

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DE CONCEPÇÕES EQUIVOCADAS EM SALA DE AULA: REFLEXÕES ACERCA DAS PSEUDO-HISTÓRIAS

Jaqueline Zdebski da Silva Cruz¹
Dulcyene Maria Ribeiro²

Resumo: O uso da História da Matemática tem sido referido nos documentos oficiais e trabalhos científicos como fundamental no processo de ensino-aprendizagem e imprescindível para que os estudantes compreendam a natureza da Matemática e sua relevância no desenvolvimento da sociedade. No entanto, seu uso de modo inadequado pode levar por um caminho contrário ao esperado. Assim, este texto tem por objetivo apresentar e discutir como algumas pseudo-histórias, comumente usadas em atividades de sala de aula e que estão enraizadas na História da Matemática, podem contribuir para causar deformações - concepções equivocadas – acerca da natureza desta ciência e da construção do conhecimento matemático. Tais aspectos são interpretados considerando as concepções de Gil-Pérez *et al* (2001). Por fim, espera-se contribuir com as reflexões sobre o uso da História da Matemática e evidencia-se a importância de que o professor reconheça suas visões sobre o trabalho científico e o conhecimento matemático, para que tenha uma postura mais crítica sobre os conhecimentos a serem ensinados.

Palavras-chave: História da Matemática no ensino. Concepções epistemológicas. Livros didáticos.

HISTORY OF MATHEMATICS REGARDING THE DEVELOPMENT OF MISCONCEPTIONS IN A CLASSROOM: REFLECTIONS ABOUT PSEUDO-STORIES

Abstract: The History of Mathematics application has been quoted in official documents and scientific papers as subjacent on teaching-learning process and essential for students to understand Mathematics features and its relevance for the society evolution. However, its inappropriate use may lead to a path that is just the opposite of expectations. Thus, this study aims at presenting and discussing how some pseudo-stories, commonly used in classroom activities and rooted in the History of Mathematics, can contribute to cause distortion - misconceptions – regarding this science nature and the development of mathematical knowledge. These aspects are supported on Gil-Pérez *et al* (2001) conceptions. Finally, it aims at thinking over the use of History of Mathematics and it is highlighted the importance of a teacher to recognize his/ her ideas on scientific research and mathematical knowledge, so that he/ she can have a more critical decision-making on the knowledge to be taught.

Keywords: History of Mathematics in teaching. Epistemological conceptions. Textbooks.

Introdução

A constante busca por alternativas que possibilitem melhorias nos processos de ensino

¹ Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: jaque_zdebski@hotmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: dulcyenemr@yahoo.com.br.

e de aprendizagem da Matemática fez com que muitas pesquisas, no âmbito da Educação Matemática, se direcionassem para os processos desenvolvidos em sala de aula (GODINO, 2006; KILPATRICK, 1998), apesar dos estudos em Educação Matemática irem muito além desses processos. No Brasil, surgiram várias tendências ou propostas de trabalhos visando à melhoria do ensino da matemática. Dentre as mais comuns nos anos finais do século XX, numa perspectiva construtivista, segundo D'Ámbrosio (1989) estavam: Resolução de Problemas, Modelagem, Etnomatemática, História da Matemática, Uso de computadores e Jogos matemáticos. Atualmente outras tendências ganharam espaço no meio acadêmico, como a Investigação Matemática, já outras, incorporaram novos elementos, como é o caso das Mídias e Tecnologias, no lugar do uso dos computadores.

O uso da História da Matemática estava mesmo para servir como introdução ao trabalho com o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos. Partia-se do princípio “de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando as dificuldades epistemológicas inerentes ao que se está sendo trabalhado. Essas dificuldades históricas têm se revelado às (sic) mesmas muitas vezes apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem” (D'AMBROSIO, 1989, p.17).

História da Matemática neste texto será tratada como um instrumento pedagógico. Mas, para além dessa faceta, ela é o aporte teórico que trata da história de uma ciência, a Matemática, e também é uma área de investigação, conforme defendem Baroni e Nobre (1999). Não obstante, para muitos estudantes e professores que trabalham com Matemática, a História da Matemática é apenas a história de uma ciência – a Matemática, a história de conteúdos da Matemática e de alguns nomes importantes ligados a esses conteúdos, o que caracteriza uma visão simplista dessa área de conhecimento (RIBEIRO, 2014).

Com o passar do tempo, evidenciou-se que, por meio da História da Matemática, “os alunos também podem identificar que, além dos conteúdos, a Matemática possui forma, notação, terminologia, métodos computacionais, modos de expressão e representações.” (BARONI; TEIXEIRA; NOBRE, 2004, p.167), além de ser influenciada por fatores externos e exercer influências no desenvolvimento de outras ciências.

Ainda de acordo com Baroni, Teixeira e Nobre (2004, p.167), pela História da

Matemática, é possível identificar que algumas dificuldades que surgem na sala de aula hoje, já apareceram de forma similar no passado, podendo levar alunos e professores a perceberem a existência de obstáculos no desenvolvimento da teoria, além de constatar que um resultado aparentemente simples pode ser fruto de uma evolução árdua, gradual e não linear. Também “pode evidenciar que a Matemática não se limita a um sistema de regras e verdades rígidas, mas é algo humano e envolvente” (idem).

