

Atividades envolvendo a História da Matemática: uma análise da participação de estudantes do Ensino Fundamental à luz de uma teoria da aprendizagem situada

Ana Catarina Cantoni Roque
Maria Laura Magalhães Gomes

RESUMO

Neste artigo apresentamos alguns resultados de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo foi investigar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática, em salas de aula de Matemática de estudantes do Ensino Fundamental, tomando como referencial uma perspectiva de aprendizagem situada. A investigação foi desenvolvida em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte, nas quais foram realizadas, em um trabalho cooperativo com a professora, algumas atividades relacionadas à história dos números inteiros. A análise do material empírico evidenciou, nas atividades envolvendo a História da Matemática, uma participação crescente por parte dos estudantes. A pesquisa também mostrou que a História da Matemática foi fundamental para a promoção das mudanças de participação observadas, contribuindo, assim, com a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. História da Matemática. Aprendizagem Situada. Mudança de Participação.

Activities involving History of Mathematics: An analysis of Elementary School student's participation in the light of a theory of situated learning

ABSTRACT

In this paper we present some results of a master's thesis research whose goal was to investigate the pedagogical potentialities of history of mathematics in Mathematics classes of elementary school students, in a perspective of situated learning. The research was developed in 7th grade of elementary school classes in a public school in Belo Horizonte. Some activities related to the history of integers were performed through cooperative work with the teacher. Our analysis of empirical material showed an increasing participation of

Ana Catarina Cantoni Roque é Mestre em Educação, docente do Instituto Federal de Minas Gerais/IFMG, campus de Governador Valadares. Rua Aroeira, 573, Cidade Nova, Governador Valadares/MG, CEP 35063-006. E-mail: anacant@gmail.com

Maria Laura Magalhães Gomes é Doutora em Educação, docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte/MG, CEP 31270-901. E-mail: mlauramgomes@gmail.com

Recebido para publicação em 23/04/2015. Aceito, após revisão, em 9/03/2016.

Acta Scientiae	Canoas	v.18	n.1	p.22-40	jan./abr. 2016
----------------	--------	------	-----	---------	----------------

the students in activities involving the history of mathematics. Our research also revealed history of mathematics was essential in promoting changes in participation, thus contributing to students' learning.

Keywords: Elementary Education. History of Mathematics. Situated Learning. Change of Participation.

INTRODUÇÃO

Este artigo aborda a aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental em atividades nas quais a História da Matemática esteve presente. Os resultados obtidos fazem parte de uma pesquisa de mestrado¹ realizada pela primeira autora – referida como a pesquisadora principal, sob a orientação da segunda autora – cujo objetivo geral era investigar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática em salas de aula de Matemática de estudantes do Ensino Fundamental, tomando como referencial uma perspectiva de aprendizagem situada.

Inicialmente, descrevemos o contexto e os aspectos metodológicos da pesquisa. Depois, tecemos considerações acerca da presença da História da Matemática na educação matemática escolar. Em seguida, apresentamos a perspectiva de aprendizagem situada que norteou a investigação e apontamos formas de participação dos alunos durante a realização de atividades nas quais a História da Matemática esteve presente à luz de tal perspectiva. Discutimos, então, as mudanças de participação de dois alunos, Michel e Richard² as quais configuram a aprendizagem de estudantes na sala de aula na perspectiva aludida, e buscamos compreender as contribuições da História da Matemática para tais mudanças.

CONTEXTO E METODOLOGIA

A pesquisa que desenvolvemos teve cunho qualitativo e seu material empírico foi obtido durante o desenvolvimento de um trabalho cooperativo³ com uma professora que atuava em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Belo Horizonte. Nesse trabalho foram elaboradas e aplicadas atividades nas quais se buscou inserir elementos e situações ligados à História da Matemática. Optamos por desenvolver esse trabalho cooperativo por acreditar, com base em nossas experiências próprias e na literatura pertinente, que não seria fácil encontrar naturalmente uma situação de sala de aula com a presença de atividades que envolvessem a História da Matemática. Na coleta do material empírico, fizemos uso do procedimento de observação participante. Com o objetivo de subsidiar nossa análise com relação à mudança de participação dos alunos nas atividades em que a História da Matemática esteve presente, assistimos a todas as aulas anteriores àquelas em que tais atividades foram trabalhadas e também às aulas

¹ O trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMG e contou com financiamento da CAPES, por meio de bolsa de mestrado.

² Por questões éticas, os nomes dos alunos e da professora são fictícios e foram escolhidos por eles.

³ Esclarecemos que "trabalho cooperativo" está sendo entendido aqui no sentido de Fiorentini (2006).

dados entre as atividades que propusemos, sendo que, em uma das turmas, assistimos a todas as atividades. Assim, em nosso trabalho de campo, passamos mais de três meses acompanhando as aulas de Matemática das turmas envolvidas. Nessa etapa, elaboramos um diário de campo e realizamos registros em áudio e vídeo.

Para garantir maior confiabilidade ao material obtido mediante a observação participante, optamos por realizar duas entrevistas com a professora, uma antes e outra após a pesquisa de campo. Também, no início da pesquisa, aplicamos um questionário aos alunos, com o objetivo de sondar seus conhecimentos a respeito da História da Matemática e suas concepções sobre a natureza da Matemática. Ao final da pesquisa de campo, realizamos, ainda, entrevistas com alguns alunos.

Antes de iniciar o trabalho de campo, dedicamo-nos a buscar materiais que pudessem nos auxiliar na elaboração das atividades em que a história dos números inteiros estivesse envolvida, de maneira implícita ou explícita. Uma vez selecionados alguns desses materiais, demos início ao trabalho cooperativo com a professora das turmas, que chamamos Josi. Nesse trabalho, que foi a primeira experiência pedagógica da professora com a utilização da História da Matemática, foram elaboradas seis atividades relacionadas a esse ramo de estudo da disciplina, todas com referência ao tema “Números Inteiros”. Nosso objetivo principal era que os alunos percebessem a Matemática como um empreendimento humano e que aprendessem a operar com os números inteiros em atividades com a presença de aspectos históricos.

Os temas dessas atividades foram escolhidos de tal maneira que estas se relacionassem com o conteúdo curricular do 7º ano e pudessem ser inseridas naturalmente no planejamento da professora. Assim, as atividades planejadas cooperativamente não foram aplicadas apenas com o objetivo de fornecer material empírico para a pesquisa, mas estavam diretamente relacionadas às demais atividades propostas pela professora. Além disso, ao elaborar as atividades, tivemos o cuidado de fazer com que ficassem evidentes as relações entre elas, de tal forma que cada uma fosse percebida como continuidade às anteriores.

