MATEMÁTICOS NA HISTÓRIA:

uma proposta pedagógica para o ensino de matemática

Solange Michalovicz¹ Edilson Roberto Pacheco²

Resumo

O presente artigo trata do desenvolvimento de um trabalho como atividade de um Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do governo estadual e propõe evidenciar o conhecimento matemático pela via histórica, focada em algumas figuras humanas e, assim, apresentar elementos no estudo de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental. Em sua estruturação, traz informações e atividades, destacando as contribuições de Pitágoras, matemático grego, a quem se atribui algumas descobertas sobre o número, bem como a numerologia e um teorema que leva o seu nome, mas sobre o qual sabe-se pouco, pois sua trajetória é envolta em mistérios. O texto também aborda aspectos referentes a outros matemáticos no contexto da História da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática. Matemática. Números. Pitágoras.

Abstract

The present article deals with development of a work such as activity of a Educational Development Program (PDE) of the State Government and proposes to evidence the mathematical knowledge through historical, focused on some human figures and so on, present elements in the study of mathematics content of elementary school. Structurally, get informations and activities, highlighting the contributions of Pitágoras, Greek mathematician, to whom is attributed some discoveries about numbers, as well as numerology and a theorem which takes its name, but about which little is known, because his life is shrouded in mystery. The text also addresses issues relating to other mathematicians in the History of Mathematics.

Key words: History of Mathematics. Mathematics. Numbers. Pitágoras.

¹Professora da Rede Pública do Estado do Paraná. Licenciada em Matemática e Especialista em Ensino da Matemática pela UNICENTRO/Guarapuava (PR). Especialista em Interdisciplinaridade na Educação Básica pelas Faculdades Integradas Espírita/Curitiba (PR).

²Professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. Doutor em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro (SP).

Introdução

A educação está intimamente vinculada à sociedade na qual ela se desenvolve, absorvendo suas qualidades, seus problemas, suas concepções. Repetidamente anuncia-se que é por meio da educação que os povos podem reverter os quadros de subdesenvolvimento.

Entretanto, há algum tempo os professores, especialmente os de matemática vivem dilemas no que se refere à falta de qualidade da educação, o que se ouve é que a escola pública piorou muito, que outrora havia bons profissionais e se aprendia matemática na escola. O peso sobre os ombros dos professores é tamanho que muitas vezes eles desenvolvem ações pedagógicas sem a reflexão e preparação teórica necessária.

Sabe-se que não é cabível comparar o que se faz hoje na escola com o que era feito há algumas décadas, avanços aconteceram em diversos pontos, por exemplo, quanto ao número de alunos freqüentando a escola, mas ao mesmo tempo isso não reflete qualidade.

Estas dificuldades, evidentemente, não são exclusivas da matemática, mas de todo o sistema educacional e perpassam pela formação dos professores, pela ineficiência da escola, pelas falhas no processo de aprendizagem dos alunos, pela desconexão dos conteúdos em relação aos interesses e vivências dos alunos.

Há autores que apontam (D'AMBROSIO, 1999) que o tratamento dado à matemática em sala de aula é o grande equívoco da educação de um modo geral, mas especialmente da educação matemática, no que se refere à forma compartimentalizada dos conteúdos, desarticulada das demais áreas do conhecimento, o que destoa do movimento histórico da matemática, que tem seus primórdios e evoluiu concomitantemente com a própria humanidade.

Ao pensarmos na Matemática como criação humana que tem o intuito de auxiliar na compreensão e interação com a natureza e que se manifestou nas mais diferentes culturas e épocas, percebemos que o ensino da matemática, de um modo geral, não têm se preocupado em abarcar as questões históricas da disciplina, como enfatiza Medeiros (2005): "A apresentação da Matemática foi tradicionalmente realizada sem nenhuma referência à história de sua construção, e numa total ausência de discurso sobre aquilo que ela é ou sobre o seu fazer." (p.13)

A matemática está presente na vida das pessoas, é uma ciência viva, com aplicações nos mais variados segmentos da atividade humana, por isso deve auxiliar na formação do cidadão, seja para sua sobrevivência, seja para seu desenvolvimento intelectual, sua criatividade, autonomia e capacidade para enfrentar desafios.

Assim, a forma didática, seqüencial e linearmente organizada da estrutura matemática, em geral apresentadas nas escolas, dificulta sobremaneira a compreensão por parte dos alunos que a matemática nasceu para solucionar problemas cotidianos das pessoas e muito menos consegue transpor as aplicações práticas.