Apesar da crescente produção acadêmica sobre a importância da incorporação de elementos da História no ensino (SOUTO, 2010; MENDES, 2012; 2008; FAUVEL, 1997; SWETZ, 1997; STRUIK, 1997; BRASIL, 1997), acredita-se que seu uso deve ser discutido sobre alguns aspectos importantes, aos quais ainda se dedicam poucas reflexões na área da Matemática. Entre eles, à maneira como a história vem sendo incorporada aos livros didáticos, e em consequência às aulas de Matemática, pelo uso acrítico de informações, anedotas ou mitos relacionados aos conteúdos e aos matemáticos, assim como no “batismo” de algumas teorias pela atribuição equivocada de nomes de determinados matemáticos.

Uma apresentação da História da Matemática com algumas, ou todas estas características pode, ao contrário do objetivo esperado, dificultar o processo de aprendizagem de conhecimentos científicos e levar à construção de conceitos falsos a respeito da natureza da Matemática e da construção dos conhecimentos científicos de forma mais geral.

Portanto, nesse artigo, objetiva-se discutir como algumas pseudo-histórias, comumente usadas em atividades de sala de aula, podem ser controversas e dificultar a compreensão de elementos importantes na construção do conhecimento matemático. Essas pseudo-histórias, tomadas aqui como histórias simplificadas, permeadas de senso comum e quase sempre com alguma intencionalidade secundária, serão interpretadas à luz das visões destacadas por Gil-Pérez *et al* (2001), quando trataram sobre as concepções deformadas a respeito da natureza da Ciência, de forma ampla. Nós as empregaremos considerando a especificidade da Matemática.

Espera-se que os aspectos da História da Matemática e do seu modo de produção destacados nesse texto, sirvam de estímulo ao professor para que ele tenha uma postura mais crítica sobre os conhecimentos a serem ensinados, para que as potencialidades do uso da história em sala de aula não sejam suprimidas pelo seu uso inadequado.

A História da Matemática no ensino

O reconhecimento da importância pedagógica da História da Matemática no ensino não é novo. Fauvel (1997, p.15) diz que, já no início do século XX, nos documentos oficiais sobre Educação Matemática na Inglaterra, se fazia menção ao valor e à importância do uso da história no ensino da Matemática, o que contrasta com o fato de que no início dos anos 90, do século XX, a perspectiva histórica era menos notória do que no princípio do século.

No Brasil tem sido crescente o número de estudos desenvolvidos que se relacionam à História da Matemática, o que pode ser comprovado pelo aumento significativo de trabalhos apresentados em congressos e em eventos científicos da área (SOUTO, 2010). E, apesar das constantes referências ao valor do uso da História da Matemática no ensino da Matemática, os trabalhos que tratam do envolvimento da História da Matemática em atividades a serem realizadas em sala de aula ainda são a minoria.

[...] podemos afirmar que a produção acadêmico-científica é ainda incipiente no que tange à participação efetiva da História no ensino-aprendizagem da Matemática. Vimos neste relato que, nos últimos cinco anos, nos eventos considerados, apenas 13% dos estudos publicados tratam da participação da História da Matemática em situações de ensino e, apenas uma parcela desses discute propostas efetivas de inserções históricas em sala de aula (SOUTO, 2010. p.534).

A contribuição da História da Matemática para o ensino e aprendizagem da Matemática tem sido mencionada nos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em Diretrizes Estaduais, no Guia para a escolha dos livros didáticos, nos documentos que tratam dos processos avaliativos e nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Superior. No texto dos PCN do Ensino Fundamental, por exemplo, defende-se que:

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelos alunos, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1997, p.46).

Já nas Diretrizes Curriculares Paranaenses (DCE), da área de Matemática, por

exemplo, aparece a seguinte menção relacionada à necessidade da História da Matemática para atingir os objetivos do ensino desta disciplina escolar:

É importante entender a história da Matemática no contexto da prática escolar como componente necessário de um dos objetivos primordiais da disciplina, qual seja, que os estudantes compreendam a natureza da Matemática e sua relevância na vida da humanidade (PARANÁ, 2008, p.66).

O guia do Plano Nacional do Livro Didático de Matemática para o Ensino Médio – 2015 (2014, p.18), no item “critérios e instrumentos de avaliação” para análise das coleções, indica que se deve levar em conta se os conhecimentos matemáticos são contextualizados, de forma significativa, no que diz respeito à História da Matemática.

Para Souto (2010, p.524),

Nos últimos anos, temos testemunhado o discurso em favor da presença da História na Matemática escolar nos debates acadêmicos, em textos didáticos, em propostas individuais ou coletivas, e, principalmente, nos documentos expedidos pelos gestores da educação em todos os níveis de ensino. No entanto, alguns trabalhos têm mostrado e nossa experiência de interações com professores da escola básica confirmam que, na prática efetiva de sala de aula, a História da Matemática tem tido pouca ou nenhuma participação.

Desde que os documentos norteadores da Educação Básica começaram a considerar que a História da Matemática deveria fazer parte da contextualização dos conhecimentos matemáticos, os autores de livros didáticos passaram a incluir, nas suas coleções, aspectos da História da Matemática. Estudos como o de Biffi e Trivizoli (2017), que analisaram a produção acadêmica sobre a presença de História da Matemática em livros didáticos, corroboram essa informação. Mas essa incorporação dos aspectos históricos é quase sempre de forma estanque, com pequenos textos que tratam da história de alguns conteúdos ou de alguns matemáticos importantes, sem fazer relações com possibilidades de ensinar os conteúdos matemáticos ou sem deixar claro que aquela informação pode ser apenas parte da história: “O que percebemos nos livros didáticos é uma apresentação isolada de fatos históricos” (VIDAL *et al*, 2016, p.5).

A intensificação do aparecimento nos livros didáticos e o incentivo ao uso da História da Matemática, mencionado nos documentos oficiais, não garantiu que sua incorporação

ocorresse ou que isso fosse feito sem preocupações.

