

CRIAÇÃO DE VÍDEOS SOBRE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PIBIC-Jr

*Ana Catarina Cantoni Roque
Instituto Federal de Minas Gerais
ana.catarina@ifmg.edu.br*

Resumo:

Este trabalho relata uma experiência de pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior – PIBIC-Jr – do Instituto Federal de Minas de Gerais. O objetivo geral da pesquisa foi a elaboração de pequenos vídeos sobre temas da História da Matemática, que se relacionam com conteúdos trabalhados na disciplina Matemática do Ensino Médio, para serem utilizados em sala de aula. Após a escolha da obra que se tornou o referencial teórico para os vídeos, o aluno bolsista se dedicou a ler e resumir tal obra. A seguir, para cada um dos três vídeos criados, foi produzido o roteiro contendo a narração e ideias de imagens que comporiam as cenas. Em sequência foram selecionadas e produzidas as imagens e, a partir delas, as cenas foram criadas. Por fim, utilizando softwares de edição de vídeo foram inseridas a narração e as trilhas sonoras, de cada cena, que após unidas deram origem aos vídeos. O resultado obtido foram três vídeos sobre a história da invenção dos algarismos. Além de atingir todos os objetivos propostos, também foi possível perceber, no desenvolvimento da pesquisa, a presença de potencialidades pedagógicas da História da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática; Criação de Vídeos; Iniciação Científica Jr

1. Introdução

Atuando há mais de 10 anos na Educação Básica, tenho procurado, em diferentes situações, inserir a História da Matemática em minhas aulas, especialmente após minha pesquisa de mestrado¹, que teve como tema a participação da História da Matemática em salas de aula do Ensino Fundamental. Após me ingressar no serviço público federal e passar a atuar no Ensino Médio, tive a oportunidade de orientar, nos anos de 2013 e 2014, duas pesquisas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-Jr), cujos

¹ Dissertação com o título “Uma investigação sobre a participação da História da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental” defendida em fevereiro de 2012 no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMG (ROQUE, 2012).

objetos de pesquisa se relacionavam com a história da Matemática. A primeira delas teve como tema “O Teorema de Pitágoras e suas aplicações” (ROQUE, 2014) e a outra a “Criação de vídeos relacionados à História da Matemática”. É sobre essa segunda pesquisa que se trata esse artigo.

2. Aportes teóricos

Tendo como um dos objetivos aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, diversas tendências metodológicas de ensino têm sido propostas: uso de jogos e materiais concretos, uso das tecnologias de comunicação e informação, resolução de problemas, modelagem matemática, História da Matemática, dentre outras.

Sobre a História da Matemática, em documentos oficiais brasileiros destinados a subsidiar a elaboração de currículos, encontramos argumentos favoráveis à sua integração no ensino de Matemática. Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, por exemplo, podemos encontrar o seguinte trecho que advoga a favor da inserção da História nas aulas de Matemática.

A utilização da História da Matemática em sala de aula também pode ser vista como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos. [...] A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática. A História da Matemática pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento matemático. (BRASIL, 2006 p. 86)

Também nos Parâmetros Curriculares Nacionais + para o Ensino Médio, o recurso à História da Matemática é colocada como um elemento que pode contribuir para o desenvolvimento de competências em Matemática. De acordo com esse documento, a História contribui para a compreensão da “construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época” (BRASIL, 2002, p. 117) e dessa forma permite que o aluno adquira uma visão mais crítica da ciência como algo em constante construção e não como conhecimento erigido sob certezas absolutas.

