

Matemática Científica e Escolar: saberes, crenças e concepções de professores na construção coletiva de um livro didático

Lucas Medeiros e Melo
Victor Giraldo
Rodrigo Rosistolato

RESUMO

O objetivo deste artigo é descrever e analisar os processos de troca e negociação de conhecimento, crenças e concepções, sobre Matemática Científica e Escolar entre os participantes de uma equipe envolvida no desenvolvimento de uma coleção de livros didáticos digitais para o Ensino Fundamental (Projeto *MatDigital*). A equipe inclui participantes com formações acadêmicas e profissionais complementares, que reúne professores da educação básica e professores universitários. A metodologia de pesquisa se baseia na participação observante, e também inclui a análise de registros escritos e entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicam a presença de concepções já identificadas na literatura de pesquisa em Educação Matemática e permitem discutir as diferentes contribuições oferecidas por professores da educação básica e do ensino superior quando trabalham em conjunto em um projeto de construção de livros didáticos.

Palavras-chave: Matemática Escolar. Matemática Científica. Livro Didático. Concepções. Conhecimento Pedagógico de Conteúdo.

Scientific and School Mathematics: Teachers' knowledge, beliefs and conceptions during the collective development of a textbook collection

ABSTRACT

The aim of this paper is to describe and analyze processes of exchange and negotiation of knowledge, beliefs and conceptions, on scientific and school mathematics, among the participants

Lucas Medeiros e Melo é Licenciado em Matemática. Atualmente, é Mestrando na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Endereço para correspondência: Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Av. Athos da Silveira Ramos 149, Centro de Tecnologia, Bloco C – Cidade Universitária – Caixa Postal 68530 – 21941-909. Rio de Janeiro, RJ. E-mail: lukas.mat03@gmail.com

Victor Giraldo é Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação. Atualmente, é Professor Associado da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Endereço para correspondência: Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Matemática – Departamento de Matemática – Av. Athos da Silveira Ramos 149 – Centro de Tecnologia, Bloco C – Cidade Universitária – Caixa Postal 68530, 21941-909 Rio de Janeiro, RJ. Email: victor.giraldo@ufrj.br

Rodrigo Rosistolato é Doutor em Antropologia Social. Atualmente, é Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Endereço para correspondência: Universidade Federal do Rio de Janeiro – Faculdade de Educação – Departamento de Fundamentos da Educação – Avenida Pasteur 250 – Praia Vermelha – 22290-240. Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rosistolato@hotmail.com

Recebido para publicação em 18/11/2014. Aceito, após revisão, em 18/09/2015.

Acta Scientiae	Canoas	v.17	n.2	p.390-409	maio/ago. 2015
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

of a team engaged in the development of a collection of digital textbooks for elementary school (*MatDigital* Project). The team includes participants with complementary academic and professional backgrounds, gathering university and school teachers. The methodology is based on observant participation, and includes the analysis of written notes and semi-structured interviews. Results reveal conceptions previously reported by research literature in Mathematics Education e allow the discussion of different contribution from the university and school teacher, jointly working in a textbook development project.

Keywords: School Mathematics, Scientific Mathematics, Textbook, Conceptions, Pedagogical Content Knowledge.

O DIÁLOGO ENTRE MATEMÁTICA ESCOLAR E MATEMÁTICA CIENTÍFICA

Diálogos e relações entre Matemática Científica e Matemática Escolar estão presentes em várias pesquisas e teorias em Educação Matemática. A importância de pesquisar a Matemática nessas duas instâncias – Científica e Escolar – reside no fato de ainda existir um distanciamento considerável entre elas, observada a falta de relação entre os cursos de formação inicial e a efetiva prática dos professores em sala de aula, como observam diversos pesquisadores (e.g., MOREIRA; DAVID, 2003). Entendemos as noções de Matemática Escolar e Matemática Científica como formuladas por Moreira e David (2003). Assim, a Matemática Científica compreende toda a produção acadêmica sobre o campo, que tem seus próprios padrões de rigor e seus critérios próprios para validação de resultados, tal como estes são aceitos pela comunidade acadêmica em geral. A Matemática Escolar diz respeito não apenas a estratégias pedagógicas no ensino, como também a todo o contexto da disciplina na educação básica, que também tem critérios próprios de validação do conhecimento, bem como as escolhas sobre o que ensinar e o que não ensinar na escola.

Esta preocupação não é nova ou geograficamente situada. No início do século XX, o matemático alemão Felix Klein (1908/2009) denuncia uma ruptura entre Matemática Escolar e universitária – que ele identifica como uma *dupla descontinuidade* na formação de professores: a matemática a que os professores em formação são expostos durante os cursos de graduação tem pouca conexão com aquela que aprenderam anteriormente como alunos da escola, por um lado, e com aquela com que lidarão em sua futura prática docente, por outro lado. Nesse sentido, quando um estudante egresso da educação básica inicia um curso universitário de formação de professores de matemática, seu contato com a Matemática Escolar é interrompido, para ser retomado apenas quando, após formado, inicia sua atividade profissional como professor. Para o autor, a forma como os saberes de conteúdo matemático são organizados na formação do professor tende a criar essa oposição artificial entre a matemática na educação básica e no ensino superior.

Outro aspecto importante do trabalho de Klein é a atribuição à escola de um papel central no desenvolvimento da ciência: em lugar de simplesmente disseminar o conhecimento, que é produzido na universidade, a escola é responsável por avaliar de forma independente as necessidades de educação e estabelecer categorias próprias que

determinarão a produção de novos conhecimentos (SCHUBRING, 2014). Para Klein, o desenvolvimento da Matemática envolve um processo que ele descreve como uma *translação histórica*, segundo o qual na medida em que o conhecimento se consolida e é mais bem entendido, vão se determinando partes elementares, que constituem bases a partir das quais o conhecimento se estrutura. Klein considera que nesse processo histórico, a que se refere pelo termo *elementarização*, o papel da escola é tão determinante quanto o da universidade: o de estabelecer condições culturais para que novos conhecimentos sejam produzidos. Para o autor, a matemática elementar e a matemática superior são partes essenciais da matemática como ciência e a diferença de valor entre estas é artificial – um obstáculo a ser vencido.

