

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



A HISTÓRIA NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

Lidiane Schimitz Lopes¹

Antônio Maurício Medeiros Alves²

História da Matemática, história da educação matemática e cultura

Resumo: Esse trabalho apresenta a análise do livro didático de Matemática – volume único de Luiz Roberto Dante quanto à abordagem da História da Matemática em seus capítulos. O texto aborda inicialmente alguns aspectos sobre livros didáticos e História da Matemática, a fim de salientar a importância da fundamentação histórica dos saberes matemáticos em sala de aula, tornando essa ciência mais humana e próxima dos alunos. Através da análise do livro didático utilizado na maior escola pública de Ensino Médio em Bagé-RS, o objetivo dessa pesquisa bibliográfica é verificar como a História da Matemática é abordada ao longo dos capítulos dessa obra.

Palavras Chaves: História da Matemática. Livro didático. Matemática.

Introdução

O presente artigo surgiu do interesse em analisar a forma como a História da Matemática é abordada em livros didáticos, pois conhecer a origem do saber matemático é um recurso para tornar a aprendizagem mais significativa.

Entende-se que os saberes matemáticos não surgiram sistematizados, como algoritmos prontos que podem ser aplicados em situações com ou sem significado real, mas são construções humanas originadas da necessidade de resolver uma situação concreta. Assim, acredito que o desenvolvimento desses conhecimentos ao longo do tempo pode facilitar sua compreensão e significação dentro do espaço escolar.

Na atualidade há disponível uma vasta literatura mostrando os saberes matemáticos são construções humanas elaboradas ao longo de muito tempo.

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Pampa (2010). Especialista em Estudos Matemáticos – Ênfase em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (2012). Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional na Universidade Federal de Pelotas. Universidade Federal de Pelotas. lidischimitz@hotmail.com

² Licenciado em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (1996). Especialista em Educação Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (1997). Mestre em Educação pela Universidade Federal de Pelotas (2005). Doutorando do Curso de Pós-graduação em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. Universidade Federal de Pelotas. antonio.mauricio@ufpel.edu.br

Porém, com o passar dos anos e após algumas transformações, esses conhecimentos ensinados na escola perdem seu contexto e funcionalidade, conforme D'Ambrósio (2007, p.29), “a maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno”. Desta maneira, os alunos pensam que os assuntos tratados em sala de aula surgiram de pessoas que, segundo eles, “*não tinham outra coisa para fazer*” o que torna “cada vez mais difícil motivar os alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância” (D'AMBRÓSIO, 2007, p.29).

Percebe-se assim que a História da Matemática tem contribuído com a superação dessa condição, pois se o professor expõe as origens de constituição de saberes, o aluno tende a perceber a Matemática como criação humana, uma ciência próxima a ele. Entende, também, que alguns conhecimentos podem ser aplicados em seu cotidiano, por exemplo, resolvendo problemas similares aos de antigamente.

Como metodologia de ensino, a História da Matemática pode tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Ao perceber a fundamentação histórica da Matemática, o professor mostra o porquê de estudar determinados conteúdos e permite a construção de um olhar crítico sobre o assunto em questão, proporcionando reflexões acerca das relações entre a história e a matemática.

Nessa perspectiva, esse estudo documental tem por objetivo analisar a presença da História da Matemática no livro didático **Matemática** de Luiz Roberto Dante, volume único publicado em 2009 pela Editora Ática. Busca-se entender se o livro didático em questão dá apoio para os alunos compreenderem a Matemática como criação humana, sua evolução e relações com outros saberes de outras áreas de conhecimento.

O livro didático

Definir *Livro Didático* é aparentemente simples: trata-se dos materiais textuais adquiridos, normalmente, no início do ano letivo e utilizados como no trabalho escolar. Muitos desses livros são acompanhados de materiais de apoio como cadernos de atividades, CD-Roms, solucionários e folhetos destinados aos professores. Nesse aspecto, Batista e Galvão (2009, p.43) ressaltam que “(...) um fator parece criar uma homogeneidade para os textos escolares: trata-se sempre, a um primeiro exame, de material *impresso*, empregado para o desenvolvimento de processos de ensino e de formação”.