Os

argumentos apresentados por esses documentos estão de acordo com os argumentos favoráveis à participação da História nas aulas de Matemática apresentados por vários outros autores (VIANA, 1995; MIGUEL, 1997; TZANAKIS; ARCAVI et al, 2000; KATZ et al, 2000; MIGUEL e MORIM, 2004; MENDES; FOSSA; VALDES, 2006; MENDES, 2009; MACHADO e MENDES, 2013). Dentre estes, destacamos alguns, não citados nos documentos anteriores: a História da Matemática contribui para a percepção das relações entre a Matemática e outras ciências, tornando-a mais contextualizada e mais integrada às outras disciplinas; a História se constitui uma fonte à qual os professores e pesquisadores podem recorrer na busca de problemas, fontes e métodos matemáticos interessantes para serem usados implícita ou explicitamente no processo de ensino-aprendizagem; a História da Matemática é motivadora e relevante para os alunos, podendo despertar seu interesse, atenção, concentração e participação em sala de aula, contribuindo para uma aprendizagem mais eficaz.

No entanto, embora os argumentos que advogam a favor da integração da História da Matemática no ensino sejam muitos, esses mesmos autores apresentam também argumentos contrários a essa integração, dentre os quais: a lacuna de recursos, ou seja, a falta de recursos materiais suficientes e adequados para ajudar os professores que queiram utilizar a História da Matemática de maneira didática e a falta de conhecimentos históricos por parte dos professores de Matemática.

Em minhas experiências de tentar inserir, de maneira didática, a História da Matemática em sala de aula, o argumento contrário que mais se mostrou presente é o que diz respeito à lacuna de recursos. Assim, a partir dessas experiências, surgiu a ideia de escrever um projeto de pesquisa no qual o resultado final fossem vídeos relacionados à História da Matemática para serem usados em minhas próprias aulas no Ensino Médio.

Ao escrever esse projeto, o fiz de forma que no seu desenvolvimento, os alunos envolvidos pudessem se beneficiar das potencialidades pedagógicas da História da Matemática e também das potencialidades das novas tecnologias da informação e comunicação que são vistas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio como “um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 2006, p. 87). Além disso, 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 integra imaginação matemática, manipulação visual e representação simbólica.

Desta forma, é sobre a experiência do desenvolvimento de tal pesquisa que vamos relatar neste artigo.

3. Objetivos da pesquisa

O objetivo geral da pesquisa foi a elaboração de pequenos vídeos sobre temas da História da Matemática que se relacionam com conteúdos trabalhados na disciplina Matemática do Ensino Médio. Os objetivos específicos foram: estudar a História de alguns tópicos relacionados a assuntos trabalhados no currículo de Matemática do Ensino Médio; ter a oportunidade de utilizar tecnologias da informação e comunicação no aprendizado da Matemática integrada à História da Matemática; explorar as possibilidades das novas tecnologias digitais para captação e edição de imagens e vídeos; possibilitar a aplicação de assuntos estudados na disciplina Informática; utilização dos vídeos produzidos nas aulas das disciplinas de Matemática do Ensino Médio do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *campus* Governador Valadares.

4. Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa que estamos relatando foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-JR) do Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* de Governador Valadares (IFMG-GV). Inicialmente, houve a escolha dos temas dos vídeos que seriam elaborados. Esses temas foram: “A história da invenção dos números e algarismos” e “A sequência de Fibonacci e a Razão Áurea”. Neste relato, vamos compartilhar apenas a experiência de criação dos vídeos sobre a invenção dos números.

Após a escolha do tema, nos dedicamos à pesquisa bibliográfica sobre o mesmo. Nesse momento optamos por adotar como referência principal para a elaboração dos vídeos: o livro “Os Números: a história de uma grande invenção” do autor Georges Ifrah (IFRAH, 2005). Uma vez feita a escolha do texto que seria nosso referencial, a obra passou a ser analisada e foram elaborados resumos de cada capítulo do livro. Nessa etapa, o aluno foi orientado a ir anotando as ideias que surgiam para as imagens que comporiam as cenas dos vídeos.

Concomitan

te à elaboração dos resumos, nos dedicamos a pesquisar na internet, tutoriais, sites, blogs e outras referências que poderiam dar ideias úteis para a elaboração dos vídeos, ideias essas relacionadas a tipos de imagens, recursos visuais, narração, etc.

