

Conhecimentos Mobilizados e Construídos por Professores de Matemática na Relação com Livro Didático.

Shirlei Paschoalin Furoni¹

Marcio Antonio da Silva²

GD 7 – Formação de Professores que ensinam Matemática

Resumo: Essa pesquisa tem por objetivo analisar os conhecimentos mobilizados e construídos por professores de matemática do ensino médio. Para alcançarmos esse objetivo, inicialmente, realizamos entrevistas com vários professores para identificar os que poderiam fazer parte da pesquisa. Eles deveriam lecionar no ensino médio da rede estadual de ensino e utilizarem livros didáticos para prepararem e ministrarem suas aulas. Em seguida, faremos a construção de dados por meio de entrevistas e observações que serão gravadas e filmadas durante a elaboração e execução do plano de aula desses professores e, para maior suporte, produziremos um diário de campo no qual realizaremos todas as anotações relevantes aos fatos que ocorrerem durante as aulas. Para a análise, categorizaremos e realizaremos a triangulação dos dados, com intuito de melhor compreender os conhecimentos mobilizados e construídos pelos professores de matemática na relação com o livro didático. Como referenciais teóricos, adotaremos os estudos realizados por Shulman (1986), que trata dos conhecimentos do professor e, Brown (2009) que aborda a relação professor – materiais curriculares. Os resultados desta pesquisa podem oferecer uma visão diferenciada para os autores de livros didáticos e os organizadores da avaliação do PNLD.

Palavras chaves: Educação Matemática, Ensino Médio, Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática, Livros Didáticos.

1. Introdução

Este artigo apresenta uma pesquisa de mestrado em fase inicial, que está sendo desenvolvida na linha de pesquisa Formação de Professores, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Esse estudo está inserido em um projeto maior intitulado “Investigações sobre

¹Mestranda em Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), integrante do GP100 (GPCEM-Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática). E-Mail: sfuroni@yahoo.com.br

²Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), líder do GP100(GPCEM-Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática) e orientador da pesquisa. E-Mail: marcio.silva@ufms.br

o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, a partir de suas relações com os livros didáticos”, coordenado pelo professor Marcio Antonio da Silva. Uma das perspectivas teóricas abordadas por ambos os projetos é o estudo realizado por Brown (2009).

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 aproximação se deu por conta do estudo da relação do professor com os materiais curriculares.

Segundo Brown (2009), materiais curriculares são todos os materiais utilizados para o ensino em sala de aula, como planos de aula, livros didáticos e paradidáticos, orientações curriculares, materiais manipuláveis, a linguagem entre outros. Entre os materiais citados, iremos realizar um estudo da relação de professores de Matemática especificamente com livro didático.

Quando mencionamos essa relação, estamos nos referindo aos usos de livro didático por parte do professor, o que envolve as diferentes maneiras do docente interagir com o livro.

De acordo com Brown (2009), o entendimento de como professores utilizam os materiais curriculares para comunicar conceitos e ações, atenta para as formas em que eles percebem e interpretam representações dos materiais, e compreendem como essas representações podem restringir e apoiar a prática docente.

Atualmente, no Brasil, antes de chegarem até os professores e alunos nas escolas, os livros didáticos passam por alguns processos avaliativos realizados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Depois de serem aprovados, os professores escolhem uma coleção que se aproxima de seus objetivos de ensino e à realidade escolar na qual atua.

Este momento, estamos nos referindo à realidade escolar, incluindo as especificidades dos alunos, e a comunidade na qual a escola está inserida.

A partir disso, começam a surgir alguns questionamentos: como o professor de Matemática se “relaciona” com o livro didático? Como ele utiliza o livro para elaborar e executar seu plano de aula? Por qual motivo ele utiliza o livro didático? Quais e como os conhecimentos do professor de matemática são mobilizados construídos ao utilizarem os livros didáticos em seu trabalho pedagógico?

Sentimos a necessidade de realizarmos uma pesquisa que discuta a relação do professor de Matemática com livro didático, levando em consideração conhecimentos mobilizados e construídos por ele em seu trabalho pedagógico.