Segundo Ossenbach e Somoza *apud* Bianchi (2006), há muitas denominações para os livros escolares. No entanto, a mais utilizada atualmente na Educação Básica, no Brasil, é **livro didático**. Funcionando como verdadeiros manuais, os livros didáticos orientam também o planejamento e a prática do professor, embora venha se difundido, segundo Batista e Galvão (2009):

Um forte discurso contrário à utilização de livros didáticos, [sendo essa] vista como um dos principais fatores responsáveis pela desqualificação profissional de professores: os livros didáticos criaram uma dissociação entre aqueles que executam o trabalho pedagógico – os docentes – e aqueles que os concebem, planejam e estabelecem suas finalidades – os autores de livros didáticos e as grandes editoras. (p.44)

Batista e Galvão (2009) classificam a produção didática brasileira ao longo do tempo em quatro categorias:

- i. *Os manuais e seus satélites*: são obras que funcionam como suporte para o trabalho em sala de aula. Em geral destinadas a uma disciplina em um nível específico, esses materiais se referem a um programa preciso, cuja progressão significa “vencer” todos os conteúdos necessários para avançar ao nível seguinte. Os satélites são objetos de apoio que gravitam em volta do livro didático (manual do professor, cadernos de exercícios...). O livro selecionado como objeto de estudo da pesquisa pertence a essa categoria.
- ii. *As edições clássicas*: edições de obras latinas, gregas, estrangeiras ou em língua materna, escolhidas pelos professores de acordo com as aptidões de seus alunos e seu próprio gosto.
- iii. *As obras de referência*: obras que podem ser utilizadas em sala de aula ou em casa e não se limitam a uma série, mas sua utilização se estende por um ciclo ou grau de ensino, como dicionários e atlas.
- iv. *As obras paradidáticas*: auxiliares facultativos da aprendizagem, cuja função é resumir, aprofundar ou intensificar o conteúdo transmitido pela escola.

A fim de garantir uma educação de qualidade, o Fundo Nacional de Educação (FNDE), segundo o Ministério da Educação (MEC), financia e executa ações na área educacional. Incluem-se no Programa do Livro de Didático, mantido pelo FNDE, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA).

Conforme Oliveira (2009), em 2004, iniciou-se o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio visando à universalização de livros. Para serem utilizados em 2007, foram adquiridos 7,2 milhões de volumes distribuídos a 6,9 milhões de educandos. Nos livros destinados às disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa, Biologia, História, Geografia, Física, Química, Língua Espanhola/Língua Inglesa, Sociologia e Filosofia, para o ano de 2009, foram investidos cerca de R\$ 221 milhões.

Tanto pelo volume de recursos destinados à distribuição de livros didáticos quanto pela sua relevância no contexto escolar, justifica-se a elaboração de trabalhos que analisem esses materiais.

A História da Matemática

Assim como o homem, a Matemática não se desenvolveu sozinha e isolada ao longo do tempo, estando sua constituição intimamente ligada à cultura. Mostrar as relações entre a Matemática e o desenvolvimento social e econômico é um caminho para obter-se um pano de fundo que facilite a compreensão dos conhecimentos matemáticos do passado e do presente. Ao conhecer a História da Matemática, o aluno a percebe como criação humana, passível de erros e construída a partir de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos. Nesse sentido, Ferreira *apud* Santos (2009, p. 20) diz que a História da Matemática:

dá a este aluno a noção exata dessa ciência, como uma ciência em construção, com erros e acertos e sem verdades universais. Contrariando a ideia positivista de uma ciência universal e com verdades absolutas, a História da Matemática tem este grande valor de poder também contextualizar este saber, mostrar que seus conceitos são frutos de uma época histórica, dentro de um contexto social e político.