Nossa principal referência para a elaboração das atividades foi o material *Historical Modules for the Teaching and Learning of Secondary Mathematics (2004)*. Esse material foi produzido nos Estados Unidos pelo Institute in the History of Mathematics and its Use in Teaching, associado ao HPM (International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics), com a contribuição de 30 professores da escola básica, e é composto por 11 módulos que abordam diferentes assuntos. Os módulos, ou parte deles, podem ser usados de maneira independente, e têm sua estrutura e conteúdo inspirados e baseados na História da Matemática. Um desses módulos se refere aos números negativos, e foi a partir de sua tradução e adaptação que elaboramos a maior parte das atividades de nossa pesquisa.

A primeira atividade consistiu na leitura, feita em voz alta e de maneira alternada entre os alunos, e discussão de um texto, elaborado pela professora Josi, no qual foram apresentadas informações sobre a história dos números inteiros. Nossos principais objetivos com a leitura, interpretação e discussão desse texto eram levar os alunos a

compreenderem que o conhecimento matemático é desenvolvido pela humanidade ao longo do tempo e que esse processo, como no caso dos números negativos, pode ser cercado por dúvidas e incertezas, de tal forma que os próprios matemáticos podem ter dificuldade na compreensão de conceitos matemáticos. Além disso, pelo fato de os alunos estarem vivendo suas próprias experiências e dificuldades em entender e operar com os números negativos, consideramos que saber que historicamente houve dificuldades na compreensão desses números poderia levar os estudantes a terem uma postura mais favorável diante dos conhecimentos matemáticos.

Na segunda atividade, os estudantes foram apresentados a um antigo sistema de numeração chinês, chamado sistema de “numeração de Shang”. Esse sistema de numeração era decimal e posicional, e nele os números maiores do que nove eram representados alternando-se as formas vertical e horizontal dos algarismos de um a nove. Durante séculos, foram utilizadas varas de contagem para representar esses números (BEERY et al., 2004). A notação nesse sistema de números, que incluía uma forma específica para indicar números negativos, foi apresentada aos alunos, que tiveram a oportunidade de praticar a escrita de diferentes números de acordo com ela. Com essa atividade, tínhamos como objetivo permitir que os alunos experimentassem um antigo método de escrita de números tendo como referência uma outra perspectiva cultural, que se diferencia da ocidental, à qual eles estão acostumados. Ao mesmo tempo, esperávamos que a atividade contribuísse para um melhor entendimento da importância do zero no sistema de numeração decimal que usamos. Além disso, ela serviria como introdução a outra atividade a ser desenvolvida posteriormente.

A terceira e a quarta atividades tiveram como objetivos, respectivamente, introduzir a adição e a subtração de números inteiros com base na maneira como os antigos chineses realizavam seus cálculos, ou seja, manipulando varetas pretas para representar números positivos e varetas vermelhas para representar números negativos.⁴ A professora introduziu essas atividades relacionando-as com as anteriores e a seguir, com a ajuda de alguns alunos, que foram à frente da sala manusear os palitos coloridos, efetuou com a turma exemplos de soma/subtração de inteiros de mesmo sinal e de sinais contrários. Na etapa seguinte da atividade, os alunos, em duplas, receberam uma folha de tarefas que era dividida em duas partes. Na primeira, constavam adições a serem calculadas com os palitos e enunciados de regras de adição a serem completados pelos estudantes a partir desses cálculos. A segunda parte consistia de adições que os alunos deveriam realizar, após a correção e discussão da primeira parte, sem usar os palitos.

A quinta atividade se relacionava diretamente com as três anteriores e teve como objetivo a realização de adições e subtrações de inteiros usando o sistema de numeração de Shang e quadros de contagem chineses.⁵ Nosso principal objetivo, ao propor essa atividade, era que os alunos aprendessem a realizar adições e subtrações utilizando o sistema de numeração chinês, trabalhado na terceira atividade. Além disso, esperávamos que essa

⁴ Para a realização da terceira, quarta e quinta atividades, os alunos utilizaram palitos de fósforo pintados de preto e vermelho que foram confeccionados pela primeira autora e pela professora Josi.

⁵ Para a realização dessa atividade, confeccionamos para a professora e para os alunos versões dos quadros de contagem que os antigos chineses utilizavam para realizar seus cálculos.

atividade contribuísse para revisar e melhorar o entendimento dos alunos a respeito do sistema decimal de numeração e da adição e subtração com inteiros, incluindo números negativos. Após relacionar a atividade com as demais já realizadas e situar o uso do quadro de contagem na história da China, a professora chamou alguns alunos à frente da sala e, com a participação deles, fez alguns exemplos usando sua versão do quadro de contagem. No momento seguinte, os alunos, em duplas, usaram seus próprios quadros para efetuarem somas e subtrações de inteiros por meio do sistema de numeração de Shang.

Finalmente, na sexta atividade, os estudantes leram em voz alta e alternadamente um texto com um breve relato sobre a vida de Euler. No momento seguinte, considerando que a observação de padrões foi uma das maneiras pelas quais Euler frequentemente deduziu regras matemáticas (BEERY et al., 2004), os alunos se assentaram em duplas e receberam uma folha com tabelas para que, pela observação de padrões em sequências de resultados de multiplicações e divisões, descobrissem a regra de sinais para a multiplicação e a divisão de inteiros.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No Brasil as discussões sobre a inserção da História da Matemática no ensino da Matemática não são recentes, tendo emergido de maneira explícita, talvez pela primeira vez, na Reforma Francisco Campos, consolidada em 1932. Antes disso, porém, elas já existiam, presentes, especialmente, em livros didáticos de Matemática mais antigos, por meio de observações e comentários sobre temas ou personagens da História da Matemática (MIGUEL; MIORIM, 2004).

