



AS POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EVIDENCIADAS NA CRIAÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO DO PIBIC-Jr

Ana Catarina Cantoni Roque¹

Resumo: Neste artigo apresentamos os resultados de uma investigação que teve como objetivo identificar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática que se fizeram presentes no desenvolvimento de uma pesquisa de iniciação científica realizada por dois alunos do Ensino Médio Integrado de uma escola federal de Minas Gerais. Nessa pesquisa foram criados vídeos relacionados à História da Matemática sobre os temas: “A história da invenção dos números” e “A Sequência de Fibonacci e a Razão Áurea”. Para criá-los, os alunos exploraram as possibilidades das tecnologias da informação e comunicação para a captação e edição de imagens e vídeos. Como referencial teórico-metodológico utilizamos estudos do campo da História da Matemática na Educação Matemática. No desenvolvimento da pesquisa, identificamos a presença de algumas potencialidades da História da Matemática e encontramos também uma dificuldade de integrá-la ao ensino-aprendizagem: a lacuna de recursos. As potencialidades pedagógicas que estiveram presentes se relacionam diretamente às leituras realizadas para a criação dos roteiros dos vídeos. No entanto, o processo de produção dos vídeos desempenhou um papel fundamental como disparador e motivador dessas leituras de tal modo que acreditamos que tais potencialidades não se manifestariam da mesma forma sem esse processo.

Palavras-chave: Criação de Vídeos. História da Matemática. Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática. Ensino Médio.

THE PEDAGOGICAL POTENTIALITIES OF THE HISTORY OF MATHEMATICS EVIDENCED IN THE DIDACTIC VIDEO CREATION IN THE CONTEXT OF PIBIC-Jr

Abstract: In this article we present the results of an investigation that had as its objective to identify the pedagogical potentialities of History of Mathematics that were present in the development of a scientific initiation research conducted by two students of the Integrated High School from a federal school of Minas Gerais. In this research were created videos related to History of Mathematics on the following themes: "The History of Invention of Numbers" and "The Sequence of Fibonacci and the Golden Ratio". To make the videos, the students explored the possibilities in the information and communication technologies to capture and edit images and videos. As theoretical and methodological referential, we used studies from Mathematical History in the Mathematics Education. During the development of the research, we identified the presence of some potentialities of the History of Mathematics and also observed a difficulty to integrate it into the teaching-learning process: the resource gap. The pedagogical potentialities that were present are directly related to the readings made for the creation of the videos' scripts. However, the video production process played a key role in triggering and motivating these readings in such a way that we believe that such potentialities would not manifest themselves in the same way without this process.

Keywords: Creation of Videos. History of Mathematics. Pedagogical Potentialities of the History of Mathematics. Secondary School.

¹ Licenciada e Especialista em Matemática. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Professora do Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* Governador Valadares/ IFMG-GV. E-mail: ana.catarina@ifmg.edu.br.

Introdução

Em documentos oficiais brasileiros destinados a subsidiar a elaboração de currículos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), os Parâmetros Curriculares + para o Ensino Médio (PCNEM +) (BRASIL, 2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006) encontramos argumentos favoráveis à inserção da História da Matemática no ensino de Matemática.

Essa inserção é vista nesses documentos “como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2006 p.86) e é considerada como um elemento que pode contribuir para o desenvolvimento das competências a serem perseguidas no Ensino Médio, como por exemplo:

[...] compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época, de modo a permitir a aquisição de uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas (BRASIL, 2002, p.117).

Na literatura pertinente, também podemos encontrar argumentos reforçadores e questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática. Alguns argumentos contrários à inserção da História na Educação Matemática são apresentados por Tzanakis, Arvavi *et al* (2000), Miguel (1997) e Vianna (1995). De acordo com Tzanakis, Arcavi *et al* (2000), esses argumentos se baseiam em pelo menos dois tipos de dificuldades: filosóficas e práticas.

Relacionados ao primeiro tipo de dificuldade, os autores citam, dentre outros, os argumentos a seguir:

- 1) História não é Matemática. Antes de ensinar História, deve-se ensinar Matemática;
- 2) A História pode ser mais tortuosa e confusa do que esclarecedora;
- 3) Os estudantes podem ter um senso errático do passado, o que torna a contextualização histórica da Matemática impossível sem que eles tenham tido uma ampla educação em História geral;
- 4) Muitos estudantes não gostam de História e como consequência não gostarão de História da Matemática ou não a acharão menos aborrecida do que a Matemática.