Também Miguel e Miorim (2004) destacam a importância da história da Matemática como um estímulo a não-alienação do seu ensino. Para eles “a forma lógica e emplumada através da qual o conteúdo matemático é normalmente exposto ao aluno, não reflete o modo como esse conhecimento foi historicamente produzido” (p.52).

Um equívoco frequente ocorre ao utilizar-se a História da Matemática apenas como ilustração, presa a fatos isolados, nomes famosos e datas. Neste aspecto, Vianna (1995) discorda da didática de abordar a origem de conhecimentos matemáticos como descobertas do indivíduo A ou B, pois são histórias fantasiosas que acabam salientando que o saber matemático está destinado a poucos escolhidos.

Como recurso em sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) afirmam que a História da Matemática contribui para a construção de um olhar mais crítico aos objetos de conhecimento. Mostrar a Matemática como criação humana auxilia na

desmitificação dessa ciência, desenvolvendo atitudes e valores mais favoráveis do aluno frente aos saberes matemáticos.

Outro fator positivo acerca da abordagem histórica dos conteúdos matemáticos, segundo Silva e Ferreira (2011), é permitir ao docente a previsão dos possíveis erros dos alunos. Assim, estratégias e questionamentos podem ser preparados antecipadamente pelo professor, promovendo sua postura como mediador entre o saber e o aluno.

Apesar das vantagens que a História da Matemática como metodologia de ensino traz às aulas de Matemática, deve-se evitar uma visão ingênua acerca de sua aplicação. Nesse sentido, Silva e Ferreira (2011) destacam que “a História da Matemática sozinha, sem o auxílio de outros recursos didáticos, não é suficiente para resolver todos os problemas pedagógicos que permeiam uma sala de aula (p. 1-2).

Procedimentos metodológicos

Por se tratar de um processo investigativo onde o objeto de análise é um livro didático, essa pesquisa é classificada, segundo Fiorentini e Lorenzato (2007), como *pesquisa bibliográfica*. Para esses autores, essa pesquisa:

É aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita. (...) Esse tipo de pesquisa é também chamado de *estudo documental*. Os documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo e ricos como fonte de informação, pois incluem: filmes, fotografias, livros, propostas curriculares, provas (testes), cadernos de alunos, autobiografias, revistas, jornais, pareceres, programas de TV, listas de conteúdos de ensino, planejamentos, dissertações ou teses acadêmicas, diários pessoais, diários de classe, entre outros documentos. (p. 102-103)

Buscando responder às questões sobre a abordagem da História da Matemática em um livro didático optou-se pelo estudo de um livro indicado no PNLEM, utilizado no período 2009-2011, na maior escola estadual de Ensino Médio no município de Bagé, Rio Grande do Sul: **Matemática** – Volume único de Luiz Roberto Dante, 1ª edição, São Paulo, Editora Ática, 2009.

Definida a metodologia empregada na seleção e análise das fontes, é necessário delinear o tema e o problema da pesquisa, bem como seu objetivo:

- Tema da pesquisa: A presença da História da Matemática no Livro Didático **Matemática** de Luiz Roberto Dante.
- Problema de pesquisa: A História da Matemática no livro didático estudado apresenta-se como introdução, fundamentação ou leitura complementar?

- Objetivo da pesquisa: Analisar a forma de apresentação da História da Matemática no Livro Didático **Matemática** de Luiz Roberto Dante.

Para efeitos de análise, serão realizadas três leituras deste material, de acordo com a proposta de Silva e Menezes (2001).

- 1ª. Leitura de reconhecimento – análise textual: Com o objetivo de localizar a presença da História da Matemática no livro, será realizada uma leitura de reconhecimento. Destacaremos qualquer nota ou texto histórico referente ao conteúdo de cada capítulo.
- 2ª. Leitura de reflexão – análise temática: Para reconhecermos a forma de abordagem da História da Matemática nos textos encontrados no material realizaremos uma leitura reflexiva guiada pelo problema de pesquisa.
- 3ª. Leitura interpretativa – análise interpretativa: Realizada com a finalidade de responder aos questionamentos levantados acerca da História da Matemática presente nesse livro didático. Buscaremos a argumentação histórica apresentada pelo autor, bem como a profundidade no tema em cada texto.

