13:50 - 14:40	Dia 24 tem reunião do GP100, cancelar observação					
63		14:40 - 15:30			Bete 1ºB (S&C)			
64		15:40 - 16:30			Bete 1ºB (S&C)	Bete 1ºB (J&C)-AulaCR9		
65		16:30 - 17:20						
66		18:45 - 19:30				Leonardo 3ºD (S&J)-AulaLE15		
67	NOITE	19:30 - 20:15				Leonardo 3ºC (S&J)-AulaLE16		
68		20:15 - 21:00	Leonardo 3ºD (J)-AulaLE13					
69		21:15 - 22:00	Leonardo 3ºC (J)-AulaLE14					
70		22:00 - 22:45				Leonardo 3ºD (S&J)-AulaLE17		
71	Total Aulas Semana 4: Roberto-6; Luiz-3; Geovane-2; João-5; Bete-1; Leonardo-5							
72	Horário	28	29	30	31	01/nov		
73	MANHÃ	07:00 - 07:50	Roberto 1ºE (J&C)-AulaW25	Luiz 3ºB (C&S)-AulaAN13	Luiz 3ºB (J)-AulaAN15			
74		07:50 - 08:40	Roberto 1ºD (J&C)-AulaW26	Luiz 3ºB (C&S)-AulaAN14	Roberto 1ºB (C)-AulaW29			
75		08:40 - 09:30			Roberto 1ºE (C)-AulaW30			
76		09:40 - 10:30	Roberto 1ºE (J&C)-AulaW27	Geovane 2ºB (J)-AulaAK9	João 2ºD (S&C)-AulaSE19			
77		10:30 - 11:20	Roberto 1ºD (J&C)-AulaW28	Geovane 2ºB (J)-AulaAK10	João 2ºE (S&C)-AulaSE20	João 2ºD (S)-AulaSE21		
78		13:00 - 13:50						
79	TARDE	13:50 - 14:40						
80		14:40 - 15:30			Bete 1ºB (J&S)-AulaCR10			
81		15:40 - 16:30			Bete 1ºB (J&S)-AulaCR11			
82		16:30 - 17:20						
83		18:45 - 19:30						
84	NOITE	19:30 - 20:15				Leonardo 3ºC (S&J)-AulaLE20		
85		20:15 - 21:00	Leonardo 3ºD (J)-AulaLE18					
86		21:15 - 22:00	Leonardo 3ºC (J)-AulaLE19					
87		22:00 - 22:45						
88	Total Aulas Semana 5: Roberto-6; Luiz-3; Geovane-2; João-3; Bete-2; Leonardo-3							
90	Professores	Roberto	Luiz	Geovane	João	Bete	Leonardo	
91	Total	30 Aulas	15 Aulas	10 Aulas	21 Aulas	11 Aulas	20 Aulas	
92		14 anos	14 anos	1 ano	1 ano	12 anos	6 anos	

Apêndice3: Roteiro da entrevista do planejamento realizada com todos os professores participantes

Questões norteadoras dos assuntos da entrevista (semiestruturada) sobre o planejamento quinzenal de professores do Ensino Médio da rede estadual de Ensino de Campo Grande.

Observação para o professor: Todas as perguntas devem ser respondidas, tendo vista o planejamento, e especificamente o conteúdo (x) que será abordado nesse período.