O ensino da matemática, na maioria das vezes, não tem contribuído de maneira que os conceitos e conteúdos apresentados influenciem na formação dos estudantes para que investiguem, discutam, se apropriem da funcionalidade da disciplina. Diante disso, buscam-se então, formas, maneiras para que o estudo da matemática transcenda, sobretudo, os seus aspectos meramente imediatistas. Minimizar os problemas da própria disciplina e contemplar os aspectos sociais para formar alunos/pessoas conscientes do seu papel na sociedade é um dos desafios dos educadores matemáticos. Outro grande desafio, segundo Lima e Brito (2005, p.108) é "fazer do ensino desta disciplina um processo evolutivo, gerador de idéias, criativo e atuante no processo social de negociação de significados".

Oliveira e Cardoso (1884, p.13) argumentam que as atividades realizadas na escola são, em geral, desprovidas de significado, as respostas já vêm prontas e somente são aceitas como certas, não sendo passíveis de contestação e/ou questionamentos.

Diante disso, diversas discussões vêm sendo fomentadas com o fito de investigar como o saber matemático pode se efetivar junto aos alunos com vistas à formação integral como cidadão, ou seja, a busca por uma "educação matemática".

Neste contexto, nas aulas de matemática deveriam ser realizadas atividades que preparassem o indivíduo para a vida em sociedade. Em vez disso, o ensino da matemática, muitas vezes é apresentado nos bancos escolares de forma abstrata, por meio de metodologias ultrapassadas, aulas somente expositivas, atividades repetitivas e descontextualizadas; os conteúdos são tratados como um amontoado de regras e fórmulas a serem desenvolvidas e aplicadas. Então, não são raros os

questionamentos acerca do tratamento dado ao ensino da matemática em nossas escolas.

A despeito disso, cabe ressaltar que são muitas as propostas metodológicas apresentadas no sentido de buscar o efeito contrário do quadro descrito. Investigações e análises são realizadas, não apenas para detectar e compreender os problemas, mas para buscar efetivamente a melhoria no ensino da matemática. É neste sentido que cada vez mais se discute a utilização de recursos para a construção e compreensão do pensamento matemático e são várias as alternativas que pretendem propiciar um entendimento mais amplo da trajetória da construção de conceitos e dos métodos dessa ciência.

Uma via

A História da Matemática configura-se como campo de investigação metodológica na busca da compreensão da aprendizagem, pois com abordagens etnográficas e históricas engloba diversas dimensões da matemática, e possibilita aos alunos a motivação para construir o saber matemático dentro da sua realidade, valorizando os conhecimentos produzidos pelo homem no decorrer da história.

É possível, então, elencar algumas das dimensões da história da matemática que contribuem expressivamente no ambiente pedagógico. Miguel e Miorim (2005, p.53) explicitam alguns argumentos para nortear o trabalho pedagógico, possibilitando aos alunos:

- Reconhecer a matemática como criação humana;
- Perceber as razões pelas quais as pessoas produzem matemática;
- Apropriar-se das idéias da matemática utilitária, desenvolvida para resolver problemas práticos, relacionados aos fatos sociais, econômicos e físicos;
- Considerar a interligação da matemática com outras áreas do conhecimento;
- A estimulação da curiosidade intelectual e do pensamento abstrato, os quais podem auxiliar no desenvolvimento de conceitos, teorias e generalizações;

Os aspectos citados pelos autores são imprescindíveis para o estudo da matemática no contexto atual; sobretudo considerando que o seu ensino ainda está

pautado, na maioria das vezes, em abordagens rígidas, preocupadas somente com resultados e não com os processos.

Assim, no que se refere à história da matemática, é de extrema importância que os alunos tenham acesso ao processo histórico dos conteúdos, para que se apropriem e valorizem os conhecimentos produzidos pelo homem no decorrer do tempo, reconhecendo que os conceitos matemáticos nem sempre foram do jeito como são apresentadas nos livros didáticos, que não seguiram a ordem nem a seqüência e o encadeamento linear de idéias, mas que surgiram para resolver problemas diferentes, em épocas diferentes.

