

POTENCIALIDADES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM UMA ATIVIDADE SOBRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eliane Siviero da Silva
Colégio Integrado - Campo Mourão
eliansivierosilva@gmail.com

Lucieli M. Trivizoli
Universidade Estadual de Maringá – UEM
lmtrivizoli@uem.br

Resumo:

O trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo investigar as potencialidades da História da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da aplicação de uma atividade sobre sistemas de numeração fundamentada nos aspectos da História da Matemática. Foi realizada uma atividade com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no município de Moreira Sales – Paraná, envolvendo propriedades dos sistemas de numeração maia, chinês e o indo-arábico. Por meio dessa implementação buscamos identificar quais potencialidades pedagógicas da História da Matemática descritas por Miguel e Miorim (2011) no livro “História na Educação Matemática: propostas e desafios” se evidenciaram na realização da atividade, para isso, foram criadas três categorias de análises relacionadas ao potencial do material trabalhado para o professor, para o aluno e para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Algumas das potencialidades identificadas na pesquisa foram: a história como fonte de seleção de sequências e métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da Matemática escolar e a história como fonte de busca de compreensão e de significados para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar na atualidade.

Palavras-chave: História na Educação Matemática. Sistema de Numeração. Anos Iniciais.

Introdução

No presente trabalho iremos abordar os resultados da pesquisa de mestrado finalizada no ano de 2017, intitulada: Ensino de Sistemas de numeração baseado em informações históricas: um estudo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Para a realização da pesquisa decidimos abordar a temática sobre o sistema de numeração por se tratar de um tema que os alunos do nível especificado ainda apresentam dificuldades de compreensão (BRASIL, 1997).

Essas dificuldades estão relacionadas às características que compõem o sistema indo-arábico e que são essenciais para que as crianças realizem a leitura e escrita dos números, a saber: o agrupamento de 10, a troca entre ordens, a dupla função do zero (indicar a ausência de unidade de uma determinada ordem, unidade, dezena, centena, etc.), e “guardar a posição”

de uma ordem vazia, por exemplo, na escrita do número 103) e o valor posicional (MORETTI; SOUZA, 2015).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) o recurso a história da numeração pode contribuir para um trabalho interessante com os números e, em especial, com o sistema de numeração. Dessa forma, pensando numa atividade voltada para o trabalho com as características do sistema de numeração decimal optamos por incorporar à nossa proposta de ensino os sistemas de numeração maia, chinês e indo-arábico.

A escolha desses sistemas de numeração se deu por conta de suas características: os três sistemas são posicionais; apenas o sistema chinês não possui uma representação para o zero, o que nos permitiu mostrar a importância do zero no nosso sistema; o sistema chinês e o indo-arábico empregam a base dez e o sistema maia a base vinte, o que nos possibilitou mostrar aos alunos que existem outras bases utilizadas por outros sistemas e também possibilitou aos alunos trabalharem com outras formas de agrupamentos sem ser de dez em dez.

O trabalho foi desenvolvido com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no município de Moreira Sales – Paraná, no período matutino, contando com a participação de 14 alunos com a faixa etária de 9 a 10 anos. Por meio dessa aplicação buscamos identificar quais potencialidades pedagógicas da História da Matemática apresentadas por Miguel e Miorim (2011) no livro “História na Educação Matemática: propostas e desafios”, se evidenciaram na realização da atividade, para isso, foram criadas três categorias de análises relacionadas ao potencial do material aplicado em sala de aula para o professor, para o aluno e para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A seguir apresentamos as potencialidades que foram investigadas no trabalho.

História na Educação Matemática

Atualmente diversos estudiosos vêm se dedicando a construir argumentos e a propor ações sobre a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática, dentre eles Mendes (2009), Miguel (1997), Miguel e Miorim (2011), Miguel e Miorim (2002), Miguel et al (2009).