Quanto às objeções de ordem prática, essas podem ser, segundo os mesmos autores, classificadas em quatro tipos de lacunas:

- 1) a lacuna do tempo: não há tempo suficiente em sala de aula para o aprendizado da Matemática e ele é ainda menor quando se propõe ensinar também a História da Matemática;
- 2) a lacuna dos recursos: não existem recursos materiais apropriados suficientes para ajudar aqueles professores que poderiam querer integrar informações históricas ao ensino da Matemática;
- 3) a lacuna da especialidade: para se integrar a História ao ensino não só conhecimentos históricos são requeridos, mas também conhecimentos interdisciplinares, o que vai além do conhecimento de que os professores de matemática estão equipados;
- 4) a lacuna da avaliação: não existe uma forma clara ou consistente para integrar um componente histórico na avaliação dos estudantes, e se esse não for avaliado, os estudantes não valorizarão ou darão atenção a ele (TZANAKIS; ARCAVI *et al.*, 2000, p.203).

Fried (2001), em um artigo denominado: *Can Mathematics Education and History of Mathematics coexist?*, também discute o problema do tempo em relação à inserção da História na Educação Matemática. Para resolver esse problema, o autor propõe que, ao invés de se introduzir a História da Matemática como um novo conteúdo de ensino, se ensinem os conteúdos de uma nova forma, isto é, tomando a História como referência.

Já os argumentos favoráveis à inserção da História da Matemática ao ensino de Matemática são vários e discutidos por diferentes autores (TZANAKIS; ARCAVI *et al* 2000; MIGUEL, 1997; MIGUEL; MIORIM, 2004; VIANNA, 1995; MENDES 2006; MENDES, 2009; MACHADO; MENDES, 2013). Algumas dessas potencialidades são:

- 1) A História é uma fonte de motivação para o ensino-aprendizagem da matemática.

De acordo com Machado e Mendes (2013, p.29), a História da Matemática tem grande motivação e relevância para o aluno e o contexto histórico de alguns teoremas e problemas aumenta seu interesse, concentração e até mesmo participação em aula.

- 2) A História pode levar os alunos a perceber a matemática como uma criação humana, que evolui com o tempo e cujo desenvolvimento é cercado por dúvidas, erros e incertezas. Dessa forma a história estaria contribuindo para ampliar a visão do estudante com relação à Matemática, desmistificando-a.

Segundo D'Ambrosio (1999) conhecendo-se a história da Matemática, tem-se a possibilidade de buscar outra forma de ver e entender essa disciplina, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com outras disciplinas e mais agradável.

- 3) a História pode contribuir para melhorar a predisposição afetiva dos estudantes com relação à Matemática.
- 4) a História constitui-se numa fonte de relevantes questões, problemas e exposições que podem enriquecer o ensino em virtude de seu potencial para motivar e interessar os estudantes.

Silva (2010) também nos apresenta algumas razões para inserir a História da Matemática na sala de aula. Dentre elas, destacamos: a História é uma fonte inesgotável de problemas curiosos e interessantes que permitem desenvolver e auxiliar a capacidade de resolução de problemas; ela auxilia a superar pré-conceitos e uma visão eurocêntrica de conhecimento ao mostrar as reais contribuições de civilizações não ocidentais (SILVA, 2010, p.168).

Assim, quando se fala em inserir a História da Matemática no ensino da Matemática, é importante considerar tanto os argumentos que advogam a favor quanto os que levantam problemas e objeções a essa inserção, para não corrermos o risco de assumir que a História é a solução para todos os problemas do ensino da Matemática. Assumimos, porém, que a História da Matemática é apenas uma das várias tendências metodológicas que podem trazer contribuições significativas para a Matemática escolar e que, para que essas contribuições aconteçam, ela deve ser inserida com fins pedagógicos e de maneira articulada com as outras variáveis envolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

Partindo desse pressuposto, apresentamos algumas ideias e exemplos da inserção da História da Matemática na sala de aula elencadas por Tzanakis, Arcavi *et al* (2000):

- 1) recortes históricos: informações históricas de forma direta;
- 2) projetos de pesquisa baseados em textos históricos;

- 3) filmes ou outros meios visuais;
- 4) internet: pode ajudar na integração da História na Educação Matemática de pelo menos dois modos: como fonte e como uma forma de comunicação.

Essas duas últimas ideias se relacionam diretamente ao uso de novas tecnologias da informação e comunicação na educação. De acordo com Mendes (2009), as tecnologias da informação e comunicação em sala de aula, quando vinculadas à História da Matemática, podem configurar uma possibilidade didática para investir na melhoria do ensino da Matemática, na medida em que integram imaginação matemática, manipulação visual e representação simbólica.

Nos documentos oficiais brasileiros anteriormente citados, as novas tecnologias da informação e comunicação são vistas como “um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 2006, p.87). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

No Ensino Médio, a familiarização com as modernas técnicas de edição, de uso democratizado pelos computadores pessoais, é só um exemplo das vivências reais que é preciso garantir, ultrapassando-se assim o “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável (BRASIL, 2000, p.50).

