

Conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático

Shirlei Paschoalin Furoni
Marcio Antonio da Silva

RESUMO

Este estudo investigou os conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático em sua prática pedagógica. Para isso, utilizamos os construtos analíticos desenvolvidos por Brown (2002, 2009), os quais tratam dos graus de apropriação dos materiais curriculares, e as discussões sobre os tipos de conhecimento desenvolvidas por Shulman (1986). Os dados foram construídos à luz da perspectiva metodológica qualitativa, a partir de entrevistas, observações, filmagens e análise de vídeo das práticas de um professor de Matemática que atua no Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino do município de Campo Grande, MS. Alguns dos resultados apontam que o docente, ao interagir com o livro didático, mobiliza os conhecimentos de que já dispõe.

Palavras-chave: Educação Matemática. Conhecimentos. Análise de vídeo. Relação Professor–Livro Didático.

The knowledge mobilized by a High-School Mathematics teacher while interacting with textbooks

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the knowledge mobilized by a high-school mathematics teacher while interacting with a textbook in his teaching practice. To this end, the framework adopted consisted of the analytical constructs developed by Brown (2002, 2009), who addresses the degrees of appropriation of curriculum materials, and the discussions by Shulman (1986) on types of knowledge. Under a qualitative methodological approach, data were collected from interviews, observations, video recordings, and video analysis regarding the practices of a high-school mathematics teacher who works at a public school in Campo Grande county, Mato Grosso do Sul State, Brazil. Part of the results indicated that by interacting with textbooks teachers mobilize their own knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Knowledge. Video Analysis. Teacher–Textbook interaction.

Shirlei Paschoalin Furoni é Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Membro do GP100 (GPCEM – Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática). E-mail: sfuroni@yahoo.com.br

Marcio Antonio da Silva é Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Atualmente, é Professor do Instituto de Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande, MS, Brasil. Líder do GPCEM (GP100 – Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática). Endereço para correspondência: Cidade Universitária, Caixa Postal 549, CEP: 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: marcio.silva@ufms.br. Site: www.gpcem.com.br
Recebido para publicação em 23/10/2014. Aceito, após revisão, em 27/07/2015.

INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado concluída em fevereiro de 2014, desenvolvida pela primeira autora na linha de pesquisa Formação de Professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Tanto este artigo quanto a dissertação são partes integrantes do projeto de pesquisa *Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, por intermédio de suas relações com os livros didáticos*, coordenado pelo Prof. Dr. Marcio Antonio da Silva e aprovado na Chamada MCTI/CNPq/MEC/CAPES 18/2012 – Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas (Processo 405779/2012-7). O projeto tem por objetivo investigar como as relações/interações estabelecidas entre docentes e livros didáticos influenciam o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. Temos por pressuposto a ideia de que o professor mobiliza conhecimentos, saberes, concepções e crenças sobre a Matemática e sobre os processos de ensino–aprendizagem durante sua prática pedagógica.

A partir desses argumentos, escolhemos, como temas centrais do estudo, os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática e a interação desses profissionais com os livros didáticos. Para tanto, empreendemos uma revisão de literatura, a fim de nos orientarmos e situarmos no campo das pesquisas que abordam a utilização dos livros didáticos e os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática.

No âmbito nacional, não encontramos nenhuma pesquisa focalizando a interação do professor de Matemática do Ensino Médio com o livro didático. Realizamos buscas, no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por trabalhos que tratassem de livros didáticos, para termos uma noção do que os estudos atuais abordam sobre eles. Em seguida, buscamos outras pesquisas que focalizassem os conhecimentos dos professores de Matemática.

Localizamos estudos brasileiros sobre conteúdos específicos de Matemática apresentados em livros didáticos (BELTRAME, 2009; SOUTO, 2010; ATAYDE, 2010). Outras pesquisas (SOUZA, 2010; MÜLLER, 2007; NEVES, 2005) consultadas empreenderam abordagens históricas do livro didático. Freitas (2010) procurou identificar quem participa da escolha do livro didático, de que forma a proposta pedagógica da escola se relaciona com o processo de escolha e se o *Guia do Livro Didático* é considerado no processo.

Percebemos a falta de pesquisas sobre o modo como professores de Matemática utilizam o livro didático em suas práticas profissionais, tanto no planejamento como na atuação em sala de aula. Constatamos, assim, que os estudos brasileiros na área de Educação Matemática carecem de referenciais teóricos que proporcionem elementos para a análise das maneiras de uso de materiais didáticos por professores.

Essa carência nos impeliu a buscar motivações e aportes teóricos em pesquisas estadunidenses, para compormos nosso objetivo de pesquisa. Assim, pudemos

identificar pesquisadores interessados em compreender como os professores interagem com *materiais curriculares* (BROWN 2002; 2009) e como usam e interpretam esses materiais em suas práticas instrucionais. No presente estudo, atribuiremos à locução *materiais curriculares* o sentido atribuído por esse autor: o de recursos didáticos utilizados por professores em suas práticas profissionais. Aí se incluem, por exemplo, livros didáticos, orientações e diretrizes curriculares, planejamentos e jogos. No presente estudo, entretanto, o livro didático é o material curricular específico ao qual dirigiremos atenção, por tratar-se de um material disponível para alunos e professores do Ensino Médio da rede estadual de educação de Mato Grosso do Sul por intermédio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Também localizamos pesquisas sobre os conhecimentos do professor, tais como as de Curi (2004), Giraldeleli (2009) e Mizukami (2005/2006), que focalizam a base de conhecimentos que professores de Matemática adquirem por meio da formação inicial e continuada. Esses estudos apontam para a importância de uma base sólida de conhecimentos para a formação do professor.