Após a conclusão do resumo do livro, decidimos que, ao invés de criar um único vídeo de maior duração, dividiríamos as ideias em três vídeos mais curtos.

Como o aluno mostrou grande habilidade para desenho, julgamos que os vídeos seriam mais originais se as imagens que iriam compô-los fossem, em sua maioria, criação própria. Para tornar isso possível, adquirimos com recursos próprios uma tábua de desenho que permite a criação de imagens digitais diretamente na tela do computador. Como isso era novidade para o aluno, foi necessário dedicar um tempo para aprender a utilizá-la.

A partir da decisão de que seriam criados três vídeos, o aluno se dedicou à elaboração de um esquema do primeiro vídeo, contendo a narração do vídeo e ideias das imagens que deveriam compor as cenas. Nessa parte, foi necessária uma intensa busca de informações para compreender acerca da melhor maneira de produzir um vídeo que fosse criativo e chamasse a atenção do público. Assim, o aluno assistiu muitos vídeos no site do You Tube, que usam diferentes recursos, para buscar técnicas para a criação dos vídeos.

Concomitantemente à elaboração do storyboard, algumas imagens foram retiradas da internet e editadas para inserção nas cenas e outras foram produzidas com a tábua de desenho, no software GIMP, que também permite fazer animações nas imagens, dando a ideia de movimento – formato de imagem chamado “gif animado”. Além disso, o bolsista começou a aprender como utilizar os softwares escolhidos para edição dos vídeos e a testar o uso de ferramentas para a captação do áudio da narração.

Com as imagens prontas, foram criados pequenos trechos para cada uma das cenas do primeiro vídeo. O próximo passo foi a gravação da narração para cada uma das cenas. Nessa fase, houve uma preocupação em escolher a voz que melhor se enquadrasse com a entonação necessária, após alguns testes decidimos que seria a voz do próprio aluno. Por fim, utilizando os softwares de edição de vídeos todas as cenas foram agrupadas e inseriu-se os áudios e trilhas sonoras, produzindo a versão inicial do primeiro vídeo, que após pequenas correções se tornou a versão final. Os programas utilizados foram: VSDC Free Vídeo Editor e E.M. Power Point Vídeo Converter, Kdenlive e Kazam.

Optamos por produzir inteiramente o primeiro volume da série de vídeos, para adquirir experiência, ir aprimorando os conhecimentos necessários para a produção e ter ciência das dificuldades do processo, de forma que nos próximos volumes tais dificuldades já fossem superadas.

No entanto, a utilização da tábua desenho, embora tenha proporcionado um ótimo resultado, fez com que a criação do primeiro vídeo demorasse além do planejado. Assim, para tentar agilizar a criação do segundo vídeo, optamos por testar uma outra técnica de desenho. Para isso adquirimos, com recursos próprios, uma lousa branca, de pequenas dimensões, e as imagens foram desenhadas nessa lousa e com o auxílio de uma filmadora, captamos vídeos da produção dessas imagens. Esses vídeos compuseram as cenas do segundo vídeo do nosso projeto. A partir daí, os mesmos passos descritos anteriormente para o primeiro vídeo foram seguidos.

Para o terceiro vídeo optamos novamente pelo uso da tábua de desenho para a criação das imagens para as cenas, pois julgamos que o resultado final foi mais interessante. Assim, os passos seguidos para a sua produção foram os mesmos utilizados na criação do primeiro vídeo.

