



Aproximações entre História da Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação: um primeiro exercício

Adriana de **Bortoli**

Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto

Brasil

adrianadebortoli1@hotmail.com

Zionice Garbelini **Martos Rodrigues**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo- Campus de Birigui

Brasil

zionice@gmail.com

Mário Eduardo Alves **Mari**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo- Campus de Birigui

Brasil

marioeduardomari@gmail.com

Resumo

Este artigo relata parte das nossas investigações que tem a intenção de verificar as aproximações entre duas tendências da Educação Matemática: História da Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação. Nesse texto, discorremos sobre dados coletados por um aluno de graduação do curso de Matemática junto de sua orientadora, cujo objeto de investigação consta do conceito de área no Ensino Fundamental (Ciclo II) e também no Ensino Médio num curso de aprimoramento de professores em exercício do município de Birigui, pelo viés metodológico da História da Matemática a qual foi proposto, um problema contido no papiro *Rhind* (1650 a.C.) de número 48. Em sessões posteriores, foi apresentado um jogo digital que busca desenvolver habilidades para que o usuário do jogo se aproprie de conceitos de matemática de área de figuras planas em uma malha quadriculada. Como resultados, verificamos um interesse maior pela tendência Tecnologias da Informação e Comunicação.

Palavras-chave: História da Matemática. Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino de Matemática. Geometria. Papiro de *Rhind*.

Introdução

Nesse artigo procuraremos dialogar sobre os resultados de nossas pesquisas que estão sendo realizadas a fim de investigar a associação de duas tendências de ensino da Educação Matemática: História da Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação como possibilidade de potencialização do ensino de Matemática.

A primeira autora desse texto tem buscado entender e apresentar os resultados de suas investigações sobre as chances de aliar as duas tendências de ensino.

Em trabalhos realizados atualmente, junto da segunda autora desse texto, tem investigado sobre a inserção da História da Matemática como ferramenta de ensino e aprendizagem de Matemática. Como resultados, dois textos foram produzidos “(Re) encontros de pesquisa em História da Matemática” (no prelo), onde temos um capítulo intitulado: “Potencialidades de um trabalho colaborativo a partir de problematizações históricas; em foco o tema área e perímetros” e será publicado pelo editora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e “Uma proposta do uso da história da matemática na formação continuada de professores, uma experiência com professores do interior do estado de São Paulo”, que foi apresentado no VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, em novembro de 2018.

As preocupações com ensino e aprendizagem de Matemática decorrem de nossas práticas docentes aliada as informações sobre as avaliações externas como: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e Prova Brasil, que afirmam sobre o fracasso escolar.

Ademais, temos a crença de que é importante um diálogo com quem ensina Matemática como nos informa Fiorentini e Miorim (1990) sobre dois vieses para esse problema: por um lado, o aluno que não consegue entender a Matemática que lhe é transmitida pela escola e; por outro, o professor, que não conseguindo alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos, acaba lotando as salas de aula em cursos, em encontros e em congressos, buscando materiais didáticos que possam resolver os seus problemas em sala de aula.

De acordo com esses indicativos e o cenário educacional a qual estamos inseridas, junto a intenção de um graduando em Matemática, de realizar sua pesquisa que irá resultar no seu trabalho de conclusão de curso, fizemos o contato e elaboramos uma proposta com quatro professores da Escola Estadual Hermínio Cantisani localizada no município de Birigui, a fim de oferecer uma oficina de aprimoramento docente com o uso da História da Matemática e de materiais curriculares educativos em conjunto com a metodologia de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Para a realização desse trabalho, o aporte teórico que guiou a pesquisa consta dos textos: “A disciplina histórica da Matemática e a formação do professor de Matemática: dados e circunstâncias de sua implantação na Universidade Estadual Paulista, *campi* de Rio Claro, São José do Rio Preto e Presidente Prudente” (STAMATO, 2003); “A História da Matemática e a Educação Matemática na Formação de Professores (BRITO, 2007) e “A história nos planos de ensino de futuros professores de matemática” (BRITO; SANTOS; TEIXEIRA, 2009). Além é claro, da literatura que discute o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Metodologia

A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa aglutinando aspectos da pesquisa-ação, cuja intenção consta de elaboração de atividades na ótica de possíveis ligação entre História da Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação.