Vivemos em uma era onde as tecnologias da informação e comunicação estão presentes em todos os setores e atividades da sociedade, e na qual nossos jovens estão imersos na tecnologia informática e levam para as salas de aula dispositivos eletrônicos portáteis, tais como celulares, computadores e *tablets*. Nesse contexto, considero que não nos cabe mais, enquanto docentes, questionarmos se essas tecnologias devem ser inseridas ou não no processo educativo e sim buscar maneiras de explorar as potencialidades pedagógicas das mesmas.

As novas tecnologias facilitaram, dentre outras coisas, a produção e edição de vídeos em meio digital. Os vídeos, ao associarem texto escrito, sons, imagens e movimentos geram um registro que pode ser mais rico e amplo do que apenas um texto escrito. Segundo Machado e Mendes (2013) quando associamos o vídeo à História da Matemática podemos ganhar um impacto maior na produção de conhecimento nas aulas de Matemática.

Nesse sentido, e considerando minhas experiências anteriores com a inserção da História no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (ROQUE, 2011; 2012; ROQUE;

GOMES, 2012, ROQUE; COSTA, 2014), nos anos de 2014 e 2015 fui coordenadora e orientadora de uma pesquisa, dentro do contexto do Programa de Bolsa de Iniciação Científica Júnior - PIBIC-Jr², que tinha como objetivo geral a elaboração de pequenos vídeos sobre temas da História da Matemática. Nessa pesquisa, é interessante notar que a História da Matemática esteve presente em um processo que envolvia ensino e aprendizagem, porém, fora da sala de aula.

Ao longo da orientação dessa pesquisa, outra pesquisa foi realizada por mim com o objetivo de identificar quais as potencialidades pedagógicas da História da Matemática se fariam presentes à medida que o trabalho fosse sendo desenvolvido pelos alunos bolsistas do PIBIC-Jr. São os dados dessa segunda pesquisa que apresentamos nesse artigo.

Contexto e metodologia

Os dados aqui apresentados foram obtidos durante a orientação de uma pesquisa relacionada à História da Matemática desenvolvida no contexto do PIBIC-Jr por dois alunos³ do Ensino Técnico Integrado do Instituto Federal Minas Gerais, campus Governador Valadares – IFMG-GV⁴.

Nessa pesquisa o objetivo geral foi a elaboração de pequenos vídeos sobre temas da História da Matemática que se relacionassem a conteúdos trabalhados na disciplina de Matemática do Ensino Médio. Para isso, os alunos deveriam explorar as possibilidades das tecnologias da informação e comunicação para a captação e edição de imagens e vídeos. Um dos objetivos dos vídeos produzidos é serem utilizados nas aulas da disciplina de Matemática do IFMG-GV.

Inicialmente, alguns temas para os vídeos foram sugeridos pela orientadora⁵ e, após discussão com os alunos, ficou decidido que o Aluno 1 trabalharia no tema “A história da

² O PIBIC-Jr é um programa no qual o aluno recebe uma bolsa, durante 12 meses, para desenvolver pesquisa, sob a orientação de um professor. Tal programa tem como objetivos: fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos e desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes.

³ Para garantir o anonimato dos alunos, eles serão chamados de Aluno 1 e Aluno 2.

⁴ A pesquisa contou com o financiamento da FAPEMIG.

⁵ A orientadora é a autora do artigo.

invenção dos números” e o Aluno 2 trabalharia no tema “A sequência de Fibonacci e a Razão Áurea”.

Após a escolha dos temas, os alunos, juntamente com a orientadora, se dedicaram a buscar materiais para compor a referência bibliográfica. Nesse momento, decidiu-se que o Aluno 1 adotaria como referência principal o livro “Os Números: a história de uma grande invenção” do autor Georges Ifrah (IFRAH, 2005), e o Aluno 2 o livro “A Razão Áurea” do autor Mário Livio (LIVIO, 2011).

Uma vez escolhidas as obras que comporiam o principal referencial dos temas, cada aluno se dedicou à leitura das obras e à elaboração de resumos de cada capítulo das mesmas. Esses resumos serviriam de referência para a criação da narração dos vídeos. À medida que os resumos iam sendo elaborados eles foram orientados a irem anotando as ideias que surgissem sobre as cenas para comporem os vídeos.

Concomitante à elaboração dos resumos, os alunos se dedicaram a pesquisar na internet, tutoriais, sites, blogs e outras referências que poderiam dar a eles ideias úteis para a elaboração dos vídeos, ideias essas relacionadas a tipos de imagens, recursos visuais, narração, etc.