5. Resultados

O primeiro vídeo produzido, que tem a duração aproximada de 12 minutos, começa com indagações a respeito da origem dos números e da matemática, levando a uma reflexão sobre a importância da matemática e dos números na nossa vida e na sociedade atual. Voltando no tempo onde nossos antepassados não sabiam contar, falamos sobre a noção da unidade e do par, os primeiros números inventados, e sobre a sensação numérica - a capacidade de distinguir quantidades em um primeiro lance de olhos, sem a necessidade de utilizar artifícios de contagem - da qual os seres humanos e alguns animais são dotados. Chamamos a atenção para o fato de que nos seres humanos essa sensação numérica não passa de quatro e que, por essa razão, se o ser humano se limitasse a essa sensação nunca aprenderia a contar. Em seguida falamos sobre a crescente necessidade de contagem, que surgiu com o desenvolvimento das civilizações, e que levou à primeira maneira conhecida de contar: a correspondência um a um; que consistia basicamente em fazer comparações de um grupo de objetos a outro grupo, princípio muito utilizado até hoje entre católicos e muçulmanos em

suas orações.

Alguns exemplos de objetos utilizados nessa associação um a um, como paus, pedras, ossos, etc são dados. Terminamos falando sobre o uso de partes do corpo para fazer a correspondência um a um e com isso a descoberta dos aspectos cardinal e ordinal dos números, que possibilitou ao homem o avanço nos cálculos. Para atrair a atenção do público para o próximo vídeo terminamos com uma pergunta sobre a maneira de representar números cada vez maiores.

A seguir temos as imagens de cenas desse vídeo.

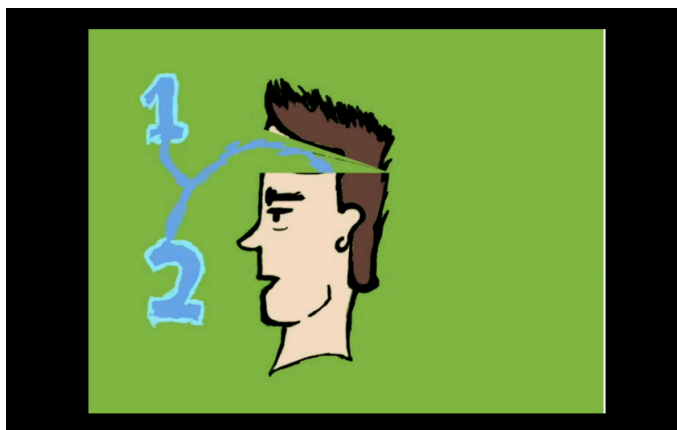


Figura 1- cena do vídeo 1

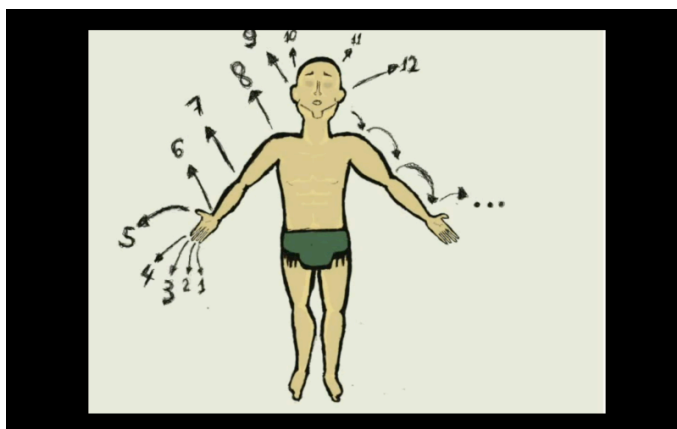


Figura 2- cena do vídeo 1

No segundo vídeo, que tem a duração aproximada de 25 minutos, começamos retomando os instrumentos utilizados na correspondência um a um para falar do surgimento das diferentes bases utilizadas nos sistemas de numeração: 5, 10, 12, 20 e 60. Chamamos atenção especial para o fato de que todas essas bases têm origem antropomórfica, ou seja, se relacionam ao uso de partes do corpo para contagem. Ainda sobre o uso de partes do corpo, falamos sobre o uso das mãos em diversas técnicas de contagem utilizadas, por exemplo, por

povos da China, Índia e também entre povos indígenas de diferentes partes do mundo. A seguir, passamos a falar sobre as maneiras encontradas para resolver o problema da necessidade de memorização das contagens. Citamos o uso do quipu, por povos antigos da América Central, e os métodos dos montes de pedras, que deram origem aos ábacos. Terminamos esse vídeo discorrendo sobre o uso do ábaco pelos chineses e japoneses.