A análise do material

O livro *Matemática* com 504 páginas traz seus assuntos de maneira que se complementam, evidenciando uma qualidade do material. É composto por trinta e cinco capítulos organizados em oito unidades: Álgebra I, Geometria Plana, Trigonometria, Álgebra II, Estatística e Matemática Financeira, Geometria Espacial: de posição e métrica, Geometria Analítica e Álgebra III. Apresenta ao final do livro as respostas dos exercícios.

Analisando as diferentes unidades, percebemos que nem todos os capítulos reportam à história dos conteúdos, sendo essa citada em algumas situações. Entretanto, além de citar a História da Matemática em alguns assuntos, o livro traz curiosidades e aplicações do tema abordado em outras áreas, uma contextualização que aproxima a Matemática do “mundo real”, relacionada ao cotidiano.

No geral, os textos que apresentam a História da Matemática o fazem ao final do capítulo, na categoria denominada “Leitura(s)”. Nas três vezes em que a referência à História da Matemática está ao longo do capítulo, o texto histórico aparece destacado em caixas sombreadas, antes da lista de exercícios. No livro analisado a História da Matemática aparece em quinze textos de onze capítulos.

Nos dois textos históricos apresentados na unidade Álgebra I, encontramos a relação dos logaritmos com a Astronomia e a Navegação no século XVII. O outro texto desta mesma

unidade ressalta o quanto os logaritmos e a função logarítmica facilitaram a vida de matemáticos e astrônomos, tanto no século XVII quanto atualmente. As notas históricas ressaltam também que, embora alguns conhecimentos matemáticos tenham surgido para solucionar um determinado problema, suas contribuições são percebidas nas mais diferentes áreas.

Percebemos que, ao fazer referência à tábua de logaritmos como invenção de um grupo de estudiosos, o autor apresenta o conhecimento matemático como descoberta de poucos escolhidos. Sabemos que os matemáticos valeram-se das construções de estudiosos que os precederam. Essa apropriação dos saberes conhecidos não é citada nesse texto histórico, tornando-o uma ilustração do conteúdo estudado.

Figura 1 – Texto histórico da unidade Álgebra I

Nota histórica

No início do século XVII, os cálculos envolvidos nos assuntos de Astronomia e Navegação eram longos e trabalhosos. Para simplificar esses cálculos, surgiram nessa época as primeiras tábuas de logaritmos, inventadas independentemente por Jost Bürgi (1552-1632) e John Napier (1550-1617). Logo depois, Henry Briggs (1561-1631) aperfeiçoou essas tábuas, apresentando os logaritmos decimais.

A principal contribuição dos logaritmos para facilitar os cálculos foi a de transformar as operações de multiplicação em adição e de divisão em subtração, ao estudar as propriedades operatórias:

$$\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$$
$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

Essas descobertas aumentaram muito a capacidade de cálculo numérico dos que estavam envolvidos em Astronomia e Navegação. Dizia-se na época que a invenção dos logaritmos "duplicou" a vida dos astrônomos, alusão ao fato de que o trabalho de cálculo diminuiria tanto com a introdução dos logaritmos, que os astrônomos poderiam produzir o equivalente ao que produziriam antes, se pudessem viver duas vidas. Posteriormente, surgiram as régua de cálculo, baseadas nessas propriedades dos logaritmos. Hoje, com o advento das calculadoras e microcomputadores, elas caíram em desuso.

Fonte: livro analisado (p. 133)

Na segunda unidade do livro (Geometria Plana) há duas notas históricas. A primeira está destacada em uma caixa sombreada, durante o capítulo e faz referência à obra *Os Elementos*. Neste texto, o matemático aparece como organizador dos conhecimentos geométricos construídos até sua época.