Segundo Miguel e Miorim (2011) as preocupações em torno das questões históricas relativas ao ensino e a aprendizagem da Matemática, ganharam força na década de 80, no plano internacional, por meio da criação do *International Study Group on the Relations*

between the History and Pedagogy of Mathematics (HPM), grupo filiado à Comissão Internacional de Ensino de Matemática (ICMI). No Brasil foi em 1999 que o movimento em torno da História da Matemática se intensificou visivelmente, especialmente a partir da criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) no III Seminário Nacional de História da Matemática, ocorrido na cidade de Vitória (ES).

Segundo esses autores podemos distinguir diferentes campos de pesquisas autônomos que constituem a própria História da Matemática, em suas palavras

[...] o movimento em torno da História da Matemática já é tão amplo e diversificado que poderíamos acusar a constituição, em seu interior, de vários campos de pesquisa autônomos, que, no entanto, mantêm, em comum, a preocupação de natureza histórica incidindo em uma das múltiplas relações que poderiam ser estabelecidas entre a História, a Matemática, a Educação. Dentre tais campos de investigação, três deles se destacam: o da História da Matemática propriamente dito, o da História da Educação Matemática e o da História na Educação Matemática (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 11).

Nosso trabalho se insere neste último campo, o da História na Educação Matemática, que inclui todos os estudos que tomam como objeto de investigação “os problemas relativos às inserções efetivas da história na formação inicial ou continuada de professores de Matemática; na formação matemática de estudantes de quaisquer níveis” (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 11) no nosso caso nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, além desses também são considerados os estudos “em livros de Matemática destinados ao ensino em qualquer nível e época; em programas ou propostas curriculares oficiais de ensino da Matemática; na investigação em Educação Matemática, etc.” (idem, p. 11).

Miguel e Miorim (2011) realizaram uma análise acerca da participação do discurso histórico em produções brasileiras destinadas à Matemática escolar e de diferentes pontos de vista de autores que põem em destaque e/ ou operacionalizam formas de participação da história no âmbito da educação matemática, e identificaram os seguintes argumentos utilizados para justificar a participação da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática:

- fonte de seleção e constituição de sequências adequadas de tópicos de ensino;
- fonte de seleção de métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da Matemática escolar;
- fonte de seleção de objetivos adequados para o ensino aprendizagem da Matemática escolar;
- fonte de seleção de tópicos, problemas ou episódios considerados motivadores da aprendizagem da Matemática escolar;
- fonte de busca de compreensão e de significados para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar na atualidade;

- fonte de identificação de obstáculos epistemológicos de origem epistemológica para se enfrentar certas dificuldades que se manifestam entre os estudantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar;
- fonte de identificação de mecanismos operatórios cognitivos de passagem a serem levados em consideração nos processos de investigação em Educação Matemática e no processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar;
- fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido de uma tomada de consciência da unidade da Matemática;
- fonte para a compreensão da natureza e das características distintivas e específicas do pensamento matemático em relação a outros tipos de conhecimento;
- fonte que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação do seu ensino;
- fonte que possibilita a construção de atitudes academicamente valorizadas;
- fonte que possibilita uma conscientização epistemológica;
- fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido da conquista da autonomia intelectual;
- fonte que possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico, de uma qualificação como cidadão e de uma tomada de consciência e de avaliação de diferentes usos sociais da Matemática;
- fonte que possibilita uma apreciação da beleza da Matemática e da estética inerente a seus métodos de produção e validação do conhecimento;
- fonte que possibilita a promoção da inclusão social, via resgate da identidade cultural de grupos sociais discriminados no (ou excluídos do) contexto escolar (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 61-62).

Em nossa pesquisa buscamos investigar quais destes argumentos reforçadores do uso pedagógico da História da Matemática se evidenciaram na aplicação da atividade.

