

História da Matemática na sala de aula

Ana Catarina Cantoni **Roque**

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e

Universidade Federal de Minas Gerais

anacant@gmail.com

Brasil

Maria Laura Magalhães **Gomes**

Universidade Federal de Minas Gerais

mlauramgomes@gmail.com

Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta e analisa uma atividade desenvolvida em três etapas – questionário inicial, trabalho com um texto sobre a história dos números negativos e questionário final – junto a três turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. A atividade foi realizada com o objetivo de subsidiar o trabalho de campo de um projeto de mestrado que pretende investigar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática na educação matemática escolar à luz da perspectiva da aprendizagem situada. Na análise das respostas dos alunos, verificou-se que a maioria dos alunos já via a Matemática como um conhecimento que foi se desenvolvendo ao longo do tempo. No entanto, foi possível perceber que a presença da História da Matemática, além de despertar o interesse dos estudantes, contribuiu para que eles percebessem a Matemática como uma criação humana para satisfazer a necessidades e motivações, e também para desmistificar a Matemática e seu ensino.

Palavras chave: História da Matemática, números negativos, Educação Matemática, Ensino Fundamental.

Introdução

Apesar de, no Brasil, as indicações relativas à participação da História da Matemática na Educação Matemática serem antigas – elas apareceram pela primeira vez, de maneira explícita, na legislação de 1930 (Miguel & Miorim, 2004) – é somente nos últimos vinte anos que seu papel didático tem ganho relevo e importância.

De acordo com Miguel e Miorim (2004), a partir da década de 1990, houve uma ampliação do trabalho com elementos históricos em produções brasileiras destinadas à matemática escolar. Dentre essas produções, estão os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Matemática, em cujo texto pode-se ler:

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).

As 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).

A História da Matemática pode participar de variadas formas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essa participação pode acontecer de maneira implícita ou explícita. Ela é implícita quando a História da Matemática é utilizada como um sinalizador do caminho de trabalho a ser seguido e explícita quando a ênfase é colocada na própria história (FERREIRA; RICH, 2001, apud DAMBROS, 2006).

Englobando esses dois tipos de participação, encontram-se na literatura alguns argumentos em apoio à integração da história ao ensino de Matemática. Fauvel e Van Maanen (2000, p. 203) afirmam que existem cinco principais áreas em que o ensino de Matemática pode ser respaldado, enriquecido e aperfeiçoado através da interação com a História da Matemática no processo educacional:

1. a aprendizagem da Matemática;
2. o desenvolvimento da visão da natureza da Matemática e da atividade Matemática;
3. a prática didática de professores e seu repertório pedagógico;
4. a predisposição afetiva com relação à Matemática e;
5. a apreciação da Matemática como um empreendimento cultural-humano.

Miguel (1997), com base na análise de literatura pertinente sobre o assunto, também nos apresenta uma lista de argumentos que advogam a favor das potencialidades pedagógicas da História da Matemática. Esses argumentos são:

1. a História é uma fonte de motivação para o ensino-aprendizagem da Matemática;
2. a História pode servir de apoio para se atingir com os alunos objetivos pedagógicos que os levem a perceber, dentre outras coisas: a Matemática como uma criação humana; as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento da Matemática;
3. a História constitui-se numa fonte de métodos pedagogicamente adequados e interessantes para a abordagem de certos campos ou tópicos matemáticos;
4. a História é uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de Matemática;
5. a História é um instrumento que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino;
6. a História permite perceber as diferentes formalizações de um mesmo conceito;
7. a História constitui-se num instrumento de promoção do pensamento independente e crítico;

8. a História é um instrumento unificador dos vários campos da Matemática;
9. a História é um instrumento promotor de atitudes e valores;
10. a História constitui-se num instrumento de conscientização epistemológica;
11. a História é um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática;
12. a História é um instrumento que possibilita o resgate da identidade cultural.