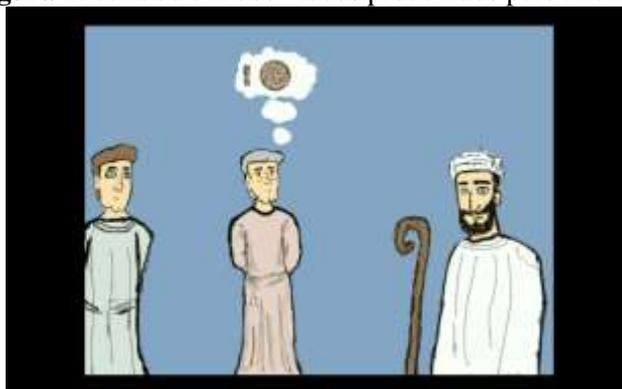
Após a conclusão dos resumos ficou decidido que, ao invés de expor as ideias em um único vídeo, as mesmas seriam divididas em mais vídeos de menor duração. Assim, o Aluno 1, produziu três vídeos e o Aluno 2 produziu dois vídeos. A etapa seguinte da pesquisa consistiu na elaboração do *storyboard* dos vídeos. Esse *storyboard* é uma tabela na qual uma coluna contém a narração de cada cena e a outra contém ideias para compor as imagens correspondentes às cenas. A orientação para usar esse instrumento foi dado pela professora de artes dos alunos em uma conversa que tivemos com ela sobre nosso projeto de pesquisa.

Optamos por produzir integralmente o primeiro vídeo de cada tema, para adquirir experiência, ir aprimorando os conhecimentos necessários para a produção e ter ciência das dificuldades do processo, de forma que na produção do vídeo seguinte tais dificuldades pudessem ser superadas.

Como o Aluno 1 mostrou grande habilidade para desenho, julgamos que os vídeos seriam mais originais se ele pudesse produzir grande parte das imagens que iriam compô-los.

Para tornar isso possível, a orientadora adquiriu uma mesa digitalizadora⁶, que permite a criação de figuras digitais.

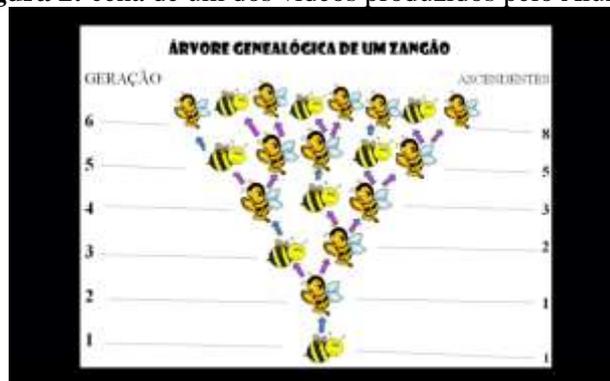
Figura 1: cena de um dos vídeos produzidos pelo Aluno 1.



Fonte: elaborado durante a pesquisa.

No caso do Aluno 2, a maioria das imagens utilizadas para compor as cenas dos vídeos foram retiradas da internet.⁷

Figura 2: cena de um dos vídeos produzidos pelo Aluno 2.



Fonte: elaborado durante a pesquisa.

A fim de identificar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática que se fizeram presentes no desenvolvimento da pesquisa feita pelos alunos, após seis meses de seu andamento e ao final dela, foi solicitado que os alunos redigissem textos nos quais deveriam apresentar reflexões sobre o que aprenderam sobre: História da Matemática, Matemática,

⁶Mesa digitalizadora é um tipo de prancheta na qual se desenha com o auxílio de uma caneta e o desenho é mostrado diretamente na tela do computador. Ela funciona como uma extensão para um software gráfico.

⁷Para garantir os direitos autorais sobre as imagens utilizadas, ao final dos vídeos foram explicitados os endereços eletrônicos de onde elas foram retiradas.

criação de vídeos e uso de novas tecnologias. Além disso, a orientadora fez um diário de bordo no qual eram registrados relatos dos encontros de orientação. Nesses relatos, procurou-se registrar, dentre outras coisas, situações que nos davam indícios de que a História da Matemática estava contribuindo para a formação dos alunos. Posteriormente, os dados observados e registrados no diário de bordo foram relacionados com a fala dos alunos nos textos e, a partir disso, foi possível classificar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática se evidenciaram ao longo da pesquisa desenvolvida pelos alunos. É sobre elas que passaremos a discorrer a seguir. No entanto, antes disso, abordaremos uma das dificuldades de inserção da História que também esteve presente.