Diante dessas informações, nosso intuito foi investigar a mobilização dos conhecimentos de professores de Matemática durante suas práticas pedagógicas. Tomamos as interações de professores com os livros didáticos como ponto de partida para responder ao seguinte problema de pesquisa: *Como são mobilizados os conhecimentos de um professor de Matemática do Ensino Médio em suas interações com livros didáticos durante a prática pedagógica em sala de aula?* Buscamos, assim, contribuir com um cenário de pesquisa que, já esboçado, que não tinha focos voltados a essa interatividade.

Para responder a essa questão de pesquisa, estabelecemos o seguinte objetivo: *investigar conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático em sua prática pedagógica.*

Para obter suporte teórico, consideramos pertinentes os estudos de pesquisadores, como Shulman (1986) e também Wilson, Shulman e Richert (1987), voltados à base de conhecimentos necessários ao ensino. Percebemos que a proposta teórica desses autores poderia ser relacionada à de Brown (2002, 2009), e este foi um dos pressupostos estabelecidos para desenvolvermos o presente trabalho.

OS DIFERENTES MODOS DE INTERAÇÃO DOS PROFESSORES COM OS LIVROS, E ALGUNS ASPECTOS DA BASE DE CONHECIMENTOS

Os estudos desenvolvidos por Brown (2002; 2009) acerca dos diferentes modos de interação/relação dos professores com materiais curriculares mostram que docentes com a mesma qualificação profissional interpretam e interagem de diferentes formas com o mesmo material curricular. Pressupomos que muitas são as maneiras em que os professores se relacionam com os livros, mas analisaremos primordialmente as interações

vivenciadas por professores de Matemática quanto aos usos e não usos que fazem dos livros didáticos, e para tanto nos valeremos dos três construtos analíticos propostos por Brown (2002, 2009): a *transferência* (*off-loading*), a *adaptação* (*adapting*) e a *improvisação* (*improvising*).

As *transferências*, segundo Brown e Edelson (2003), “são instâncias em que os professores contam significativamente com os materiais curriculares para apoiar e direcionar as situações de ensino [...] em sala de aula” (p.6, tradução nossa) e podem ocorrer em diferentes momentos, sob distintas formas e em decorrência de vários motivos. Segundo esses autores, esse modo de interação pode advir de falta de segurança, de insuficiente conhecimento dos conceitos a serem focalizados, de inexperiência, de falta de tempo ou de excessiva confiança ou dependência do professor frente aos materiais que utiliza. Fatores como estes levam o professor a *transferir* aos materiais toda a responsabilidade pela instrução em sala de aula, sem associá-los com seus próprios recursos de ensino.

Ao estudarmos a teoria de Brown (2002, 2009), entendemos que é possível relacioná-la à utilização de livros didáticos por professores que ensinam Matemática. Por exemplo, quando um docente aborda determinado conceito e utiliza parte do livro na íntegra – ou seja, quando segue à risca a organização e a abordagem conceitual expressas no material — está transferindo ao livro toda a responsabilidade pelo ensino.

As *adaptações*, de acordo com Brown e Edelson (2003), “são circunstâncias em que professores adotam certos elementos do material curricular, mas também contribuem com seus próprios elementos para a implementação de situações de ensino” (p.5, tradução nossa). Essa interação pode ocorrer por várias razões: “para atender às necessidades dos alunos, para estar de acordo com estilos e circunstâncias de ensino, para atingir metas específicas de aprendizagem” (BROWN; EDELSON, 2003, p.5, tradução nossa).

Frente a essas informações, conjecturamos que as *adaptações* realizadas pelos docentes durante a utilização do livro didático poderiam nos auxiliar a compreender como ocorre a articulação dos recursos dos professores que ensinam Matemática (conhecimentos) com os conteúdos em livros didáticos (teoria, atividades, exemplos, curiosidades, organização e apresentação dos conceitos, entre outros).

A *improvisação* ocorre quando a ação pedagógica do professor é orientada por seus próprios recursos pedagógicos. Nessa situação, o livro fornece ao docente apenas uma ideia do assunto a ser trabalhado. Trata-se de momentos em que o professor busca, a partir de seus próprios recursos (conhecimento, concepções e crenças, entre outros), caminhos para o ensino (BROWN; EDELSON, 2003). Desse modo, os materiais contribuem como uma “semente”, uma ideia de partida, mas é do professor a concepção necessária à concretização da atividade. De acordo com Brown (2002), as *improvisações* realizadas pelo professor com os materiais curriculares durante situações de ensino podem revelar atividades talvez mais “eficazes” do que as recomendadas pelos materiais.

Percebemos que os três graus de apropriação do livro didático pelo professor não são sequenciais e nem ocorrem separados um do outro. Brown (2009) esclarece que

os professores podem utilizar planos de aula calcados em sua confiança nas tarefas e etapas do material (*transferência*) ou elaborá-los de forma que delineiem uma estratégia espontânea para provocar discussões entre os estudantes (*improvisação*) ou, ainda, para promover mudanças (*adaptações*) ao plano.

Quanto aos conhecimentos mobilizados pelos professores ao interagirem com livros didáticos, nos apropriamos da teoria desenvolvida por Shulman (1986), que, tratando da base de conhecimentos para o ensino, formulou três categorias analíticas: *conhecimento do conteúdo do objeto de estudo* (*subject matter content knowledge*), *conhecimento pedagógico do objeto de estudo* (*pedagogical content knowledge*) e *conhecimento curricular* (*curricular knowledge*) (SHULMAN, 1986).