No entanto, apesar de os argumentos a favor do uso da História da Matemática serem muitos, Miguel e Miorim (2004, p.62-63) ressaltam que:

[...] nem todos os autores defendem e incentivam a participação da História no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Há aqueles que têm levantado problemas e objeções em relação a essa participação. Os argumentos utilizados por esses autores dizem respeito: à ausência de literatura adequada, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como fator complicador, à ausência do sentido de progresso histórico.

Acreditamos ser importante considerar os argumentos questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática presentes na literatura, para não termos a ingenuidade de assumir que a História é a solução para todos os problemas do ensino da Matemática. Comungamos, porém, da mesma opinião de Miguel e Miorim no sentido 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 contribuições significativas para a matemática escolar.

Nas seções seguintes, relataremos os resultados da primeira parte de uma investigação sobre a participação da História da Matemática na educação matemática escolar do Ensino Fundamental. A investigação é um trabalho de mestrado da primeira autora sob a orientação da segunda em que se pretende pesquisar as potencialidades pedagógicas da participação da História da Matemática no ensino-aprendizagem da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental, tomando como referencial a perspectiva da aprendizagem situada. A perspectiva da aprendizagem situada se origina nos estudos de Lave (1996), Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998), e nela, 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). Assim, 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, de acordo com Boaler (2002, p. 42), com fundamento no trabalho de diferentes autores, “como algo que está distribuído entre as pessoas, atividades e sistemas do seu ambiente”.

Neste trabalho, focalizamos uma atividade desenvolvida preliminarmente ao trabalho de campo proposto para a referida pesquisa, a ser realizado durante o 1º semestre de 2011 – e com o objetivo de obter subsídios para o próprio trabalho de campo. Descrevemos, inicialmente, os procedimentos metodológicos referentes à atividade, para, em seguida, apresentar nossa análise da participação dos estudantes que a realizaram em suas três etapas. Finalmente, à guisa de conclusão, tecemos algumas considerações sobre o envolvimento e as respostas dos alunos.

Procedimentos metodológicos

A atividade que focalizamos neste texto foi desenvolvida em três turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, para as

quais a primeira autora desse texto lecionava, no final do ano letivo de 2010, após a finalização do estudo dos números inteiros. O centro da atividade foi um texto com informações históricas sobre esses números.

Nosso primeiro objetivo com a atividade era investigar quais as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática, ou seja, desejávamos saber se eles viam a Matemática como um conhecimento que sempre existiu ou como um conhecimento que se desenvolve ao longo do tempo; se eles reconhecem a Matemática como uma criação humana ou se a consideram como algo ‘caído do céu’. Ao mesmo tempo, queríamos investigar se a participação da História da Matemática nas aulas de Matemática contribui para que os alunos percebam os conhecimentos nelas presentes como conhecimentos construídos pelo homem e que se desenvolvem historicamente. Pretendíamos ainda pesquisar se essa participação auxiliaria a desmistificar a Matemática e levaria os alunos a terem uma postura mais favorável diante dessa disciplina, na medida em que eles percebessem, na realização da atividade, que não só eles, mas também os matemáticos podem ter dificuldade em entender determinados conteúdos. Além disso, como docentes, acreditamos na importância de situar historicamente os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula, e, por isso, também era objetivo da atividade em foco promover uma contextualização histórica relativa aos números inteiros, como já havia sido feito na introdução do sistema métrico decimal e na abordagem dos números naturais. Ressaltamos, porém, que a atividade aqui abordada foi nossa primeira experiência com o objetivo de refletir de uma maneira mais sistemática sobre as contribuições da História da Matemática na sala de aula de Matemática.

A atividade foi desenvolvida em três etapas, que totalizaram três aulas de sessenta minutos.