Dificuldades de inserção da História encontradas no desenvolvimento da pesquisa

A principal dificuldade relacionada à História da Matemática que nos deparamos no desenvolvimento da pesquisa diz respeito à uma das objeções de ordem prática apontadas por Tzanakis, Arcavi *et al* (2000) e também por Miguel (1997) e Viana (1995): a lacuna dos recursos. Dentre os quatro argumentos questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática elencados por Miguel (1997), o primeiro e o segundo dizem respeito, respectivamente à ausência de literatura adequada e à natureza da literatura histórica disponível, que a torna particularmente imprópria à utilização didática. Vianna (1995), após apresentar uma classificação dos livros de História da Matemática, segundo maneiras de estruturação e desenvolvimento de seu conteúdo, conclui que esses livros não têm sido escritos visando o ensino da Matemática na Educação Básica.

No caso de nossa pesquisa, não encontramos no acervo da biblioteca da instituição de ensino da qual fazemos parte, nenhum material relacionado às temáticas escolhidas para nossa pesquisa. Também buscamos na internet, mas não encontramos materiais que pudessem subsidiar nosso trabalho de maneira satisfatória. No caso da história dos números, a obra adotada como referência principal já era conhecida pela orientadora e fazia parte de seu acervo pessoal. Já no caso do tema escolhido para o Aluno 2, não conhecíamos nenhuma referência sobre o mesmo. Ao buscarmos na internet, o único livro, com tradução para o português, que encontramos foi o que adotamos.

Destacamos que as duas obras adotadas não foram escritas por brasileiros, consistindo em traduções de obras estrangeiras. Assim, essa e outras experiências que desenvolvemos com a inserção da História da Matemática no ensino (ROQUE, 2012; ROQUE, 2014), mostraram que, no Brasil, a lacuna de recursos para ajudar os professores que queiram integrar a História ao ensino da Matemática parece ser ainda maior.

A presença de potencialidades pedagógicas da História da Matemática

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, especialmente na fase de leitura e elaboração de resumos das obras selecionadas, três potencialidades pedagógicas da História da Matemática puderam ser observadas: a História como fonte de motivação; a História enriquecendo e aperfeiçoando a visão da Matemática e da atividade matemática e contribuindo para desmistificar a Matemática; a História melhorando a predisposição afetiva com relação à Matemática.

A História como fonte de motivação

De acordo com Tzanakis, Acavi *et al* (2000), uma das cinco principais áreas que o ensino da Matemática pode ser enriquecido e aperfeiçoado com inserção da História da Matemática é a aprendizagem da Matemática. De acordo com os autores, isso acontece à medida que a História fornece questões, problemas e explicações que podem ser valiosas para motivar e despertar o interesse e engajar o estudante e também à medida que a História expõe inter-relações entre domínios que, à primeira vista, parecem não relacionados.

Essa ideia também é defendida por Mendes (2006, p.91) quando afirma que: “A história como uma fonte de motivação para a aprendizagem da Matemática é considerada imprescindível para que as atividades em sala de aula se tornem atraentes e despertem o interesse dos estudantes para a matemática”.

Apesar de já terem tido contato com a História da Matemática nas aulas da disciplina Matemática, o que foi proporcionado pela orientadora que também é professora dos alunos, aos estudarem as obras selecionadas para a pesquisa, os alunos tiveram contato com a História

de maneira mais aprofundada. Os relatos dos mesmos permitem perceber que, de fato, a História motivou os estudantes no aprendizado do assunto em questão.

Aluno 1: Nessa primeira parte onde foi necessário o livro para fazer os resumos... aprendi muita coisa mesmo e fiquei assustado por perceber como todo este conhecimento está presente na minha vida. *As partes mais legais* foram as que descobri mais sobre a origem em geral da matemática, ... o livro é muito bom por *me deixar mais curioso*, eu gosto de ler e essa leitura foi realmente boa.

Em relação a aprendizado posso dizer que “lucrei” pois aprendi bastante, eu realmente não sabia nada sobre a origem dos números, na verdade nem pensava nela, mas com o desenvolver desse projeto *me interessei e aprendi mais sobre ela*. [grifos da autora].

Por essa fala, retirada de um dos textos produzidos pelo aluno pode-se verificar que conhecer a origem dos números foi interessante para o Aluno 1 e que a leitura desse texto histórico despertou sua curiosidade sobre aspectos que nem pensava até então.

Na verdade, como professora da disciplina de Matemática desse aluno, foi possível perceber que à medida que o aluno se envolvia no projeto, estudando a História da Matemática, seu comportamento em sala de aula mudou: ele passou a ter uma postura mais ativa, mostrando um maior interesse com relação ao aprendizado da Matemática de um modo geral.