Aspectos metodológicos da pesquisa

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, que segundo D'Ambrosio (2013) “[...] tem como foco entender e interpretar dados e discursos” (p. 12). Como instrumentos de coleta de dados utilizamos a observação participante, o diário de campo, as gravações em áudio¹, os registros escritos dos alunos e uma entrevista semiestruturada realizada com a professora da turma.

Para realizar as análises construímos três categorias relacionadas às potencialidades de Miguel e Miorim (2011). Essa construção das categorias se deu em decorrência de que algumas das potencialidades possuem características semelhantes quanto aos seus argumentos, sendo que uma complementa a outra, dessa forma em uma mesma situação poderiam aparecer mais de uma potencialidade. Assim, com o intuito de facilitar nossas

¹ A pesquisa foi submetida ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP/UEM) e aprovada conforme Parecer nº 1.625.116/2016.

análises optamos por construir categorias de análises mais gerais. Para construir essas categorias agrupamos as potencialidades de acordo com suas referências: uma com as potencialidades que se referem ao professor, outra com as potencialidades que se referem ao aluno e outra com as potencialidades que se referem ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, sendo que os critérios utilizados para esses agrupamentos foram nosso entendimento sobre essas potencialidades.

Aplicação da atividade

Elaboramos uma atividade envolvendo os sistemas de numeração maia, chinês e indo-arábico. Decidimos por utilizar alguns materiais manipuláveis para representar cada um dos sistemas.

O sistema maia é um sistema vigesimal (de base 20), posicional, representado por pontos que valem uma unidade, traços que valem cinco unidades e uma concha que representa o zero.

Figura 1 - Sistema de numeração maia.

1	•	6	—•	11	—•—	16	—•—•
2	••	7	—••	12	—••—	17	—••—•
3	•••	8	—•••	13	—•••—	18	—•••—•
4	••••	9	—••••	14	—••••—	19	—••••—•
5	—	10	—•—	15	—•—•		○

Fonte: EVES (2011, p. 37).

Para nossa atividade utilizamos pedras para representar as unidades, os gravetos para representar cinco unidades e conchinhas para representar o zero.

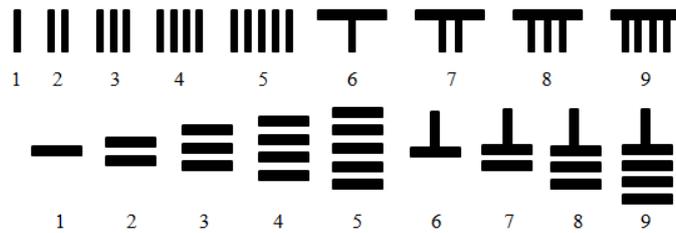
Figura 21 - Materiais utilizados para a representação do sistema maia.



Fonte: A autora.

O sistema chinês era decimal e posicional, representado por traços verticais e horizontais.

Figura 3 - Números Chineses



Fonte: IFRAH (1989, p. 244-245)

Para nossa atividade utilizamos palitinhos de sorvetes cortados ao meio e optamos por utilizar uma representação para o zero que nesse caso foi por meio de botões para destacamos a importância e a dupla função do zero no nosso sistema de numeração.

Figura 4 - Materiais utilizados para representar o sistema chinês.



Fonte: A autora.

E para representar o sistema indo-arábico utilizamos o material dourado.

Figura 5 - Material Dourado

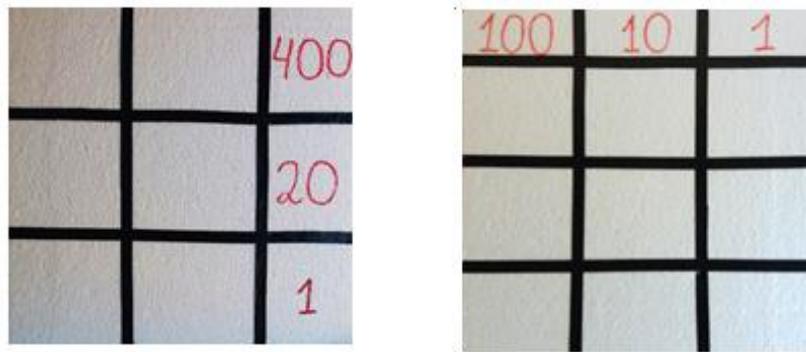


Fonte: A autora.