Sabemos que existem pesquisas sobre livro didático (NASCIMENTO, 2009; BALTRAME, 2009; SOLTO, 2010) que retratam a abordagem de um conteúdo específico de Matemática apresentado pelo livro. Acreditamos que livro didático não é só um material impresso presente nas escolas, mas uma ferramenta que pode auxiliar professores no processo de ensino.

Outras pesquisas em relação ao livro didático, (SOUZA, 2010; ALVES, 2005; MÜLLER, 2007; NEVES, 2005) nos oferecem uma abordagem histórica do mesmo.

Também encontramos pesquisas (FREITAS, 2010; BIEHL, 2010), que nos apresentam critérios de escolha do livro didático para o ensino fundamental. Sendo que, na pesquisa de Freitas (2010), buscou-se entender quem participou desta escolha; de que forma a proposta pedagógica da escola se relacionou com o processo de escolha do livro didático; se o Guia do Livro Didático foi considerado no processo.

O estudo de Biehl (2010) buscou conhecer o processo e critérios utilizados pelos professores de Matemática para a escolha do seu livro didático.

Também buscamos pesquisas que tratem dos conhecimentos de professores, e encontramos pesquisas como (CURI, 2004; GIRALDELL, 2009; MIZUKAMI, 2005) entre outras, que tratam sobre uma base de conhecimento de professores de Matemática, na formação inicial e continuada. Essas pesquisas retratam a importância de uma sólida base de conhecimento para a formação de professores.

Com o intuito de realizar uma investigação sobre como os conhecimentos dos professores de Matemática são mobilizados e construídos, por meio de suas interações com livros didáticos, pretendemos 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.

Para isso, elaboramos um cronograma para acompanharmos professores em duas quinzenas de planejamento de aulas, independentemente do ano de atuação no ensino médio e, conteúdo por eles trabalhados.

2. Questões e Objetivos de Pesquisa

Partindo do pressuposto de que os professores de matemática utiliza livro didático na abordagem dos conteúdos, em seu trabalho pedagógico, surgem algumas questões: como os professores de Matemática utilizam livros didáticos em suas aulas? Como os professores de Matemática interagem com livros didáticos? Quais conhecimentos os professores de Matemática mobilizam e constroem ao utilizarem livros didáticos na abordagem de determinados conteúdos?

A preocupação sobre como o professor de Matemática se relaciona com livro didático que utiliza em seu trabalho pedagógico dá origem ao nosso tema de pesquisa: Os conhecimentos mobilizados e construídos na relação do professor de Matemática com o livro didático na abordagem de temas do ensino médio.

A partir do interesse por este tema de pesquisa, elaboramos nosso problema de pesquisa: como são mobilizados e construídos os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática do ensino médio em relação aos livros didáticos na abordagem de determinados conteúdos?

Portanto, nosso principal objetivo é *analisar os conhecimentos mobilizados e construídos por professores de Matemática do ensino médio nas relações estabelecidas por eles com livros didáticos.*

Para que possamos realizar as análises, houve necessidade de articular à temática de interesse a objetivos mais específicos, relacionados à elaboração e à execução dos planos de aula, pois são momentos importantes do trabalho pedagógico do professor.

Partindo do pressuposto de que, os professores de matemática do ensino médio mobilizam e constroem diferentes conhecimentos para a elaboração e execução do plano de aula utilizando livro didático, possuímos como objetivos específicos.

- Identificar e analisar conhecimentos mobilizados e construídos por professores de Matemática do ensino médio, no planejamento de suas aulas utilizando livro didático.
- Investigar conhecimentos que professores de Matemática do ensino médio mobilizam e constroem ao ministrarem suas aulas com livro didático.

3. Referencial Teórico

Para referencial teórico da pesquisa utilizaremos o estudo realizado por Brown (2009), que nos traz as maneiras de interação que os professores podem realizar em seu trabalho pedagógico, por meio dos materiais curriculares, em que, neste momento, estamos nos referindo especificamente aos livros didáticos utilizados pelos docentes.