Do ponto de vista pedagógico, como fazer essa inserção da história de forma adequada? Como fazer seu uso como uma possibilidade para as atividades de ensino se o professor não foi formado com base nisso? Se não conhece a história que vai ensinar com profundidade, como já destacado por Fauvel (1997)? Salvo alguns poucos casos, mesmo quem tinha a intenção de usá-la, não a fazia por indicar não saber como fazer (BALESTRI, 2008; FELICIANO, 2008; SOUTO, 1997). Esse tipo de diagnóstico não é isolado, pois foi realizado por diversos trabalhos de pós-graduação.

Para atender a esse tipo de necessidade, durante a última década vários pesquisadores se puseram na tarefa de elaborar materiais que pudessem ajudar os professores a utilizarem o conhecimento histórico em atividades significativas para a construção do conhecimento matemático, fugindo de um simples reproduzir de informações, muitas vezes errôneas e distorcidas. Exemplos de abordagens podem ser vistos em Ribeiro (2014), Pacheco (2010), Mendes (2009), Miguel *et al.* (2009), na iniciativa da Sociedade Brasileira de História da Matemática com a publicação da Revista História da Matemática para Professores, entre outros.

Possíveis “visões deformadas” sobre a natureza do conhecimento matemático

É quase unânime o entendimento que o uso da História da Matemática em sala de aula, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, pode auxiliar os alunos a compreenderem seu desenvolvimento histórico, composto por contradições, idas e vindas (MIGUEL *et al.*, 2009; MENDES, 2009; MIGUEL; MIORIM, 2004; FAUVEL, 1997; SWETZ, 1997; STRUIK, 1997; BRASIL, 1997; D’AMBROSIO, 1996; MATTHEWS, 1995; MARTINS, 1990). Entretanto, é importante ressaltar que o uso da História da Matemática pode, ao contrário disto, chegar a ser um empecilho ao bom aprendizado, quando utilizada inadequadamente (PAGLIARINI, 2007; VIANNA, 2000).

Às vezes os professores não estão cientes de sua falta de entendimento e de reflexão sobre o assunto e usam a História da Matemática, comumente pautados apenas no livro didático, numa tentativa de melhorar o ensino. Contudo, muitas vezes a abordagem histórica

ali apresentada é distorcida, simplificada, ou desconsidera aspectos sociais, políticos ou econômicos envolvidos.

Teoricamente fundamentaremos nosso entendimento de que o uso inadequado, sem reflexão crítica, da História da Matemática pode, além de repassar informações e dados matemáticos atualmente considerados equivocados, favorecer o aparecimento, tanto nos alunos, quanto nos próprios professores, de “visões deformadas”, como denominada por Gil-Pérez *et al* (2001), tomadas nesse texto por “concepções equivocadas”, sobre a natureza e a construção do conhecimento matemático.

Nos estudos sobre as possíveis visões deformadas de alunos e professores sobre a natureza da Ciência, algumas foram identificadas como mais comuns e preocupantes. Em conjunto essas concepções de alunos e professores mostram que eles possuem uma imagem ingênua da Ciência, profundamente afastada do que é a construção do conhecimento científico, mas que foi se consolidando até tornar-se um estereótipo socialmente aceito, que é reforçado ativa ou passivamente pela própria educação científica (GIL-PÉREZ *et al*, 2001).

Gil-Pérez *et al* (2001) elencaram, de acordo com suas pesquisas e com a literatura, as sete deformações mais presentes nas concepções de professores sobre a Ciência: Concepção empírico-indutivista e atórica; Visão rígida da Ciência; Visão aproblemática e ahistórica; Visão exclusivamente analítica; Visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos; Visão individualista e elitista da Ciência e Visão socialmente neutra da Ciência.

Com base nessa categorização proposta para a Ciência de modo geral, apresentamos de forma resumida, como elas podem ser empregadas considerando aspectos específicos do conhecimento matemático.

A **visão individualista e elitista** está presente nas concepções de alunos e professores que tem, explicitamente, a opinião de que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, na qual “[...] conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes [...]” (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p.133), transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual, já que o que se frisa é que os grandes cientistas eram homens e possuíam muitos bens.

A apresentação de elementos históricos colocando determinados matemáticos numa

posição de superioridade e a não preocupação em mostrar o caráter de construção humana da Matemática, em que o erro está presente, também contribuem muito para o desenvolvimento dessa visão individualista e elitista.

A deformação que transmite a visão algorítmica e exata, segundo Gil-Pérez *et al* (2001), é amplamente difundida entre os professores, que entendem “o método” científico como uma sequência de passos definidos a serem seguidos e que defendem o rigor extremo na aplicação do mesmo e na exatidão dos resultados “finais” encontrados. Segundo este autor na **visão rígida (portanto algorítmica, exata e infalível)**:

Apresenta-se o “método científico” como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente. Por outro lado, destaca-se o que se supõe ser um tratamento quantitativo, controle rigoroso, etc., esquecendo – ou, inclusive, recusando – tudo o que se refere à criatividade, ao caráter tentativo, à dúvida [...] (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p.130).

A Matemática, de forma geral, é vista tanto por alunos, quanto por professores como uma Ciência assim: algorítmica, exata e infalível. Isso se deve à forma como ela é apresentada e trabalhada nas escolas. Muitas vezes não ocorre a transposição didática e a Matemática é apresentada nas salas de aula da mesma forma como foi escrita formalmente nos textos matemáticos, de forma axiomática, tomando conceitos e conhecimentos como prontos e estanques, sem considerar sua construção, aquilo que se refere à criatividade, às dúvidas e às dificuldades presentes em sua elaboração e a ordem em que aconteceram, ou seja, “em vez de partirmos do modo como um conceito matemático foi desenvolvido, mostrando as perguntas às quais ele responde, tomamos esse conceito como algo pronto” (ROQUE, 2012, p.30).