- 1) Quais são seus objetivos ao ensinar esse conteúdo (especificar o conteúdo)?
- 2) Você já ensinou este conteúdo em anos anteriores? O atual planejamento foi modificado em relação aos anos anteriores?
- 3) De modo geral, quais os recursos que você utilizou para preparar as aulas? Quais recursos serão utilizados nas próximas aulas?
- 4) Qual a importância que o livro didático desempenha na sua aula? (Se é que você considera importante)
- 5) Utilizando uma escala de zero (nenhuma influência) a 10 (total influência). Qual o grau de influência do livro didático na preparação da sua aula? (livro adotado pela escola)
- 6) Utilizando uma escala de zero (nenhuma influência) a 10 (total influência). Qual o grau de influência do livro didático na sua prática em sala de aula?
- 7) Quais os livros didáticos que você utilizou na preparação das aulas? O que você vai utilizar de cada livro (exercícios, “teoria”, atividades, situações-problema, tarefas etc.). Por quê? Qual a ordem que será utilizada para a exploração desse conteúdo (x)? Explique o motivo dessa ordem?
- 8) Você considera a linguagem do(s) livro(s) didático(s) adequada à realidade dos seus estudantes? Quais as adaptações necessárias que você sugere?
- 9) Você propõe atividades (tarefas) para casa, extraídas dos livros didáticos. Quais são? Quais os objetivos?
- 10) O livro que você utiliza é do professor ou do aluno? Caso tenha o manual docente: Você utiliza esse manual durante a preparação das aulas?
- 11) Especificar os itens que estão no manual: orientações didáticas e pedagógicas; planos de aulas; sugestões de atividades; sugestões de aula; uso de recursos como jogos, softwares, calculadoras, régua, compasso, transferidor etc.; respostas dos exercícios; modelos de avaliação; comentários específicos sobre o capítulo; leitura sobre as orientações curriculares,

livros paradidáticos; observações e orientações do autor do livro didático propostas para o professor, ao longo da obra, textos para estudo e reflexão.

12) Como você avalia os alunos? Como o livro didático influencia esse processo? (Durante o processo de ensino, provas, trabalhos, participação dos alunos, se copia os exercícios, quais são os tipos de exercícios, modifica os exercícios?).

Apêndice4: Roteiro norteador da entrevista final com o professor Leonardo

1) A introdução ao conteúdo de polinômios (texto) não está semelhante ao livro adotado na escola. Você mudou o texto ou retirou de outro livro? Qual? Caso tenha retirado da “cabeça” (sem consultas), desde quando “passa” esse conteúdo dessa forma?

2) Os exemplos que você passa em sala de aula são sempre aleatórios? Escolhidos na hora? (percebemos diferença de uma sala para outra quanto aos exemplos – o texto é igual).

3) Você introduziu o conteúdo de polinômios em tópicos. O livro traz diferente. O que você tem a dizer sobre a estrutura do livro? Você altera sempre a estrutura, o modo de apresentação? E antigamente, também fazia assim?

4) Como escolhe os exercícios do livro? Na aula do dia 02/10/12 você pediu para que os alunos fizessem os exercícios da p. 257 (2 ao 6) . Pulou o exercício 1 por quê? (Observar a letra b do ex. 2)

5) Como escolhe exemplos do livro? Sempre foi assim? Depende do conteúdo?

6) Na aula de estatística você se baseou no exemplo apresentado no livro, mas alterou os nomes, valores etc. Por que fez assim? Sempre se baseia em exercícios do livro, mas altera valores? Na aula de polinômios também se baseou no livro e fez alterações?

7) Por que escolheu apenas os exercícios 17 a 19 da página 259?

8) De onde tirou os exercícios que passou na lousa na aula do dia 25/10/2012 no 3º D (que são os mesmos que passou na turma do 3º C nos dias 23 e 25/10)?

9) Em algum momento (desde o início do 4º bimestre) buscou o manual do professor nos livros que utilizou em suas aulas?

10) Com o ano letivo encerrando, o que você leva de importante desse ano? O que você mudaria em sua prática para o próximo ano? Por quê?

11) O que você tem a dizer sobre a combinação de dar aula e manter a ordem na classe? Comente sobre sua postura diante da turma. E antigamente? Como era?

12) O que mais tem peso na sua atuação como professor: ensinar o conteúdo ou concluir o referencial teórico do estado? Sempre foi assim? Se não, como era antes?