A primeira etapa consistiu na aplicação de um questionário com seis questões abertas, precedidas por um pequeno trecho do livro “O Teorema do Papagaio”¹, que diziam respeito às concepções sobre a natureza da Matemática, à crença de que os matemáticos não têm dificuldade com a Matemática, e às dificuldades que os alunos apresentaram ao estudar os números negativos. Os alunos tiveram o tempo de uma aula para responder ao questionário e entregaram suas respostas ao final da mesma.

Na segunda etapa, foi trabalhado um texto, elaborado por nós, a partir de Gonzalez et al. (1990), Beery et al. (2004) e Berlingoff e Gouvêa (2008), que continha informações sobre a história dos números inteiros². O objetivo da leitura, interpretação e discussão desse texto era levar os alunos a compreenderem que o conhecimento matemático se desenvolve ao longo do tempo e que os próprios matemáticos podem ter dificuldade com a compreensão de conceitos matemáticos. Além disso, considerou-se que, como os alunos já tinham tido suas próprias experiências e dificuldades em entender e operar com os números negativos, saber que historicamente os matemáticos também tiveram dificuldades na compreensão desses números poderia levar os estudantes a terem uma atitude mais favorável diante dos conhecimentos matemáticos. Poderíamos, então, avaliar em que medida a atividade estaria em sintonia com uma das potencialidades pedagógicas da História da Matemática apontada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

¹ Esse trecho será apresentado mais adiante neste texto.

² Escolhemos para o texto o título “Os números negativos e sua longa e acidentada história”.

O texto foi distribuído aos alunos e lido gradualmente em voz alta pelos mesmos, sob a orientação da professora. Após a leitura de cada trecho, havia um momento de discussão no qual a professora explicava e complementava as informações que haviam sido lidas e os alunos faziam perguntas.

A terceira e última etapa da atividade consistiu em um novo questionário com três perguntas. As duas perguntas abaixo foram as mesmas do primeiro questionário, a fim de tentarmos avaliar se o trabalho com o texto havia repercutido quanto às concepções apresentadas anteriormente pelos estudantes.

Você acha que as matérias de Matemática que aprendemos na escola surgiram ao longo do tempo ou que elas existem desde sempre? O que você pensa sobre isso? (1ª pergunta do 1º questionário e 2ª pergunta do 2º questionário)

Os números negativos são muito utilizados no mundo em que vivemos hoje. Você acha que foi fácil para os matemáticos do passado entender e utilizar esses números? (6ª pergunta do 1º questionário e 3ª pergunta do segundo questionário).

A primeira questão desse segundo questionário solicitava que cada estudante escrevesse um pequeno relato sobre o que tinha aprendido com a discussão do texto. Para evitar que os alunos simplesmente fizessem um resumo ou transcrevessem partes do texto, foi pedido que eles não o consultassem.

Análise da produção dos alunos

As respostas produzidas pelos alunos possibilitaram que analisássemos os modos como as potencialidades pedagógicas da História da Matemática se manifestaram nas três etapas da atividade. A seguir apresentamos mais detalhadamente algumas questões e tarefas propostas aos estudantes nessas etapas, e comentamos suas participações em relação a três aspectos principais – a percepção da Matemática como uma criação humana, a desmistificação da Matemática e a percepção do desenvolvimento da Matemática como resposta a necessidades e motivações variadas.

A História da Matemática levando os alunos a perceberem a Matemática como uma criação humana

Com o objetivo de investigar quais as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática, no primeiro questionário foi proposta a leitura de um texto, retirado do livro *O teorema do papagaio*, de Denis Guedj, reproduzido abaixo.

“Como todos os alunos do mundo, Jonathan cruzara com Tales várias vezes. Todas as vezes, o professor tinha lhe falado do teorema, nunca do homem. Aliás, na aula de matemática, nunca se falava de ninguém. De vez em quando, aparecia um nome, Tales, Pitágoras, Pascal, Descartes, mas era só um nome. Como o de um queijo ou de uma estação de metrô. Também não se falava nem de onde nem de quando a coisa tinha acontecido. As fórmulas, as demonstrações, os teoremas aterrisavam no quadro negro. Como se ninguém os tivesse criado, como se houvessem estado ali desde sempre, como as montanhas e os rios.” (GUEDJ, 1999, p. 31).