Recusar essa visão rígida de forma acentuada pode levar a um relativismo extremo, em que tudo pode para fazer Ciência, o que também é preocupante. Esse relativismo também pode ser reforçado pela apresentação de elementos históricos simplistas, sem que seja feita uma análise mais profunda, sem, por exemplo, a necessidade de métodos de validação de hipóteses e resultados e de suas teorias para a construção de conhecimentos científicos.

Embora devam ser diferenciadas, **a visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos** aparece de forma complementar a visão rígida. Enquanto a visão rígida trata de como se concebe a realização de uma investigação, a acumulativa é uma

interpretação simplista da evolução de um conhecimento. Nesta visão a Ciência desenvolve-se de forma linear, pela simples acumulação de conhecimentos, ignorando os complexos processos de remodelações teóricas e as grandes crises que provocaram rupturas em determinadas teorias, inclusive superando algumas por teorias completamente diferentes.

A Matemática, enquanto Ciência formal, tem a característica de não mostrar, nem valorizar o caminho percorrido até que se chegasse a determinado resultado, ou seja, apresenta-se somente o resultado final, formalmente ligado a outros resultados, anteriores e posteriores, dando a falsa impressão de linearidade e acumulação. A escrita histórica, tal como apresentada nos livros didáticos, muitas vezes repassa a ideia da Matemática antiga, por exemplo, como um saber único, construído pela simples acumulação de conhecimentos produzidos em diferentes épocas e que, muito embora tivesse como precursores distantes mesopotâmios e egípcios, originou-se e obteve continuidade com os gregos, sem que ocorressem rupturas, o que não é verdade (ROQUE, 2012).

Também ligada à visão rígida, a **visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada)**, pode ser reforçada pelo uso de elementos históricos em que geralmente as apresentações dos matemáticos e suas contribuições não tratam dos problemas que deram origem a tais estudos, do percurso desenvolvido, nem dos problemas enfrentados na elaboração destas contribuições, tampouco “[...] dando igualmente a conhecer as limitações do conhecimento científico atual nem as perspectivas que, entretanto, se abrem” (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p.131).

Uma apresentação histórica com base em elementos que dão a ideia de “descoberta” científica, também corrobora com o desenvolvimento desta visão aproblemática e ahistórica: colocando o conhecimento matemático como simples descoberta, não fazendo parte de nenhuma investigação, sem nenhuma motivação ou contexto histórico, social, político ou econômico.

Os problemas que motivaram os matemáticos podem ter sido de natureza cotidiana (contar, fazer contas); relativos à descrição dos fenômenos naturais (por que um corpo cai?; por que as estrelas se movem?); filosóficos (o que é conhecer?; como a matemática ajuda a alcançar o conhecimento verdadeiro?); ou, ainda, matemáticos (como legitimar certa técnica ou certo conceito?) (ROQUE, 2012. p.32-33).

Apesar de muitos conteúdos matemáticos serem apresentados como úteis por poderem ser aplicados em algumas áreas conhecidas dos alunos, na maioria das vezes não se apresentam os fatores sociais que influenciaram a busca por respostas ou o interesse de estudo por determinado tema em detrimento de outros. Isso pode contribuir com uma visão errônea que transmite uma imagem completamente descontextualizada da Matemática: **a visão socialmente neutra:**

[...] esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres “*acima do bem e do mal*”, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p.133).

Além de repassar a ideia de que a Matemática é construída ao acaso, traz claramente a imagem de matemático como uma pessoa isolada, que não influencia nem é influenciado por nada, como um ser “*acima do bem e do mal*”, que se dedica ao estudo de assuntos que lhes interessam, mesmo que estes sejam absurdos e não tenham nenhuma motivação externa, ou seja, repassa a falsa ideia de que os matemáticos estão alheios à necessidade de fazer opções e trabalham somente com aquilo que é de seu interesse.

Segundo Gil-Pérez *et al* (2001, p.129), a deformação mais abundantemente estudada pela literatura específica é **a concepção empírico-indutivista e atórica**, que

[...] destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação (não influenciadas por idéias apriorísticas), esquecendo o papel essencial das hipóteses como orientadoras da investigação, assim como dos corpos coerentes de conhecimentos (teorias) disponíveis, que orientam todo o processo.

Nessa visão deformada a Ciência é vista como construção do puro acaso. Diversas apresentações relacionadas à História da Matemática trazem implicitamente esta ideia de que “O descobridor” não usou nenhuma teoria, não se baseou em nenhum modelo e mesmo assim chegou a um conhecimento importante e válido matematicamente.

A disseminação destas concepções equivocadas ocorre quando as ideias relacionadas à “descoberta científica” são repassadas pelos livros didáticos, pelos materiais de divulgação científica e pelos meios de comunicação, comumente considerados, tanto por parte dos professores quanto dos alunos, meios seguros de divulgação dos fatos científicos, o que

obviamente contribui para a fácil aceitação das informações e não questionamento das mesmas.

A forma como a Matemática é apresentada nos livros didáticos, mesmo quando não se está tratando de forma explícita de sua história, contribui com a apresentação de uma **visão exclusivamente analítica** que

[...] destaca a necessária divisão parcelar dos estudos, o seu carácter limitado, simplificador. Porém, esquece os esforços posteriores de unificação e de construção de corpos coerentes de conhecimentos cada vez mais amplos, ou o tratamento de “problemas-ponte” entre diferentes campos de conhecimento que podem chegar a unificar-se, como já se verificou tantas vezes e que a História da Ciência evidencia (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p.131-132).