- 13)** Você considera importante fazer retomadas de conteúdos já trabalhados para dar continuidade na aula? Sempre foi assim?
- 14)** Você ficou satisfeito com os resultados obtidos em relação ao que foi planejado sobre os conteúdos desse bimestre? O que você mudaria? Se é que acha viável fazer isso. Como foram os outros anos lecionando esses conteúdos? Mudou algo em relação aos anos anteriores?
- 15)** Você acha interessante explicar aos alunos individualmente ou de forma coletiva? Por quê? No seu ponto de vista qual (ais) diferença(s) entre as práticas: corrigir exercícios individualmente e corrigir exercícios de forma coletiva? E antigamente, sempre foi assim?

Apêndice5: Roteiro norteador para a entrevista final com o professor Luiz

- 1) Ao explicar o conteúdo se sente muito seguro. Essa segurança sempre existiu? No início de sua docência, a explicação do conteúdo fluía com naturalidade? Essa sua dinâmica de interação com os alunos sempre ocorreu?
- 2) Em vários momentos, durante sua fala com os alunos, percebemos que cita vários erros comuns que os alunos cometem durante as resoluções, porque faz isso? Sempre foi dessa maneira? (exemplos: +/- em equações; propriedade distributiva; achar inverso etc.).
- 3) Sobre a avaliação: Os exercícios da prova são os mesmos ou parecidos com os trabalhados em sala? De onde retira os exercícios da prova? No início de carreira, você colocava na prova exercícios do livro ou desde o início eram elaborados por você? Por que escolheu esses exercícios? Por que dá a prova valendo mais que dez?
- 4) O livro não traz a ideia de ponto deslizante sobre a circunferência. De onde tirou essa ideia? Sempre utilizou essa ideia? Quanto tempo?
- 5) A parte teórica, explicação, você não faz igual ao modelo do livro didático. Por quê? Sempre foi assim? Você quase não leva o Livro Didático para a sala de aula, por quê? Sempre foi assim?
- 6) Na aula A5, na correção do exercício 1.d página 72, o exercício não pedia desenho, porque o fez? Essa estratégia foi desenvolvida ao longo da sua carreira, com sua experiência? Você ainda reforçou que o exercício não exigia ilustração. Por quê? (o manual do professor não apresenta desenho, ele olha o MP?)
- 7) Na correção do exercício 3 pg. 73 você colocou na lousa todas as coordenadas de uma só vez. Você considera que isso facilita a compreensão do aluno, uma vez que o livro não traz dessa maneira?
- 8) Como chegou a conclusão que os primeiros exercícios das listas de exercícios apresentadas pelos Livros Didáticos são realmente mais fáceis? Você os resolve antes de propô-los aos alunos ou sabe que são fáceis apenas pela leitura do enunciado?
- 9) O Livro Didático traz a *equação desenvolvida* (nomeada assim por você) como *equação geral da circunferência*. Por que essa troca de nome? Sempre a chamou assim?
- 10) No Livro Didático não há descrição que para achar o centro de uma circunferência a partir da equação geral deve-se dividi-la por -2. O que leva ao entendimento, que o LD faz de outra maneira. Por que explicou falando que basta dividi-la por -2? Você acha que os alunos não perceberiam já que a equação Geral traz os múltiplos de 2 nos termos com x e y? Você

gosta de ensinar *macetes*? (exemplo: na explicação da condição de retas perpendiculares você disse que senhor com senhora resulta em coisa negativa – $\text{Sr. S.}^a = -1$)

11) Em vários exercícios você mostra demonstra pelo menos duas maneiras de resolvê-los, uma mais prática, sem fórmulas, e outra de maneira mais organizada, com fórmulas e gráficos. Por que faz isso? Sempre foi assim?

12) Percebemos, em alguns momentos da aula, em relação aos conhecimentos prévios dos alunos, que você fala para eles que não vai explicar, pois eles já deviam saber disso, por que fala isso aos alunos? E por que na sequência acaba explicando?

13) Durante sua explicação do conteúdo de estatística, percebemos que não seguiu a organização da apostila que preparou (média, mediana e moda), seguiu outra sequência (moda, média e mediana). Por quê? Também houve alguns conceitos que estavam na apostila e que não propôs (fórmula da moda, o conceito de média ponderada). Por quê?