A perspectiva de Klein é oposta às concepções hierárquicas que consideram a Matemática Científica como fonte privilegiada de conhecimento. De forma semelhante, Chervell (1990) critica as visões que consideram a disciplina escolar como uma simples vulgarização do conhecimento científico, que é “didatizado”, a fim de ser entendido na escola. O autor defende que a pedagogia é parte da constituição de uma disciplina escolar, que não serve somente como lubrificante do mecanismo de ensino e sim como um elemento desse mecanismo que transforma ensino em aprendizagem. Além disso, Chervell defende que as disciplinas escolares são:

[...] entidades *sui generis*, [...], independentes, numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, e desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever a nada além delas mesmas, quer dizer, à sua própria história. (CHERVELL, 1990, p.180)

Por outro lado, Moreira e David (2003) criticam a concepção de Chervell, comentando que

[...] ao mesmo tempo em que abre a possibilidade para a concepção de uma matemática escolar construída no interior da escola, parece, em certos momentos, fechar as portas a um tipo de abordagem em que uma multiplicidade de elementos e de mecanismos – subjetivos e estruturais, externos e internos à escola, desempenhando papéis contraditórios e complementares dentro do processo – viria constituir aquilo que se designa com o nome de matemática escolar. (MOREIRA; DAVID, 2003, p.63)

Assim, visando articular a formação dos professores nas licenciaturas com a efetiva prática docente, Moreira e David propõem que se incorpore a reflexão sobre as questões da prática docente escolar às relações entre Matemática Científica e Escolar.

A integração dos saberes que emergem da prática na formação de professores de matemática tem sido discutida desde a década de 1980, quando a formação e os saberes

dos professores passaram a ganhar maior destaque na literatura de pesquisa (e.g. EVEN; BALL, 2009). Por exemplo, Ball (1988) identifica pressupostos que sustentam tacitamente a estrutura dos cursos de formação de professores nos EUA. Em particular, a autora conclui que o domínio sobre tópicos matemáticos avançados é considerado suficiente para equipar os professores com o conhecimento necessário para a prática de sala de aula na educação básica. Para Davis e Simmt (2006), o conhecimento matemático que emerge da experiência da prática de professores pode nunca ser considerado como um aspecto explícito da sua formação e nem mesmo ser reconhecido como parte do seu corpo disciplinar formal de conhecimento.

Assim, a literatura de pesquisa tem discutido amplamente as relações entre Matemática Científica e Matemática Escolar, e em que medida essas relações determinam paradigmas de formação e prática de professores que ensinam matemática na educação básica. Nesse contexto, diversos autores têm identificado relações de hierarquia dos saberes de matemática acadêmica em relação àqueles que emergem da prática da escola básica, e apontado a necessidade de articular essas duas instâncias da matemática na formação de professores.

Esse debate também é relevante quando pensamos na produção de livros didáticos. Algumas questões são colocadas a partir do momento em que consideremos os conteúdos que serão apresentados, os métodos de ensino que serão indicados e os objetivos que serão estabelecidos (implícita ou explicitamente) de cada seção dos livros. O livro didático é um componente importante da prática, uma vez que influencia em grande parte os aspectos dos conteúdos que serão tratados e a forma como estes são abordados em sala de aula (e.g., EISENMANN; EVEN, 2011). Portanto, a investigação sobre as formas de atuação dos professores quando envolvidos na produção de um livro didático pode ajudar a evidenciar aspectos de suas concepções sobre Matemática Escolar e Científica e as conexões do conhecimento matemático com a prática docente.

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma pesquisa sobre processos de troca e de negociação de saberes e de concepções sobre Matemática Escolar e Científica, entre os participantes da equipe de desenvolvimento de uma coleção de livros didáticos digitais (Projeto *MatDigital*, Sociedade Brasileira de Matemática) para o segundo segmento do Ensino Fundamental. Assim, o foco desta investigação não está no conteúdo do livro em si, como produto, e sim no processo de construção coletiva e, mais especificamente, na potencialidade do ambiente estabelecido por esse processo para evidenciar aspectos das concepções e dos saberes dos participantes envolvidos na equipe. Essa equipe reúne professores da educação básica e professores universitários, com formações acadêmicas e trajetórias profissionais diversificadas. Assim, concentrar-nos-emos nos processos de negociação de concepções e saberes entre estes dois grupos durante as atividades de produção do livro didático. Descreveremos e analisaremos os aspectos da Matemática Escolar e da Matemática Científica que são privilegiados e quais os tipos de saberes acionados durante o desenvolvimento do livro didático.

O projeto *MatDigital* estabelece um espaço de diálogo entre profissionais da educação básica e da educação superior, visando à produção de materiais didáticos. A

atuação na educação básica ou na educação superior exige que os docentes equacionem e enfatizem determinados aspectos de sua formação teórica, de acordo o público com o qual estão trabalhando. Além disso, o trabalho no desenvolvimento de materiais pode também ser influenciado pelas visões de ambos os grupos de profissionais sobre si próprios e sobre seu lugar na produção e na circulação do conhecimento matemático.

A hipótese inicial de nossa pesquisa era de que o conhecimento, as percepções e concepções sobre a Matemática Científica e Escolar orientariam as ações dos profissionais envolvidos no projeto. A hipótese se confirmou parcialmente, havendo interseções nas concepções dos professores do Ensino Superior e da Educação Básica que participaram do projeto, segundo concepções sobre a matemática identificadas por Ernest (1988). No entanto, as formas de cada um dos grupos de participantes contribuir com o projeto foram bem distintas e bem determinadas.

Na próxima seção, apresentamos as referências teóricas e a literatura de pesquisa sobre saberes docentes, que sustentam a pesquisa realizada. A terceira seção visa contextualizar o Projeto *MatDigital*, seus objetivos, a estrutura das equipes e a dinâmica de trabalho. As duas seções seguintes tratam, respectivamente, dos objetivos e questões de pesquisa que orientam nossa investigação, e da metodologia adotada na coleta e análise dos dados de pesquisa. Por fim, as duas últimas seções trazem os resultados obtidos, sua análise e perspectivas para investigações futuras.

REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

Uma referência central para a pesquisa em saberes docentes é o trabalho de Shulman (1986), que identifica o *conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK) como um tipo de conhecimento que “vai além de conhecimento do assunto por si só para a dimensão de conhecimento sobre o assunto para o ensino [...] a forma particular de conhecimento de conteúdo que incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinentes para sua teachability¹.” (SHULMAN, 1986, p.9, tradução nossa). Devido à sua natureza, esta dimensão do conhecimento não pode ser esgotada na formação inicial de professores. Sua construção se prolonga de forma permanente ao longo da atuação do professor em sala de aula, por meio da observação e reflexão da própria ação docente, a partir da prática e para a prática.

Embora o trabalho de Shulman não se refira especificamente à matemática, influenciou vários pesquisadores em educação matemática. Em particular, Ball e seus colaboradores (e.g. Ball et al., 2009) propõem o modelo de *conhecimento matemático para o ensino* (MKT), baseado em duas dimensões principais: *conhecimento de conteúdo* e *conhecimento pedagógico de conteúdo*. Essas dimensões são compostas por diversas formas de conhecimentos que se articulam: sobre os alunos e sobre maneiras de ensinar tópicos específicos de matemática.

¹ Optamos neste caso por manter o termo “teachability” original do autor.

De acordo com Shulman, o professor deve assumir o papel de protagonista na construção e no desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo. Nessa perspectiva, as relações entre os saberes envolvidos na formação e os saberes ativados na prática docente podem ajudar a compreender a constituição da Matemática Escolar (MOREIRA; DAVID, 2003, p.59). Quando esses saberes são ativados simultaneamente – como é o caso de um projeto de produção de um livro didático – é possível mapear e analisar conflitos e consensos inerentes, assim como acompanhar as formas de negociação que são desenvolvidas com o objetivo de resolver ou mediar os conflitos.

Diversos autores, tanto no Brasil (e.g. FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013; MOREIRA; FERREIRA, 2013) como no exterior (e.g. BALL, 1988; BALL et al., 2009; DAVIS; SIMMT, 2006), criticam as estruturas dos cursos de formação inicial de professores, indicando que esses cursos privilegiam os conhecimentos da Matemática Científica e levam pouco em consideração os saberes que serão demandados pela futura prática profissional na educação básica. Moreira e Ferreira (2013) observam que “se defende uma formação sólida em matemática para o futuro professor sem que, na maioria das vezes, se explicita o que efetivamente constituiria essa tal solidez e, menos ainda, se elabore sobre o impacto efetivo de tal formação sólida na prática profissional do professor.” Como afirmam Davis e Simmt (2006, p.295, tradução nossa), “o conhecimento de matemática necessário para o ensino não é uma versão diluída da matemática formal”.

Além das dimensões do conhecimento propostas por Shulman, vários outros aspectos que influenciam a prática dos professores são identificados na literatura de pesquisa. Thompson (1984) destaca que as crenças e significados pessoais atribuídos à matemática e ao seu ensino tem uma grande influência sobre a prática.

Há uma forte razão para acreditar que em matemática, as concepções dos professores (suas crenças, visões e preferências) sobre o conteúdo e seu ensino desempenham um papel importante no que se refere à sua eficiência como mediadores primários entre o conteúdo e os alunos. (THOMPSON, 1984, p.1, tradução nossa)

Para Thompson, as crenças são parte constituinte das concepções do indivíduo e podem ou não estar em conformidade com a comunidade científica. Essa reflexão também aparece em Ponte (1993). Para o autor:

Enquanto que as “crenças” são normalmente entendidas como aquilo em que as pessoas acreditam (por vezes numa forma completamente injustificada), as concepções tendem a ser encaradas como as ideias gerais que servem de substrato ao seu pensamento e acção, sendo muito mais do domínio do implícito do que do explícito. (1993, p.2, aspas do autor)

Entendemos que a importância de se investigar crenças e concepções de professores reside no fato de considerarmos que essas particularidades e preferências influenciam tanto as ações sociais do indivíduo quanto sua prática docente e sua atuação em um projeto de desenvolvimento de livros didáticos. Nossa pesquisa investigou essa relação entre concepções sobre Matemática Científica e Matemática Escolar e práticas focalizando os consensos, os conflitos e as negociações envolvidas nesse processo social.

CONTEXTO DA PESQUISA

A educação básica e uso do livro didático no Brasil

No Brasil, o ensino obrigatório está organizado em três segmentos: ensino fundamental I (anos 1 a 5, com idades entre 6 e 10), ensino fundamental II (anos 6 a 9, com idades entre 11 e 14) e do ensino médio (anos 1 a 3, idades entre 15 e 17). Os livros didáticos utilizados nas escolas públicas são distribuídos gratuitamente e são escolhidos por cada escola com base em uma lista de títulos previamente aprovados pelo Ministério da Educação, por meio de um processo de avaliação que se baseia principalmente em avaliações de especialistas.

O Projeto *MatDigital*

O Projeto Klein foi lançado pela ICMI em 2008, com o objetivo de produzir materiais para a formação de professores, simultaneamente em várias línguas e em diversas mídias. Com inspiração nas ideias de Felix Klein, o princípio norteador desse Projeto é estabelecer ligações entre uma visão abrangente da matemática acadêmica, os conteúdos e as abordagens da Matemática Escolar e os currículos dos cursos de graduação de formação de professores (BARTON, 2008).

O *MatDigital* é um subprojeto do ramo brasileiro do Projeto Klein, conduzido pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). O objetivo do *MatDigital* é desenvolver uma coleção de livros didáticos digitais para o ensino fundamental (anos 6 a 9). Em acordo com as proposições do Projeto Klein, a metodologia do Projeto *MatDigital* é baseada no trabalho colaborativo de uma equipe de 74 membros, reunindo professores da educação básica e professores universitários, de diferentes estados do país: Alagoas, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. Os membros da equipe responsáveis pela produção do material foram organizados em Comitês de Redação (de 4 ou 5 membros). Os trabalhos são coordenados por um Comitê Editorial central e por um Comitê de Articulação, cuja função é articular os trabalhos dos diferentes comitês de redação, buscando a consistência global de conteúdo e metodologia e a coerência com a proposta do Projeto. Cada capítulo dos livros foi designado a um grupo, formando os comitês de redação. Cada um dos comitês, bem como o comitê editorial, incluiu professores da educação básica e professores universitários. Segundo o documento

Apresentação MatDigital² (2013), o projeto busca, em consonância com as ideias de Klein, desconstruir as concepções de hierarquia entre a matemática acadêmica e a Matemática Escolar, colocando a interação entre professores universitários e da educação básica como elemento fundamental para a produção dos livros didáticos.