É importante salientar que estas concepções apresentadas por Gil-Pérez *et al* (2001), não se apresentam de forma isolada na visão do aluno ou do professor, pelo contrário, elas estão associadas entre si. Uma visão individualista e elitista, por exemplo, mesmo que implicitamente, apoia a ideia empirista de “descoberta” e contribui para uma leitura descontextualizada e socialmente neutra da atividade científica, como sendo realizada por “gênios” solitários.

Entendemos que mais importante do que o professor de Matemática saber diferenciar e nomear cada uma das partes dessa categorização apresentada, é que ele crie uma visão mais crítica sobre a sua prática e seus conhecimentos, mesmo que não fiquem explicitados aos alunos.

As pseudo-histórias no ensino da Matemática

Quando os livros didáticos são observados mediante um olhar crítico, é possível perceber que a disseminação implícita de ideias equivocadas acerca da natureza do conhecimento matemático ocorre de forma bem mais acentuada na utilização da “História da Matemática como Motivação” (VIANNA, 2000, p.02), quase sempre pela apresentação de pseudo-histórias envolvendo matemáticos. Essas “historiazinhas”, divertidas e interessantes, das quais livros didáticos e professores de Matemática de todos os níveis de ensino se

utilizam, possuem uma aparente ingenuidade, mas podem ser consideradas como grandes criadores destas deformações conceituais que se deixam procriar, mesmo que de forma implícita, em alunos e professores.

As pseudo-histórias são histórias muito simplificadas, distorcidas, permeadas de senso comum e muitas vezes representativas de alguma intencionalidade. A pseudo-história induz tanto nos alunos quanto nos professores, falsas impressões sobre a natureza da Ciência e estereótipos sobre o que é fazer Ciência e sobre os cientistas (PAGLIARINI, 2007).

Algumas das características presentes nesse tipo de história podem ser destacadas como elementos principais: grandiosidade dos cientistas; idealização sobre algumas realizações; drama afetivo durante seu desenvolvimento; e seu caráter justificativo implicando sempre em uma “moral da história” (ALLCHIN, 2004 *apud* PAGLIARINI, 2007).

“Newton (1642 - 1727) e a maçã” e “Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.) e a coroa do Rei Herão” são dois exemplos de pseudo-histórias³, muito comumente encontradas em livros didáticos, bastante conhecidas dos professores e que foram, de certa forma, incorporadas à cultura científica contemporânea, o que, corrobora com o desenvolvimento das deformações anteriormente apresentadas.

Assim como essas pseudo-histórias, têm-se várias outras, solidificadas na escrita da História da Matemática, que apresentam características pelas quais identificamos a perpetuação de uma imagem distorcida do trabalho científico. A seguir estão destacadas duas dessas pseudo-histórias, tomadas por estarem relacionadas a matemáticos e a conceitos matemáticos muito utilizados na matemática escolar. Estas pseudo-histórias serão interpretadas à luz das concepções de Gil-Pérez *et al* (2001), mas sem a pretensão de ser exaustiva e contemplar todas as concepções.

Tales de Mileto (640 - 550 a.C.) e a altura da pirâmide

Tales de Mileto, considerado um dos sete sábios da Grécia, é um dos personagens da

³ Informações mais detalhadas sobre essas pseudo-histórias podem ser encontradas em: MARTINS, R. A. Arquimedes e a Coroa do rei: problemas históricos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física** vol.17, n.2, p.115-121, 2000. E em: MARTINS, R. A. A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In: Silva, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

História da Matemática ao qual podemos relacionar várias histórias deste tipo. Entre as pseudo-histórias que envolvem o nome de Tales podemos citar a que versa sobre a previsão de um eclipse do Sol ocorrido na época em que viveu e a da previsão de uma grande colheita de azeitonas. Outra conta sua façanha ao calcular a altura de uma pirâmide com base em sua sombra e, ainda há a que diz que ele, distraído ao observar o céu, acabou caindo dentro de um poço e foi satirizado.

Esta última, aparentemente muito ingênua, pode passar uma imagem de que, os bons matemáticos, aqueles mais sábios, conseguem compreender fenômenos muito complexos por que se dedicam à sua compreensão de forma tão exclusiva que acabam esquecendo-se daquilo que está ao seu redor, das coisas que importam às pessoas “comuns”. Ela pode reforçar o desenvolvimento da visão rígida, distorcendo a ideia que se tem de método científico e da visão elitista e individualista, citadas por Gil-Pérez *et al* (2001).

Nobre (2004) trata da pseudo-história envolvendo Tales e a previsão do eclipse e afirma que estudos históricos já comprovaram que Tales não conseguiria ter realmente feito tal previsão, pois, para tal:

[...] seria necessário que ele tivesse conhecimentos sobre o conceito de latitude geográfica, que seria essencial para se calcular a ocorrência de um eclipse. Caso isso tenha ocorrido, ou seja, caso ele tenha feito de fato tal previsão, segundo os mesmos historiadores, foi um puro ato de sorte (NOBRE, 2004, p.534).