No entanto, foi a partir dos anos finais da década de 1980 que as manifestações em favor da inserção da História em textos voltados à prática pedagógica começaram a aumentar. A partir de então, discussões acerca do uso da História da Matemática no contexto da Educação Matemática são crescentes, especialmente nos últimos anos. Esse tema tem estado presente em congressos de Educação Matemática, tanto nacionais quanto internacionais, tem sido estudado por grupos de pesquisa que investigam as relações entre História da Matemática e Educação Matemática e também tem sido contemplado em artigos científicos.⁶

Os argumentos que advogam a favor das potencialidades pedagógicas da História da Matemática são vários e são discutidos por diferentes autores (VIANA, 1995; MIGUEL, 1997; TZANAKIS; ARCAVI et al., 2000; KATZ et al., 2000; MIGUEL; MIORIM, 2004; MENDES; FOSSA; VALDÉS, 2006; MENDES, 2009; MACHADO; MENDES, 2013). Dentre esses argumentos podemos citar:

⁶ Como exemplos, podemos citar dois artigos publicados na *Acta Scientiae*. Brito e Bayer (2007) focalizam professores de Matemática do Ensino Médio e suas concepções e práticas sobre as potencialidades e os usos da História da Matemática nas práticas pedagógicas. Já Azevedo-Oliveira, Rosa e Viana (2015) abordam aspectos teóricos da participação da História da Matemática nas atividades de ensino.

- A História da Matemática pode levar os alunos a enxergarem a Matemática como uma criação humana, inventada e alterada por diferentes povos ao longo dos anos, e não como um corpo de conhecimento pré-fabricado;
- A História da Matemática contribui para a percepção das relações entre a Matemática e outras ciências, tornando-a mais contextualizada e mais integrada às outras disciplinas;
- A História constitui uma fonte à qual os professores e pesquisadores podem recorrer na busca de problemas, fontes e métodos matemáticos interessantes para serem usados implícita ou explicitamente no processo de ensino-aprendizagem;
- A História da Matemática é motivadora e relevante para os alunos, podendo despertar seu interesse, atenção, concentração e participação em sala de aula, o que contribui para uma aprendizagem mais eficaz;
- A História da Matemática é uma referência que pode ser usada pelo professor para responder a alguns “por quês?”, “onde?” e “para quês?” apresentados pelos alunos, e cuja explicação se baseia em razões de natureza histórica e cultural.

Os argumentos em favor da integração da História da Matemática ao ensino também são encontrados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam a elaboração de currículos dos anos finais do Ensino Fundamental no Brasil. De acordo com esse documento:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p.42)

Essas considerações sobre o uso da História da Matemática como recurso didático são concluídas, no texto dos PCN, alertando-se que, nessa abordagem, não é suficiente o professor “situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática”. O que se propõe é que o docente encare a história “como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados” (BRASIL, 1998, p.43).

Embora alguns autores de livros didáticos brasileiros declarem seguir essas orientações, a abordagem dada à História da Matemática nessas obras ainda é insatisfatória. Segundo Mendes, Fossa e Valdés (2006), as informações históricas presentes nelas “[...] geralmente falam sobre figuras históricas e acontecimentos que se constituem em algo meramente desnecessário à aquisição (geração/construção) de conhecimento matemático pelo estudante” (MENDES; FOSSA; VALDÉS, 2006, p.83-84).

Também, ainda que os argumentos favoráveis à integração da História ao ensino da Matemática sejam muitos, encontramos argumentos contrários a essa integração (FAUVEL; VAN MAANEN, 2000; MIGUEL, 1997; MIGUEL; MIORIM, 2004; VIANNA, 1995). Tais argumentos, de acordo com Tzanakis, Arcavi et al. (2000), são baseados em dois tipos de dificuldades: filosóficas e práticas. Entre as dificuldades filosóficas, estão as considerações de que a História pode ser mais tortuosa e confusa do que esclarecedora e a de que muitos estudantes não gostam de História e, assim, não gostarão de História da Matemática ou não a acharão menos aborrecida do que a Matemática.

Já entre as dificuldades de ordem prática estão as lacunas do tempo, dos recursos e da especialidade. De acordo com esses argumentos, o tempo em sala de aula, que já não é suficiente nem para o aprendizado da Matemática, torna-se ainda menor quando se propõe estudar também a História; há uma ausência de literatura adequada para auxiliar os professores que desejam integrar a História às suas aulas; faltam, por parte do professor, conhecimento histórico e outros conhecimentos necessários para se integrar a História da Matemática ao ensino.

Com relação à lacuna do tempo, Fried (2001) argumenta que, para resolver esse problema, é necessário que, ao invés de se introduzir a História da Matemática como um novo conteúdo, os conteúdos sejam ensinados tomando a História como referência.

Na tentativa de solucionar a lacuna dos recursos, Miguel e Miorim (2004) defendem que é necessária a constituição de núcleos de pesquisas em História da Matemática para que sejam elaborados materiais adequados. Acreditamos que tais materiais contribuiriam também para amenizar a lacuna da especialidade.

Alguns autores chamam a atenção também para o fato de que, embora as discussões acerca do uso da História da Matemática estejam crescendo, esse uso ainda tem estado ausente das salas de aula, em todos os níveis da educação (GOMES, 2005; MELO, 2003; SILVA, 2010). Britto e Bayer (2007) apresentam uma pesquisa que corrobora essa afirmação. Eles aplicaram um questionário a 121 professores de Ensino Médio de escolas públicas e privadas de São Leopoldo/RS, com o objetivo de investigar o uso da História da Matemática pelos docentes. Segundo os autores, os dados obtidos mostraram que a maioria dos professores considera a História da Matemática relevante, porém, mais da metade deles não trabalha a História como um recurso em suas atividades em sala de aula.

Sem desconsiderar os argumentos contrários às potencialidades pedagógicas da História da Matemática, especialmente porque nos deparamos com alguns deles em nossa pesquisa, partimos, no desenvolvimento dela, do pressuposto de que a História, desde que constituída para fins pedagógicos e articulada com as demais variáveis que

intervêm no processo de ensino-aprendizagem, pode trazer importantes contribuições para a Educação Matemática.

A PERSPECTIVA DE APRENDIZAGEM SITUADA

A perspectiva de aprendizagem adotada em nossa análise se origina dos estudos de Lave (1986), Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998). De acordo com Lave e Wenger (1991), falar em aprendizagem situada não significa que a aprendizagem é simplesmente situada na prática, mas sim que ela é uma parte integral da prática social, de tal forma que não existe aprendizagem desvinculada de uma prática. Além disso, a aprendizagem está presente mesmo que não exista uma forma educativa intencional. Assim, dentro dessa perspectiva, a aprendizagem se vincula diretamente à prática e é vista, de acordo com esses autores, como mudança de participação do indivíduo numa prática.