Durante o desenvolvimento do projeto, a comunicação entre os comitês foi feita através de um fórum de discussão *online* (plataforma *Moodle*). Além disso, os comitês de redação foram instruídos a produzir um relatório semanal de seu trabalho, e compartilhá-los através da plataforma.

QUESTÕES DE PESQUISA

O objetivo desta pesquisa é investigar os processos de negociação entre os membros da equipe do Projeto *MatDigital*, ao dialogarem com vistas à produção de um resultado consensual para o conteúdo dos livros. Acreditamos que os conhecimentos, concepções e crenças sobre Matemática Científica e Matemática Escolar, e sobre as relações entre estas, dos participantes tenham relação direta com suas ações efetivas para a construção do livro. Estas concepções incluem visões sobre a própria natureza da matemática, sobre os objetivos de seu ensino, sobre como os conteúdos devem ser abordados na escola e sobre como e até que ponto as relações entre Matemática Científica e Matemática Escolar determinam essa abordagem. Analisaremos, em particular, as relações entre professores universitários e da educação básica em cada comitê. Nosso objetivo é identificar se essas relações são complementares ou hierárquicas, e como os conhecimentos, concepções e crenças dos participantes são ativados durante o processo para apresentar e/ou defender argumentos relacionados aos conteúdos dos livros.

Mais especificamente, visamos responder às perguntas: (1) Quais são os principais conflitos e consensos sobre a Matemática Escolar que emergem das discussões sobre o conteúdo dos livros? (2) Como ocorre a relação entre professores da educação básica e do ensino superior? (3) Como as diferentes concepções sobre Matemática Científica e Matemática Escolar e os diferentes conhecimentos, especialmente aqueles proporcionados pela prática docente e aqueles associados à pesquisa acadêmica, são ativados durante a produção do livro?

MÉTODO

Os dados foram mapeados a partir de fontes escritas, entrevistas semiestruturadas com membros de dois comitês de redação e Participação Observante (WACQUANT, 2002) durante as atividades. A observação concentrou-se em dois momentos da produção do livro: acompanhando as discussões nos fóruns virtuais de trabalho dos Comitês de Redação e nos encontros presenciais de planejamento, reunindo participantes de diferentes comitês, mediado pelo Comitê Editorial do projeto.

² Documento não publicado, utilizado em reunião com os participantes do projeto, em 2013.

As fontes escritas analisadas incluem: registros etnográficos realizados durante as reuniões dos comitês; fóruns de discussão *online*; relatórios semanais dos comitês de redação (atas das reuniões de trabalho); e relatórios do comitê editorial sobre a produção dos comitês de redação. As entrevistas individuais semiestruturadas foram realizadas com cinco participantes voluntários, selecionados de modo a contemplar as visões dos professores da educação básica e dos professores universitários. Segue uma breve descrição do perfil dos professores entrevistados (nomes fictícios):

Professor Bruno: Possui Mestrado Profissional em Matemática e atua na Educação Básica, desde 2005, como professor de matemática e física. No Projeto *MatDigital*, integra o Comitê de Redação MG01 (Uberaba – MG).

Professor Marcos: Doutor em Matemática, atua como docente no Ensino Superior desde 2010. No Projeto *MatDigital*, integra o Comitê de Redação RJ03 (Rio de Janeiro – RJ).

Professor Miguel: Doutor em Matemática, atua como docente no Ensino Superior desde 2009. No Projeto *MatDigital*, integra o Comitê de Redação RJ03 (Rio de Janeiro – RJ).

Professora Estela: Possui Mestrado em Educação Matemática e, durante o período da entrevista em 2013, cursava doutorado na mesma área. Além de atuar como docente no Ensino Superior desde 2010, possui 11 anos de experiência como professora da Educação Básica no Estado de São Paulo. No Projeto *MatDigital*, integra o Comitê de Redação MG01 (Uberaba – MG).

Professora Viviane: possui Mestrado Profissional em Matemática e, desde 2009, atua como docente na Educação Básica. No Projeto *MatDigital*, integra o Comitê de Redação RJ03 (Rio de Janeiro – RJ).

As perguntas feitas nessas entrevistas tinham foco no processo de produção do livro, nas discussões ocorridas dentro do grupo e entre os comitês de redação e o conselho editorial, e nas escolhas de temas e abordagens para compor o livro. As entrevistas foram gravadas e transcritas na íntegra.

As entrevistas nos permitiram mapear aspectos das contribuições individuais dos participantes no processo de construção coletiva dos livros didáticos. Foram importantes para o mapeamento das concepções sobre a matemática e seu ensino e das relações entre a formação e atuação profissional dos professores com a tarefa de redigir um livro didático.

Já a análise dos debates sobre o conteúdo foi importante para a identificação dos conflitos, consensos e os saberes mobilizados na construção do livro. Os comitês de redação analisados nessa etapa foram: Comitê de Redação RJ01 e RJ03 (Rio de Janeiro – RJ) e o Comitê de Redação MG01 (Uberaba – MG). Para estabelecer comparação entre as propostas do projeto e a efetiva prática desses comitês de redação, utilizamos os seguintes materiais em nossa análise: discussões realizadas nos fóruns virtuais de trabalho; atas das reuniões dos comitês de redação; versão preliminar do capítulo pelo

qual cada comitê era responsável; e pareceres dados pelo Comitê de Articulação às versões preliminares produzidas.

Para esse artigo, optamos por apresentar as visões e percepções dos entrevistados sobre a Matemática Científica e Escolar. Descreveremos e analisaremos as visões e percepções presentes nas entrevistas e também os debates, conflitos e consensos construídos nas negociações referentes aos conteúdos dos livros.