Entretanto, a pseudo-história mais conhecida sobre Tales é a que versa sobre a determinação da altura da pirâmide, aparecendo com frequência nos livros didáticos como complemento histórico na apresentação do Teorema de Tales, como o trecho a seguir:

O filósofo e matemático Tales de Mileto (624 a. C. – 548 a. C.) começou sua vida como mercador [...]. Tales fincou uma estaca verticalmente no chão. Em seguida, verificou que, a uma certa hora do dia, a altura da estaca e o comprimento da sombra por ela projetada eram iguais. A partir dessa informação, ele concluiu que, nesse mesmo horário o comprimento da sombra projetada pela pirâmide também forneceria sua altura (BONJORNO; BONJORNO; OLIVARES, 2006, p.149-150).

Nobre (2004) apresenta argumentos que colocam em dúvida este feito atribuído a Tales. Para este autor a conhecida apresentação da determinação da altura da pirâmide feita

por Tales é uma interpretação ingênua do fenômeno em questão, pois “[...] para que a sombra seja perpendicular à base, tem de estar orientada norte-sul. Essas condições só estão reunidas dois dias por ano” (GUEDJ, 1999, p.45). Então, são raros os momentos em que a sombra está exatamente numa posição que permite a realização dos cálculos de forma mais precisa.

Da forma como se apresentam os fatos nos livros didáticos, fica implícito que o papel de Tales se resume à função de medir os objetos e sombras, não precisando de conhecimentos anteriores, da elaboração de hipóteses, nem de análises detalhadas sobre o resultado obtido. E, apenas utilizando um conhecimento simples “a razão entre o tamanho do objeto e sua sombra que é constante”, calculou uma altura considerada muito difícil e depois generalizou, chegando a um Teorema tão importante na Matemática.

Uma apresentação simplista desta pseudo-história atribui a essência da atividade científica unicamente à experimentação, desconsiderando a importância das teorias anteriores, a elaboração e o teste de hipóteses, fundamentais para o desenvolvimento do trabalho científico, reforçando implicitamente a visão empírico-indutivista e atórica (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

A exposição desta história neste formato, em sala de aula, também pode contribuir para o desenvolvimento da visão elitista e individualista da Ciência, pois coloca Tales num patamar superior às demais pessoas, que apesar de serem também capazes de observar que existe proporção entre objetos e sombras, não foram capazes de encontrar tal medida. Ainda, reforça essa visão individualista, mostrando que ele conseguiu, sozinho, realizar essa medição “impossível”, porém:

Sem ele, (o Felá) Tales não teria podido efetuar a medida. Não podia verificar que sua sombra era igual à sua altura e ao mesmo tempo marcar a extremidade da sombra da pirâmide. É preciso ser dois para aplicar o teorema de Tales (GUEDJ, 1999, p.58).

Podemos observar que neste tipo de história, os matemáticos exercem um papel heroico e são pessoas diferentes das demais por não errarem, não falharem e possuírem a capacidade de descobrirem fatos que jamais poderiam ser vistos por pessoas comuns. Estes gênios trabalham sempre sozinhos, não necessitam da colaboração e dos conhecimentos de outras pessoas, tampouco são influenciadas por elas, reforçando a visão socialmente neutra da

Ciência.

René Descartes (1596-1650) e a mosca inspiradora da geometria analítica

O matemático René Descartes também é tradicionalmente relacionado às pseudo-histórias. Membro de uma rica família da França, é conhecido principalmente por suas ideias filosóficas e por suas contribuições no desenvolvimento da geometria analítica. O trecho abaixo foi retirado de um livro didático utilizado nas escolas brasileiras:

Uma das lendas sobre Descartes supõe que a ideia da geometria no plano cartesiano teria surgido pela observação de uma mosca caminhando no forro de seu quarto. Ele percebeu que só seria possível descrever o caminho da mosca se fosse conhecida a relação que liga as distâncias dela às paredes. Só com Descartes é que passamos a enxergar um ponto no espaço como um par ordenado de números no eixo cartesiano. [...]. As figuras que antes eram só desenhadas, passaram a ser representadas por equações com letras e números (SOUZA; PATARO, 2012, p.89).

Mesmo tendo contribuído significativamente para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, quando se trata da “criação” do sistema de coordenadas cartesianas, tal como conhecemos, existem divergências sobre sua atribuição a Descartes. A primeira justificativa vem do fato de que Descartes não usava necessariamente um sistema de eixos coordenados ortogonais, pois os eixos eram escolhidos de forma conveniente para cada caso (ROQUE, 2012, p.329). E a segunda do fato de que esses sistemas coordenados já eram utilizados no mundo antigo por egípcios, romanos e gregos (EVES, 1992, p.17).

Segundo Nobre (2004), o primeiro a usar o sistema cartesiano ortogonal foi Leibniz (1646-1716) e o responsável pelo batismo desse sistema como “Coordenadas Cartesianas” foi Isaac Newton (1642-1727). Newton era rival acadêmico de Leibniz, o que pode justificar a não atribuição do nome do sistema ortogonal a Leibniz.

Essa pseudo-história possui ainda outra versão, também encontrada em livros didáticos, e que relaciona a observação de Descartes à descrição do trajeto percorrido pela mosca por meio de uma equação, como a seguinte: “Deitado na cama, o jovem Rene Descartes observava atentamente uma mosca que voava perto do teto e imaginava como poderia descrever o seu percurso por meio de uma equação [...]” (GUELLI, 2001, p.145).

Essas histórias das coordenadas cartesianas ou do uso de equações, mesmo enunciadas nos livros didáticos como lendas, se não forem discutidas em sala de aula podem repassar a ideia de que o desenvolvimento da Ciência é fruto do acaso, deixando subentendido que se Descartes não tivesse visto a mosca no teto, ele jamais teria inventado essa importante forma de representação matemática, contribuindo para o desenvolvimento de concepções errôneas acerca da natureza das Ciências (GIL-PÉREZ *et al*, 2001).