Além de produções acadêmicas, em forma de livros, artigos em periódicos e trabalhos em eventos, alguns professores da escola básica, ainda de forma tímida, vêm tornando públicas novas experiências advindas de grupos de estudos, dentre eles os colaborativos.

Desse modo, aliado às recomendações dos documentos curriculares nacionais relativos ao ensino de matemática que destacam a importância de um trabalho colaborativo vamos encaminhar o trabalho por uma das formas de colaboração que é por meio de estudos em grupo.

A colaboração tem vindo a ser reconhecida como uma forma de trabalho fundamental em muitas áreas da educação e em muitos outros campos da atividade social. Ela constitui, cada vez mais, um elemento importante de muitos projetos envolvendo professores ou educadores matemáticos (HARGREAVES, 1998; JAWORSKI, 2001; PETER-KOOP et al., 2003 *apud* PONTE, J. P. SERRAZINA, L., 2003). Hoje em dia, é impensável concretizar uma tarefa ou um projeto com um mínimo de complexidade, sem recorrer aos esforços conjugados de toda uma equipa de trabalho. Na verdade, a colaboração é uma estratégia de grande utilidade para enfrentar problemas ou dificuldades, em especial aqueles que não se afigurem fáceis ou viáveis de resolver de modo puramente individual como os que surgem frequentemente no campo profissional.

É de notar que algumas atividades de colaboração realizam-se entre “pares”, ou seja, todos os membros da equipe pertencem a um mesmo grupo (profissional ou outro); outras, envolvem participantes com estatutos profissionais diferentes.

Como referimos, num trabalho de colaboração, existem necessariamente objetivos comuns entre os diversos participantes. No entanto, para além disso, cada um deles tem, como é natural, os seus próprios objetivos individuais. Para a coesão do grupo, é importante que todos os participantes partilhem em grau significativo os objetivos comuns. Mas também é importante que tenham os seus objetivos individuais, ligados à sua função profissional, à sua personalidade, aos seus projetos, pois isso reforça naturalmente o seu envolvimento no trabalho e o seu sentido de realização pessoal.

A pesquisa tem como sujeitos quatro docentes que lecionam Matemática, da Escola Estadual Hermínio Cantizani¹ e propomos a eles cinco encontros que ocorreram com registros de narrativas, a partir de sessões de estudos sobre o tema referido. Durante os encontros fizemos as vídeo-gravações a fim de que pudéssemos analisar em momentos posteriores os frutos dessas atividades, modificando-as a cada novo encontro e refletindo sobre os aspectos teóricos relacionadas à prática docente.

¹ O convite foi realizado a esse grupo de professores da escola citada por serem professores que se apresentam abertos ao diálogo com o Grupo Colaborativo em Educação Matemática (GCEM), em que a segunda proponente desse artigo é líder e já houve uma participação deles em outros eventos de aprimoramento docentes promovidos pelo GCECM.

Como questão dessa investigação buscamos responder: Que relações ocorrem ao usar História da Matemática e Tecnologia da Comunicação e Informação? Uma tendência sobressai a outra?