Figura 2 – Texto histórico da unidade Geometria Plana

Devemos ao matemático grego Euclides (cerca de 330 a.C.-260 a.C.) essa maneira organizada e lógica de ver a Geometria. Ele reuniu numa obra de 13 volumes, chamada *Os elementos*, todos os conhecimentos de Geometria até então conhecidos, organizando-os e sistematizando-os logicamente.



Euclides (c. 330 a.C.-260 a.C.)

Fonte: livro analisado (p. 157)

Esse texto deixa transparecer que, ao contrário das duas notas históricas anteriores, Euclides organizou sistematicamente os conhecimentos de Geometria construídos até sua época. Mesmo sendo conhecida como *Geometria Euclidiana*, essa forma de apresentação da História da Matemática deixa claro que os saberes da obra *Os Elementos* não são suas invenções.

O segundo texto histórico dessa unidade, alocado na categoria “Leitura”, faz referência à linha do tempo da Geometria Euclidiana. A partir dos gregos, passando pelo Renascimento até os dias atuais, esse texto mostra os saberes geométricos como construções de povos antigos, aperfeiçoados por matemáticos renomados.

Essa nota histórica traz a contribuição da geometria na Astronomia, pela curiosidade em entender o universo que motivou esses estudos. O texto salienta que os saberes geométricos estudados na escola são os mesmos que serviram de alicerce para os estudiosos do passado. Notamos esse texto, apresentado como leitura complementar, como uma fonte histórica para ilustrar o assunto abordado.

Outro ponto positivo apresentado nesta nota é a referência aos conteúdos escolares como base dos estudos de matemáticos do passado. Assim, o aluno percebe a presença da Matemática da sala de aula em seu cotidiano.

Figura 3 – Imagens ilustrando o texto histórico da unidade Geometria Plana



Fonte: livro analisado (p. 163)

Ao final da unidade três (Trigonometria), dois textos ilustram o conteúdo. Fazendo referência à origem da Trigonometria, as notas destacam alguns equívocos cometidos na História, como a tradução da palavra *seno* do árabe para o latim. *Sinus* é a tradução latina da palavra árabe *jaib*, que significa dobra, bolso ou prega de uma vestimenta. A palavra árabe adequada, que deveria ter sido traduzida, seria *jiba*, que significa corda de um arco.

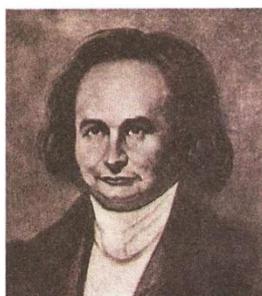
Quando apresenta algum equívoco cometido ao longo do tempo, o professor estimula

o senso crítico dos alunos mostrando que verdades ditas podem ser questionadas. Essa abordagem humaniza a Matemática, passível de erros.

Na categoria “Leitura” do capítulo Determinantes (Álgebra II), há um texto histórico sob o título “Matemáticos que contribuíram para a teoria dos determinantes”. Essa nota busca esclarecer os nomes famosos apresentados na unidade: Sarrus, Binet, Jacobi, Laplace e Lagrange.

O objetivo desse texto é esclarecer a pessoa “por trás” do saber matemático. Porém essa postura contribui para a propagação de que a Matemática é uma ciência para poucos escolhidos.

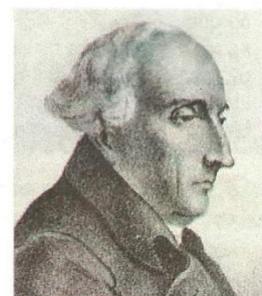
Figura 4 – Imagens ilustrando o texto histórico da unidade Álgebra II



Carl Gustav Jacobi (1804-1851)



Pierre-Simon Laplace (1749-1827)



Joseph Louis Lagrange (1736-1813)

Fonte: livro analisado (p. 265)

Ainda na unidade Álgebra II, ao final do capítulo Análise Combinatória, há referência ao *Triângulo de Pascal*. Segundo essa nota, o triângulo aritmético foi encontrado em estudos datados de épocas anteriores a Cristo. No entanto, o matemático Blaise Pascal viveu no século XVII. Assim, o aluno percebe que o nome famoso no conteúdo estudado é o de quem sistematizou e formalizou o saber. E vale ressaltar que não fez isso sozinho, mas a partir dos conhecimentos construídos até sua época.