O *conhecimento do conteúdo* refere-se à compreensão que o professor possui dos conceitos da disciplina que ministra, bem como, aos assuntos relacionados a esta. Shulman (1986, p.9, tradução nossa) espera “que os professores entendam por que um dado tópico é particularmente central para uma disciplina, ao mesmo tempo em que outro pode ser de alguma forma periférico”. O educador deve compreender o funcionamento e a organização estrutural dos conteúdos na disciplina e ir além das definições de fatos e conceitos: deve ter condições de explicar a relação existente entre teoria e prática de determinado assunto. Ele “precisa não só entender que algo funciona assim, mas entender por que é assim, em quais fundamentos isso é garantido e em quais circunstâncias nossas crenças e justificativas podem ser atenuadas ou negadas” (SHULMAN, 1986, p.9, tradução nossa).

Não basta que os educadores possuam um vasto *conhecimento do conteúdo* a ser ensinado; precisam também saber como ensinar e para quem irão lecionar; devem ter conhecimentos sobre as crenças e saberes que seus alunos possuem a respeito do conteúdo a ser trabalhado, que é o *conhecimento pedagógico do conteúdo*.

O autor discorre sobre os vários meios de que o professor dispõe para ensinar determinado conceito, incluindo as estratégias de ensino, o conhecimento sobre os alunos, os recursos disponíveis e as representações do conteúdo, bem como concepções e interesses que os alunos trazem à aula. Isso está ligado à ideia de adequação, pela qual o professor pode se valer de analogias, representações, exemplificações e explicações para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível aos alunos, pautando-se no conhecimento de conteúdo que possui (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987).

Quanto ao *conhecimento curricular*, está ligado ao domínio dos materiais e programas que funcionam como ferramentas para auxiliar o trabalho pedagógico docente. Segundo Shulman (1986), o conhecimento curricular refere-se ao saber do material instrucional que pode ajudar o docente a organizar os tópicos e conteúdos a serem ensinados.

Para Shulman (1986), o currículo consiste em programas de ensino e materiais instrucionais que guiam os professores em situações de ensino. Desse modo, segundo o autor, o conhecimento curricular está ligado à noção que os professores possuem dos materiais curriculares que utilizam. Considera também que os docentes devem conhecer os materiais curriculares de outras áreas de conhecimento que seus alunos

estejam estudando concomitantemente. Isso permite que o professor, sempre que possível, articule seus conteúdos com os de outras áreas, pondo em prática, dessa forma, a interdisciplinaridade.

Shulman (1986) e Wilson, Shulman e Richert (1987) salientam que esses conhecimentos estão geralmente ligados. Compreendemos que a carência de conhecimento do conteúdo, por exemplo, pode influenciar tanto a forma como um docente ministra o conteúdo, como sua capacidade de escolher determinado material do currículo que o auxilie em sua prática pedagógica.

O DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Este estudo tem enfoque qualitativo, pois estamos interessados em compreender as interações de professores de Matemática do Ensino Médio com livros didáticos. Como aponta Stake (2001, p.68), a “pesquisa qualitativa geralmente é uma tentativa de melhorar a compreensão teórica dos pesquisadores [...] e de obter descrições e interpretações situacionais de fenômenos” relevantes aos objetivos da pesquisa. Para essa finalidade, combinamos uma série de técnicas de construção de dados: entrevistas, registros em diário de campo, observações e gravações de aulas. As informações extraídas por meio dessas técnicas foram articuladas ao longo das análises.

Os critérios para inclusão dos professores na pesquisa foram: (1) estar lecionando Matemática no Ensino Médio em escola estadual em Campo Grande, MS; (2) estar fazendo uso de livros didáticos no planejamento ou desenvolvimento das aulas; e (3) ter alunos que estejam utilizando nas aulas um livro didático aprovado pelo PNLD e adotado pela escola.

Para os estudos inseridos no projeto de pesquisa mencionado na Introdução, haviam sido selecionados seis professores que atendiam aos critérios de inclusão: Bete, Geovane, João, Leonardo, Luís, Roberto (nomes fictícios). Na dissertação de mestrado, optou-se por analisar dois professores: Leonardo e Luís. Essa escolha foi influenciada pelo fato de havermos acompanhado esses dois docentes durante a coleta de dados, havendo-nos por isso familiarizado com os dados coletados nas entrevistas, no diário de campo, nas aulas observadas/gravadas e nos livros didáticos utilizados por esses docentes. Neste artigo, apresentaremos somente um evento crítico selecionado das aulas do professor Luís.

Inicialmente, fizemos uma “pré-entrevista” com esse professor para que nos informasse sobre seu tempo de docência, para quais turmas leciona, os livros didáticos que utiliza, etc. Em seguida, realizamos entrevistas semiestruturadas para identificar as características de suas interações com o livro didático, em termos de planejamento e das práticas em sala. Para essas entrevistas, utilizamos um roteiro contendo questões, o qual nos permitiu estabelecer um diálogo, com que buscamos respostas a nossas inquietações. As observações das aulas ocorreram de 1/10/2012 a 22/11/2012, em uma turma de 3.º ano do Ensino Médio. Das 15 aulas observadas, 13 foram gravadas. Nas demais aulas, o professor aplicou avaliação, e por isso optamos por não gravá-las.

Como havíamos gravado em vídeo todas as entrevistas e a maioria das aulas do professor, nos apropriamos da proposta de análise de vídeo discutida 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*. Além das justificativas para o uso de vídeo como fonte de coleta de dados na pesquisa científica, os autores também apresentam um modelo analítico que nos auxiliou na análise dos dados coletados em vídeo. O modelo consiste em sete fases interativas 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* e (7) *compor a narrativa*.