Nessa perspectiva, diferentemente das teorias que reduzem a aprendizagem a capacidades e atividades mentais individuais, a aprendizagem passa a ser vista como “um fenômeno situado e construído socialmente” (MATOS, 1999, p.67): o conhecimento deixa de ser representado como uma característica individual que pode ser desenvolvida e, então, usada em diferentes situações, e passa a ser representado “não como um atributo individual, mas algo que está distribuído entre as pessoas, atividades e sistemas do seu ambiente” (BOALER, 2002, p.42). Isso não significa que o indivíduo deixe de ser considerado, mas o interesse passa a estar no sujeito em interação com o mundo, e não isolado do seu contexto sociocultural. Nesse sentido, Frade, Winbourne e Braga (2009) sugerem ver a cognição como “produto de interações entre o individual e o coletivo dentro de uma prática” (FRADE; WINBOURNE; BRAGA, 2009, p.16). A aprendizagem deve passar a ser percebida como algo que ocorre socialmente, coletivamente, nas atividades desenvolvidas pelos sujeitos dentro de práticas específicas e situadas. No contexto escolar, aluno e ambiente de aprendizagem passam a estar intimamente conectados, e o desempenho do aluno se vincula estritamente à sua participação em práticas de aprendizagem (FRADE, 2005, p.329-330).

Na perspectiva de aprendizagem adotada, o conceito de Participação Periférica Legítima – PPP – é proposto por Lave e Wenger (1991) como um “descriptor do engajamento na prática social, o que envolve a aprendizagem como um fenômeno constituinte” (LAVE; WENGER, 1991, p.55). De acordo com tais autores, a Periferalidade Legítima é uma posição na qual alguém se move até uma participação mais completa em uma prática. Com relação ao contexto do nosso interesse, de acordo com Frade (2003), poderíamos “dizer que a periferalidade na prática da sala de aula é um modo de participação [...] que está associado ao comprometimento do aluno (mais ou menos intenso) com sua aprendizagem” (FRADE, 2003, p.80) e também à sua intenção de preservar um ambiente coletivo favorável à aprendizagem.

Dois aspectos fundamentais dentro dessa perspectiva de aprendizagem dizem respeito ao acesso à mudança de participação e à importância de conferir legitimidade à participação, o que, de acordo com Lave e Wenger (1991), é mais importante do que

a instrução para que ocorra aprendizagem. No contexto escolar, esses dois aspectos nos alertam para a importância de o professor permitir que os alunos participem das práticas da sala de aula e ao mesmo tempo legitimem a participação deles, de tal forma que possam mudar sua forma de participar e venham, portanto, a aprender.

PRÁTICA E PARTICIPAÇÃO EM NOSSA INVESTIGAÇÃO

A definição de “prática” que adotamos em nossa análise é aquela proposta por Wenger (1998, apud FRADE; WINBOURNE; BRAGA (2009), segundo a qual prática significa “fazer” alguma coisa dentro de um contexto histórico e social, o qual dá uma estrutura e significado àquilo que está sendo feito. Para o autor, a prática inclui aquilo que é dito e o que é deixado não dito, o que é representado externamente e o que é assumido. Além disso, contempla linguagens, símbolos, instrumentos, papéis e regras bem definidos; procedimentos, regulamentos, contratos, relações e convenções implícitas; entendimentos, visões de mundo e crenças compartilhadas. De acordo com Frade, Winbourne e Braga (2009), uma prática escolar poderia ser entendida em termos de todas essas características dentro do contexto escolar (FRADE; WINBORNE; BRAGA, 2009, p.1).

No Brasil, vivemos em um contexto histórico e social no qual a escola é reconhecida como a principal instituição responsável por oferecer aos indivíduos uma educação formal e intencional. Dentro dessa instituição encontram-se salas de aula, como as que fizeram parte de nossa pesquisa. Nesse ambiente, as ações de professores e alunos, voltadas ao ensino e à aprendizagem, são aspectos do “fazer” em sala de aula e se estruturam tendo como referência o objetivo de proporcionar tal educação formal, que também é o que dá significado a essas ações. Dessa forma, podemos dizer que o que é feito em sala de aula é estruturado e significado pelo contexto histórico e cultural em que essa sala de aula está inserida.

Além disso, nas salas de aula investigadas, encontramos outros aspectos que, segundo Wenger (1998), estão presentes em uma prática. Nelas havia, pelo menos, dois papéis bem definidos, o da professora e o dos alunos. Havia entre professora e alunos o entendimento comum de que o objetivo de estarem ali era o ensino-aprendizado da Matemática escolar, que tem seus próprios símbolos e linguagens, a serem compartilhados por eles. Havia também regras implícitas e explícitas estabelecidas pela professora, procedimentos seguidos por ela e procedimentos seguidos pelos alunos. Por fim, os sujeitos compartilhavam crenças como, por exemplo, a de que a matemática é importante na vida dos indivíduos, como se pode perceber nos relatos a seguir, retirados das respostas dos alunos aos questionários:

Sophia:⁷ Mas como tudo na matemática é importante para o nosso cotidiano, resolvi me interessar mais.

⁷ A transcrição das respostas aos questionários e entrevistas não passou por revisão de texto ou recebeu qualquer tipo de intervenção, com vistas ao máximo de fidedignidade.

Dílan: Eu achei o estudo das regras de multiplicação e divisão interessante, porque em todos os lugares que vamos temos que saber calcular.

Joaquim: Porque tudo nessa vida precisa de matemática e com o tempo de hoje a matemática evolui muito. (ROQUE, 2012, p.95-96)

Dessa forma, de acordo com a definição de Wenger (1998), o “fazer” das salas de aula investigadas pode ser considerado uma prática.

Com relação ao termo “participação”, este foi entendido por nós como um processo ativo que combina o fazer, o falar, o pensar, o sentir e o pertencer (FRADE, 2003, p.66; FRADE; TATSIS, 2009). De acordo com Wenger (1998, apud FRADE, 2003; FRADE; TATSIS, 2009), a participação se diferencia de envolvimento/engajamento na medida em que possibilita o reconhecimento mútuo entre os sujeitos envolvidos na prática. Assim, nem todo envolvimento/engajamento é participação. Para que ela aconteça, é necessário que haja reconhecimento humano mútuo. No que se refere a esse reconhecimento, Lave e Wenger (1991) afirmam que “a aceitação mediante a interação com especialistas mais experientes e reconhecidos legitima e dá valor à aprendizagem do ponto de vista do aprendiz” (LAVE; WENGER, 1991, p.110).

No contexto investigado, dizemos que o engajamento de um aluno na prática se tornou participação a partir do momento em que passou a ser reconhecido pelo professor e pelos colegas de classe.