RESULTADOS

Matemática Científica e Escolar: divergências ou complementaridades?

Nas entrevistas que realizamos, a terceira pergunta do roteiro dizia: “Como você identifica a relação entre a matemática do Ensino Superior e a da Educação Básica? Para ensinar matemática na Educação Básica, os tópicos de matemática superior precisam sofrer adaptações? Se sim, como essas adaptações devem ser feitas?”

Ao responder a essa pergunta, o professor Bruno (Educação Básica) considera que há uma diferença muito grande, do Ensino Fundamental para o Ensino Superior, no grau de aprofundamento aos conteúdos de matemática. Para ele o Ensino Fundamental é muito básico e, sobre a formação do professor de matemática, Bruno diz:

Acho que o que deve acontecer na universidade é ter mais aula de didática, pra ensinar ao professor a como ensinar a matemática na escola. Na universidade se aprende a matemática, mas acho que tem que ter mais didática.

Este posicionamento sugere que o professor entende que o problema na formação do professor é de cunho pedagógico, que o conteúdo matemático é aprendido, mas faltam aulas de didática para ensinar o professor a transmitir esse conhecimento. Não há referência ao tratamento pedagógico sobre o conteúdo, como na categoria do *conhecimento pedagógico do conteúdo* segundo Shulman (1986), reduzindo o saber do professor ao domínio do conteúdo matemático e ao conhecimento das estratégias pedagógicas, independentemente um do outro. Essa ausência de foco no conteúdo disciplinar é identificada por Shulman (1986) como um *paradigma perdido*.

O professor Miguel (Ensino Superior) disse:

Eu acho que o professor de matemática deve saber, qualquer professor né, ele tem que saber o que o estudante vai aprender, o que ele precisa ensinar pro estudante e entender aquela coisa de um ponto de vista superior né, de um ponto de vista um pouco mais aprofundado.

Um posicionamento similar ao do professor Miguel pode ser identificado na fala da professora Estela (Ensino Superior) quando diz:

[...] essa matemática do Ensino Superior que a gente tenta passar pros alunos é a mesma matemática que a gente ensina na Educação Básica. O que a gente tem que ter é esse outro olhar pra matemática. É a forma de trabalhar o raciocínio, é a forma de se organizar, é a forma de realmente ajudar a organizar o pensamento pra que ajude realmente nas decisões da vida.

No depoimento do professor Marcos (Ensino Superior), ao comentar sobre sua atuação como professor do programa PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática), diz:

[...] no mestrado profissional essa “galera” em geral já são professores do ensino médio, básico, fundamental, e eles vêm pra aprender algumas coisas, pra formalizar os conceitos que eles lidam no dia a dia lá do ensino médio.

O ponto de vista do professor Marcos reflete a crença de que a universidade ainda é a fonte primeira de conhecimento, onde os professores devem buscar a compatibilidade com a sociedade, como sugere a transposição didática (MOREIRA; DAVID, 2003, p.61).

A professora Viviane (Educação Básica) considera que:

[...] a matemática da Educação Básica deveria estar te preparando pro Ensino Superior. Agora se olhar como professora do curso de formação de professor de matemática do Ensino Superior, voltando pra Educação Básica, essa ponte aí tá bem estreitinha.

Ao comentar sobre a formação continuada dos professores, Viviane diz:

[...] o professor vai lá pra tentar curar suas deficiências que existem da graduação, que existem em todas elas, não tem jeito. E aí ele chega lá e é tratado como se ele já soubesse tudo aquilo que tá sendo visto e que essas deficiências não são levadas em conta.

Em nossa interpretação, o ponto de vista da professora Viviane sobre as relações entre a matemática do Ensino Superior e da Educação Básica está em acordo com as ideias

de dupla descontinuidade trazidas por Klein (1908/2009), indicando a falta de conexão entre a formação e a prática docente.

Dentre os cinco entrevistados em nossa pesquisa, três deles eram do Comitê de Redação RJ03, a saber, os professores do Ensino Superior, Marcos e Miguel, e a professora da Educação Básica, Viviane. Observe como esses três integrantes percebem a construção coletiva e as contribuições para a produção do material.

Sobre a sua maneira de contribuir na construção do livro, a professora Viviane (Educação Básica) diz:

Eu acho que no jeito de falar e de escrever sabe. [...] acho que foi muito com a linguagem também. Às vezes, eles como professores universitários, a experiência deles é outra... é bem direta, bem focada, mais rígida. De repente a gente tem que colocar um freio, um ritmo mais lento pro aluno acompanhar o que você tá fazendo. Eu não sei, é difícil dizer, mas eu me senti muito ouvida, muito prestigiada nesse sentido... pelo projeto inteiro e pelo meu grupo.

Quanto à importância do conhecimento teórico e da experiência da prática docente, Viviane considera que:

É claro que os professores do Ensino Superior estão contribuindo muito mais com a parte teórica e a gente um pouco mais com a parte prática. É claro que eles não deixam de ser também da parte prática, eles são professores, afinal de contas... e a gente não deixa de ser também da parte teórica. Mas eu acho que assim... o meu papel mesmo é contribuir mais com a parte prática, trazer a realidade da sala de aula pra eles.

Apesar de considerar que ambos, professores universitários e da escola básica, são “da parte” teórica e prática, a professora Viviane faz uma divisão bem clara quanto à contribuição de cada tipo de professor, atribuindo aos professores universitários a tarefa de fornecer o conhecimento teórico matemático (conteúdo), enquanto os professores da escola devem cuidar da adequação (pedagógica) desse conteúdo ao contexto escolar.

Ainda com relação à importância do conhecimento teórico e prático, o professor Miguel (Ensino Superior) considera que:

Eu acho que... a parte teórica é fundamental, ela contribui bem mais do que a experiência em sala de aula. Eu acho que no sentido que a redação de um texto matemático exige alguma experiência em escrita, alguma experiência com esse formalismo lógico né, que de alguma maneira isso tem que estar embutido no livro.