Também confeccionamos um suporte de isopor no qual pudéssemos trabalhar com os sistemas por meio de materiais manipuláveis. De um lado do suporte fizemos uma divisão para a numeração maia e do outro uma divisão para o sistema chinês e o indo-arábico.

Para o sistema maia decidimos trabalhar com três ordens, as das unidades simples, as das vintenas e a terceira ordem optamos por trabalhar com as quatro centenas ao contrário da terceira ordem utilizada no sistema maia correspondente a 360.

Figura 6 - Base de isopor confeccionada para trabalhar com os sistemas.



Fonte: A autora.

A realização da atividade ocorreu no período normal de aula com um total de quatro horas-aula, sendo trabalhadas duas horas-aula por dia em dois dias de aplicação.

O encaminhamento em sala de aula se deu da seguinte forma: primeiramente organizamos os alunos em duplas. Começamos a falar sobre uma das primeiras formas de contagem que era a correspondência um a um feita, por exemplo, pelo pastor de ovelhas que representava cada ovelha por uma pedra. Para cada um dos sistemas apresentamos seu nome e suas características no quadro para depois distribuímos os materiais. Cada dupla além de receber os materiais para representar os sistemas também recebeu uma folha contendo algumas explicações e outra folha para fazerem anotações. Foi passado um envelope contendo alguns valores, cada dupla deveria retirar um valor por vez e representá-lo na base de isopor, além de representar eles também tiveram que conferir os valores representados pelos colegas. Depois de retirarem dois valores eles realizaram a soma e representaram novamente.

Ao trabalhar cada um dos sistemas era questionado aos alunos o que eles acharam daquele sistema, se era difícil ou fácil de compreender e lembrávamos as suas características e as comparávamos com o nosso sistema decimal. Ao fim da aplicação os alunos foram questionados sobre quem eles achavam que produzia e praticava a Matemática, em quais lugares eles utilizam a Matemática e se esse conhecimento sempre foi da forma como conhecemos hoje, sendo que as respostas foram que a Matemática é desenvolvida por pessoas específicas como os “nerds”, para ser utilizada somente em sala de aula na disciplina de Matemática, e que ela foi evoluindo conforme a sociedade também evoluía.

A professora da turma esteve presente durante a aplicação da pesquisa, se manifestando em alguns momentos auxiliando os alunos na realização da atividade.

Potencialidades Identificadas

A partir da aplicação da atividade procuramos identificar as potencialidades da História da Matemática elencadas por Miguel e Miorim (2011) que se evidenciaram na aplicação da atividade. Para isso construímos três categorias de análise: uma relacionada ao professor, outra relacionada ao aluno e outra relacionada ao processo de ensino e aprendizagem. A seguir apresentamos como essas potencialidades estiveram presentes no desenvolvimento da atividade.

Potencialidades relacionadas ao professor

Nessa categoria incluem-se as potencialidades de Miguel e Miorim (2011) que auxiliam o professor em sala de aula tanto na preparação da aula quanto na identificação das dificuldades que os alunos apresentam, são elas: fonte de seleção e constituição de sequências adequadas de tópicos de ensino; fonte de seleção de métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da Matemática escolar; fonte de seleção de objetivos adequados para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar; fonte de identificação de obstáculos epistemológicos de origem epistemológica para se enfrentar certas dificuldades que se manifestam entre os estudantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar; fonte de identificação de mecanismos operatórios cognitivos de passagem a serem levados em consideração nos processos de investigação em Educação Matemática e no processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar.