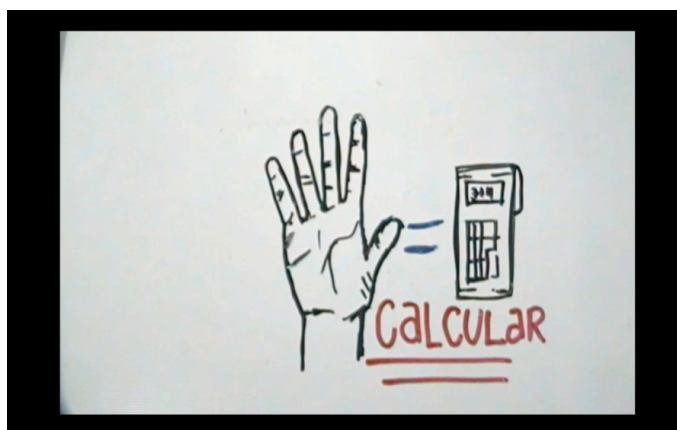


Figura 3- cena do vídeo 2

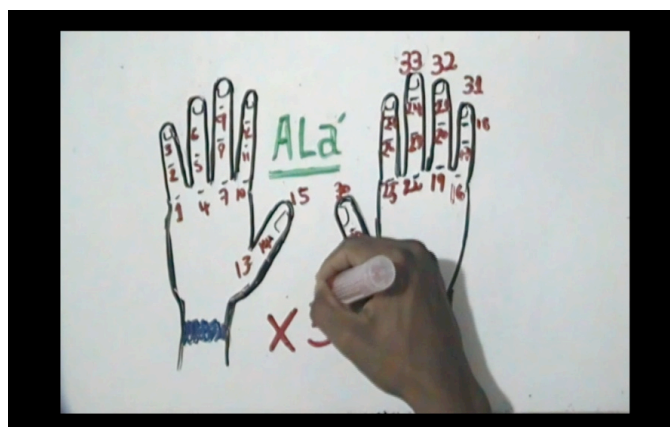


Figura 1- cena do vídeo 2

O terceiro e último vídeo, tem duração aproximada de 43 minutos e teve como foco discorrer sobre a invenção dos algarismos indo-arábicos e do zero. Começamos falando da origem dos primeiros algarismos por povos da região da mesopotâmia, algarismos esses que eram representados por objetos concretos feitos de argila. Citamos o uso das chamadas esferas de calculi, que correspondem ao primeiro tipo de nota fiscal, e dos tabletes de argila que derivaram das esferas de calculi. Nesse ponto, chamamos a atenção para o fato de que foram nesses tabletes de argila que começaram a aparecer os primeiros rudimentos da escrita, passando pelas fases da pictografia e da ideografia. A seguir discorreremos sobre os sistemas de

numeração egípcio, grego, romano, judeu, maia e chinês, para finalmente chegarmos ao sistema indu-arábico. Nesse ponto falamos sobre a invenção do zero e da importância dessa invenção para chegarmos ao sistema de numeração que usamos hoje. Terminamos o vídeo contando sobre o turbulento processo de disseminação do sistema indu-arábico na Europa, destacando o importante papel desempenhado por Fibonacci (Leonardo de Pisa) e pela Revolução Francesa nesse processo. Por fim, finalizando nossa série de vídeos, destacamos o fato de que o sistema de numeração que utilizamos hoje pode ser considerado a única e verdadeira linguagem universal.