Mas eu acho também que a figura do professor, da experiência de sala de aula, ela é indispensável também pra qualquer material de qualidade que se vá fazer para aquele nível. Justamente porque, no nosso comitê a gente vê claramente isso, se não fosse pela Viviane que é a professora do ensino fundamental, o texto estaria totalmente diferente, num nível inacessível aos estudantes.

Esse fragmento da entrevista com o professor Miguel deixa bem clara a maneira como ele percebe sua forma de contribuir no projeto e o papel da professora da Educação Básica de sua equipe, considerando que sua experiência com o “formalismo lógico” e o domínio da parte teórica “contribui bem mais” do que a experiência em sala de aula. Note que, apesar de também ser professor (do Ensino Superior), Miguel associa a experiência de sala de aula exclusivamente à professora Viviane, docente da Educação Básica, considerando sua presença indispensável na adequação do texto ao nível escolar.

Quanto à contribuição da professora da Educação Básica da equipe, a professora Viviane, os professores Miguel e Marcos (Ensino Superior) tem pontos de vista similares e que se relacionam diretamente com o que expusemos no parágrafo acima. Miguel diz:

A professora está sempre mediando né, mostrando o quê que o aluno faz, o quê que se consegue fazer na sala de aula, o que não se consegue, quais são as dificuldades de se trabalhar determinadas... ou de se usar determinadas ferramentas na sala de aula.

Já o professor Marcos argumenta:

A gente é bem polido pela Viviane que tem essa coisa do ensino médio no sangue, então ela ajuda bastante nessa coisa... Então as atividades a gente discute no grupo o que deve ser feito e depois a gente divide as atividades com as especialidades do que é mais fácil pra cada um. [...] a Viviane ajuda bastante nas críticas do que levar e do que não levar pra sala de aula devido à experiência que ela já tem.

Os professores universitários e os professores da educação básica concordam no que diz respeito às formas de cada grupo contribuir para a produção dos livros: a principal contribuição dos professores universitários consistiria em fornecer uma base teórica adequada e garantir a correção e a exatidão matemática dos conceitos; enquanto os professores da escola teriam o papel de adaptar os conteúdos ao que eles chamam de “realidade escolar”, assegurando linguagem e abordagem adequada à escola básica. Além disso, ambos os grupos associam os seus respectivos papéis com seus próprios objetivos e experiências como professores.

Essa unilateralidade na forma de contribuir por cada um desses grupos – professores da Educação Básica e do Ensino Superior – reforça que o problema da falta de conexão entre as instâncias Científica e Escolar identificadas por Klein a mais de um século, ainda se faz presente.

MATEMÁTICA ESCOLAR EM QUESTÃO

Os dados da pesquisa revelaram aspectos das concepções dos participantes sobre a matemática e os objetivos de seu ensino na Educação Básica. A partir das percepções dos professores sobre o ensino de matemática, analisamos os processos de escolha de abordagens para o conteúdo matemático e o efeito dos possíveis usos de ferramentas multimídia no ensino.

A apresentação e a organização dos conteúdos matemáticos no material produzido no âmbito do projeto *MatDigital* são construídas a partir de processos de negociação de concepções e conhecimentos entre os participantes da equipe. Esses processos podem resultar em propostas de abordagem de conteúdos que diverjam, em certos aspectos, daquelas usualmente encontradas nos livros didáticos empregados nas escolas brasileiras. Nesta seção, também discutimos alguns casos de propostas de abordagem com essa característica produzidas no projeto. Nosso objetivo com isso é melhor esclarecer os processos de negociação entre os participantes da equipe, ilustrando os materiais que resultaram desses processos.

Além disso, tais casos podem também ser analisados a partir da ideia de elementarização como processo de translação histórica, proposta por Klein (1908/2009). De fato, esses casos podem ilustrar como um trabalho coletivo de produção de materiais, em que os participantes negociam concepções e conhecimentos, pode conduzir a (pequenas) inflexões locais na Matemática Escolar constituída, que, por sua vez, podem ensejar novas formas de ensinar os conteúdos na escola básica. Para Klein, o desenvolvimento da matemática se dá por meio de um processo de *translação histórica*, em que a escola tem o papel central de estabelecer condições que determinarão a produção de novos conhecimentos. Isto é, de uma perspectiva histórica, as formas como a matemática é ensinada na escola básica pode determinar os caminhos de acordo com os quais novos conhecimentos matemáticos serão produzidos.

Por que ensinar matemática?

Um dos objetivos das entrevistas era mapear as concepções dos integrantes do projeto sobre o ensino de matemática na educação básica. Para isso, perguntamos aos participantes sobre a importância da disciplina matemática na Educação Básica. Tanto os professores da educação básica quanto os do ensino superior utilizaram três tipos de justificativa para a presença da matemática na educação básica: aplicações no cotidiano dos estudantes; desenvolvimento de habilidades específicas (como o raciocínio lógico, senso de organização e tomadas de decisões); preparação para seguir estudos de graduação. O

quadro a seguir apresenta as justificativas usadas pelos professores quanto aos objetivos de se ensinar matemática na Educação Básica.

QUADRO 1 – Justificativas dos professores entrevistados sobre os objetivos de se ensinar matemática na Educação Básica.

Professor(a)	Justificativas
Bruno	<i>“Mostrar pro aluno o quanto a matemática é importante na vida dele e que tudo que ele faz depende da matemática.”</i>
Marcos	<i>“[...] a matemática na escola... é essencial pros meninos lidarem com os probleminhas do dia a dia.”</i>
Miguel	<i>“Eu sempre penso que na educação básica o cara deve ver coisas do dia a dia, coisas da vida mesmo.”</i> <i>“[...] além de formar a pessoa pra toda matemática que ela precisa, que é comum às pessoas, à maior parte das pessoas, acho que o mínimo né, dão alguma capacidade de abstração, de raciocínio lógico.”</i>
Estela	<i>“Bom, eu considero que a disciplina, ‘né’, ensinar a matemática na educação básica, seja importante principalmente pelo cotidiano do aluno.”</i> <i>“Eu acho que a matemática desenvolve o raciocínio e a gente precisa pensar todos os dias, pensar em todas as nossas atitudes. [...] Você precisa saber decidir, saber fazer as melhores escolhas e saber fazer os cálculos, senão você é passado pra trás.”</i>
Viviane	<i>“[...] vai além do conteúdo especificamente. [...] eu acho que contribui mais com a formação mesmo, com o dia a dia.”</i> <i>“[...] a matemática contribui muito pro raciocínio lógico dos alunos, pro senso crítico deles. Eu acho que toda a questão da resolução de problemas, da interpretação também... não é uma questão só de decorar fórmula e aplicar.”</i>

Fonte – os autores.