Os defensores da história como fonte de seleção de métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da Matemática escolar acreditam que podemos buscar apoio na História da Matemática para escolhermos métodos pedagogicamente adequados e interessantes para a abordagem de tópicos matemáticos (MIGUEL; MIORIM, 2011).

Em nossa aplicação consideramos que a atividade elaborada utilizando aspectos históricos dos sistemas de numeração se constitui de uma sequência adequada para se trabalhar com as características dos sistemas de numeração (o agrupamento, a troca entre ordens, o valor posicional e a dupla função do zero), uma vez que os alunos tiveram a oportunidade de conhecer outros sistemas além do sistema decimal e trabalhar com suas características por meio dos materiais manipuláveis (base de isopor, pedras, gravetos, conchas, botões, palitos de sorvete e material dourado) que possibilitou aos alunos realizarem e visualizarem os agrupamentos e as trocas entre esses objetos.

Enquanto pesquisadora e professora da turma na realização da elaboração e implementação da atividade foi possível constatar que o material elaborado atingiu o objetivo esperado que foi possibilitar aos alunos o trabalho com as características de outros sistemas de numeração além do sistema indo-arábico, possibilitando a eles conhecerem outras formas de contagem, de agrupamentos e representação que auxiliassem no entendimento do sistema decimal.

Esse trabalho com outras bases numéricas é uma das orientações sugeridas por Leite (2014) em sua pesquisa. O autor apresenta que se faz necessário o trabalho com outras formas de agrupamentos em outras bases numéricas durante todo o Ensino Fundamental, para que os alunos possam tomar conhecimento da existência de outros sistemas para evitar que criem a ideia da existência de uma única escrita numérica de uma só cultura.

Em nossa proposta além de possibilitarmos aos alunos conhecerem e trabalharem com os sistemas maia e chinês eles também aprenderam o nome e um pouco da origem do nosso sistema de numeração que até então era desconhecida por eles.

A utilização de aspectos históricos na pesquisa Pedroso (2008) também se mostrou um método adequado para abordagem em sala de aula, uma vez que, ao trabalhar a história e a representação dos algoritmos com um grupo de professores, constatou-se uma mudança na forma deles conceberem os conceitos matemáticos, a partir da compreensão da sua historicidade. Também percebeu-se “um processo de reflexão por parte deles sobre o conteúdo e a forma como se ensina, bem como sobre as suas escolhas metodológicas e a relação com a aprendizagem dos alunos” (PEDROSO, 2008, p. 129).

Dessa forma, acreditamos que a atividade realizada é uma possibilidade adequada de trabalho a ser realizado pelo professor em sala de aula. Também por meio da atividade foi possível identificar que os alunos apresentaram dificuldades na hora de realizar os agrupamentos e as trocas entre ordens, tanto no sistema maia em que eles deveriam fazer agrupamentos de cinco pedras e quatro gravetos, ou no sistema indo-arábico que deveriam fazer agrupamentos de dez.

Observou-se que essa dificuldade estava se manifestando da seguinte forma, os alunos ao realizarem os agrupamentos não estavam levando em consideração que a troca deveria ocorrer de forma igualitária, ou seja, quando forma-se um agrupamento devemos realizar a troca por algo que corresponda ao mesmo valor agrupado, como por exemplo uma dezena que equivale a dez unidades. Quando fazemos a troca de dez unidades por uma dezena não alteramos o valor com o qual estamos trabalhando, pois eles são equivalentes.

O que ocorria era que os alunos pensavam na quantidade máxima de um valor que poderia ser utilizado em cada ordem, por exemplo, nas unidades podemos representar até o nove, acima de nove fazemos uma troca por uma dezena. Justamente nessa troca os alunos estavam deixando nove unidades na primeira ordem e substituindo uma unidade como uma dezena. Não houve a preocupação deles com relação a essa troca ser igualitária.