A primeira fase – *observar atentamente os dados do vídeo* – visa familiarizar o pesquisador com o conteúdo gravado, permitindo-lhe selecionar episódios específicos para realizar discussões posteriores.

Na fase de *descrição dos dados do vídeo*, os autores salientam a importância de que “as descrições sejam de fato descritivas e não interpretativas [...], de tal forma que alguém, lendo as descrições, tenha uma ideia objetiva do conteúdo dos vídeos” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.102). Essas duas fases permitem que o pesquisador *identifique eventos críticos* (terceira fase da proposta), ou seja, “momentos significativos [que] podem confirmar ou contradizer hipóteses de pesquisa; [...] qualquer evento que seja de alguma forma significativo para a pesquisa” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.105).

A *transcrição* consiste em transpor em papel o som e a sequência da conversa do evento crítico, ou seja, uma tradução física de uma sessão de pesquisa que permita ao pesquisador realizar considerações sobre as falas e gestos relativos às questões e diretrizes do estudo.

Após a transcrição, procede-se à *codificação*. Nessa fase, o pesquisador volta sua atenção aos conteúdos dos eventos críticos, identificando temas que o auxiliem a interpretar dados relevantes para a pesquisa. A codificação é guiada pela perspectiva teórica e pelas questões de pesquisa ou que podem emergir durante o desenvolvimento do trabalho. Vem a seguir a fase de *construção de enredo*. Nela, a “interpretação dos dados e as inferências assumem papéis importantes” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.118). Com elas, o enredo vai se constituindo, à medida que o pesquisador tenta compor uma narrativa coerente com os dados, levando em conta os códigos já identificados e eventualmente enriquecendo-os com novos códigos que podem emergir durante essa fase.

A última fase consiste em *compor a narrativa*. Em nosso trabalho, substituímos essa designação por *compor um texto analítico*. Powell, Francisco e Maher (2004) expõem que nessa fase o pesquisador decompõe a totalidade em segmentos menores, interpretando-os à luz do todo e, com amparo de uma teoria, recompõe esse todo, formando um enredo com interpretações particulares e utilizando os dados como evidências, produzindo assim um texto analítico.

Esclarecem esses autores que, dependendo do contexto e intenção do pesquisador, não há necessidade de seguir o modelo de forma sequencial e linear. Em nossa pesquisa, não descrevemos as aulas gravadas, dado o grande número de horas de vídeo a serem analisadas e por dispormos do diário de campo, que já trazia as descrições. Os autores apontam, ainda, que algumas das fases da análise de vídeo podem ser organizadas em quadro, de modo a facilitar o entendimento dos dados e das análises. Tal quadro pode ser adaptado ou construído de acordo com a necessidade do pesquisador, como veremos em nossas análises.

ANÁLISE DA PRÁTICA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

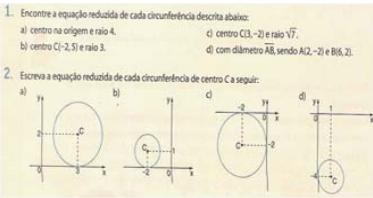
Apresentaremos, neste artigo, nossas análises de um evento crítico selecionado das aulas do professor Luís, que aos 32 anos de idade, em 2012, dispunha de 14 anos de experiência docente. À época, lecionava no Ensino Médio em duas escolas estaduais de Campo Grande.

Para classificar os temas que poderiam emergir dos diálogos e das ações pedagógicas, desenvolvemos seis códigos, considerando as categorias previstas nos referenciais teóricos adotados: **T**: transferência da proposta do livro didático; **A**: adaptação da proposta do livro didático; **I**: improvisação, com dependência mínima da proposta do livro didático; **CC**: conhecimento do conteúdo; **CP**: conhecimento pedagógico do conteúdo; **CR**: conhecimento curricular.

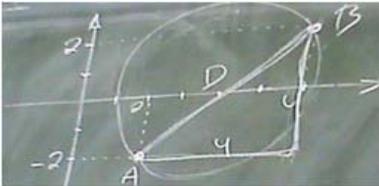
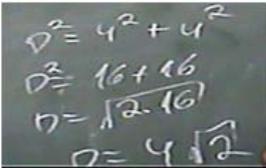
De posse dessa codificação, transcrevemos os eventos críticos e identificamos os temas. Também procedemos à composição do texto analítico de cada evento crítico e organizamos esse conjunto de dados em quadros teóricos. Em cada quadro, indicamos o tempo da gravação, a transcrição, o texto analítico do evento crítico e uma síntese das análises com os códigos relacionados aos temas.

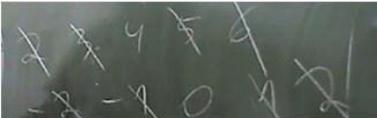
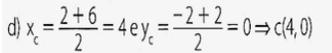
EVENTO CRÍTICO DO PROFESSOR LUÍS

Este evento crítico teve início aos 31 min 52 s da quinta aula observada e gravada do professor Luís. O evento, com cerca de 7 min de duração, consistiu na resolução de uma atividade proposta no livro didático.