O último texto encontrado na unidade Álgebra II apresenta a relação entre o estudo de probabilidades e os jogos de azar, com referência a outros matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento dessa área. Tal linha do tempo ilustra que o conhecimento matemático nessa área desenvolveu-se com a contribuição de muitos estudiosos.

O livro analisado não apresenta menções à História da Matemática nos capítulos da unidade cinco – Estatística e Matemática Financeira.

Há três notas históricas na unidade seis (Geometria Espacial). A primeira encontra-se ao final do capítulo 28 – Geometria Espacial de Posição: Uma introdução intuitiva. Esse texto apresenta a importância da obra de Euclides na Geometria. Ao final, o texto faz referência a matemáticos que desenvolveram outras teorias, posteriormente conhecidas como geometrias

não-euclidianas. Essa nota mostra ao aluno que a Matemática permanece mutável passível de outras teorias.

Figura 5 – Texto histórico da unidade Geometria Espacial

Leitura

A Geometria euclidiana: um pouco de história

Há evidentes indícios de que os babilônios, desde 2000 a.C., desenvolveram um considerável conhecimento geométrico.

No Egito, desde 1300 a.C. a Geometria já era assunto corrente. Agrimensores usavam-na para medir terrenos e construtores recorriam a ela para suas edificações. A existência das grandes pirâmides perto do Nilo prova que os egípcios conheciam a Geometria e sabiam usá-la bem. Tão famosa era a Geometria egípcia, que matemáticos gregos como Tales de Mileto e Pitágoras viajavam de sua terra ao Egito para ver o que havia de novo em matéria de Geometria.

Por volta de 600 a.C., filósofos e matemáticos gregos, entre os quais Tales e Pitágoras, passaram a sistematizar os conhecimentos geométricos da época. Há quem afirme que a Geometria antes dos gregos era puramente experimental e que foram eles os primeiros a introduzir o raciocínio dedutivo.

Foi porém com Euclides, matemático grego, que a Geometria se desenvolveu, e a cidade egípcia de Alexandria tornou-se o grande centro mundial da Geometria, por volta do século III a.C.

Euclides reuniu em treze volumes, a que chamou *Elementos*, grande parte do conhecimento sobre a Geometria de seu tempo. Sistematizando a grande massa de conhecimentos que os egípcios haviam adquirido desordenadamente ao longo do tempo, o matemático grego deu ordem lógica e trabalhou a fundo as propriedades das figuras geométricas, as áreas e os volumes.

Os *Elementos* tornaram-se um clássico logo após sua publicação. Desde o tempo de Arquimedes são feitas referências a essa obra, que foi considerada um texto básico no campo da Geometria. Considera-se que Euclides superou todos os seus predecessores: fez a súpula de todos os teoremas de Eudoxus, aperfeiçoou os teoremas de Teetetus e montou demonstrações sólidas para temas que haviam sido demonstrados com pouco rigor por seus predecessores. Conta a História que, quando Ptolomeu I perguntou a Euclides se não havia um caminho mais curto para a Geometria do que os *Elementos*, recebeu esta resposta: "Não há uma estrada real para a Geometria".

Os filósofos gregos costumavam colocar nas portas de suas escolas a inscrição da Academia de Platão: "Não entre nesta escola se você não aprendeu os elementos de Euclides". Com o tempo, todas as portas das escolas tinham essa inscrição, substituindo a palavra *elementos* por *geometria*.