No caso do sistema maia como os gravetos podiam ser utilizados até três vezes, na hora de realizar a troca entre ordens os alunos não estavam realizando o agrupamento de forma correta, ao invés de agrupar quatro gravetos que estariam equivalendo a 20 unidades e substituir por uma vintena os alunos estavam deixando a quantidade máxima de gravetos que era três e representando o restante por uma vintena. No exemplo abaixo a dupla havia cometido esse equívoco.

Pesquisadora²: Vamos juntar todas as pedrinhas e todos os gravetos. As pedrinhas podem ser utilizadas até quantas vezes?

Dupla 1: Quatro.

Pesquisadora: Quantas pedrinhas temos aqui?

Dupla 1: Uma.

Pesquisadora: Preciso fazer alguma troca?

Dupla 1: Não.

Pesquisadora: E os gravetos até quantas vezes podemos utilizar?

Dupla 1: Três.

Pesquisadora: Até três vezes né!

Pesquisadora: Então vamos somar os gravetos. Nós temos um, dois, três, quatro, cinco gravetos. Então como passou de quatro gravetos nós vamos retirar quantos?

Dupla 1: Dois.

Pesquisadora: Mas se eu retirar dois gravetos não tem outra forma de representá-los a não ser por dois gravetos mesmo. Não é porque eles podem ser utilizados até três vezes que eu tenho que deixar sempre três e retirar todos os outros. Se eu retirar dois gravetos e representar com uma pedra na casa seguinte eu vou estar retirando dez e representando por vinte. O que temos que fazer é um agrupamento e representá-lo de outra forma, mas sem alterar o seu valor, a sua quantidade.

A própria professora da turma relatou durante a realização da entrevista algumas das dificuldades apresentadas pelos alunos, como é possível observar em sua fala:

Professora: Eu não sei se não foi bem trabalhado no primeiro ano ou se já vem com a dificuldade porque não tem ajuda em casa mesmo, mas essa turma tem muita dificuldade ainda, em

² O termo pesquisadora está se referindo a pesquisadora responsável pela aplicação da atividade e o termo professora estará se referindo a professora da turma

Matemática inclusive. O maior problema é com a interpretação, é interpretar uma situação problema, eles também têm dificuldades na adição, mesmo na adição simples na subtração, na hora de emprestar, meu Deus.

Podemos inferir essa dificuldade à potencialidade da História da Matemática como fonte de identificação de obstáculos epistemológicos de origem epistemológica para se enfrentar certas dificuldades que se manifestam entre os estudantes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar.

Potencialidades relacionadas ao aluno

Nessa categoria incluem-se as potencialidades para o aluno, a saber: fonte de busca de compreensão e de significados para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar na atualidade; fonte que possibilita a construção de atitudes academicamente valorizadas; fonte que possibilita uma conscientização epistemológica; fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido da conquista da autonomia intelectual; fonte que possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico, de uma qualificação como cidadão e de uma tomada de consciência e de avaliação de diferentes usos sociais da Matemática; fonte que possibilita uma apreciação da beleza da Matemática e da estética inerente a seus métodos de produção e validação do conhecimento.

A partir do desenvolvimento da atividade com os materiais foi possível verificar que os alunos estavam compreendendo a questão do valor posicional nos sistemas, como podemos observar na explicação do aluno 1:

Aluno 1: Agora eu entendi, esse aqui é um 'cem', aqui é dois 'dez' que é vinte e aqui é seis 'um' que é seis.

Também no diálogo entre as alunas 3 e 4, quando a aluna 4 indica onde deve ser colocado o palitinho que vai representar a centena:

Aluna 3: Cento e quinze.

Aluna 4: Como é que é esse?

Aluna 3: Vai colocar um pauzinho.

Aluna 4: Ah, já entendi o jeito que é!

Aluna 4: Mas não é aí porque é cem esse a gente vai ter que ter aqui oh!