Analisando as versões dessa pseudo-história, à luz das visões descritas por Gil-Pérez *et al* (2001), percebemos que elas podem levar ao entendimento de que Descartes era um grande gênio, intelectualmente superior às demais pessoas que ao verem moscas se deslocando no teto não tiveram capacidade de entender que isso poderia ser usado na localização de objetos, reforçando implicitamente a visão individualista e elitista da Ciência.

Implicitamente, apresentam uma visão socialmente neutra (GIL-PÉREZ *et al*, 2001) ao evidenciar que o desenvolvimento científico ocorre por vontade única de um matemático, não recebendo motivações externas, sejam elas políticas, econômicas, sociais, filosóficas, etc.

Ainda sugere que Descartes não utilizou teorias ou conhecimentos desenvolvidos por outras pessoas, reforçando a concepção empírico-indutivista e atórica, dando a ideia de que a Matemática é produzida de forma isolada por pessoas que “de repente” têm uma ideia genial, o que não é verdade, pois existem questionamentos acerca da criação do sistema de coordenadas por Descartes. Historiadores defendem que “o conceito de fixar a posição de um ponto por meio de coordenadas convenientes foi empregado no mundo antigo por egípcios e romanos em agrimensura e pelos gregos na confecção de mapas” (EVES, 1992, p.17).

Essas pseudo-histórias, também deixam transparecer que ninguém antes teria pensado sobre o assunto, pressupondo que a Matemática é desenvolvida de forma linear, sendo sempre possível atribuir a um determinado conhecimento uma data e um único descobridor, o que está relacionado à visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos.

Fica a impressão de que os resultados obtidos individualmente e de forma isolada de outras teorias são suficientes para confirmar ou tornar falsa toda uma teoria. Não seriam então necessários esforços, nem estudos e tão pouco o desenvolvimento de pesquisas, bastaria esperar pela ideia e tudo estaria resolvido. Ainda repassa a ideia de “descoberta” científica, dando a falsa impressão de que a Matemática evolui por acidentes e coincidências reforçando

a visão aproblemática e ahistórica (GIL-PÉREZ *et al*, 2001).

Por meio das características evidenciadas nas pseudo-histórias apresentadas, percebemos que elas sempre terminam com uma “moral da história”, na qual a Matemática tem o poder de nos levar sempre à verdade absoluta e que ela foi sendo perfeitamente construída a partir das contribuições de grandes gênios.

Considerações finais

Acredita-se que estas pseudo-histórias foram sendo construídas de forma a destacar apenas aspectos julgados positivos, que normalmente são os que correspondem ao conhecimento matemático simplificado presente nos livros atuais. Os detalhes históricos e os fatores ideológicos que influenciaram a construção e disseminação dos conhecimentos tendem a ser esquecidos e, na maioria das vezes, são completamente omitidos, o que não permite que o leitor entenda as relações existentes entre o conhecimento matemático e a sociedade na qual ele foi estudado inicialmente.

Analisando os documentos educacionais brasileiros que tratam do ensino da Matemática, identificamos a sugestão de que sua abordagem histórica em sala de aula deve estar sempre vinculada aos fatos sociais e políticos da época na qual determinado conhecimento surgiu. Essa abordagem deve também deixar claras as circunstâncias históricas e as correntes filosóficas que determinaram o pensamento e influenciaram o avanço científico de cada época. Isso nos indica que o professor deve conhecer estes fatos e não simplesmente repassá-los da forma linear, como estes se apresentam nos livros didáticos, ou seja, é necessária uma postura crítica por parte do professor.

Tomando como ponto de partida o fato de que muitos professores não tiveram uma formação que contemplasse estes aspectos, a utilização de livros didáticos torna-se a principal fonte de dados históricos. Mas estes livros, muitas vezes, apresentam a história carregada, implicitamente, de deformações sobre a Matemática, o que evidencia a gravidade do problema do repasse destas concepções equivocadas. A apresentação de dados históricos e pseudo-histórias como estão tradicionalmente nos livros didáticos pode causar nos alunos e professores concepções equivocadas a respeito do conhecimento matemático.

Alguns dados históricos e pseudo-histórias já estão enraizados na História da Matemática, o que torna a sua eliminação, quase impossível. Não defendemos sua extinção, mas seu uso como forma de promover ao aluno um olhar mais crítico sobre o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos. Como sugestão, o professor promoveria o hábito de sempre discutir sobre a veracidade das informações históricas, para que, aos poucos, o próprio aluno criasse o hábito de “desconfiar” das informações históricas apresentadas.

Muitas destas passagens históricas e pseudo-histórias já foram estudadas e identificaram-se fortes indícios de que elas, em sua maioria, narram fatos historicamente improváveis. Os argumentos falseadores apresentados pelos historiadores que fizeram este tipo de pesquisa são bastante simples e de fácil entendimento por parte dos alunos, fato que facilita uma análise mais crítica das mesmas em sala de aula.

Conhecer com profundidade todos os acontecimentos históricos é quase que uma tarefa impossível para o professor, por isso, uma estratégia para minimizar o repasse de informações equivocadas seria a de sugerir pesquisas e encaminhar debates de modo que o aluno compreenda os fatores que exerciam influência na época em questão, deixando claro que a Matemática se desenvolveu, e se desenvolve, de acordo com interesses ideológicos, filosóficos, sociais, políticos, econômicos, etc.