Identificamos essas justificativas com duas das concepções sobre a matemática relatadas por Ernest (1988): uma visão *utilitarista/instrumentalista*, segundo a qual a matemática é vista como um conjunto de fatos e regras (ferramentas), que são úteis a fins externos; e uma visão *orientada por problemas (problem-driven view)*, que considera a matemática como um campo dinâmico, em contínua expansão, impulsionado por criações e invenções humanas (ERNEST, 1988).

É importante diferenciar a *visão orientada por problemas* (também referida como *visão da resolução de problemas* por Ernest), como uma concepção sobre a natureza da matemática, e a resolução de problemas como estratégia de ensino, que consiste em utilizar problemas para motivar a aprendizagem dos alunos. Ambas as interpretações aparecem nos dados de nossa investigação. Um exemplo da dupla utilização (e

interpretação) do termo “problema” pode ser identificado no trecho da entrevista com a professora Estela:

[...] se a gente olhar a história da matemática... então se a gente voltasse o tempo e visse que as pessoas que desenvolveram a matemática, que realmente pensaram sobre matemática, estavam envolvidas em grandes problemas. E hoje a gente não trabalha com os alunos em sala de aula pensando em problemas. A gente já dá o conteúdo, a definição, o teorema e fala assim: “usa essa fórmula aqui em tal exercício, tenta fazer dessa forma.”. Então a forma como a gente ensina no Ensino Superior é a mesma forma que a gente ensina na Educação Básica. Talvez a forma de trabalhar na matemática tenha que ser repensada. Talvez através de resolução de problemas... usando alguma outra metodologia de ensino diferente da tradicional.

No início, a professora manifesta um ponto de vista que pode ser associado à *visão orientada por problemas*, ao comentar sobre o desenvolvimento da matemática a partir dos “grandes problemas” com que os cientistas estavam envolvidos ao longo da história. Já no fim desse trecho, a professora sugere a “resolução de problemas” como alternativa metodológica para se “trabalhar na matemática”, o que tem a ver com a estratégia de ensino de explorar conceitos a partir de problemas motivadores.

A translação histórica e a constituição da matemática elementar

Em nosso entendimento, a translação histórica é um processo contínuo determinado pelo diálogo e pela importância dada, tanto no Ensino Superior quanto na Educação Básica, a um tema ou conteúdo específico. Por ser histórico, acreditamos que as concepções dos professores sobre a matemática e seu ensino têm influência nesse processo de translação. Ponte (1992) considera que as concepções atuam como uma espécie de filtro, participando do processo de significação das coisas e também podendo agir como bloqueio a novas realidades (PONTE, 1992, p.1).

Consideramos que as concepções desempenham um papel importante no processo de compreensão e atuação, o que tem relação com o processo de translação histórica, já que este acontece na medida em que a compreensão de determinado assunto consolida-se progressivamente. Além disso, a escola tem o papel de determinar condições para que novos conhecimentos sejam produzidos. A forma como essas condições forem estabelecidas influenciará a forma como novos conhecimentos serão produzidos, isto é, influenciará nos rumos da ciência. No Projeto *MatDigital*, a partir dos debates na construção do livro, identificamos três conteúdos matemáticos cuja abordagem proposta se mostra relevante ao ser analisada com base na ideia de translação histórica. São eles: *função ou relação entre variáveis; estatística e tratamento da informação; cortes ou seções planas*.

O conteúdo de “função” ou “relação entre variáveis” no Projeto *MatDigital* tem a inserção de abordagens na área de Estatística e Tratamento da Informação, que é uma área considerada de indiscutível relevância atualmente pela utilidade na organização/ interpretação de dados e a contribuição nas tomadas de decisões a partir das informações disponíveis. A abordagem de “funções” se diferencia das abordagens usuais por tratar também de modelos não determinísticos (aleatórios) e a relação não funcional entre variáveis.

Já o conteúdo de “cortes” ou “seções planas” é um assunto atípico a ser tratado na Educação Básica e não encontrado nos livros didáticos atuais. Entre os integrantes da equipe responsável pela redação do capítulo que contempla o tema, percebemos o consenso com relação à abordagem deste conteúdo, sustentada nas possibilidades tecnológicas oferecidas por um livro no formato digital e na integração com ferramentas multimídia. Essa sustentação se dá principalmente por se tratar de um assunto da área de Geometria, com suporte visual por meio dos *softwares* de geometria dinâmica. No entanto, apesar dessa sustentação na utilização dos recursos digitais, os entrevistados manifestam preocupações com a utilização desse material em sala de aula. Eles acreditam que os professores da educação básica não são formados para utilizar esse tipo de material em sala de aula.

Os debates e as reflexões sobre os três conteúdos mencionados problematizam o currículo da Educação Básica e abrem possibilidades para novas abordagens serem aplicadas. Assim, sob influência das concepções dos professores, os debates sobre os conteúdos matemáticos contribuem à melhor compreensão dos mesmos, que por sua vez influencia no processo de translação histórica e de determinação de novos conhecimentos a serem produzidos na escola.

DISCUSSÃO

Nossas análises indicam que há mais consensos do que conflitos nas discussões sobre os conteúdos do livro. Tanto os professores do ensino básico quanto os do ensino superior concordam sobre a importância do ensino de matemática na Educação Básica (principalmente com a justificativa que associa a matemática ao cotidiano dos estudantes), sobre os papéis bem definidos de cada grupo na produção do livro, sobre a importância do desenvolvimento de um livro com ferramentas digitais e sobre os desafios envolvidos.