Desenvolvimento

Programamos cinco encontros ao qual denominaremos de seções de estudo, com quatro professores de uma escola da rede pública paulista, com registros de narrativas, a partir de sessões de estudos sobre o tema referido, que serão descritos brevemente a seguir:

- 1ª Seção: conversa inicial com os professores sobre suas metodologias de trabalho com o conceito em estudo.
- 2ª Seção: caracterização da civilização egípcia e apresentação dos problemas 48 e 50 a partir da tradução do problema apresentado no papiro de *Rhind*, junto das obras de referências clássicas de História da Matemática, como os textos de Boyer e Eves.
- 3ª Seção: nesse encontro havia o interesse de apresentar um material didático (poliminós) que teve como um dos precursores de seu uso o professor Ruy Madsen Barbosa.
- 4ª Seção: atividades relacionadas a pentaminós: coleções didático-pedagógicas de Ruy Madsen Barbosa, discussão e execução das atividades propostas na coleção. Adicionalmente, uma coleção do mesmo assunto, publicada em 1992, por Antonio José Lopes.
 - 5ª Seção: jogo associado ao *Geogebra*. Nesse encontro associamos as discussões anteriores ao uso do *Geogebra* para o trabalho com os pentaminós.

Depois de conhecer as propostas metodológicas dos professores acerca do tema área e perímetro foi apresentada considerações históricas sobre o papiro de *Rhind*, segundo os clássicos textos de história da matemática, como segue:

Datado de aproximadamente 1650 a.C., consta de um texto matemático na forma de manual prática que contém 85 problemas copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo. O papiro foi adquirido no Egito por Rhind, sendo mais tarde comprado pelo museu britânico (Eves, 2004, p.69).

Outro texto de referência trouxe informações adicionais do documento, que também foram apresentadas aos professores: o papiro de *Rhind*, com sua dimensão cerca de 0,30 metros de altura e de 5 metros de comprimento (BOYER, 2003, p.9), e contendo 85 problemas matemáticos, copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo, em que 10 tratam de geometria. O papiro foi adquirido no Egito pelo egiptólogo escocês A. Henry Rhind.

Uma característica a ser ressaltada sobre esses problemas, 48 e 50, é que eles apresentam um diferencial em relação a outros pelo fato de apresentarem uma ilustração geométrica, conforme podemos observar pela figura 1:

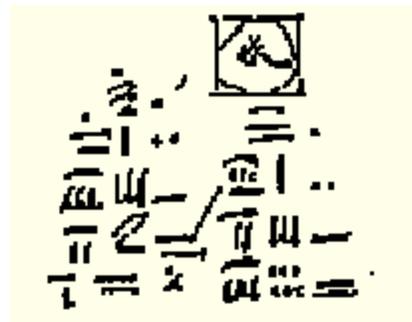


Figura 1: Imagem google, 2018

Ainda durante esse mesmo encontro, foram abordadas questões relacionadas aos modos em que os primeiros registros do conceito de área são tratados nos livros de História da Matemática. Adicionalmente, os professores cursistas tiveram a oportunidade de explicar sobre suas práticas docentes acerca das suas escolhas quanto a forma de como eles trabalham tal conceito em sala de aula. Como resultados, as afirmações do trabalho docente desse grupo de professores apontam por uma escolha de forte intenção pelo caminho de contextualização do conceito, especialmente relacionado a realidade de seus alunos.

Sequencialmente, com o objetivo de relacionar um método historicamente produzido a um formato trabalhado por um educador matemático, apresentamos uma apostila denominada *Poliminós*, na qual traz importantes contribuições para a área de Educação Matemática por destacar um tratamento diferenciado do Poliminós na perspectiva da Educação Matemática. Nessa apostila, seu autor, Ruy Madsen Barboda, menciona o trabalho do professor Antônio José Lopes, retratando um breve histórico do modo como este material chega ao Brasil. Barbosa (2005) propunha aos professores uma possibilidade de trabalhar os assuntos área e perímetro com “pentaminós”. Possibilidade essa já apontado nos 1990 pelo professor Antônio José Lopes.

Dado que os professores parceiros já haviam feito curso de capacitação docente pela Secretaria de Educação de Estado na Diretoria de Ensino da cidade de Birigui sobre o uso dos pentaminós, em reunião no grupo de pesquisa, decidiu-se não prosseguir com o planejamento inicial por acreditar que as sessões de estudo poderiam tornar-se repetitivas e redundantes.