O relato do Aluno 2, retirado de um de seus textos, nos deixa perceber que a História da Matemática, mais especialmente a história do número F_i , despertou seu interesse a tal ponto de ele julgar interessante não só estudar essa história mas também de transmiti-la a outros.

Aluno 2: A segunda etapa foi a leitura da referência bibliográfica e a confecção de resumos que serviriam de base para a criação do roteiro do vídeo. Essa parte foi marcada pela descoberta de novos horizontes: os temas escolhidos foram estudados e compreendidos com riqueza de detalhes; dessa forma *descobri que a história da matemática pode ser mais interessante do que muitos pensam*: a história de um número como o F_i e como seus conceitos foram evoluindo no decorrer da história devido as diversas interpretações dos vários *matemáticos é realmente algo digno de ser estudado e passado para as diversas gerações* [grifos da autora].

A História enriquecendo e aperfeiçoando a visão da Matemática e da atividade matemática e como um instrumento para desmistificar a Matemática

A maneira como a Matemática vem sendo tradicionalmente ensinada na maioria das escolas pode levar os alunos a terem uma falsa concepção acerca dos conhecimentos matemáticos, levando-os a acreditar que eles sempre foram organizados da maneira linear e dedutiva que se apresentam hoje e que novos resultados são sempre adicionados de uma forma cumulativa.

De acordo com Tzanakis, Arcavi *et al* (2000, p.205) a História da Matemática pode tornar mais visível a natureza evolucionária e humana dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo nos alunos uma visão mais apurada da Matemática. Além disso, esses autores afirmam que, por meio da História, os estudantes podem aprender que erros, argumentos heurísticos e intuitivos, incertezas, dúvidas, controvérsias e abordagens alternativas para os problemas não são apenas legítimos, mas fazem parte da natureza do fazer matemático.

Sobre essa potencialidade pedagógica da História da Matemática, Mendes (2006, p.92) afirma que: “A respeito da desmistificação, a história exerce uma influência decisiva na matemática escolar, pois a mesma pode ser usada para desvelar outras faces da matemática e, com isso, mostrar que ela é um conhecimento estruturalmente humano”.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, ficou evidenciado, como destacado nas falas a seguir, retiradas dos textos dos alunos, que o conhecimento de parte da História da Matemática abriu os horizontes dos alunos, levando-os a compreenderem que os conhecimentos matemáticos evoluem com o tempo, de acordo com a intervenção humana, e que tal evolução apresenta dificuldades e não acontece de maneira linear.

Aluno 2: Normalmente nas salas das escolas, as aulas de matemática são quase que sempre lições quantitativas, são pouquíssimos os casos em que os alunos são levados a pensar na matemática qualitativa: história, importância, aplicações na vida real. Dessa forma a escolha deste tema *me fez ver que existe muito mais matemática do que é ensinado em sala de aula*. Uma matemática teórica mas que na medida do tempo se torna envolvente.

Essa parte foi marcada pela descoberta de novos horizontes: os temas escolhidos foram estudados e compreendidos com riqueza de detalhes; dessa forma descobri que a história da matemática pode ser mais interessante do

que muitos pensam: *a história de um número como o π e como seus conceitos foram evoluindo no decorrer da história devido as diversas interpretações dos vários matemáticos e realmente algo digno de ser estudado e passado para as diversas gerações [grifos da autora].*

Aluno 1: Posso dizer que é uma área muito delicada da matemática, falar da história dela, porque até onde eu tinha observado não era um ponto muito tocado na escola. Além do mais, *a história da matemática passou por várias etapas*, como eu consigo colocar, pois ela foi da parte em que o homem não tinha uma ideia real dos números, depois a ordem foi começando a ser aplicada na vida cotidiana, apresentando contagens como as indígenas. Não podemos nos esquecer que no meio de várias descobertas sobre os números, os matemáticos antigos procuravam sempre uma maneira de calcular e representar grandes quantidades com maior facilidade, *e anos e mais anos de histórias e fatos* que nos levaram a contagem que hoje utilizamos [grifos da autora].

Essas contribuições que a História trouxe para os alunos, também está de acordo com as ideias apresentadas por Mendes (2006, p.98) quando afirma que a leitura e discussão de textos referentes à História da Matemática permite, tanto ao professor quanto ao estudante, compreender a natureza da atividade matemática, possibilitando a apropriação dos conceitos filosóficos que estão presentes nesses textos, mudando, assim, sua imagem acerca da matemática como conhecimento pronto e acabado.

Acredita-se, assim, que no caso desses alunos a História contribuiu para desmistificar a Matemática.