Figura 5- Cena do vídeo 3



Figura 6- Cena do vídeo 3

6. Considerações Finais

Ao fim dessa pesquisa, podemos dizer que nossos objetivos iniciais foram alcançados e o como resultado final obtivemos três vídeos sobre o tema: “A invenção dos números e dos

algarismos”, que se relaciona diretamente ao conteúdo “conjuntos numéricos” que perpassa todos os conteúdos trabalhados na disciplina Matemática do Ensino Médio.

Os objetivos gerais do PIBIC-Jr que são: 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 também foram alcançados. Isso porque os vídeos produzidos serão um veículo de disseminação dos conhecimentos científicos relacionados à História da Matemática e também porque atitudes e habilidades como persistência diante das dificuldades, criatividade, autonomia na busca do conhecimento, capacidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos, foram desenvolvidos ao longo da pesquisa.

Embora inicialmente não tenha sido nosso objetivo analisar quais argumentos reforçadores ou questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática se fariam presentes no desenvolvimento da pesquisa, alguns deles se fizeram presentes de maneira muito clara.

O primeiro deles diz respeito à lacuna de recursos. Mais uma vez tivemos dificuldade em encontrar referências históricas sobre o tema escolhido. No acervo da escola não havia nenhum material e também na internet não encontramos materiais que julgássemos adequados. Assim, acabamos utilizando um livro do acervo da orientadora, que só o possuía por seu interesse anterior pela História da Matemática.

Quanto aos argumentos favoráveis, a História contribuiu para que o aluno percebesse a Matemática como um conhecimento que se desenvolveu e continua se desenvolvendo ao longo do tempo, e que esse desenvolvimento acontece motivado por necessidades práticas que se apresentam nas diferentes épocas. Isso pôde ser percebido no relatório final que ele apresentou sobre a pesquisa.

Antes da pesquisa eu 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 a mesma. [...] além do mais a história da matemática passou por várias etapas até chegar à Matemática que conhecemos hoje. Foi interessante compreender que houve um tempo em que o ser humano não tinha uma ideia real dos números, e que essa ideia surgiu pelas necessidades da vida cotidiana. 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 que nos levaram a contagem que hoje utilizamos. (Texto retirado do relatório final da pesquisa)

Acredita-se também que a História contribuiu para despertar o interesse e atenção do aluno pela Matemática, tornando-se relevante para a sua formação. Isso pôde ser apreendido de sua fala, quando ele disse que houve uma mudança de sentimentos com relação à matemática enquanto ele lia o texto histórico e fazia o resumo do mesmo.

Especialmente nessa parte da pesquisa, eu posso dizer que de uma maneira geral que “adquiri uma amizade com a Matemática”. 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. (Texto retirado do relatório final da pesquisa)

Por fim, a primeira utilização, nas aulas de Matemática, dos vídeos criados teve uma boa aceitação por parte dos demais estudantes. Como continuidade dessa pesquisa deverão ser analisadas questões acerca das contribuições que essa utilização trará para o processo de ensino aprendizagem da Matemática em sala de aula.

7. Agradecimentos

Agradeço à FAPEMIG e ao IFMG *campus* Governador Valadares pelo financiamento da pesquisa e ao Ronaldo Fernandes Roque por compartilhar com os alunos bolsistas seus conhecimentos das tecnologias da informação e comunicação que tornaram possível a criação das imagens e edição dos vídeos.

8. 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.

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

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

KATZ, V. *et al.* The role of historical analysis in predicting and interpreting students' difficulties in mathematics. In: FAUVEL, J; VAN MAANEN, J. (Ed.). **History in Mathematics Education: the ICMI study**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 149-154.

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. **Investigação histórica no Ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.

MENDES, I.A.; FOSSA, J.A.; VALDÈS, J.E. Nápoles. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

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. **Três estudos sobre história e educação matemática**. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

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. Teorema de Pitágoras e sua história: uma pesquisa no contexto do Pibic-Jr. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 03, n. 02, p. 54-63, 2014.

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

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.