Dessa maneira, como um dos autores deste trabalho tinha como objetivo desenvolver um trabalho de pesquisa relacionado a Tecnologia Digitais de Comunicação, o grupo fez a opção por dar continuidade ao manuseio da plataforma Geogebra no tocante ao tema de áreas e perímetros. Consequentemente, em sessões de estudo com os professores da Educação Básica já citados nesse artigo, seguimos com o estudo dos seguintes temas: Criação de projetos; Layout do software; Documentação do Geogebra; Utilização de algumas ferramentas do software. Mais precisamente as que envolvem área e perímetro; Escolha do tipo de polígono iríamos trabalhar e quais ferramentas utilizaremos para a construção dele; Como salvar um projeto local ou online em compartilhamento em grupos de estudos; Pesquisas, download e edição de materiais do site do Geogebra; Criar conta ou realizar *login* no site do Geogebra; Trabalhar com grupos de pesquisa no Geogebra; Compartilhamento de materiais em grupos de pesquisa;

Ao fim da apresentação de todo o conteúdo foi explanado que o roteiro a ser trabalhado seria conhecer a ferramenta Geogebra, utilizá-lo num trabalho *offline* criando um polígono e online por meio de grupos de compartilhamento de materiais.

Considerações Finais

Apresentamos as etapas e os apontamentos iniciais de um projeto ainda em desenvolvimento. Assim, diante dos referidos encontros pudemos perceber que os professores em exercício estão abertos a fazer uso da história da matemática, desde que seja possível um apoio do professor pesquisador no sentido de orientar e de suprir as carências que eles relatam pela falta da disciplina história da matemática em suas formações. No entanto, nessa proposta em específico, não conseguimos alongar a inserção do uso da História da Matemática como ferramenta de ensino, devido as ocorrências já mencionadas.

De outra parte, sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação os professores se mostraram interessados em conhecer e usar o Geogebra e incorporá-lo em suas práticas docentes conforme depoimento de alguns deles.

Entendemos que a devolutiva de um dos participantes do grupo traz aspectos favoráveis a esse tipo de ação de formação, nas palavras de um dos participantes justifica nossa ação de formação. Em suas palavras:

Minha aproximação com o software Geogebra se deu há cerca de cinco anos. A exploração inicial aconteceu em turmas do ensino médio, na observação das representações gráficas das diversas funções (1º grau, 2º grau, exponencial, logarítmica, trigonométrica), como um recurso facilitador das aprendizagens dos alunos por proporcionar uma visualização detalhada de deslocamentos dos diferentes parâmetros e seus impactos. Nesse período, vídeos no youtube me auxiliaram muito como ajuda para eu conhecer o software. Posteriormente, tive a oportunidade de participar de alguns minicursos, que exploravam todo potencial pedagógico do Geogebra em outros conteúdos matemáticos, (áreas, perímetros, geometria espacial, planificações, etc). Nesse sentido, a parceria com o Instituto Federal - Campus Birigui, tem trazido grandes contribuições formativas para nós, professores de Matemática da rede estadual. Digo isso, pois na formação continuada geralmente contempla assuntos gerais e comuns da prática educativa. Oportunizar o aprimoramento específico do conhecimento matemáticos, bem como recursos e estratégias de ensino, é sempre muito enriquecedor, para os educadores, mas em especial, para os alunos. (PARTICIPANTE DO CURSO DE FORMAÇÃO, 2018)

Pela fala dessa participante junto de outras manifestações ocorridas em nossos encontros, observamos certa preferência pelo uso da informática à história da matemática. No entanto, como temos dados iniciais e um grupo pequeno de professores, não ousamos a afirmação de que uma tendência de ensino sobressai à outra, contudo, que junto de outras ações por nós já programadas teremos mais adiante outros indicativos que definam ou delinham essa questão.

Referências e bibliografia

Alves, F. 2014. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo-*

do conceito à prática. São Paulo; DVS.