A predisposição afetiva com relação à matemática

De acordo com Tzanakis, Arcavi, *et al* (2000, pp.206-207), a História, ao fornecer modelos da atividade humana pode levar ao aprendizado de diferentes coisas, dentre elas: que a Matemática é um empenho humano que requer esforço intelectual e é determinada por diferentes fatores; o valor de persistir com ideias e de não ser desencorajado por falhas, erros, incertezas ou mal-entendidos, apreciando que esses tem sido os tijolos do trabalho dos mais proeminentes matemáticos. Nesse sentido a História estaria, de acordo com esses autores, contribuindo para uma melhor predisposição afetiva com relação à Matemática.

No caso de nossa pesquisa, enquanto orientadora e também professora dos alunos envolvidos, posso dizer que o Aluno 2 já tinha um bom relacionamento com a Matemática

antes do projeto, sendo um dos alunos com melhores rendimentos nessa disciplina de sua turma. Já no caso do Aluno 1, o mesmo não é verdade. Ele foi reprovado em Matemática no primeiro ano do Ensino Médio e teve que repetir a série por causa disso. Ele foi convidado a participar do projeto porque é um aluno que gosta de ler, é criativo e tem habilidades para desenhos, além de ser um entusiasta por filmes. No caso desse aluno, ficou claro, a partir de seus relatos, que o contato com a História da Matemática permitiu que ele compreendesse que dificuldades, como as vivenciadas por ele no processo de aprendizagem da Matemática, também foram experimentadas por outros homens, que muitos contribuíram para o desenvolvimento da Matemática. Isso acabou mudando seus afetos com relação à Matemática.

Aluno 1: O projeto me fez perceber que apesar da notável dificuldade de que tenho em matemática eu posso ainda ser engenheiro, percebi que foi difícil a caminhada de muitos matemáticos bons durante o tempo. Poxa vida, como alguns deles descobriram coisas difíceis, mas foram esforçados para fazer isso!

Eu concluí, de uma maneira geral, que adquiri uma amizade com a matemática a partir deste trabalho, réu confesso de que há algum tempo minha relação com a mesma foi um pouco “abalada” por alguns motivos, mas a partir da elaboração desses vídeos e do estudo sobre a mesma compreendi que a matemática não está tão distante da minha realidade como eu imaginava.

Não consigo me esquecer da parte dessa história onde houve desavenças entre matemáticos que defendiam sua maneira de calcular. Nessa parte eu entendi como muitos deles sofreram por lutar para que a matemática evoluísse.

Em sua fala, também podemos perceber que ele compreendeu que a Matemática é um corpo de conhecimento que evolui com o tempo e é fruto do esforço humano. Essa compreensão também aconteceu para o Aluno 2, como é possível apreender de sua fala.

Aluno 2: [...] a história de um número como o Φ e como seus conceitos foram evoluindo no decorrer da história devido as diversas interpretações dos vários matemáticos e realmente algo digno de ser estudado e passado para as diversas gerações.

Considerações finais

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa do PIBIC-Jr aqui relatada, foi possível perceber a presença de algumas potencialidades pedagógicas da História da Matemática

discutidas por Miguel (1997), Tzanakis, Arcavi, *et al* (2000), Vianna (1995), Mendes (2009), Mendes (2006) e Machado e Mendes (2013).

A História da Matemática se mostrou um fator motivador para o estudo e aprendizado dos temas escolhidos para a produção dos vídeos. A História da Matemática também trouxe um melhor entendimento acerca da natureza dos conhecimentos matemáticos. A experiência proporcionada pela pesquisa permitiu que os estudantes compreendessem que a Matemática é fruto do esforço humano, que não é um conhecimento pronto e acabado e sim que evolui com o tempo, e que, nessa evolução, dificuldades se fazem presentes. A História estaria, assim, desmistificando a Matemática. Outra potencialidade da História que se mostrou evidente é que ela contribuiu para uma melhor predisposição afetiva com relação à Matemática, especialmente no aluno que não tinha uma relação ‘amigável’ com a Matemática, como ele mesmo relatou.

É relevante considerar também que ao longo da pesquisa nos deparamos com um dos argumentos contrários à integração da História da Matemática ao ensino da Matemática. Trata-se da dificuldade de encontrar materiais apropriados para auxiliar o trabalho de professores que queiram inserir a História da Matemática no ensino da Matemática, seja na sala de aula ou em outros contextos, como o aqui relatado. Os vídeos produzidos como fruto de nossa pesquisa passaram a compor o acervo da orientadora e serão utilizados nas aulas de Matemática do IFMG - GV. Atualmente, eles também estão disponíveis na internet⁸. Assim, pelo menos no que diz respeito aos temas abordados na pesquisa, essa lacuna de recursos será amenizada para os professores da nossa instituição e para outros professores que tiverem acesso a esses vídeos.