Partimos do pressuposto que muitas são as maneiras dos professores se relacionarem com livros didáticos, mas pretendemos analisar essa interação, por meio das categorias enunciadas por Brown, que nos traz três graus de apropriação dos materiais curriculares: *a transferência, adaptação e o improviso* (BROWN, 2009; p.24).

Para ilustrar os graus de apropriação dos materiais curriculares, organizamos um exemplo proposto pelo autor: para ensinar os alunos um cálculo complexo, uma professora utilizou um plano de aula proposto em um material curricular para orientá-la em sala de aula. Ela consultava o plano em cada etapa de realização do cálculo e, para concluir a atividade, iniciou uma discussão com perguntas referente ao plano.

No decorrer da discussão, surge um desentendimento entre dois alunos e a professora aproveita o momento debater sobre o tema da aula, se afastando do plano de aula, mas alcançando as metas compatíveis com o mesmo.

Quando a professora realizou o ensino do cálculo complexo seguindo o plano de aula o mais próximo possível, estava ocorrendo a *transferência*, que está ligada à ideia de seguir à risca os materiais, ou seja, usar os materiais de forma literal, (Brown, 2009, p.25). No momento em que promoveu o debate, por meio do desentendimento entre os alunos, ela *improvisou* suas estratégias sem depender do plano de aula, mostrando que um professor pode *improvisar* de maneira que é perfeitamente compatível com os objetivos dos autores ou de forma que se transforma na intenção original. (BROWN, 2009; p.25).

Podemos perceber que os três graus de interações dos professores com os materiais curriculares podem ocorrer separados um do outro, e nem tem uma sequência para acontecerem. Como exemplo, um 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 necessidade.

Com base em recursos pessoais e materiais, os professores podem elaborar planos de aula em que eles confiam em tarefas, planilhas, e nas etapas pedagógicas dos materiais (*transferência*), ou podem elaborá-los de forma que delineiam uma estratégia espontânea, para provocar as discussões dos estudantes (*improvisando*) e ocorrer possíveis mudanças (*adaptações*) do plano. (BROWN, 2009, p.25).

Brown ainda destaca a importância desta distinção de apropriação dos materiais curriculares, pois, as interações dos professores que envolvem *transferências, adaptações e improvisações* revelam as diferentes formas em que os materiais curriculares 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, no desenvolvimento curricular e profissional, a criarem materiais que são mais úteis para os professores. (BROWN, 2009, p. 25-26)

Acreditamos que os professores mobilizam e constroem conhecimentos para que ocorra a apropriação dos livros didáticos, e conseqüentemente as maneiras de interações propostas por Brown.

Surge a necessidade de articular, uma teoria que trate dos tipos de conhecimentos que os professores podem mobilizar e construir durante as interações com o livro didático, em seu trabalho pedagógico.

Para melhor representar esse contexto, apresentaremos um estudo da teoria de Shulman (1986), que aborda três categorias da base de conhecimento, que são: o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. (SHULMAN; 1986, p. 9)

O conhecimento do conteúdo, de acordo com Shulman (1986), refere-se à compreensão e, ao entendimento que o professor possui referente aos conceitos da sua disciplina bem como os assuntos relacionados a ela. Além disso, o professor deve saber e compreender o funcionamento e a organização estrutural dos conceitos e conteúdos dentro da disciplina, que seja capaz de ir além das definições de fatos e conceitos, deve ter condições de explicar aos alunos as verdades aceitas na disciplina tanto na teoria quanto na prática.

O professor 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)

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, p.9). Esse conhecimento está ligado à ideia de adequação, em que o professor pode realizar analogias, representações, exemplificações e explicações para tornar o conteúdo mais compreensível para os alunos.

Shulman (1986) também inclui no conhecimento pedagógico do conteúdo, o conhecimento de estratégia.

O conhecimento pedagógico do conteúdo estudado, também inclui as concepções e preocupações que os alunos trazem com eles, para aprendizagem dos tópicos e lições ensinados frequentemente. E essas concepções geralmente são errôneas, e os professores precisam de conhecimentos de estratégias que sejam bem sucedidas para reorganizar o entendimento do aprendiz, pois é muito improvável que esses aprendizes não tenham conhecimento prévio. (p.9, tradução nossa)

Quando nos referimos ao conhecimento curricular, este está ligado ao conhecimento que o professor possui referente a qualquer tipo de materiais implícitos e explícitos, que de certa forma, os ajudam a organizar os tópicos e conteúdos a serem ensinados aos alunos.