Uma vez que um dos focos de nossa investigação foi a participação dos alunos nas práticas da sala de aula, e considerando a importância do reconhecimento mútuo entre os sujeitos envolvidos, buscamos observar, na pesquisa de campo, possíveis formas de participar das aulas da professora Josi. Além disso, verificamos, através das entrevistas, se as formas observadas por nós eram reconhecidas pela professora e pelos alunos como formas de participar das práticas das aulas de Matemática. Algumas de suas respostas sobre o que significava participar das aulas para eles são apresentadas a seguir:

Josi: Primeiro, estar atento às explicações... ativo na realização das atividades, estar sempre procurando realizar as atividades propostas. Não é só aquele que fala, porque às vezes o aluno é tímido e não tem coragem de expor, de ir lá no quadro... Mas em várias dessas atividades, até aluno tímido levantou o dedinho baixinho, né, mas levantou o dedinho. [...] não é aquele aluno que está sempre falando, sempre respondendo o que eu pergunto, mas é aquele aluno que está tentando prestar atenção, que pelo olhar dele você consegue identificar se ele está acompanhando ou se ele não está e que tem envolvimento na realização das atividades [...].

Lucas: Ah, eu acho que ele tem que tentar acertar os resultados, tentar fazer com vontade, se não, não fica direito... Ele vai lá no quadro quando a professora pede, dá opinião, fala o resultado...

Seu Zé: Fazer as atividades, fazer tudo o que a professora pedir, aí pega participa, dependendo. Mesmo se ele tiver dúvida ou não. Ficar querendo dar resposta quando a professora pedir, ficar querendo ir no quadro pra fazer as operações.

Saiury: Tentar aprender mais, ficar quieto, perguntar as coisas que não sabe... indo no quadro, discutir as coisas que aprendeu [...]. (ROQUE, 2012, p.96-97)

Por meio das respostas obtidas, concluímos que as formas de participação observadas por nós também eram reconhecidas mutuamente pela professora e pelos alunos. Assim, ao analisar a aprendizagem dos alunos, consideramos que, nas salas de aula observadas, a participação acontecia das seguintes maneiras: oralmente – perguntando para tirar dúvidas, respondendo as perguntas da professora, pedindo para dar a resposta, lendo alguma coisa, conversando com o colega sobre a atividade –; fazendo as atividades propostas, em sala e em casa; ficando atento ao ouvir as explicações da professora ou dos colegas; levantando a mão para responder às perguntas; indo à frente da sala para resolver os exercícios no quadro ou para interagir com a turma de outras formas.

Ainda no que diz respeito à participação, em uma mesma prática existem maneiras múltiplas e variadas de participação e, como já foi dito, na perspectiva adotada, a aprendizagem acontece à medida que o indivíduo muda sua forma de participação, indo de uma participação menos intensa rumo a uma participação mais intensa – participar das diversas maneiras possíveis – na prática em que está inserido.

Nas duas turmas investigadas, havia níveis múltiplos de participação por parte dos alunos. Relembrando as ideias de Frade (2003) anteriormente citadas sobre periferalidade e marginalidade na participação para o contexto escolar, entendemos que um aluno participava de maneira marginal quando apresentava, com certa frequência, atitudes que indicavam falta de compromisso com a aprendizagem, como: ficar conversando sobre assuntos não relacionados ao tema da aula; deixar de cumprir as tarefas propostas para serem feitas em sala ou em casa; copiar as respostas das atividades dos colegas ao invés de tentar resolvê-las; fazer tarefas de outras disciplinas durante a aula de Matemática; dormir na aula; ficar brincando com objetos pessoais, dentre outras.

Entendemos que um aluno tinha uma participação periférica legítima mesmo quando não participava de diversas formas possíveis, mas, pelo menos, tentava fazer as tarefas propostas e contribuía para um ambiente favorável à aprendizagem, não apresentando comportamentos que demonstrassem falta de compromisso com a aprendizagem. Dessa forma, esse aluno tinha sua participação reconhecida e legitimada pela professora Josi, que considerava que o aluno que agia assim estava participando da aula.

Uma vez que, na perspectiva que adotamos, as mudanças de participação em práticas dinâmicas são ações marcantes dos indivíduos, as quais permitem verificar se houve aprendizagem (LAVE, 1996), as mudanças de participação dos alunos nas atividades envolvendo História da Matemática serviram para análise da aprendizagem deles.

Levando em consideração o que acabamos de dizer, apresentaremos a seguir os casos de dois alunos que mudaram sua forma de participar nas aulas de Matemática, com o intuito de relacionar essa mudança de participação com a presença da História da Matemática nas atividades desenvolvidas. Ressaltamos que as mudanças observadas por nós também foram apontadas pela professora e pelos próprios alunos.

MICHEL: DE PARTICIPAÇÃO MARGINAL À PARTICIPAÇÃO PLENA

Nas aulas que observamos, antes de serem desenvolvidas as atividades relacionadas à nossa investigação, Michel esteve muitas vezes ausente. Nas aulas em que esteve presente, percebemos que era um aluno que não se destacava em sala de aula. Fazia algumas das atividades propostas, mas às vezes parecia distraído, desatento às aulas e, em várias ocasiões, virava-se para trás e conversava sobre assuntos não relacionados às tarefas. Eram raras as vezes em que participava oralmente das aulas: só o fazia quando os alunos respondiam em coro as perguntas da professora. Assim, podemos dizer que Michel tinha uma participação marginal nas práticas de ensino-aprendizagem que aconteciam nas aulas da professora Josi.

Nas aulas em que propusemos as atividades relacionadas ao texto sobre a história dos números negativos e ao sistema de numeração chinês de Shang, esse estudante não estava presente. Assim, a primeira atividade integrada à História da Matemática com que o aluno teve contato foi a de adição com varas de contagem chinesas. Nessa atividade, percebemos uma mudança de participação por parte de Michel. Inicialmente, ele ficou atento à discussão dos exemplos e no momento da tarefa em dupla se envolveu muito. Michel se assentou com o colega Chris, e ambos efetuaram todas as operações usando os palitos e discutiram os resultados de maneira empolgada, de tal forma que Michel parecia um dos alunos mais interessados na atividade. Durante a discussão dos exercícios, ele começou a participar oralmente, interagindo com a professora e os colegas. Vemos, assim, que houve uma mudança crescente na participação desse aluno, que, além de participar ativamente no momento anterior dessa atividade, passou a estar mais atento às aulas e também começou a participar oralmente.

Nas outras atividades que envolveram a História da Matemática, Michel continuou participando mais do que antes. Nas duas atividades seguintes, referentes à subtração com varas de contagem chinesas e às operações no quadro de contagem chinês, ele formou uma dupla com Richard. Os dois alunos disputaram o uso dos materiais manipulativos, de tal forma que houve até um desentendimento entre eles por esse motivo. Para evitar mais atritos, a professora interveio e, na atividade seguinte, na qual esses alunos também formaram uma dupla, emprestou um kit de materiais para cada um deles.