O próprio fato de o professor buscar e trazer essas discussões para a sala de aula ajuda a formar atitudes mais críticas nos alunos. Por meio destas discussões o aluno poderá tomar consciência dos fatores que influenciaram o desenvolvimento da Matemática, da importância do trabalho coletivo na elaboração das teorias, das dificuldades que permearam o desenvolvimento de algumas delas, da não linearidade na construção do conhecimento matemático, da inexistência de um método científico único e que a Matemática não é um conjunto de verdades absolutas.

Destaca-se a importância de que o professor, pautado nestes estudos, reflita sobre suas concepções, conheça as deformações que ele mesmo pode estar carregando e repassando, de forma ativa ou passiva, aos seus alunos. Somente tendo consciência da sua postura é que os professores conseguirão gradualmente modificar suas práticas e transmitir uma imagem mais adequada do que é a construção do conhecimento matemático.

Referências

BALESTRI, R. D. **A participação da História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores.** 2008. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A Investigação Científica em História da Matemática e suas relações com o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004, p.164-185.

BARONI, R. L. S.; NOBRE, S. R. A pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Ed. UNESP, 1999, p.132-143.

BIFFI, L. C. R.; TRIVIZOLI, L. M. História da Matemática em livros didáticos: primeiras observações no cenário de pesquisas realizadas. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14, 2017, Cascavel, **Anais...** Cascavel-PR: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2017. p.1-14. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/84/200>. Acesso em: 19 abr. 2018.

BONJORNO, J. R.; BONJORNO, R. A.; OLIVARES, A. **Matemática: fazendo a diferença.** São Paulo: FTD, 2006.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: matemática: ensino médio.** Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, 2014. 109p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? In: **Temas e debates.** Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, n.2, 1989.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. In: **Cadernos CEDES 40.** História e Educação Matemática. 1 ed. Campinas: Papirus, 1996, p.7-17.

EVES, H. **História da geometria.** Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual editora, 1992.

FAUVEL, J. A utilização da História em Educação Matemática. Tradução: Isabel Cristina Dias, João Nunes e Paula Nunes. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da História no Ensino da Matemática.** GTHEM/APM. Grafis, 1997. p.15-20. Cadernos do GTHEM.

FELICIANO, L. F. **O uso da História da Matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do ensino básico.** 2008. 171 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro-SP.

GIL-PÉRES, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GODINO, J. D. Presente y futuro de la investigación en didáctica de las matemáticas. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29, 2006, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006. Disponível em: <[http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalhos_encomendados/GT19/GT19%20Ed%20Mat%20\(Trabalho%20encomendado\).pdf](http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalhos_encomendados/GT19/GT19%20Ed%20Mat%20(Trabalho%20encomendado).pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio.** Tradução Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

GUELLI, O. **Uma aventura do pensamento.** São Paulo: Ática, 2001.

KILPATRICK, J. Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. In: J. Kilpatrick, P. Gomes, L. Rico (Ed.) **Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes...** Bogotá: Univ. de los Andes, 1998.

MARTINS, R. A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência** v.9, p.3-5, 1990.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.12, p.164-214, 1995.

MENDES, I. A. Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: a propósito das dissertações e teses (1990 – 2010). In: **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.14, n.3, p.465-480, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12765/9356>. Acesso em: 18 jan. 2018.

_____. **Investigação histórica no ensino da matemática.** Rio de Janeiro. Ciência Moderna, 2009. 256 p.

_____. Uma radiografia dos textos publicados nos anais dos SNHM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 11, 2008, Niterói, **Anais...** Niterói-RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2008. p.1-11.

MIGUEL, A. *et al.* **História da Matemática em atividades didáticas.** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2004.

NOBRE, S. Leitura crítica da História: reflexões sobre a História da Matemática. **Ciência e Educação**, Bauru, v.10, n.3, p.531-543, 2004.

PACHECO, E. R. História da Matemática em abordagens pedagógicas. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (Orgs.). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, 2010. p.27-43.

PAGLIARINI, C. R. **Uma análise da História e Filosofia da Ciência presente em livros didáticos de Física para o Ensino Médio**. 115f. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências-Física Básica) – Instituto de Física da Universidade de São Paulo. São Carlos-SP.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Matemática**. Secretaria de Estado de Educação do Paraná. 2008.

RIBEIRO, D. M. A preparação de aulas usando História da Matemática. **Rematec**, v.16, n.9, p.148-163, 2014.

ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 511 p.

SOUTO, R. M. A. História na Educação Matemática: um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. In: **Bolema: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP: UNESP. v.23, n.35B, p.515-536, 2010.

_____. **História e Ensino da Matemática: um estudo sobre as concepções do professor do ensino fundamental**. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1997.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. **Vontade de saber Matemática**. 8º ano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

STRUIK, D. J. Porquê estudar a História da Matemática. Tradução: Isabel Cristina Dias, João Nunes e Paula Nunes. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da História no Ensino da Matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997. p.1-14.

SWETZ, F. J. Quer dar significado ao que ensina? Tente a História da Matemática. Tradução: Isabel Cristina Dias, João Nunes e Paula Nunes. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da História no Ensino da Matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997. p.21-29.

VIANNA, C. R. **História da Matemática na Educação Matemática**. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 4, 2000, Londrina. **Anais...** Londrina: Editora da UEL, 2000. p.15-19.

VIDAL, F. A. *et al* Reflexões sobre a História da Matemática abordada nos livros didáticos do Ensino Médio: uma análise da história da estatística e dos números complexos. In:



ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016, São Paulo, **Anais...**
São Paulo-SP: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. p.1-14. Disponível em:
<http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5638_3235_ID.pdf>. Acesso em: 19 abr.
2018.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2018
Aprovado em: 17 de abril de 2018