Shulman (1986) destaca que o conhecimento curricular 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 ao programa, e por um conjunto de características que servem tanto como indicações quanto como contraindicações.

Podemos perceber que, desde pesquisas anteriores (CURI, 2000,2004; SILVA, 2007; SILVA, 2009), o conhecimento é um importante fator que influencia aos professores em seu trabalho pedagógico. Wilson, Shulman (1987) abordam que o conhecimento prévio do conteúdo influenciava os professores na mudança do conteúdo curricular, nas modificações que realizavam no material do livro texto e nas representações que os professores mobilizavam em suas explicações de conceitos e princípios.

De acordo com Brown (2009), compreender as formas específicas em que os materiais curriculares podem apoiar e restringir as atividades de ensino é importante, para ajudar os autores de programas curriculares a criarem recursos que comuniquem as ideias de instrução e apoiem modos criativos de utilizá-los, visto que, no contexto brasileiro, essa forma de instrução não vem ocorrendo, pois ainda não identificamos pesquisas que tragam subsídios aos autores dos programas curriculares.

3. Procedimentos Metodológicos

Para a construção dos dados da pesquisa, realizaremos entrevistas com professores selecionados a partir dos critérios já enunciados neste artigo, devem atuar no ensino médio e utilizarem livros didáticos nas aulas de Matemática e, se possível, utilizá-los na preparação das mesmas. .

Após a identificação dos professores que farão parte da pesquisa, iremos a campo para entrevistá-los e observarmos suas aulas, nas escolas em que atuam. A entrevista será semiestruturada e gravada com cada um dos participantes (individualmente), podendo ocorrer logo após a elaboração do plano quinzenal de aulas, com o intuito de responder a alguns questionamentos como: relaciona o livro didático na elaboração do plano? Quais objetivos geral e específico possuem para este plano quinzenal de aulas?

Essa pesquisa prevê, após a execução do plano de aula, uma nova entrevista com os professores para verificar: como ocorreu a execução do plano de aula? Conseguiu atingir os objetivos que propunha? Como? Ocorreu a necessidade de adaptar ou improvisar algo? Como realizou e apresentou esta adaptação e improvisação? Utilizou o livro didático na execução do plano de aula? Como?

A observação deverá ocorrer durante todo o trabalho pedagógico dos professores, ou seja, tanto na elaboração, quanto na execução do plano de aula.

De acordo com Lüdke e André (1986), o observador deve decidir em que medida tornará explícito seu papel e os objetivos de estudo. As pesquisadoras situam quatro perspectivas de ação: a participação total, participante como observador, observador como participante e observador total. A ação a ser utilizada em nossa pesquisa é o de observador como participante, que consiste em o pesquisador ter sua identidade e objetivos revelados ao sujeito que irá participar do estudo, possibilitando, assim, ter maior acesso à variedade de informações. Mas, é o sujeito da pesquisa quem decide o que deve ou não ser publicado por ela.

Lüdke e André (1986, p. 29), 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. Nesta posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo cooperação ao grupo. Contudo, terá em geral que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa.

Gravaremos em vídeo as aulas dos professores e, para propiciar maior suporte ao pesquisador, utilizaremos um diário de campo.

Fiorentini e Lorenzato (2009; p.118), destacam a importância do diário de campo:

Um dos instrumentos mais ricos de coleta de informação durante 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.

A efetivação do método aqui esboçado (que articula pressupostos teóricos e os procedimentos ressaltados anteriormente) possibilitará a identificação dos conhecimentos mobilizados e construídos pelos professores de matemática em relação com os livros didáticos utilizados. Após essa identificação, serão realizadas categorizações e a triangulação dos dados (conhecimentos mobilizados e construídos pelos professores) de acordo com o referencial teórico adotado.

4. Referências

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.

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

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.

BROW, 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.

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.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

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.

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.

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

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **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.

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.

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.

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.

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

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, 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.

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