Além de ter participação excelente na realização das tarefas em duplas, Michel ficou atento a todas as discussões referentes às atividades que propusemos e se expressou oralmente, expondo suas ideias e fazendo perguntas. Dentre as formas possíveis de participar das aulas observadas, a única não notada por nós com relação a Michel foi ir à frente da sala para resolver exercícios. Vemos, assim, que, nas atividades em que a História da Matemática esteve presente, esse aluno mudou sua forma de participar, de uma participação marginal para uma participação plena.

A professora Josi notou a mudança de participação desse aluno e nos disse que antes “ele era muito na dele e agora ele tenta participar mais” (ROQUE, 2012, p.111). Michel também parece ter percebido que mudou sua forma de participar, como podemos

ver nos trechos seguintes de sua entrevista: “Eu participei mais, porque aí eu chamava a professora toda hora, acho que eu chamei já ela umas cinco vezes ao dia, ela ficou até cansada de ir lá [...] Eu levantei o dedo para responder, perguntei [...] Eu comecei a ficar com menos vergonha, a falar mais [...]” (ROQUE, 2012, p.111).

Sem dúvida, a História da Matemática teve um papel fundamental na mudança de participação desse aluno, na medida em que lhe despertou o interesse e o motivou a participar. Seu relato na entrevista nos indica isso:

Michel: Ah, eu achei bom, porque, tipo assim, antes eu não sabia fazer esse trem de palitos, aprendi números chineses também, eu não sabia aí eu fui lá e gostei também porque aí eu aprendi. [...] Eu gostei demais porque eu queria também que a gente fosse só estudar aquilo, não o ano todo, mas metade do ano, porque é interessante, né, você poder estudar números antigos e a História da Matemática. (ROQUE, 2012, p.111)

Assim, dentro da perspectiva de aprendizagem que adotamos, a História da Matemática contribuiu para a aprendizagem do estudante.

RICHARD: DE PARTICIPANTE MARGINAL A PARTICIPANTE PLENO

Richard é um menino tranquilo que se assentava na primeira carteira de sua fila, próximo à porta. No entanto, durante as aulas, ficava bastante distraído. Enquanto a professora falava, ele começava a mexer com seus objetos pessoais ou ficava olhando para fora da sala ou para os lados, mas não costumava conversar nesses momentos. Já quando a professora passava as tarefas, ele abria o livro e o caderno, mas demorava muito a iniciar as atividades. Era comum ficar brincando com o lápis ou virar-se para trás para conversar com os colegas. Assim, deixou de fazer várias atividades propostas pela professora. Ele também raramente participava oralmente ou se manifestava querendo ir à frente da sala. Assim, apesar de não prejudicar o ambiente coletivo de aprendizagem – nunca presenciamos a professora chamar sua atenção por esse motivo –, podemos dizer que Richard tinha uma participação marginal nas aulas da professora Josi.

Já nas primeiras atividades que propusemos começamos a perceber uma mudança na participação desse aluno. Durante a discussão das atividades do texto e do sistema de numeração chinês, Richard não participou oralmente nem se manifestou querendo ir à frente da sala, mas mostrou-se mais atento do que de costume e respondeu ao questionário em casa, antes mesmo de a professora pedir que os alunos fizessem isso. Quando Josi solicitou que eles fizessem as tarefas da folha sobre o sistema de numeração chinês de Shang, Richard, que sempre demorava a iniciar todas as atividades, rapidamente começou a trabalhar. Sem dificuldade na resolução – não ficou falando que não sabia, como das outras vezes –, solicitou a ajuda da professora e parecia satisfeito por estar conseguindo

fazer a tarefa. Na aula seguinte, Richard esperou a professora na porta da sala para dizer que havia feito as atividades e, na correção, pela primeira vez desde o início da nossa observação, manifestou vontade de responder. Então, a professora o chamou para ir ao quadro representar um número no sistema de numeração chinês. Ele ficou atento à correção, sem conversar com os colegas, e corrigiu os exercícios que havia errado. Josi ficou mais próxima desse aluno durante a correção e, em certo momento, lhe perguntou: “tá acertando tudo, Richard?” (ROQUE, 2012, p.112). Essa atitude da professora e também o fato de ela tê-lo chamado para ir ao quadro atesta que Josi legitimou a participação desse aluno nessa prática. Essa mudança crescente na participação de Richard fez com que ele passasse a ser um participante periférico legítimo nessas primeiras atividades.

Na quarta atividade, a da soma de inteiros utilizando varas de contagem chinesas, Richard, inicialmente, parecia um pouco disperso, mas pouco depois, pela primeira vez em nossa observação, participou oralmente respondendo a perguntas da professora e fazendo comentários com os colegas a respeito da atividade. Na realização da atividade em dupla, em vários momentos em que a pesquisadora principal circulava pela sala de aula, viu que Richard tentava copiar as respostas da colega, sem fazer os cálculos com os palitos. Em uma primeira análise, pensamos que esse aluno estava assumindo uma participação marginal naquela prática. No entanto, ao assistir o vídeo que registrou o desenvolvimento da atividade dessa dupla, percebemos que, na verdade, foi a postura da colega Juliana que acabou contribuindo para essa aparente não participação de Richard.

De fato, no início da atividade, Richard começou a manipular os palitos e tentou interagir com a colega, fazendo perguntas referentes à tarefa, mas Juliana, rapidamente, pareceu ter perdido a paciência, acabando por tomar os palitos que estavam com ele e passando a fazer os cálculos sozinha. Diante dessa situação, Richard falou consigo mesmo: “eu vou fazer com os dedos” (ROQUE, 2012, p.112), mas não obteve êxito, e começou a tentar copiar as respostas da colega. Entendemos que, naquele momento, cabia à Juliana, que já mostrava mais habilidade no uso dos palitos para efetuar somas, legitimar a participação do colega Richard. Porém, a nosso ver, ela não fez isso, o que acabou contribuindo para uma participação periférica do colega, já que ele não teve acesso à prática.