Logo após a leitura do texto, os alunos deveriam responder a seguinte questão:

Você acha que as matérias de Matemática que aprendemos na escola surgiram ao longo do tempo ou que elas existem desde sempre? O que você pensa sobre isso?

Optamos por introduzir a pergunta com a citação do trecho de Denis Guedj por acreditar que seria difícil que os alunos explicitassem suas concepções em resposta a uma pergunta direta. Contudo, no segundo questionário essa mesma pergunta foi proposta de maneira direta, sem o trecho introdutório.

Nossa hipótese inicial era que a maioria dos alunos não via a Matemática como uma criação humana, que se desenvolve ao longo do tempo. No entanto, para nossa surpresa, com algumas raras exceções, como a aluna Laura³, que respondeu: *“Desde sempre. Que ela sempre existia, mais precisava ser descoberta.”*⁴, a maioria dos alunos mostrou já ter compreendido que a Matemática se desenvolve ao longo do tempo. Como exemplos, temos as seguintes respostas:

“Acho que a matéria surgiu ao longo do tempo e que foram varias pessoas que de pouquinho em pouquinho conseguiram saber muito.” (Yara)

“Ao longo do tempo. Porque de qualquer jeito alguém ensinou contar número e assim foi passando de geração em geração até os tempos de hoje.” (Bernardo)

“Desde sempre, a matematica na minha opinião é muito antiga... E ela foi se desenvolvendo com o tempo e ficando mais facil”. (Daniel)

Apesar de nossa hipótese inicial não ter sido confirmada, não temos dúvidas de que a presença da História da Matemática durante as aulas de Matemática trouxe contribuições para o desenvolvimento dessa concepção. De fato, alguns alunos se referiram a aspectos da História da Matemática que foram citados em outras situações para justificarem suas respostas. Isso ficou claro, por exemplo, nas seguintes respostas:

“Ela surgiu ao longo do tempo, antes, a matematica era realizada com gravetos e marcas em pedras, agora temos calculos super complexos e maquininhas como a calculadora.” (José).

“Ao longo dos tempos, porque antigamente não existia retas numéricas, régua, etc. O povos antigos mediam terrenos pelas braças, polegar, passos etc.” (Andréa)

Além disso, o caso do aluno Bruno nos dá mais um indício de que a História da Matemática ajuda os alunos a perceberem Matemática como uma criação humana. Sua resposta para a primeira pergunta do primeiro questionário, citada anteriormente, foi:

“Que elas existe desde sempre e elas vam sendo aplicadas aos alunos.”

Sua resposta para a mesma pergunta após trabalharmos com o texto sobre a história dos números inteiros foi:

“Que elas foram surgindo ao longo do tenpos pelos matematicos estudiosos que gastaram suas mentes.”

Na primeira questão do segundo questionário, os alunos eram solicitados a escrever um texto sobre o que tinham aprendido com o estudo do texto “Os números negativos e sua longa e

³ Os nomes dos alunos são fictícios.

⁴ Todos os trechos extraídos das respostas dos estudantes são reproduzidos exatamente como foram escritos por eles, ou seja, não foram feitas correções gramaticais.

acidentada história”. Algumas respostas dos estudantes confirmam que eles perceberam a Matemática como um conjunto de conhecimentos desenvolvidos ao longo do tempo:

“Eu descobri que a matemática foi descobrida aos poucos ela não existia desde sempre.” (Lara)

“Eu gostei muito de aprender sobre os números negativos. Mudou a minha forma de pensar. Eu achava que alguém tinha descobrido (os números negativos). Mais não havia muito tempo.” (Kézia)

“Eu aprendi varias coisas, como por exemplo, que eu achava que a matemática sempre existiu, mas ela surgiram ao longo dos tempos.” (Lúcia)

Nesses trechos, os próprios alunos parecem reconhecer que eles mudaram sua concepção a respeito dos conhecimentos matemáticos e avaliamos que a presença da História da Matemática na sala de aula contribuiu para que isso acontecesse.