Esta visão é difundida por Peters (2005, p.6) quando afirma que "a matemática é mostrada, em geral, nos livros didáticos como algo que tem resultados, mas não história." Além disso, essa história a que o autor faz referência considera a matemática como uma atividade que remonta os primórdios da humanidade, que evoluiu de maneira dinâmica, modificando-se no decorrer do tempo, sendo definida por cada povo, em cada época, segundo suas necessidades e entendimento, e que, pode contribuir substancialmente para o desenvolvimento humano.

Na busca pela compreensão da matemática desde os seus primórdios e de uma justificativa para o ensino da matemática é que se propõe o estudo da sua história, não apenas na tentativa de explicitar suas origens, sua evolução ou suas aplicações no cotidiano de nossos alunos, mas a fim de amplificar as concepções de mundo dos alunos, de romper com o que é estático, e assim, possibilitar uma maior interação e intervenção na sua realidade.

Diante disso, o que se pretende é transcender seus aspectos teóricos e práticos, é evocar a matemática inerente ao homem, aquela que o acompanhou desde a saída das cavernas. Raciocínios elementares transformaram-no em indivíduos capazes de pensar criativamente e resolver os problemas do cotidiano.

A matemática não é uma superprodução onde os atores principais são gênios - mesmo que a genialidade esteja presente nos processos de criação-, que fizeram tudo individualmente, do começo ao fim de cada teoria. Na maioria, homens sem falhas, sem dúvidas. E é com este enredo que a história deve contar para procurar atuar na melhoria das atitudes dos alunos – e professores – frente à matemática. Penso que o contato com a história da disciplina é imprescindível para oferecer uma visão dinâmica da disciplina, sua evolução e desenvolvimento, e desta forma, dar significação aos seus conceitos. (PETERS, 2005, p.11).

Segundo Nobre (1996), a humanidade demorou milhares de anos para estruturar o conhecimento que hoje nós utilizamos. Entretanto, esse processo histórico nem sempre é percebido pelas pessoas. Em educação, a situação é ainda mais grave, pois muitos conteúdos são transmitidos de tal forma, que não há questionamento sobre sua origem; é como se sempre tivessem existido. Nesse aspecto, o mesmo autor argumenta que:

Sob o ponto de vista educacional, muitas coisas são transmitidas de forma tal, que passam a ser vistas como naturais. E a crença nesta naturalidade fica no pensamento da criança até que um dia (se é que este dia irá existir) ela, ao saber da verdadeira origem de certas coisas, terá uma enorme decepção. Neste sentido, destaco a necessidade de que ao transmitir um conteúdo, o professor deve estar ciente de que a forma acabada, na qual ele se encontra, passou por inúmeras modificações ao longo de sua história. (p.30)

O autor propõe também que se trabalhe os conteúdos a partir de seus referenciais históricos, pois, assim, evidencia-se o porquê das coisas e não somente utiliza-se o resultado prático que, em geral, aparece nos livros didáticos, de forma descontextualizada e fria.

Alguns professores até utilizam as referências histórias contidas nos livros didáticos em suas aulas de matemática. Todavia, essa atitude ainda é muito incipiente, considerando que isso requer leitura e preparação com relação à forma de ser trabalhado um conteúdo historicamente. Cabe ao professor proporcionar ao aluno o contato com a referência histórica do conteúdo que vai trabalhar, assim, se torna evidente que aquele conceito se efetivou como construção humana e não como algo estático, que alguém determinou e pronto.

Deste modo, percorrendo a trilha que os conteúdos perfizeram no decorrer do tempo, o professor poderá levar os alunos a uma aprendizagem muito mais interessante, clara e certamente mais prazerosa da matemática. É o que defendem Lima e Brito (2005, p.113) quando afirmam que "ao ensinar um conceito, o professor deve ter presente o fio condutor que a história propicia, pois desta forma não cometerá o abuso de uma sistematização prematura, permitindo que o tema seja abordado de uma maneira mais rica e significativa". Assim, aos professores cabe uma parcela notável neste contexto e este aspecto é evidenciado por Fonseca (1999) ao afirmar:

"Assim sendo, nós professores de matemática, educadores da matematicidade, ao nos defrontarmos com o nosso objeto de ensino, precisamos como que mergulhar nele, para que imersos, com ele estabeleçamos uma relação mais intima, que nos faça mais sensíveis à descoberta e mais ousados na exploração dos caminhos que ele nos oferece a essa busca". (p.62)

Também Ferreira (1997) concebe a história da matemática como o principal instrumento, não só para a motivação dos alunos, mas também para a apresentação e a compreensão dos conceitos. Destaca ele que, não basta fazer uma introdução no início de cada capítulo, nem repassar mecanicamente a ordem histórica dos acontecimentos. Sua proposta é recriar o caminho histórico dos conteúdos, sempre com o cuidado de adaptá-los à atualidade.