Tempo decorrido, comentários, transcrição e identificação de temas do evento crítico	Texto analítico do evento crítico	Códigos e sínteses das análises
<p>0:00</p> <p>No início dessa aula, o professor Luís orientou os alunos a resolverem os seguintes exercícios propostos no livro didático:</p> <p>Figura 1 – Exercícios do livro didático propostos por Luís.</p>  <p>Fonte: lezzi et al. (2012, p.72).</p>	<p>Nesse início, Luís propôs os exercícios 1 e 2 do livro didático sem neles realizar qualquer alteração, o que, segundo Brown (2009), constitui uma ação de <i>transferência (T)</i>. Entendemos que o docente confiou na proposta de exercícios do livro didático.</p> <p>Na entrevista sobre o planejamento, argumentou que utilizaria apenas os exercícios do livro e, ao ser questionado, na mesma entrevista, sobre quais exercícios planejava propor aos estudantes, explicou: “Os exercícios estão em ordem de dificuldade [...] planejei passar para os alunos até o 6 [...] os primeiros exercícios propostos em cada seção do livro são mais simples”. Desse modo, Luís mobilizou seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i> ao realizar essa transferência, obedecendo ao nível de dificuldade dos exercícios, pois acreditava que isso facilitaria a aprendizagem pelos estudantes.</p>	<p>T:</p> <p>Transferência da proposta do livro didático.</p> <p>CP:</p> <p>Propor exercícios obedecendo à ordem de dificuldade.</p>

Tempo decorrido, comentários, transcrição e identificação de temas do evento crítico	Texto analítico do evento crítico	Códigos e sínteses das análises
<p>31:52</p> <p>Deixou os alunos livres para resolverem os exercícios, até o momento em que uma aluna lhe pediu que explicasse o item <i>d</i> do exercício 1.</p> <p style="text-align: center;">Figura 2 – Atividade proposta do livro</p> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px;"> <p>1. Encontre a equação reduzida de cada circunferência descrita abaixo:</p> <p>a) centro na origem e raio 4. c) centro $(3, -2)$ e raio $\sqrt{7}$.</p> <p>b) centro $(-2, 5)$ e raio 3. d) com diâmetro AB, sendo $A(2, -2)$ e $B(6, 2)$.</p> </div> <p style="text-align: center;">Fonte: Iezzi et al., 2012, p.72</p> <p>Antes de iniciar a explicação, Luís olhou o livro de um aluno, que estava à sua frente, para ver de qual atividade se tratava. No quadro, escreveu as informações da atividade e desenhou o gráfico:</p> <p style="text-align: center;">Imagem 1 – Gráfico desenhado por Luís</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Dados da pesquisa.</p> <p>Luís iniciou explicando aos estudantes que os dois pontos que a atividade traz estão sobre a borda da circunferência, sendo necessário calcular o diâmetro AB. Sem utilizar o livro didático, continuou: “O diâmetro é uma ‘corda’, uma linha, e passa pelo centro da circunferência. Basta encontramos o valor do diâmetro, que encontramos o do raio”.</p>	<p>Em seguida, quando a aluna pediu ao professor que lhe explicasse a atividade, este adicionou o gráfico, visando acrescentar mais clareza às informações do exercício. Entendemos que essa ação de Luís constituiu uma <i>improvisação (I)</i> da proposta do livro didático, pois o professor não tivera nenhuma intenção prévia de explicar a atividade dessa maneira.</p> <p>Teríamos aí uma <i>adaptação (A)</i> se, desde o início, o docente houvesse proposto o exercício aos estudantes já com o gráfico desenhado.</p> <p>O fato de desenhar o gráfico do item c do exercício 1 evidencia a familiarização e os conhecimentos que o professor possui acerca do conceito estudado. Ao conversarmos sobre isso durante a entrevista final, ele explicou: “Sem a <i>visualização do gráfico, aquelas contas não representam nada, [...] o desenho do gráfico é essencial para aprender esse conceito</i>”. A preocupação de Luís em deixar claro o exercício aos alunos, articulando geometria e álgebra, é uma característica do <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i>.</p> <p>Ao articular a representação gráfica com a proposta algébrica do livro didático e ao explorar os conceitos de diâmetro e raio da circunferência, mostrando que possui entendimento para discutir elementos importantes para a compreensão do conceito de equação da circunferência, o docente mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i>.</p> <p>O <i>conhecimento curricular (CR)</i> é mobilizado em caso de articulação entre dois campos da Matemática (geometria e álgebra). Constatamos, nessa situação, a imbricação entre os tipos de conhecimentos propostos por Shulman (1986).</p>	<p><i>I:</i></p> <p>Improvizou uma representação gráfica adequada do exercício.</p> <p><i>A:</i></p> <p>Adaptação do gráfico ao propor o exercício.</p> <p><i>CP:</i></p> <p>Desenhado o gráfico com o intuito de facilitar o entendimento do exercício.</p> <p><i>CC:</i></p> <p>Articulação do gráfico ao exercício e discussão de conceitos não explorados pelo livro.</p> <p><i>CR:</i> Possibilidade de articulação entre geometria e álgebra.</p>