Quando percebeu que Richard tentava copiar as respostas da colega, a pesquisadora principal foi até sua carteira, entregou os palitos a ele – Juliana já havia terminado a atividade – e, pedindo que ele efetuasse as operações com os palitos, ficou auxiliando-o individualmente. A partir daí, o estudante conseguiu encontrar os resultados corretos e, durante todo o restante de nossa pesquisa de campo, observamos que sempre usava essa ideia para efetuar adições de inteiros. Entendemos que nossa atitude legitimou a participação de Richard, e, como consequência, o aluno mudou sua forma de participar, movendo-se rumo a uma participação completa naquela prática. Esse fato está de acordo com a fala de Lave e Wenger (1991), segundo a qual o acesso à mudança de participação, mais do que a instrução, tem um papel central para que ocorra aprendizagem.

Apesar de não ter participado oralmente no momento seguinte, dedicado à correção, esse aluno parecia atento a tudo o que estava sendo feito e continuou a usar as ideias presentes nessa atividade durante todo restante de nossa pesquisa de campo.

Na atividade seguinte proposta por nós, relacionada à subtração com varas de contagem chinesas, Richard permaneceu em silêncio durante a discussão e, embora no início tenha ficado um pouco distraído, depois de algum tempo, mudou sua postura e passou a ficar atento, chegando até mesmo a participar oralmente, expondo sua opinião. No momento da atividade em dupla, Richard formou uma nova dupla com Michel, porém, dessa vez, foi ele quem monopolizou os palitos, e, por isso, houve um desentendimento entre eles. Assim, Michel começou a trabalhar sem usá-los. Inicialmente, Richard estava fazendo os cálculos como se fossem soma e não subtração. Em certo momento, a professora foi até sua mesa e explicou a eles como deveria ser feito o exercício. Richard compreendeu e fez as outras operações rapidamente, sem a ajuda de Michel. Depois, emprestou as respostas para Michel, que conferiu alguns resultados. Richard explicou-lhe, usando os palitos, como tinha chegado a eles.

Vemos assim que, nessa quinta atividade, Richard não teve seu acesso à participação negado pelo colega e que ele mudou sua forma de participar com relação à atividade anterior, tornando-se um participante pleno dessa prática.

Na atividade do quadro de contagem chinês, Richard participou ainda mais. Na discussão coletiva, ele não se expressou oralmente, mas ficou atento e foi chamado à frente da sala para terminar um exemplo que outro aluno havia iniciado e não soube terminar. Richard conseguiu finalizar o exemplo sem a ajuda da professora ou dos colegas, o que mostra que ele realmente estava atento às discussões.

No momento da realização da folha de tarefas em duplas, Richard se assentou com Michel novamente e, mais uma vez, eles começaram a disputar o uso dos materiais. Para interromper esse impasse entre os dois alunos, decidimos entregar um kit de material para cada um deles. Mesmo depois disso, ambos continuaram interagindo muito a respeito dos procedimentos que estavam seguindo na realização das tarefas.

Na correção da atividade, Richard foi um dos únicos que quis ir à frente da sala fazer os cálculos no quadro de contagem chinês e o único, entre os demais a também irem, que fez os procedimentos corretamente e sem a intervenção da professora ou dos colegas.

Na sétima atividade que propusemos, Richard continuou participando ativamente. Ele pediu para participar da leitura do texto introdutório em voz alta e ficou atento durante a discussão. Na realização das tarefas propostas, devido a um desentendimento entre ele e Michel, Richard formou dupla com Boy, um aluno que sempre resolvia as tarefas rapidamente e se mostrava muito tímido. Boy e Richard não interagiram muito a respeito da atividade, e cada um fez a tarefa independentemente. Às vezes, conferiam as respostas um com o outro. Na correção das atividades, Richard participou oralmente, juntamente com outros alunos, respondendo à professora.

Analisando a participação desse aluno, observamos que ela foi crescente nas práticas em que foram desenvolvidas as atividades com a presença de aspectos da História da

Matemática. Nas aulas anteriores a essas atividades, Richard teve uma participação marginal e, já nas primeiras atividades que propusemos, ele se tornou um participante periférico legítimo. A professora lhe deu o acesso à participação, auxiliando-o em suas dúvidas, deixando-o expor sua opinião, chamando-o para ir à frente da sala, dando-lhe uma atenção especial, conferindo, assim, legitimidade à sua participação, o que, na relação entre mestres e aprendizes, de acordo com Lave e Wenger (1991), é mais importante do que proporcionar ensino. Nas três últimas atividades, anteriores ao questionário final, vimos que Richard se tornou um participante pleno, e essa mudança também foi percebida pela professora, conforme ela nos relatou.

Notamos que, em todas as outras aulas que acompanhamos na turma desse aluno, tanto antes de iniciarmos nossas intervenções quanto nas aulas entre aquelas em que as atividades que propusemos foram trabalhadas, Richard teve uma participação marginal. Assim, não nos restam dúvidas de que a presença da História da Matemática, de alguma maneira, contribuiu para essa mudança de participação por parte de Richard. Na entrevista que fizemos com esse aluno, ele nos relatou que havia participado mais dessas atividades porque as havia achado mais interessantes e tinha gostado mais dessas aulas. Suas falas a seguir, de fato, demonstram interesse e mostram que as ideias trabalhadas facilitaram sua aprendizagem:

Richard: Também achei interessante porque a gente aprende mais e fica mais fácil para fazer as contas negativo e positivo.

Eu gostei muito, pois eu aprendi a fazer números chineses, e o modo deles era mais fácil para mim e além disso a gente pode fazer com palitos negativos e positivos, os negativos são palitos pretos e os positivos são palitos vermelhos. (ROQUE, 2012, p.87)

A História da Matemática, na medida em que constituiu uma fonte à qual recorremos para buscar um método que foi interessante para esse aluno, motivando e mudando sua forma de participar das aulas, contribuiu, dentro da perspectiva de aprendizagem que adotamos, para uma aprendizagem mais eficaz por parte do estudante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando as formas de participação presentes nas aulas da professora Josi com aquelas que se verificam na maioria das salas de aula do Brasil, acreditamos que não há muitas diferenças. Para nós, o que era significativo e distinguia as aulas de Josi era o acesso que ela propiciava a essas formas de participação, o que contribuía para um envolvimento mais intenso por parte dos alunos.

Com relação à participação, percebemos que os alunos, de um modo geral, participaram de maneira mais intensa nas atividades relacionadas à História. Os alunos que participavam de maneira plena nas aulas de Matemática da professora Josi

continuaram a ser participantes plenos nas aulas em que as atividades propostas por nós foram desenvolvidas. Ou seja, nenhum aluno deixou de ser participante pleno para ser participante periférico legítimo ou participante marginal nas aulas em que a História estava presente. Na verdade, a maioria desses estudantes teve uma participação ainda mais intensa nessas aulas. Quanto aos estudantes que eram participantes marginais ou participantes periféricos legítimos, vários deles mudaram sua forma de participação, movendo-se rumo a uma participação mais intensa.