A História da Matemática contribuindo para a desmistificação da Matemática

Em nossa experiência em lecionar para estudantes do Ensino Fundamental da rede pública temos percebido que é bastante comum os alunos pensarem que as pessoas que entendem e gostam de Matemática são mais inteligentes do que as que tem dificuldade com a Matemática e que nós, professores dessa disciplina, devemos saber tudo que a ela se relaciona. Dessa forma, imaginávamos que os alunos pensassem que os matemáticos nunca têm dificuldade em trabalhar com a Matemática.

Assim, considerando que uma das potencialidades pedagógicas da História da Matemática apresentada por Miguel (1997) é que a História é um instrumento que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino, uma de nossas propostas, ao realizar a atividade que estamos focalizando, foi levar os alunos a perceberem que não só eles, mas também os matemáticos podem ter dificuldade com a Matemática.

Para investigar esse aspecto, consideramos importante conhecer o que os alunos pensavam sobre o tema antes e depois da atividade com o texto. Propusemos, então, as seguintes perguntas:

a) Você concorda com a afirmação: “Os matemáticos (pessoas que estudam Matemática e trabalham com ela) sempre conseguem entender a Matemática e nunca têm dificuldade com ela”? Por quê? (pergunta 3 do 1º questionário).

b) Neste ano de 2010 nós estudamos os números negativos. O que você achou de aprender esses números? Você teve alguma dificuldade em entender e operar com esses números (os negativos)? Fale um pouco sobre isso (perguntas 4 e 5 do 1º questionário).

c) Os números negativos são muito utilizados no mundo em que vivemos hoje. Você acha que foi fácil para os matemáticos do passado entender e utilizar esses números? (pergunta 6 do 1º questionário e 3 do segundo questionário).

Novamente, para nossa surpresa, muitos alunos mostraram reconhecer que os matemáticos também podem ter dificuldade em compreender a Matemática. No entanto, as justificativas dadas por eles, especialmente nas respostas ao primeiro questionário, foram muito gerais. Podemos ilustrar esse fato com alguns excertos de suas respostas:

“Tem dificuldade sim, pois ninguém sabe de tudo. Sempre aparecem coisas novas, aí eles podem ter dificuldade.” (resposta de Lara para a pergunta a).

“Não porque essa matéria é muito difícil.” (resposta de Lara para a pergunta c).

“Não, como eles também são pessoas, também têm dificuldades e pode ter uma para decifrar uma conta grande.” (resposta de Beatriz para a pergunta a).

Alguns alunos, após estudarmos o texto, conseguiram justificar sua resposta de uma maneira mais específica, estabelecendo relações com as informações do texto. Esse foi o caso da aluna Bianca.

“Não. Porque antigamente os estudos não eram tão avançados quanto hoje” (resposta para a pergunta c).

“Não. Alguns consideravam os negativos como números e outros não e isso causou muito conflito entre os matemáticos.” (resposta para a pergunta: “Você acha que as matérias de Matemática que aprendemos na escola surgiram ao longo do tempo ou que elas existem desde sempre? O que você pensa sobre isso?”).

Aconteceu também de alguns alunos mudarem de opinião após a leitura do texto. Foi o caso, por exemplo, do aluno Dantas. No primeiro questionário ele deu a seguinte resposta para a pergunta c:

“Sim, por que não? Se eu que não sou melhor do que eles entendi.”

Por essa resposta do aluno podemos inferir que ele considerava que os matemáticos são melhores ou mais inteligentes do que ele.

Já no segundo questionário, sua resposta para a mesma pergunta foi:

“Não. Deve ter dado um trabalho enorme para criar tudo isso, muito difícil!!!.”