Tempo decorrido, comentários, transcrição e identificação de temas do evento crítico	Texto analítico do evento crítico	Códigos e sínteses das análises
<p>34:55</p> <p>Após desenhar a circunferência em torno do diâmetro AB do gráfico, o professor prosseguiu: “[...] como que calculamos essa distância? Nós já estudamos isso: é o conteúdo anterior”. Escreveu no quadro a equação geral da distância entre pontos e comentou: “<i>Falei que vocês se esqueceriam da fórmula, e como eu também não gosto de fórmulas, não vamos usá-la</i>”. Apagou então a equação, desenhou um triângulo retângulo no interior da circunferência do gráfico e argumentou: “<i>Olhem aqui: esse triângulo vocês enxergam</i>”. Em seguida questionou os estudantes: “<i>E então, pessoal? Quanto vale esse cateto [indicando no eixo x do gráfico]? Ele vai de 2 a 6. Esse lado mede 4. Agora: quanto mede este outro lado [indicando novamente no eixo y]? Ele vai do -2 até 2; pode contar os ‘pauzinhos’ aqui, ó: também mede 4</i>. Em seguida, designou a hipotenusa com a letra D.</p> <p>Imagem 2 – Gráfico desenhado por Luís para determinar o diâmetro da circunferência.</p>  <p>Fonte: Dados da pesquisa.</p> <p>Luís explicou aos alunos que podiam determinar a distância entre os pontos A e B utilizando a fórmula da diagonal do quadrado. No entanto, utilizou o teorema de Pitágoras:</p> <p>Imagem 3 – Teorema de Pitágoras desenvolvido por Luís</p>  <p>Fonte: Dados da pesquisa.</p> <p>A seguir, o professor determinou o valor do raio, dividindo o resultado do diâmetro por 2.</p>	<p>Quando Luís apresentou a possibilidade de determinar o valor do raio da circunferência por meio da equação geral da distância entre pontos sem utilizar o livro didático, constatamos que ele conhecia a organização curricular dentro do próprio conteúdo de geometria analítica e as articulações existentes entre os conceitos do conteúdo. Essas evidências podem ser indícios da mobilização do <i>conhecimento curricular (CR)</i>. Shulman (1986) considera que essa vertente da base de conhecimento está relacionada à capacidade que os professores possuem de transitar entre conteúdos, e dentro do próprio conteúdo, para retomarem conceitos em situações oportunas.</p> <p>Durante a resolução do exercício, identificamos a mobilização dos conhecimentos e a articulação e complementaridade existentes entre eles, discutidas por Shulman (1986). Entendemos que o docente mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i> e seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i> quando apresentou três formas distintas para determinar a distância entre os pontos A e B.</p> <p>Ao desenvolver a atividade, determinando a distância entre esses pontos por meio do teorema de Pitágoras, utilizou seu <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i>, pois essa não era a proposta de resolução disponível no manual do professor. De acordo com Shulman (1986), esse conhecimento se refere ao entendimento que o docente possui sobre o funcionamento e organização estrutural dos conceitos, fazendo uso das regras disponíveis para o ensino.</p> <p>Figura 3 – Proposta de resolução apresentada no manual do professor do livro didático</p> $d) x_c = \frac{2+6}{2} = 4 \text{ e } y_c = \frac{-2+2}{2} = 0 \Rightarrow c(4, 0)$ $(x-4)^2 + (y-0)^2 = r^2, \text{ sendo } r = \frac{AB}{2} =$ $= \sqrt{(2+2)^2 + (6-2)^2} = 2\sqrt{2(x-4)^2 + y^2} = 8$ <p>Fonte: Iezzi et al. (2012, p.69 do <i>Manual do professor</i>).</p> <p>A opção do docente em determinar a distância AB utilizando o teorema de Pitágoras, bem como a maneira como indicou o valor dos lados do triângulo, está ligada ao <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i>, pois desse modo buscou deixar visível e compreensível aos estudantes a abordagem do conceito, como mencionou durante a aula: “<i>Esse triângulo vocês enxergam</i>”.</p> <p>Concluímos que, ao mobilizar seus próprios recursos (conhecimentos), o docente <i>improvisou (I)</i> um modo de calcular a distância entre os pontos A e B, diferente da que constava no livro. Ao fazê-lo, dependeu minimamente desse material curricular.</p>	<p>CR:</p> <p>Organização curricular do conteúdo.</p> <p>CC, CP:</p> <p>Conhece e apresenta várias formas de resolver a atividade.</p> <p>CC:</p> <p>Resolve a atividade de maneira diferente da proposta pelo livro didático.</p> <p>CP:</p> <p>Buscou deixar compreensível a abordagem do conceito aos estudantes</p> <p>I:</p> <p>Improvisou a resolução da atividade.</p>