14) Em relação aos gráficos, durante sua explicação, cita vários exemplos de aplicação no cotidiano, acredita nesse tipo de abordagem?

15) Em algum momento (desde o início do 4º bimestre) buscou o manual do professor nos livros que utilizou em suas aulas?

16) Com o ano letivo encerrando, o que você leva de importante desse ano? O que você mudaria em sua prática para o próximo ano? Por quê?

17) O que você tem a dizer sobre a combinação de lecionar e manter a ordem na sala de aula? Comente sobre sua postura diante da turma. E antigamente? Como era?

18) Para você, o que mais tem peso na sua atuação como professor: ensinar o conteúdo ou concluir o referencial teórico do Estado? Sempre foi assim? Se não, como era antes?

19) Você considera importante fazer retomadas de conteúdos já trabalhados para dar continuidade a aula? Sempre foi assim?

20) Você ficou satisfeito com os resultados obtidos em relação ao que foi planejado sobre o conteúdo de geometria analítica e estatística? O que você mudaria? Se é que acha viável fazer isso. Como foram os outros anos lecionando esses conteúdos? Mudou algo em relação aos anos anteriores?

21) Você acha interessante explicar aos alunos individualmente ou de forma coletiva? Por quê? No seu ponto de vista, qual (ais) diferença(s) entre as práticas: corrigir exercícios individualmente e corrigir exercícios de forma coletiva? E antigamente, sempre foi assim?

Apêndice6: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) professor (a), você está sendo convidado a participar de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Antes, porém, você deve decidir se quer participar ou não. Após a leitura do termo pelo pesquisador _____ você terá a oportunidade de ler e tirar qualquer dúvida que tiver.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do projeto:

Pesquisador responsável:

Telefone para contato:

Pesquisador participante como Orientador:

A pesquisa se enquadra na linha de *Formação de Professores de Matemática*, seu objetivo: A pesquisa é de natureza qualitativa, cujos dados serão produzidos durante os processos de ensino em sala de aula, nas interações entre o professor de Matemática, os alunos, um conteúdo específico e os livros didáticos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa serão desenvolvidos em algumas etapas, as quais contarão com a participação do professor colaborador. Inicialmente, faremos gravações em áudio das entrevistas com o professor, em horários agendados previamente pelo mesmo. Aqui algumas informações serão obtidas a partir de questionários respondidos pelo docente. É importante ressaltar que as entrevistas e os questionários respondidos, podem ser necessários durante todas as etapas da pesquisa. A segunda fase, contará com a observação das interações em sala de aula, envolvendo o professor, os alunos e os recursos didáticos, bem como as gravações em vídeo e áudio das ações desenvolvidas pelo docente. Os dados obtidos a partir desses instrumentos: gravações em áudio de entrevistas, filmagens de aulas; serão transcritos, mantendo a fiel correspondência com as falas e as ações dos professores.

O resultado obtido poderá ser utilizado para fins científicos e educacionais, tais como elaboração de artigos para serem divulgados em revistas ou eventos da área educacional, elaboração de teses, dissertações, monografias ou elaboração de cursos e palestras, visando melhorias nos processos de formação inicial e formação continuada de professores de Matemática. Serão divulgadas apenas as informações (registros transcritos das observações,

das falas e das imagens; filmagens e gravações) que lhes forem permitidas, portanto, a sua identidade pessoal poderá ou não ser divulgada.

Não haverá nenhuma compensação financeira pela sua participação, nenhum prejuízo pela eventual não participação, portanto, a sua participação na pesquisa é inteiramente voluntária. Valerá apenas como contribuição para estudos na área de Educação Matemática.

Assinatura do pesquisador responsável:

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário (a) a tomar parte nessa pesquisa. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido o sigilo das informações.

Nome do professor colaborador: _____

Escola Estadual: _____

Telefone: _____ celular: _____

e-mail: _____

Assinatura do professor: _____

Campo Grande/MS ____/ ____/ 2012.