Ressaltamos também que, apesar de os alunos envolvidos no projeto já terem tido contato com a História da Matemática em sala de aula, eles chamaram a atenção para o fato de ela não aparecer de maneira suficiente, levando-nos a refletir sobre a importância de fazê-

⁸ Os links para os vídeos sobre a Sequência de Fibonacci e a Razão Áurea são:

Vídeo 1: <<https://www.youtube.com/watch?v=Hy6LhAy8uGw#action=share>>

Vídeo 2: <<https://www.youtube.com/watch?v=fcadc4KZ8Rk&feature=youtu.be>>

Os links para os vídeos sobre a história da invenção dos números são:

Vídeo 1: <<https://www.youtube.com/watch?v=QPil1ytFuRgs&feature=youtu.be>>

Vídeo 2: <<https://www.youtube.com/watch?v=cYjvKle6D50&feature=youtu.be>>

Vídeo 3: <<https://www.youtube.com/watch?v=UC7tVZNKpp0>>

la mais presente no processo educativo de forma que as potencialidades da História da Matemática alcançadas com esses alunos possam alcançar um maior número de estudantes.

Chamamos a atenção para o fato que, embora as potencialidades pedagógicas da História da Matemática que estiveram presentes em nossa pesquisa se relacionem diretamente à leitura e elaboração de resumos dos textos selecionados, o processo de produção dos vídeos desempenhou um papel fundamental como disparador e motivador da leitura de tais textos. Assim, acreditamos que, muito provavelmente, essas potencialidades não se manifestariam da mesma maneira no processo de ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos sem a relação estabelecida entre a História da Matemática e a criação de vídeos.

Além disso, à medida que os vídeos produzidos forem utilizados, por mim e por outros professores, como um veículo de inserção da História da Matemática em sala de aula, eles poderão contribuir para que tais potencialidades pedagógicas se façam presentes no processo ensino-aprendizagem da matemática de outros alunos.

Por fim, a produção dos vídeos possibilitou que os alunos pesquisadores utilizassem e se familiarizassem com técnicas de criação e edição de imagens e vídeos, garantindo uma das vivências que os PCNEM recomendam para a etapa do Ensino Médio.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio** - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. v.2 Brasília, 2006.

D'AMBRÓSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M.A.V. (Org) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p.97-115.

FAUVEL, J; VAN MAANEN, J. (Ed.). **History in Mathematics Education: the ICMI study**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

FRIED, M.N. Can Mathematics Education and History of Mathematics Coexist? **Science & Education**, Netherlands, v. 10, p.391-408.

IFRAH, G. **Os números**: a história de uma grande invenção. São Paulo: Globo, 2005.

LIVIO, M. **Razão Áurea**: a história de Φ , um número surpreendente. Tradução de Marco Shinobu Matsumura. Rio de Janeiro: Record, 2011.

MACHADO, B.F; MENDES, I.A. **Vídeos didáticos de história da Matemática**: produção e uso na Educação Básica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013 (Coleção história da matemática para professores).

MENDES, I. A. A investigação histórica como um agente da cognição matemática na sala de aula. IN: MENDES, I.A; FOSSA, J.A; VALDÉS, J.E.N. **A Histórica como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. p.79-136.

MENDES, I. A. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

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.

MIGUEL, A.; MIORIM, M.A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 198p. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

ROQUE, A. C. C.; GOMES, M. L. M. História da Matemática na sala de aula. In: XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO, 2011, Recife. **Anais da XIII CIAEM**, 2011. p.1-12. Disponível em <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/1198.pdf>. Acesso em 17 out 2012.

ROQUE, A.C.C. **Uma investigação sobre a presença da História da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental**. 2012. 147p. Dissertação (Mestrado Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

ROQUE, A. C. C.; GOMES, M. L. M. História da Matemática e suas potencialidades pedagógicas em salas de aula do Ensino Fundamental. **Boletim GEPEM**. n.61, p.79-94, jul./dez. 2012.

ROQUE, A.C.C.; COSTA, R.G.L. Uma Pesquisa sobre o Teorema de Pitágoras e sua história no contexto do PIBIC- Jr. In: VII ENCONTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2014, Niterói. **Anais do VI EEMAT**, 2014. Disponível em http://eemat.sbemrj.com.br/wp-content/uploads/2014/10/RE4_Ana-Catarina_Raquel.pdf. Acesso em 10 jan 2015.

RPEM, Campo Mourão, Pr, v.6, n.10, p.284-301, jan.-jun. 2017.



SILVA, C. M. S. Qual o papel da História da Matemática na Educação Matemática? In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, Belém, **Anais do Seminário Nacional de história da Matemática**, 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.

Recebido em: 26/11/2016
Aprovado em: 15/06/2017