Na explicação da dupla 4 sobre o valor representado por outra dupla:

Pesquisadora: Que número eles retiraram?

Dupla 4: Duzentos, mais zero. Duzentos e oito.

Pesquisadora: Porque duzentos e oito?

Dupla 4: Porque aqui óh, duas vezes cem, zero vezes dez e oito vezes um. É duzentos e oito.

E na conversa entre as alunas 5 e 6:

Aluna 6: Quatro mais quatro oito.

Aluna 5: Cada barrinha dessa vale dez.

Aluna 6: Então a gente não está somando quatro mais quatro, mas, quarenta mais quarenta que dá oitenta.

Essa mesma potencialidade foi verificada por Oliveira (2009) que ao trabalhar com artefatos históricos³ para subsidiar a formação dos professores dos primeiros anos escolares concluiu que a História da Matemática possibilita a significação e compreensão para o processo de ensino-aprendizagem.

Em nossa pesquisa também foi possível identificar uma tomada de autonomia por parte dos alunos. No exemplo abaixo o aluno 1 contraria a opinião da aluna 2 mesma ela dizendo como a professora tinha explicado o que era para ser feito:

Aluno 1: Quanto que a gente tirou? Cento e quanto?

Aluna 2: Cento e vinte e seis.

Aluna 2: Não tem o vinte será que a gente vai ter que utilizar o dois?

Aluno 1: Dois? Você não sabe de nada não.

Aluna 2: O cem vai ser aqui, o vinte aqui e aqui o seis.

Aluno 1: Nada a vê!

Aluna 2: A “pro” acabou de falar!

Aluno 1: Não é não!

Aluna 2: É sim.

Aluno 1: Vamos ver então. Põe o cem aí então.

Ferreira (2011) em suas conclusões salienta que a história capacita as crianças a construir seu pensamento lógico e senso criativo, para que possam questionar e formar suas opiniões sobre determinado assunto, que foi o que aconteceu no exemplo anterior quando o aluno toma sua posição independente do que sua colega falou.

Ao discutir com os alunos sobre a utilização da Matemática e quem a utiliza houve uma tomada de consciência dos alunos sobre os diferentes usos sociais da Matemática, que antes era vista como apenas uma disciplina a ser estudada em sala de aula e produzida por pessoas consideradas “nerds”.

³ Objetos, documentos, monumentos, imagens, fotografias e outros materiais que dão sentido às ações do homem no passado.

Potencialidades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Nessa categoria incluem-se as potencialidades da história para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar, são eles: fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido de uma tomada de consciência da unidade da Matemática; fonte para a compreensão da natureza e das características distintivas e específicas do pensamento matemático em relação a outros tipos de conhecimento; fonte que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação do seu ensino; fonte que possibilita a promoção da inclusão social, via resgate da identidade cultural de grupos sociais discriminados no (ou excluídos do) contexto escolar.

Além das potencialidades mencionadas nas outras categorias que também contribuem para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a partir do trabalho com a atividade foi possível verificar o papel da História da Matemática como fonte para a compreensão da natureza e das características distintivas e específicas do pensamento matemático em relação a outros tipos de conhecimento, como por exemplo na fala do aluno quando ele diz “*Mas esse aqui oh é o dez, é o um que significa uma vez o dez.*”. Na fala do aluno ele apresenta a característica matemática do valor posicional.

Também foram dados alguns exemplos de situações que contrariam a ideia dos alunos de que a Matemática é desenvolvida e utilizada por pessoas específicas e que ela não é sujeita a erros, tais como, na construção dos próprios sistemas de numeração que eram sujeitos a inúmeras ambiguidades que tiveram que ser sanadas a partir de mudanças e da inclusão do zero.

No diálogo a seguir temos um exemplo do pensamento dos alunos com relação ao desenvolvimento da Matemática:

Pesquisadora: Por que vocês acham que conseguiriam criar um sistema de numeração?