Ball, D. L.; Thames, M.H.; Phelps, G. Content for teaching What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, n.59 (5). p.389-407.

Borba, M.C; Silva, R.S.; Gadanidis, G. (2014). *Fases das tecnologias digitais em educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

Borba, M.C.; Penteado, M. G. (2003). *Informática e Educação Matemática*. 3ªed. Belo Horizonte: Autêntica.

Borba, M.C. Softwares e internet na sala de aula de Matemática. (2010). *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*.

Bortoli, A.; Rodrigues, Z. G. M. (2016). Como fica a avaliação na aprendizagem de matemática quando se trabalha com a tecnologia em informática? *Anais IV Congresso Nacional de Avaliação e Currículo*, Bauru.

Bortoli, A.; Rodrigues, Z. G. M. (2016). *Aplicativos para a aprendizagem de matemática e o uso de vídeo-gravações*. II Congresso Iniciação Científica FATEC Lins.

Boyer, H. (2003). *Introdução à história da matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da UNICAMP.

Brasil, Mec. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - Matemática*. Brasília: MEC.

Brito, A. J. História da Matemática e da Educação Matemática na Formação de Professores. (2007). *Educação Matemática em Revista*. n° 2, ano 13.

Brito, A. J.; Santos, K. E. S.; Teixeira, M. R. G. (2009). A história nos planos de ensino de futuros professores de matemática. *Horizontes*. v.27, n.1, pp.115 a 120.

Dullius, M.M; Quartieri, T. (org.) (2014). *Explorando a matemática com aplicativos computacionais: anos finais do ensino fundamental*. Lajeado: Univates.

Eves, C.B. (2004). *História da Matemática*. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher.

Fiorentini, D. (2008). A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. *BOLEMA*. Rio Claro (SP), Ano 21, n° 29, pp.43 a 70.

Fiorentini, D. (2009). Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: *Práticas de formação e pesquisa de professores que ensinam Matemática*. Campinas: Ed. Mercado das Letras.

Fiorentini D. Miorin M. A (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. *Boletim da SBEM-SP*, n. 7.

Fiorentini, D; Lorenzator, S. (2007). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

- Franchi, A. et al. (1992). *Geometria no 1º grau: da composição e da decomposição de figuras às fórmulas de área*. São Paulo: CLR Balieiro. (Coleção Ensinando- -aprendendo, Aprendendo Ensinando; 7), 43 p.
- Lopes A. J. (1992). Pentaminós Capítulo 2 In: FRANCHI, A. et al. *Geometria no 1º grau: da composição e da decomposição de figuras às fórmulas de área*. São Paulo: CLR Balieiro. (Coleção Ensinando- -aprendendo, Aprendendo Ensinando; 7),43 p.
- Martos-Rodrigues, Z. M.; Bortoli, A. Potencialidades de um trabalho colaborativo a partir de problematizações históricas : em foco, o tema área e perímetros. In: *(Re) encontros de Pesquisa em História da Educação Matemática*. Ed UFRN. Natal, 2018. (no prelo).
- Miguel, A. (1998). As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos Reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, pp. 73 a 105.
- Miguel, A. & Brito, A. J. (1996). A História da Matemática na Formação do Professor de Matemática. *Cadernos CEDES - História e Educação Matemática*. Campinas: Papyrus, n. 40, pp. 47-61.
- Ponte, J. P. Serrazina, L. (2003). Professores e formadores investigam a sua própria prática. O papel da colaboração. *ZETETIQUE*. V.2, n.11. pp.9-55
- Robins, G. Shute, C. (1987). *The Rhind Mathematical Papyrus: an ancient Egyptian text*. London: British Museum Press.
- Romanello, L. A.; Maltempi, M. V. (2016). A utilização do smartphone no ensino de função: a visão dos alunos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo. *Anais XII Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2016, p.1-12.
- São Paulo (2014-2017). Secretaria de Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática**. Caderno do Aluno 5 série/6º ano São Paulo: SEE.