Nessa segunda resposta, o aluno reconheceu que mesmo os matemáticos, que na primeira resposta ele parecia considerar melhores do que ele, podem sentir dificuldade com os conhecimentos matemáticos.

Acreditamos, assim, que a História da Matemática possa ter levado o aluno a perceber que ter dificuldade em algum conteúdo matemático é normal, mesmo para aqueles que se saem bem com a Matemática e que um conteúdo que é fácil para ele pode ser difícil para outra pessoa, o que evidenciaria uma contribuição da atividade, no caso de Dantas, para desmistificar a Matemática e seu ensino.

A resposta de outra aluna para a primeira questão do segundo questionário nos indica que a História da Matemática também pode levar os alunos a terem uma postura mais favorável diante dos conhecimentos matemáticos. Essa mostra que ela ficou surpresa em saber que um conhecimento que foi difícil para ela e os colegas também foi difícil para os matemáticos antigos. Acreditamos que o fato de eles tomarem consciência de que um conteúdo no qual eles apresentam dificuldade hoje também foi difícil para os primeiros matemáticos que lidaram com eles, contribui para que eles entendam que o fato de eles terem, ou não, dificuldade em compreender algum conteúdo matemático não os torna piores ou melhores do que os demais. Abaixo transcrevemos a questão e a resposta da aluna Carolina.

Questão: O que você aprendeu com o estudo do texto “Os números negativos e sua longa e acidentada história”, que relata alguns fatos sobre a história dos números inteiros? Faça um breve texto falando sobre isso.

“No início do ano, quando a professora começou a trabalhar com eles (os negativos) o espanto da classe foi geral, porque como a professora nos falou, desde o pré-primário nós só conhecíamos e trabalhávamos com os números naturais e nunca nós imaginamos que iam existir números abaixo de zero. O mais interessante é que no começo eles não eram aceitos como números, mas hoje eles são tão comuns no nosso dia-a-dia que já acostumamos com eles.”

A História da Matemática contribuindo para que os alunos percebam as necessidades e motivos que levam ao desenvolvimento da Matemática.

Além das duas potencialidades pedagógicas da História da Matemática discutidas anteriormente, uma terceira potencialidade também se mostrou presente no desenvolvimento da atividade. Essa se refere à segunda potencialidade apresentada por Miguel (1997), ou seja, a História pode servir de apoio para se atingir com os alunos objetivos pedagógicos que os levem a perceber, entre outras coisas, as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento da Matemática.

Os trechos seguintes, retirados das respostas dos alunos para a pergunta na qual eles deveriam relatar o que aprenderam com a atividade – primeira questão do segundo questionário – nos mostram que a História da Matemática levou os alunos a perceberem as necessidades que serviram de estímulo ao desenvolvimento da Matemática e os diferentes contextos em que os conhecimentos matemáticos são usados ao longo da história.

“Eu aprendi como os números negativos se formaram e suas dificuldade em ser aceitos. O que vinha antes do zero? era uma pergunta sem resposta e contas como 7-9 e 4-8 eram consideradas impossíveis, sem resposta. Mas, com a chegada dos números negativos, tudo isso mudou...” (José)

“Os números negativos surgiram de uma deficiência da matematica. Os matematicos não conseguiam efetuar operações desse tipo: “4-7”, então eles estudaram e conseguiram desenvolver os números negativos.

Os matematicos no começo não se familiarizaram, mas ao decorrer do tempo, e também com a necessidade, os matematicos adotaram os números negativos.” (Marcos)

“As pessoas usavam a matemática em várias coisas do dia-a-dia, para contar rebanho, dinheiro, entre outros. Mas, então, veio os numeros negativos, esses número foram negados várias vezes e por isso esses números são chamados assim.

Algumas pessoas criticavam esses números, diziam que não pode existir números menores do que nada. Mas depois de vários anos começaram a entender esses números. Por exemplo, em dividas com alguém.