No que diz respeito à mudança de participação no contexto escolar, destacamos a importância de o docente dar acesso e legitimar a participação dos alunos (LAVE; WENGER, 1991). De fato, um dos fatores que nos pareceu ter maior impacto na intensidade da participação dos estudantes em determinadas aulas foi o quanto a professora permitia que os alunos se expressassem oralmente e manifestassem o desejo de participar. Ou seja, quanto mais acesso à participação a professora oferecia, mais intensa costumava ser a participação dos alunos. O caso do aluno Richard também ilustra o fato de que legitimar a participação dos alunos é um dos fatores que contribui para a mudança de participação. Embora já nas primeiras atividades relacionadas à História da Matemática Richard tivesse se tornado um participante periférico legítimo, ele só se tornou um participante pleno nessas atividades a partir do momento em que a pesquisadora, e também a professora, legitimaram sua participação nessas atividades.

Acreditamos que a História da Matemática foi fundamental para a promoção das mudanças de participação observadas, especialmente por dois motivos: primeiro, porque, nas entrevistas, muitos alunos afirmaram que o método utilizado para ensinar as operações com números inteiros, baseado na História, facilitou o aprendizado; e, segundo, porque a História se mostrou uma inovação nas aulas de Matemática, despertando o interesse dos alunos e fazendo com que eles se sentissem motivados a participar.

Retomando a perspectiva de aprendizagem que adotamos nesse trabalho, segundo a qual a mudança de participação é um indício de que houve aprendizagem, concluímos que a História da Matemática, na medida em que disponibilizou recursos que encorajaram e envolveram os alunos, proporcionando uma mudança crescente na participação, contribuiu para a aprendizagem dos sujeitos envolvidos. Dessa maneira, os objetivos das atividades propostas e de nossa pesquisa foram alcançados.

No desenvolvimento das atividades com a presença de aspectos históricos, cremos poder dizer que os alunos aprenderam, dentre outras coisas, que o conhecimento matemático é uma criação humana que se desenvolve ao longo do tempo; que outros povos, além dos ocidentais, contribuíram para o desenvolvimento da matemática; como os antigos chineses representavam seus números no sistema de numeração de Shang e a maneira pela qual eles operavam utilizando quadros e varas de contagem; a realizar as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números inteiros.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO-OLIVEIRA, D. P.; ROSA, M.; VIANA, M. C. V. Reflexões sobre a perspectiva sociocultural da História da Matemática. *Acta Scientiae*, Canoas, v.17, n.1, p.91-107, 2015.
- BEERY, J. et al. *The story of negative numbers*. Washington: Mathematical Association of America, 2004. CD-ROM. (Historical Modules Project).
- BOALER, J. The Development of disciplinary relationships: Knowledge, practice, and identity in Mathematics classrooms. In: _____. *For the learning of Mathematics*. [S.l.]:[s.n.], 2002. p.42-47.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.
- BRITTO, S. L. M.; BAYER, A. O uso da História no ensino da Matemática e a opinião dos professores de Matemática do Ensino Médio da 2ª CRE quanto ao uso desse recurso. *Acta Scientiae*, Canoas, v.9, n.1, p.41-62, 2007.
- FAUVEL, J.; VAN MAANEN, J. (Ed.). *History in Mathematics Education: The ICMI Study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loyola. *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.49-78.
- FRADE, C. C. *Componentes tácitos e explícitos do conhecimento matemático de áreas e medidas*. 2003. 249f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003.
- FRADE, C.; TATSIS, K. Learning, participation and local school Mathematics practice. *The Montana Mathematics Enthusiast*, v.6, n.1-2, p.99-112, 2009.
- FRADE, C.; WINBOURNE, P.; BRAGA, S. M. A Mathematics-Science Community of Practice: Reconceptualising Transfer in Terms of Crossing Boundaries. In: _____. *For The Learning of Mathematics*, v.29, p.14-22, 2009.
- FRADE, C. C. Perspectiva de aprendizagem situada: a questão da transferência dos conhecimentos escolares entre práticas distintas. In: III ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE OURO PRETO, 2005, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto, 2005. p.328-335.
- FRIED, M.N. Can Mathematics Education and History of Mathematics coexist? *Science & Education*, Netherlands, v.10, p.391-408, 2001.
- GOMES, E. B. *História da Matemática como metodologia de ensino da matemática: perspectivas epistemológicas e evolução de conceitos*. 2005. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.
- LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. *Mind, Culture and Activity*, v.3, n.3, p.149-161, 1996.
- LAVE, J; WENGER, E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.
- MACHADO, B. F; MENDES, I. A. *Vídeos didáticos de História da Matemática: produção e uso na Educação Básica*. São Paulo: Livraria da Física, 2013 (Coleção História da Matemática para Professores).

- MATOS, J. F. L. Aprendizagem e prática social: contributos para a construção de ferramentas de análise da aprendizagem da matemática escolar. *Actas da II Escola de Verão. Sessão de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Santarém, 1999.
- MELO, S. B. Algumas “ideias-força” no processo de inserção da história na educação matemática. *Revista Symposium*, Pernambuco, ano 7, n.1, p.28-33, jan./jun., 2003. Disponível em: <http://www.unicap.br/Arte/ler.php?art_cod=1510>. Acesso em: 27 out. 2008.
- MENDES, I. A. *Investigação histórica no Ensino da Matemática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
- MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS. E. Nápoles. *A História como um agente de cognição na Educação Matemática*. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 198p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, Campinas, v.5, n.8, p.73-105, jul./dez. 1997.
- ROQUE, A. C. C. *Uma investigação sobre a participação da História da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental*. 2012. 148f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- SILVA, C. M. S. Qual o papel da História da Matemática na Educação Matemática? In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 8., 2010, Belém, *Anais...* Belém: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2010. p.167-177.
- TZANAKIS, C.; ARCAVI, A. et al. Integrating History of Mathematics in the classroom: an analytic survey. In: FAUVEL, J; VAN MAANEN, J. (Ed.). *History in Mathematics Education: The ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p.201-240.
- VIANNA, C. R. *Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas*. 1995. 228f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- WENGER, E. *Communities of practice: Learning meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- WINBOURNE, P; WATSON, A. Participating in Learning Mathematics through shared practices in classrooms. In: _____. *Situated cognition and Learning of Mathematics*. Oxford: Centre for Mathematics Education Research, University of Oxford, 1998. p.93-104.