Tempo decorrido, comentários, transcrição e identificação de temas do evento crítico	Texto analítico do evento crítico	Códigos e sínteses das análises
<p>37:13</p> <p>Luís perguntou aos estudantes se estavam enxergando as coordenadas do centro da circunferência. Apenas duas alunas responderam que sim. Então contou as marcas que estavam sobre o eixo x e concluiu que o ponto do centro da circunferência estava sobre o número 4.</p> <p>Em seguida, indagou aos alunos: “Como vocês irão identificar o centro da circunferência sem desenhar o gráfico?”. Questionou-lhes: “[...] vocês não concordam que o ponto médio do diâmetro é o centro da circunferência? [apontando no gráfico]. E então, pessoal? Tem que calcular o ponto médio [...], conteúdo anterior. Se lembram de como que faz isso, né?”.</p> <p>Em seguida, junto ao gráfico da circunferência desenhado no quadro, explicou aos estudantes que, para determinarem as coordenadas do ponto do centro da circunferência, precisavam encontrar o número situado entre 2 e 6. Então escreveu no quadro os números de 2 a 6 e mostrou que o número do meio era o 4. Em seguida, fez o mesmo com as coordenadas 2 e -2 e mostrou que 0 era o número do meio:</p> <p>Imagem 4 – Modo como Luís determinou as coordenadas do centro da circunferência</p>  <p>Fonte: Dados da pesquisa.</p> <p>Dessa maneira, Luís determinou as coordenadas do centro da circunferência e, em seguida, finalizou a resolução da atividade, substituindo, na fórmula da equação reduzida da circunferência, os valores do raio e das coordenadas do centro.</p> <p>39:20</p>	<p>Durante a resolução da atividade, Luís citou diferentes maneiras de encontrar as coordenadas do centro da circunferência (contar as coordenadas no gráfico, utilizar a fórmula do ponto médio). Isso evidencia sua preocupação com o aprendizado dos alunos, pois tentou facilitar a eles o modo de encontrar essas coordenadas, o que caracteriza seu <i>conhecimento pedagógico do conteúdo (CP)</i>.</p> <p>Constatamos que Luís mobilizou seu <i>conhecimento do conteúdo (CC)</i> ao apresentar maneiras distintas e válidas para determinar as coordenadas do centro da circunferência nessa atividade. No entanto, ele poderia ter discutido melhor a exploração que realizou para, a partir das coordenadas dos pontos A e B, encontrar as coordenadas do centro: ela foi válida para esta atividade porque envolvia números inteiros como coordenadas. Como procederia se esses números não fossem inteiros?</p> <p>O docente pode ter mobilizado o <i>conhecimento curricular (CR)</i> ao se reportar ao conceito (calcular ponto médio de um segmento) trabalhado anteriormente, ao mostrar que conhecia a organização e os conceitos envolvidos no conteúdo. No entanto, poderia ter explorado melhor essa forma de resolução que citou e ter efetivamente relembando tal conceito aos alunos.</p> <p>Luís <i>improvisou (I)</i> a forma de determinar as coordenadas do centro da circunferência, já que não apresentou intenção <i>a priori</i> de resolver o exercício desse modo, que não constava na proposta do manual do professor.</p> <p>Figura 4 – Resolução apresentada no manual do professor do livro didático</p>  <p>Fonte: lezzi et al. (2012, p.69 do <i>Manual do professor</i>).</p> <p>Desse modo, Luís explicou a resolução do exercício que satisfizes seus objetivos de ensino, pois durante a entrevista afirmou: “Não gosto que os alunos decorem fórmulas. Quero que entendam os exercícios”.</p>	<p>CP:</p> <p>Tentativa de facilitar a resolução do exercício.</p> <p>CC:</p> <p>Conhece várias formas de resolver a atividade.</p> <p>CR:</p> <p>Reportou-se a conceitos trabalhados anteriormente.</p> <p>I:</p> <p>Improvisou a forma de determinar as coordenadas do centro da circunferência.</p>

Fonte: dados da pesquisa.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O EVENTO CRÍTICO

Na análise do evento crítico do professor Luís, identificamos os graus de apropriação do material curricular (BROWN, 2002; 2009) que permearam suas interações com o

livro didático. Quando propôs aos estudantes os exercícios 1 e 2, sem nestes realizar qualquer modificação, o docente efetuou uma *transferência* da proposta do livro didático. Evidenciamos que Luís conhecia a proposta de exercícios do livro didático, como confirmado quando argumentou, na entrevista, que os exercícios eram ordenados por grau de dificuldade e que os primeiros de cada seção eram mais simples que os últimos. Concluímos que esse saber do professor poderia estar relacionado com seu *conhecimento pedagógico do conteúdo*, pois buscava facilitar a aprendizagem do conceito aos estudantes.

Em várias situações do evento crítico, o docente realizou *improvisações*. Quando, para explicar sua resolução aos estudantes, acrescentou uma representação gráfica ao item *c* do exercício 2 e, ao resolver esse item, procedeu de maneira diferente da indicada no manual do professor, mobilizou os tipos de conhecimento definidos por Shulman (1986).

Luís mobilizou seus conhecimentos quando improvisou a representação gráfica do exercício, valendo-se de seu *conhecimento pedagógico do conteúdo*, pois entendemos que apresentou o gráfico para tornar o exercício mais compreensível para os estudantes. Por ter feito isso de maneira lógica, essa ação se relaciona ao *conhecimento do conteúdo*. Ao resolver o exercício de modo diferente do apresentado no livro didático, e fazendo-o de maneira coerente com o conceito estudado, mobilizou seu *conhecimento do conteúdo*, e o fez por acreditar que essa maneira de o resolver é mais visível para os estudantes, o que relaciona sua atitude ao *conhecimento pedagógico do conteúdo*. Constatamos nesses momentos de *improvisação* uma imbricação dos tipos de conhecimento propostos por Shulman (1986).

Recorrendo a improvisações, o docente buscou simplificar e tornar visível a abordagem do conceito aos estudantes, o que concluímos estar relacionado ao *conhecimento pedagógico do conteúdo* que ele possuía. No entanto, esse conhecimento foi colocado em xeque em alguns momentos, por exemplo ao citar outras maneiras de determinar a distância entre pontos, sem, porém, discutir com os estudantes a melhor forma de resolver a atividade. Luís desenvolveu apenas uma, que pareceu ser a de sua preferência.

O *conhecimento do conteúdo* também foi colocado em xeque quando determinou as coordenadas do centro da circunferência utilizando uma exploração válida somente para números inteiros, sem discutir outras possibilidades aplicáveis a qualquer valor numérico.

Quanto ao *conhecimento curricular* mobilizado, dele constatamos somente alguns indícios, quando o docente buscou articular geometria e álgebra durante a exploração do exercício e quando se reportou a conceitos trabalhados anteriormente.

Entendemos que o docente poderia ter realizado adaptações durante esse evento crítico, por exemplo, propondo exercícios. Brown (2009) argumenta que as adaptações são momentos em que os docentes articulam os recursos dos materiais curriculares e seus próprios recursos para produzirem novas propostas de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando responder ao objetivo deste estudo – *investigar conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático em sua prática pedagógica* –, analisamos o uso do livro didático por um docente durante sua prática pedagógica. Para o desenvolvimento da pesquisa, realizamos entrevistas semiestruturadas antes e depois da execução dos planejamentos de aula do professor participante, bem como procedemos à observação/gravação das ações pedagógicas do docente com o livro didático durante a execução desse planejamento.