Agora nos tempos de hoje eles são muito usados e compreendidos, em temperaturas eles são muito usados. Mas também tem como fazer contas com esses números, como adição e subtração, além das regras de como usar esses números.” (Bernardo)

Além das três potencialidades da participação da História da Matemática na Educação Matemática, abordadas anteriormente, pelo menos mais duas se fizeram presentes no desenvolvimento da atividade, como veremos a seguir.

Outras potencialidades da História da Matemática que estiveram presentes no desenvolvimento da atividade

Em primeiro lugar, percebemos que a História se constituiu uma fonte de informação cultural, sociológica e antropológica, o que vai ao encontro das ideias defendidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Isso pode ser percebido nas seguintes respostas para a primeira pergunta do segundo questionário, que, como vimos, se referia ao que os alunos tinham aprendido com o estudo do texto sobre os números negativos:

“Eu aprendi que a matematica, apesar de aprendermos diretamente tudo nas escolas, ela foi se desenvolvendo por varias regiões e países. Por exemplo o primeiro que eu aprendi foi o do país chines.” (Daniel)

“Eu aprendi, várias coisas, uma delas e que nem sempre o 0 (zero) existiu. Quando era um numero que tinha zero, eles dava um espaço. Com o passar do tempo eles em vez de darem o espaço eles colocavam um pontinho, com o passar do tempo, muito anos depois, eles inventaram o 0 (zero) que e o que temos hoje.” (Karina)

Um dado interessante é que alguns dos aspectos históricos mencionados pelos alunos em suas respostas, como no caso de Karina, não estavam presentes no texto, mas foram mencionados durante a discussão do mesmo.

Em segundo lugar, a História da Matemática também despertou o interesse de alguns alunos. Isso está em conformidade com Miguel (1997), quando ele diz que a História é uma fonte de motivação para o ensino-aprendizagem da Matemática. Podemos ilustrar esse fato com as seguintes respostas:

“Primeiramente eu achei muito bacana, a gente ter estudado sobre os números negativos. A professora contava a história, e cada vez mais eu queria saber sobre os números.

... Bom eu amei ter conhecido a história dos números negativos e como eles foram aceitos, e também gostei de saber um pouco sobre os positivos.” (Aline)

“E acho bem interessante aprender estuda um pouco da Matemática antiga. Como foi as descobertas, como funcionava tudo, com que eles contava e somava, como era que eles escreviam.” (Luciana)

“Essa historia dos numeros e muito importante para o nosso desenpenho escolar porque sabendo o inicio desses numeros nos começamos a interessarmos na matematica e em sua história...” (Laura)

“Depois que li o texto, me deu mais e mais vontade de aprender números negativos. Cada frase que eu lia me dava mais vontade de aprender mais e mais.” (Paola)

Considerações finais

Após analisarmos as respostas oferecidas pelos alunos às tarefas e questões que lhes propusemos na atividade, consideramos que a mesma foi bastante proveitosa. A História da Matemática mostrou trazer, para o ensino da Matemática, várias das contribuições apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e também por autores como Miguel (1997) e Fauvel e Van Maanen (2000).

Tendo em vista nossos objetivos iniciais, os dados mostraram que a maioria dos alunos já via a Matemática como um conhecimento que foi se desenvolvendo ao longo do tempo. No entanto, foi possível perceber que a participação da História da Matemática nas aulas de Matemática contribuiu para que os alunos percebessem a Matemática como uma criação humana que se desenvolve ao longo do tempo. Isso foi inferido não só pela mudança que ocorreu na concepção de alguns alunos após a discussão do texto, mas também pelas referências a aspectos da História da Matemática, trabalhados em ocasiões anteriores, que estiveram presentes, de maneira explícita, nas respostas dos alunos. Os dados mostraram também que a História da Matemática pode contribuir para a desmistificação da Matemática e de seu ensino.