Aluna: Porque a gente inventa as coisas.

Pesquisadora: E a Matemática ela é produzida e utilizada por qualquer pessoa ou por algumas pessoas específicas?

Alguns alunos disseram ser produzida por todos e outros disseram que era por pessoas específicas.

Pesquisadora: Para quem acha que a Matemática é produzida por algumas pessoas específicas quem seriam essas pessoas?

Aluno: Por nerds!

Pesquisadora: O pastor de ovelhas que criou uma forma de representar suas ovelhas era um nerd?

Alunos: Não.

A resposta desse aluno reforça o pensamento de que a Matemática não é para todos, como muitos acreditam. Nesse tipo de questionamento o professor pode aproveitar para salientar como a Matemática é uma construção humana, contextualizada.

Além disso, por meio da atividade foi possível mostrar aos alunos que o sistema indo-arábico não é o único sistema de numeração existente, oportunizando a eles realizarem agrupamentos e trocas entre ordens em diferentes sistemas, fazerem comparações das semelhanças e diferenças entre eles e perceberem as vantagens e a consistência do sistema que utilizamos hoje.

Algumas considerações

Com relação as potencialidades identificadas podemos afirmar de forma geral que a atividade elaborada se mostrou como um material pedagógico com amplo potencial para o trabalho com os sistemas de numeração, uma vez que possibilitou aos alunos trilharem com as características de cada um dos sistemas de numeração, comparando as semelhanças e diferenças entre eles, tudo isso com o apoio do material manipulável que tornou a atividade mais lúdica aos estudantes, dessa forma, o uso das informações históricas se apresentou como uma fonte de seleção sequência adequada de ensino para este tópico matemático.

Também foi possível identificar algumas dificuldades apresentadas pelos alunos, como por exemplo na hora de realizar os agrupamentos e as trocas entre ordens em que os alunos estavam operando de forma incorreta.

Durante a implementação evidenciamos que os alunos estavam compreendendo a questão do valor posicional nos sistemas de numeração. Ao conferirem os valores retirados pelos colegas, nas conversas entre as duplas ou até quando solicitado pela pesquisadora os alunos sabiam explicar o porquê da representação de cada valor, indicando o que era as unidades, o que era as dezenas e as centenas. Nas discussões entre as duplas também notamos uma tomada de autonomia dos alunos ao utilizarem argumentos para justificarem que suas respostas estavam corretas.

Houve uma tomada de consciência por parte dos alunos sobre os diferentes usos sociais da Matemática que até então era vista apenas como uma disciplina a ser estudada em sala de aula e produzida por pessoas específicas. Eles puderam perceber esta disciplina como

uma criação humana a partir das necessidades, sujeita a erros e acertos e que se modificou conforme as necessidades se modificavam.

Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática.** Brasília: MEC; SEB, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática.** Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

FERREIRA, Lúcia Helena Bezerra. **Ateliês de História e Pedagogia da Matemática: contribuições para a formação de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais.** 2011. 216 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

IFRAH, Georges. **Os números: a história de uma grande invenção.** 3. ed. São Paulo: Globo, 1989.

LEITE, Claudécio Gonçalves. **A Construção Histórica dos Sistemas de Numeração como recurso didático para o Ensino Fundamental I.** 2014. 52 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, 2014.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké – Cempem – Fe/Unicamp**, v. 5, n. 8, p.73-105, 1997.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. História da Matemática: uma prática social de investigação em construção. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

MIGUEL, Antonio et al. **História da Matemática em atividades didáticas.** 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

MORETTI, Vanessa Dias.; SOUZA, Neusa Maria Marques. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental Princípios e práticas pedagógicas.** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2015.



OLIVEIRA, Rosalba Lopes de. **Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos:** Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 2009. 217 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

PEDROSO, André Pereira. **Os algoritmos no contexto da História:** uma experiência na formação de professores pedagogos. 2008. 174 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.