Em particular, os participantes parecem concordar que o papel dos professores universitários se refere ao domínio e precisão dos conteúdos matemáticos, enquanto que o papel dos professores do ensino básico está mais relacionado à pedagogia e à adequação ao contexto escolar. A tarefa de criticar ou interferir no conteúdo matemático não foi atribuída aos professores da educação básica no discurso dos participantes (de nenhum dos dois grupos). Isso indica uma visão da relação entre a Matemática Escolar e Matemática Científica, segundo a qual: (1) a universidade é a principal fonte de conhecimento matemático, que deve ser didaticamente adaptado para ser ensinado na

escola básica; (2) a tarefa dos professores do ensino básico é fazer essas adaptações – ou “didatizações” – do conteúdo matemático.

Essa visão é reforçada pelo fato de que os professores reconhecem a universidade como fonte privilegiada para melhorar o conhecimento necessário para ensinar, mesmo admitindo que seus cursos de licenciatura têm pouco contribuído para a construção de suas habilidades como docentes. Uma interpretação possível para isso é a de que os professores associam o conhecimento necessário para ensinar apenas com o conhecimento matemático, e atribuem suas próprias dificuldades em ensinar a uma falta deste conhecimento.

Nossa análise indica a presença de uma concepção hierárquica, segundo a qual a Matemática Científica é a fonte privilegiada de conhecimento, que deve ser adaptada para a constituição da Matemática Escolar. Essa concepção se opõe à visão de Klein, que considera a matemática superior e a matemática elementar como facetas igualmente importantes, que determinam a produção de novo conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento da matemática como ciência.

Isso aponta para a necessidade do estreitamento de diálogos entre universidade e escola, que reconheçam a existência de um saber de conteúdo matemático que é específico da escola (em consonância com Shulman, 1986; Ball et al., 2009; Davis e Simmt, 2006) – e, sobretudo, que se reflitam na estrutura de cursos de formação inicial orientados pelas necessidades da prática e pela articulação de saberes científicos e escolares, como defendem Moreira e Ferreira (2013).

Os resultados ilustram como o processo de *elementarização* é determinado por negociações coletivas envolvendo diversos atores (cada qual com suas crenças, concepções, preferências e particularidades). Essas negociações são permeadas por conflitos, consensos e relações de hierarquia entre os participantes.

Ao final, é possível afirmar que as fronteiras simbólicas entre professores universitários e docentes da educação básica são bem delimitadas e tendem a ser legitimadas por ambos os grupos. Durante o trabalho de campo e as análises dos documentos produzidos foi possível perceber que os comitês responsáveis pela produção do livro dialogavam tendo por base o lugar social estabelecido para sua função.

Ambos os grupos – professores da educação básica e professores universitários – respeitam-se mutuamente e tendem a não criticar nem relativizar os pontos de vista manifestados nas interações estabelecidas durante o projeto. Parece haver certo consenso sobre os assuntos que seriam exclusivos da educação básica, sobre os quais são os docentes da educação básica que têm voz, e aqueles que dizem respeito ao ensino superior, sobre os quais somente os professores universitários devem opinar. Por um lado, esse acordo tácito facilita o trabalho individual de cada professor no processo de construção do livro, uma vez que cada professor – da educação básica e do ensino superior – se “põe em seu lugar” e restringe sua forma de contribuir ao que está habituado em sua prática docente. Por outro lado, reduz potenciais inovações no ensino, que poderiam ser alcançadas com um debate que problematizasse ou rompesse essas fronteiras, abrindo caminhos para novas formas de conceber e abordar a Matemática Escolar.

REFERÊNCIAS

- BALL, D. L. et al. Mathematical Knowledge for teaching: Focusing on the work teaching and its demands. In: TZEKAKI, M.; KALDRIMIDOU, M.; SAKONIDIS, H. (Eds.). 33rd. CONFERENCE OF INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION. *Proceedings...* v.1, p.133-139. Thessaloniki, GR: PME, 2009.
- BALL, D. L. *The subject matter preparation of prospective mathematics teachers: Challenging the myths*. National Center for Research on Teacher Education, College of Education. East Lansing, MI: Michigan State University, 1988.
- BARTON, B. The Klein Project: A Living e Connected View of Mathematics for Teachers – An IMU/ICMI Collaboration: A Short Description. *MSOR Connections*, v.8, n.4, p.16-17, 2008.
- CHERVELL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação*, n.2, p.177-229, Porto Alegre, 1990.
- DAVIS, B.; SIMMT, E. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. *Educational Studies in Mathematics*, v.61, n.3, p.293-319, 2006.
- EISENMANN, T.; EVEN, R. Enacted types of algebraic activity in different classes taught by the same teacher. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v.9, p.867-891, 2011.
- ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. ICME VI. *Proceedings...* Budapest, Hungary, 1988.
- EVEN, R.; BALL, D. L. (Eds.). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics – The 15th ICMI Study*. New York, NY: Springer, 2009.
- FIORENTINI, D.; MOREIRA, A. T. C. C. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, Rio Claro (SP), v.27, n.47, p.917-938, dez. 2013.
- KLEIN, F. *Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint: Aritmetics, Algebra, Analysis*. USA: Breinigsville, 2009. (Original publicado em 1908).
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática Escolar, Matemática Científica, saber docente e formação de professores. *Zetetiké* (UNICAMP), Campinas, SP, v.11, n.19, p.57-80, 2003.
- MOREIRA, P. C.; FERREIRA, A. C. O Lugar da Matemática na Licenciatura em Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, v.27, n.47, p.985-1005, dez. 2013.
- PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. *Educação Matemática: Temas de Investigação*, p.185-239. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- PONTE, J. P. Professores de Matemática: das concepções aos saberes profissionais (conferência plenária). IV SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Actas...* Ponta Delgada, Açores, p.59-80. Lisboa: APM, 1993.
- SCHUBRING, G. A Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior: Felix Klein e a sua Atualidade. In: ROQUE, T.; GIRALDO, V. (Eds.). *O Saber do Professor de*

Matemática: Ultrapassando a Dicotomia entre Didática e Conteúdo. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v.15, p.4-14, 1986.

THOMPSON, A. Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, p.127-146. New York, NY: Macmillan, 1992.

THOMPSON, A. The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, v.15, n.2, p.105-127, 1984.

WACQUANT, L. *Corpo e alma: notas etnográficas de um aprendiz de boxe*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.