Além das potencialidades pedagógicas da História da Matemática que são o foco nesse trabalho, outras potencialidades se tornaram evidentes no desenvolvimento das atividades. A História da Matemática contribuiu para que os alunos percebessem as necessidades que serviram de estímulo para a criação dos números negativos e os diferentes contextos em que, historicamente, eles foram utilizados. Ela se mostrou também como uma fonte de informação cultural, sociológica e antropológica e de motivação para o ensino da Matemática.

No que se refere à pesquisa de mestrado desenvolvida pela primeira autora deste trabalho, sob a orientação da segunda, explicamos, anteriormente, que a atividade que comentamos foi planejada com vistas a fornecer subsídios para o trabalho de campo a ser desenvolvido. Nele, a intenção é propor a uma turma de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental um conjunto de atividades que envolvam a História da Matemática e, posteriormente, analisar a participação dos alunos nessas atividades em sala de aula, segundo a perspectiva da aprendizagem situada. Avaliamos que a atividade relatada e analisada neste texto poderá contribuir significativamente tanto para a elaboração das atividades do trabalho de campo quanto para sua análise. Assim, cremos que o trabalho que aqui apresentamos poderá trazer aportes relevantes à referida investigação de mestrado.

No que concerne ao trabalho docente, a experiência que vivenciamos, sobretudo na etapa de discussão do texto, nos levou a refletir que o professor que se dispuser a integrar a História da Matemática em suas aulas deve dedicar tempo ao estudo da mesma, de modo que consiga não só fazer tal integração, mas também esteja pronto a responder aos questionamentos dos alunos. Além disso, ele deve ter a humildade de reconhecer suas usuais limitações sobre o assunto e demonstrar disponibilidade para buscar as informações de que não dispõe.

Finalmente, os resultados obtidos nessa experiência foram significativos, considerando que esse foi um dos primeiros contatos dos alunos envolvidos no trabalho com a História da Matemática. No entanto, para que mais potencialidades pedagógicas da História da Matemática, propostas por Miguel (1997), Fauvel e Van Maanen (2000) e os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), sejam alcançadas é necessário que se promovam mais situações em que essa História se faça presente nas práticas escolares com a Matemática.

Referências Bibliográficas

- Beery, J.; Cochell, G.; Dolezal, C.; Sauk, A.; Shuey, L. (2004). *The Story of Negative Numbers*. Historical Modules Project.
- Berlingoff, W.P.; Gouvêa, F.Q. (2008). *A Matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas*. Tradução de Elza F. Gomide e Helena de Castro. São Paulo: Edgars Blucher. Título original: *Math through the ages: a gentle history for teacher and other*.
- Boaler, J. (2002). The development of disciplinary relationships: knowledge, practice, and identity in mathematics classrooms. *For The Learning of Mathematics*, p. 42 - 47.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Dambros, A. A. (2006). *O Conhecimento do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos e o ensino de Matemática: possíveis relações*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.
- Fauvel, J.; Van Maanen, J. (2000). *History in Mathematics Education: the ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Guedj, D. (1999). *O Teorema do Papagaio: um thriller da história da matemática*. (Traduzido por Eduardo Brandão). São Paulo: Companhia das letras.
- Gonzalez, J.L.; Iriarte, M.D.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz, A.; Sanz, E.; Vargas-Machuca, I. (1990). *Numeros Enteros*. Madrid, Spain: Editorial Síntesis.
- Lave, J. (1996). Teaching, as Learning, in Practice. *Mind, culture and activity*, 3(3), 149-161.
- Lave, J; Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.
- Matos, J. F. L. (1999). Aprendizagem e prática social: Contributos para a construção de ferramentas de análise da aprendizagem matemática escolar. *Actas da II Escola de Verão. Sessão de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Santarém.
- Miguel, A. (1993). *Três estudos sobre história e educação matemática*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Miguel, A. (1997). As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, Campinas, 5(8), 73-105.
- Miguel, A.; Miorim, M. A. (2004) *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- Wenger, Etienne. (1998). *Communities of practice: Learning Meaning and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.