Para Euclides, a Geometria era uma ciência dedutiva que operava a partir de certas hipóteses básicas — os axiomas ou postulados. O "postulado das paralelas" de Euclides, por exemplo, era um axioma; não havia por que discutí-lo.

Porém, no século XIX, os matemáticos começaram a discutir os axiomas, e verificaram um fato surpreendente: bastava pôr de lado o "postulado das paralelas" — vigia-mestra da Geometria euclidiana — para tornar possível o desenvolvimento de novos sistemas geométricos.

O matemático Lobachevsky (Nikolai Lobachevsky, 1792-1856) foi o primeiro a criar sua própria teoria; um outro mestre da Geometria, Riemann (Bernhard Riemann, 1826-1866), seguiu o exemplo e criou um sistema diferente.

Essas novas concepções, que se tornaram conhecidas pelo nome de "geometrias não-euclidianas", permitiram às ciências exatas do século XX uma série de avanços, dentre os quais destaca-se a Teoria da relatividade de Einstein.

Fonte: livro analisado (p. 359)

Ainda na unidade seis, ao longo do capítulo 29 (Poliedros), há uma nota histórica destacada do texto em caixa sombreada esclarecendo quem foi o matemático Bonaventura Francesco Cavalieri e o quanto seu trabalho sofreu duras críticas até se tornar a base do cálculo integral a partir do século XVII.

Figura 6 – Texto histórico da unidade Geometria Espacial

Um pouco de história

O princípio de Cavalieri

O italiano Bonaventura Francesco Cavalieri (1598-1647), que foi discípulo de Galileu, publicou em 1635 sua *Teoria do indivisível*, contendo o que hoje é conhecido como "princípio de Cavalieri". Entretanto, sua teoria, que permitia que se encontrasse rapidamente e com exatidão a área e o volume de muitas figuras geométricas, foi duramente criticada na época. Segundo seus críticos, a teoria não se mostrava suficientemente embasada.

Mal sabiam estes que o princípio de Cavalieri seria um dos pilares do que hoje conhecemos como cálculo integral, ajudando a definir a noção de integral.

Em 1647 Cavalieri publicou a obra *Exercitationes geometricae sex*, na qual apresentou de maneira mais clara sua teoria. Esse livro transformou-se em fonte importante para os matemáticos do século XVII. Cavalieri também escreveu sobre Astronomia e Óptica.

Fonte: <http://www.cepa.if.usp.br/e-calculo/historia/cavalieri.htm>

Fonte: livro analisado (p. 359)

Finalizando a unidade seis, o texto *Platão e seus poliedros* está alocado na categoria Leituras do capítulo 29. Essa nota histórica conta a associação feita pelo matemático entre os poliedros conhecidos e os elementos que compõem o planeta: à terra estava associado o cubo; ao fogo, o tetraedro; ao ar, o octaedro; e à água, o icosaedro.

Figura 7 – Imagem ilustrando o texto histórico da unidade Geometria Espacial



Imagem de Platão (427 a.C.-347 a.C.) na Catedral de Siena, na Itália.

Fonte: livro analisado (p. 381)

Na unidade sete (Geometria Analítica), o texto histórico contextualiza o conteúdo estudado através das aplicações das Leis de Kepler, apresentando, também, sua biografia. Um dos objetivos dessa nota é apresentar a relação entre a Matemática e as outras ciências. Esse texto aparece destacado do conteúdo abordado no capítulo 33 (Geometria analítica: seções cônicas) em uma caixa sombreada.

Na unidade oito (Álgebra III) há duas notas históricas: uma referente aos Números Complexos e outra referente às Equações Algébricas. Nesses dois textos percebemos uma linha do tempo, demarcada pelos matemáticos que contribuíram efetivamente para o desenvolvimento destes saberes. Nessa forma de apresentação, a História da Matemática aparece vinculada a nomes ilustres.