Apêndice7: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) diretor (a)

Alguns professores de Matemática desta instituição escolar estão sendo convidados a participar de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Antes, porém, você deve decidir se permite a participação dos docentes ou não. Após a leitura do termo pelo pesquisador Cristiano da Silva dos Anjos, o (a) senhor (a) terá a oportunidade de ler e tirar qualquer dúvida que tiver.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do projeto:

Pesquisador responsável:

Telefones para contato:

Pesquisador participante como Orientador:

A pesquisa se enquadra na linha de *Formação de Professores de Matemática*, seu objetivo:

A pesquisa é de natureza qualitativa, cujos dados serão produzidos durante os processos de ensino em sala de aula, nas interações entre o professor de Matemática, os alunos, um conteúdo específico e livros didáticos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa serão desenvolvidos em algumas etapas, as quais contarão com a participação do professor colaborador. Inicialmente, faremos gravações em áudio das entrevistas com o professor, em horários agendados previamente pelo mesmo. Aqui algumas informações serão obtidas a partir de questionários respondidos pelo docente. É importante ressaltar que as entrevistas e os questionários respondidos, podem ser necessários durante todas as etapas da pesquisa. A segunda fase, contará com a observação das interações em sala de aula envolvendo o professor, os alunos e os recursos didáticos, bem como as gravações em vídeo e áudio das ações desenvolvidas pelos docentes e alunos. Os dados obtidos a partir desses instrumentos: gravações em áudio de entrevistas, filmagens de aulas; serão transcritos, mantendo a fiel correspondência com as falas e as ações dos professores e alunos.

O resultado obtido poderá ser utilizado para fins científicos e educacionais, tais como elaboração de artigos para serem divulgados em revistas ou eventos da área educacional,

elaboração de teses, dissertações, monografias ou elaboração de cursos e palestras, visando melhorias nos processos de formação inicial e formação continuada de professores de Matemática. Serão divulgadas apenas as informações (registros transcritos dos questionários, observações, falas e imagens; filmagens e gravações) que forem permitidas pelo diretor (a), professores desta instituição e responsáveis dos alunos. Portanto, a identidade pessoal dos docentes poderá ou não ser divulgada, bem como o nome da instituição de ensino.

Não haverá nenhuma compensação financeira pela participação, nenhum prejuízo pela eventual não participação, portanto, a participação dos docentes desta escola é inteiramente voluntária. Valerá apenas como contribuição para estudos na área de Educação Matemática.

Assinatura do pesquisador responsável:

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e, portanto, a instituição escolar se dispõe a tomar parte nessa pesquisa. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Marque a opção desejada. Eu concordo que o nome da instituição seja divulgado. () sim () não

Nome do (a) diretor (a):

Escola Estadual: _____

Telefone: _____

Assinatura do diretor (a): _____

Campo Grande/MS ____/ ____/ 2012.

Apêndice8: TERMO DE CONSENTIMENTO PARA IMAGENS E/OU GRAVAÇÕES

Eu, _____, professor de Matemática da Escola Estadual _____, permito que os pesquisadores: _____, obtenham fotografias, filmagens e/ou gravações de minha pessoa para fins da pesquisa intitulada:

Assinale abaixo as opções pertinentes à proteção de sua identidade pessoal:

(i) O material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa podem ser divulgados em aulas, revistas, periódicos ou eventos da área educacional, elaboração de teses, dissertações, monografias e/ou elaboração de cursos e palestras: () sim () não

(ii) Eu concordo que minha identidade pessoal seja revelada para fins científicos e educacionais;

* Se a resposta for sim, será divulgada a sua identidade pessoal, porém, serão divulgadas somente as informações que você permitir.

** Se a resposta for “não” sua identificação não será revelada sob qualquer hipótese, em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

() sim* () não**

Nome do professor colaborador:

Assinatura: _____

Campo Grande/MS, _____/_____/2012.