A utilização do livro didático pelo professor se tornou um enfoque importante para nossa pesquisa, pois sem o uso desse instrumento como referência não identificaríamos momentos de *transferência*, *adaptação* ou *improvisação* do material curricular.

Percebemos ao longo das análises que as perspectivas teóricas adotadas – a de Shulman (1986), que aborda os tipos de conhecimento para o ensino, e a de Brown (2002, 2009), que focaliza os graus de apropriação do livro didático – clarificaram as ações pedagógicas do professor aqui focalizado.

Utilizamos a análise de vídeo como metodologia articulada a outras fontes de informação (livro didático, entrevistas, diário de campo). Mesmo não havendo percorrido todas as fases que essa metodologia propõe, ela nos permitiu discutir detalhadamente as informações contidas nas gravações das aulas, identificar situações e formular códigos para elas e, por fim, organizar e agrupar as informações obtidas em quadros para melhor condução de nossas análises.

Os códigos formulados a partir dos estudos dos referenciais teóricos adotados (**T**: transferência da proposta do livro didático; **A**: adaptação da proposta do livro didático; **I**: improvisação com dependência mínima da proposta do livro didático; **CC**: conhecimento do conteúdo; **CP**: conhecimento pedagógico do conteúdo; e **CR**: conhecimento curricular) nos orientaram de forma satisfatória na análise do evento crítico selecionado.

Ao constatarmos haver ocorrido transferência do livro didático, foi necessário nos reportarmos às entrevistas para compreendermos e discutirmos os conhecimentos mobilizados que influenciaram o professor nessa dinâmica.

Reconhecemos que o docente mobilizou as três vertentes da base de conhecimento propostas por Shulman (1986) (conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular) para interagir com o livro didático.

No evento crítico selecionado do professor Luís, houve imbricação dos tipos de conhecimento propostos por Shulman (1986), pois não conseguimos distinguir, durante as análises, quando a mobilização de um se iniciava e a de outro se encerrava – para discutirmos um, tínhamos de nos reportar ao outro. Chamou-nos a atenção, durante as análises, a forma em que o conhecimento pedagógico do conteúdo foi mobilizado pelo professor, pois ele o fazia na tentativa de simplificar e deixar visível a abordagem matemática do livro didático, embora o fizesse sem empreender qualquer discussão com os estudantes. Entendemos que essa atitude de Luís não está relacionada ao conhecimento

pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986), mas sim a outro tipo de conhecimento, pertinente ao saber sobre regras e procedimentos de resolução de exercícios.

O conhecimento curricular foi mobilizado em poucos momentos do evento crítico selecionado. Tínhamos como hipótese que Luís, por dispor de certa experiência docente, seria mais crítico quanto aos recursos do livro didático que utilizava e quanto ao conteúdo que explorou durante a coleta de dados, tendo assim mais argumentos e justificativas para discutir a utilização desse material em sua prática, o que poderia auxiliar na identificação da mobilização do conhecimento curricular. Isso, no entanto, não ocorreu.

Constatamos também que, em alguns momentos, o professor poderia ter mobilizado melhor seus conhecimentos e assim, talvez, ter estimulado a participação dos estudantes. Um exemplo é a situação em que Luís explicava um exercício para satisfazer a dúvida de uma aluna: para resolvê-lo (determinando a distância entre dois pontos), o docente citou três maneiras de proceder, mas explicou apenas uma. Poderia haver aproveitado esse momento e discutido com os estudantes o melhor modo de desenvolver a atividade, dando oportunidade para que os alunos expressassem os conhecimentos prévios de que dispunham sobre o assunto estudado, ou ainda resolver a atividade aplicando as três maneiras que descreveu. Entendemos que sua opção por explicar a resolução de apenas uma maneira se deveu a seu estilo característico de ensinar: Luís sempre acaba por explicar o conceito de maneira rápida, sem muitas discussões com os estudantes, priorizando o ensino “tradicional”, em que o professor é detentor do conhecimento e os estudantes são espectadores.

Entendemos que nosso estudo pode contribuir com um cenário de pesquisa ainda pouco explorado no campo da Educação Matemática: os modos de utilização do livro didático por professores. Nesse sentido, pode orientar autores de livros didáticos na elaboração desses materiais curriculares ou até mesmo estimular professores a produzirem seus próprios materiais, mobilizando seus conhecimentos de acordo com as especificidades de ensino a serem atendidas.

REFERÊNCIAS

- ATAYDE, A. F. *A abordagem de noção de função nos livros didáticos*: possibilidades de investigação, exploração, problema e exercícios. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.
- 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.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Guia de livros didáticos PNLD 2012: Matemática/Ministério da Educação. Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2011. 104p.
- BROWN, M. W. *Teaching by design*: Understanding the intersection between teacher practice and the design of curricular innovations. Northwestern University, Evanston, IL, 2002.

_____. The Teacher – Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In: REMILLARD, J.; LLOYD, G.; HERBEL-EISENMANN, B. (Eds.). *Mathematics Teacher at Work: Connecting curriculum materials and classroom instruction*. Series editor: Alan Schoenfeld, p.17-36, 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, 2003.

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.

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

FURONI, S. P. *Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com livros didáticos*. 2014. 156f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

GIRALDELI, 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.

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.

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

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.

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.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. *Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciônios Matemáticos de Estudantes*. Tradução: JUNIOR, A. O. In: *BOLEMA*. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Ano 17 n° 21, p.81-140, 2004.

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

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

SOUZA, L. L. T. *Elementos Históricos da Educação Matemática no Amazonas: Livros Didáticos para Ensino Primário no Período de 1870 a 1910*. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

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*. Great Britain: Cassell Educational Limited, 1987, p.104-124.