Resumindo a análise, as notas históricas que encontramos no texto podem ser classificadas da seguinte maneira:

Categoria	Quantidade	Localização (página)
<i>Introdução</i>	0	0
<i>Fundamentação</i>	0	0
<i>Leitura Complementar</i> (Ao longo do capítulo)	3	157; 371; 426
<i>Leitura Complementar</i> (Ao final do capítulo)	12	133; 163; 201; 265; 298; 314; 359; 381; 443; 455

Tabela 1 – Resumo sobre a presença da História da Matemática no livro analisado.

O primeiro fator que percebemos ao analisarmos o livro didático é a presença exclusiva de matemáticos homens. Nesse ponto levantamos um questionamento: não houve estudiosas nessa área ou elas não puderam registrar suas construções em função da cultura dominante masculina?

Ao apresentar a Matemática como construção de homens sem influências femininas, o livro didático materializa o currículo proposto pela classe dominante de maneira implícita. Nesse sentido, Silva (2011) nos diz que “o currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem, de forma implícita, para aprendizagens sociais relevantes” (p. 78). Mostrando a Matemática como ciência masculina, o livro didático contribui para a fortificação da dicotomia entre os sexos, pois mulheres se saem melhor em áreas humanas, enquanto que os homens se dedicam às áreas exatas.

Algumas considerações

Vale ressaltar que não é objetivo desse trabalho verificar a validade das menções à História da Matemática encontradas no livro analisado. Mas sim analisar a forma como o material em questão apresenta essas notas históricas.

Quanto à distribuição das notas históricas no livro didático, percebemos que encontram-se sempre destacadas, como leitura complementar, faltando articulação com o conteúdo em pauta. Em nenhum capítulo são utilizados como fundamento do conteúdo ou como motivo de se estudar tal saber.

O fato do livro *Matemática* não relacionar o saber matemático com a história de sua origem, mostra-o como algo morto, pronto e acabado. Aos alunos, resta aprender/decorar o que é apresentado em sala de aula, pois o que se havia para “descobrir”, já foi “encontrado”.

Essa ideia de que tudo está pronto e surgiu da maneira que conhecemos, no mínimo, reduz e empobrece a Matemática, pois descarta a sua utilidade no passado e, até mesmo, atualmente.

Conhecer a história do conteúdo que se está ensinando é também uma forma de prever erros e entender as dificuldades dos alunos. Por exemplo, se a humanidade levou séculos para construir o “zero”, como os alunos compreenderão em uma aula?

Embora não seja fundamentação do conteúdo apresentado, as menções a História da Matemática encontradas no livro didático serviram para mostrar que os conhecimentos matemáticos não foram descobertos ao acaso por uma pessoa “iluminada”. A Matemática foi construída no decorrer do tempo, entrelaçada aos conhecimentos e necessidades da sociedade em cada época.

Ao percebermos a Matemática como parte integral de uma herança cultural diversificada, entendemos a importância de um estudo que analise a forma como a História da Matemática está presente em livros didáticos. Todavia, esse estudo não se encerra em si mesmo, propondo maiores discussões e sugestões quanto ao uso da história dos conteúdos matemáticos como metodologia de ensino.

Enfim, cabe ao professor recorrer à História da Matemática em suas aulas da forma que julgar mais apropriada.

Referências

BATISTA, Antônio Augusto Gomes; GALVÃO, Ana Maria de Oliveira. **Livros escolares de leitura no Brasil – elementos para uma história.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. **Uma reflexão sobre a presença da História da Matemática nos livros didáticos.** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 8ª ed. Campinas – SP: Papyrus, 2007.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Coleção formação de professores. 2ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática: propostas e desafios.** Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

OLIVEIRA, Luciano de. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): aspectos históricos e políticos.** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2009.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física: Tópicos de História da Física e da Matemática.** Curitiba: Ibpx, 2009.

SILVA, Alessandra Pereira da; FERREIRA, Ana Cristina. **Matemática na Arte: utilizando o potencial pedagógico da História da Matemática no ensino de geometria para alunos da escola básica.** Campina Grande: XV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM, 2011.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

VIANNA, Carlos Roberto. **Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995.