A preocupação de propor um estudo histórico que esteja pautado não apenas na simples curiosidade pelos fatos passados, é compartilhada por Miguel e Miorim (2004), quando argumentam:

Ao dialogarmos com a historiografia – acabamos por constituir uma nova história, não apenas porque fazemos perguntas novas ao passado, mas também, e, sobretudo, porque incorporamos novas fontes, novas vozes a esse diálogo; percebemos novas possibilidades de estabelecimento de relações entre discursos aparentemente desconexos e incomensuráveis; porque impomos ao passado novos deslocamentos, novos focos de descontinuidade e novos elos de continuidade, etc." (p.161)

Semelhantes aspectos, também são evidenciados nas diretrizes curriculares de matemática para a educação básica do Estado do Paraná (DCES), em que são mencionados vários e relevantes fatores do ensino da matemática por meio da sua história, como podemos apontar a compreensão da evolução do conhecimento humano no decorrer do tempo, a interligação do desenvolvimento matemático com a própria história da humanidade.

Cabe observar, entretanto, algumas ressalvas ou cuidados ao uso da história, destacadas por certos autores, entre eles Viana (2001) que aponta:

- A imparcialidade da narrativa de fatos históricos nem sempre é compatível com os matemáticos entusiastas, que tendem a exaltar em demasia a matemática, o que pode induzir a visões idealizadas e irreais;
- A ênfase exagerada aos dados biográficos, o que pode contribuir para mitificar o nome de uma pessoa ao invés da descrição do contexto social no qual a descoberta foi possível;

- A nacionalidade e o trato individualista dado aos matemáticos podem influenciar na maneira como a história é contada;
- A participação feminina, em geral, é exposta de maneira distorcida, ou de modo pouco relevante ou exacerbadamente romanceada;
- A divisão cronológica da pode incutir falsas impressões sobre o desenvolvimento histórico, por exemplo, atribuir aos gregos a origem da matemática, em detrimento de outros povos;
- O descuido com os aspectos práticos da matemática, evidenciando, muitas vezes a matemática nela mesma;
- O tratamento místico dado por alguns historiadores aos estudiosos da matemática pura. Se o matemático é de origem humilde, a virtude destacada é o esforço, mas se é de família abastada o enfoque é centrado na sua produção e não na condição financeira, pois parece haver certo embaraço dos historiadores em fazer referência a este ponto;
- A rigidez que permeia a matemática pode ser confundida com a falta de ordem ou método, novamente destacando os gregos como os primeiros matemáticos sem evidenciar a matemática utilitária desenvolvida em outras culturas;
- Alguns historiadores descrevem uma descoberta de forma tão perfeita que se pode pensar que realmente seja algo sobrenatural. Entretanto, a história da matemática é repleta de fatos pitorescos que podem auxiliar na compreensão da atividade matemática de forma recreativa e mais interessante:
- A razão e religião parecem pertencer a lados opostos, assim é comum esse distanciamento estar explícito em textos científicos, mas em se tratando de fatos históricos, o cuidado com os pontos de vista tendenciosos deve ser relevante.

Considerando os aspectos citados acima, é importante destacar que o trabalho com a história da matemática não deve ser pautado apenas em indivíduos, não deve evidenciar a maior ou menor projeção pelo gênero, pela religião ou posição social das pessoas. Desta maneira, a matemática pode ter a sua história

contada por meio das atividades desenvolvidas pelas diversas culturas humanas ao longo do tempo.

Descrição das atividades desenvolvidas

A partir da constatação da importância da abordagem histórica como alternativa metodológica para o ensino da Matemática é que se propôs o presente estudo, que se pautou em conhecer figuras humanas que produziram o conhecimento matemático contido nas narrativas históricas desta ciência. O objetivo é propiciar ao aluno uma visão mais ampla sobre a matemática e, em conseqüência disso, um interesse maior ao seu estudo. Também tem a finalidade de discuti-la de modo a orientar a aprendizagem.

O trabalho desenvolvido como uma etapa do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE)³ foi aplicado em duas salas de oitavas séries do Ensino Fundamental regular de um colégio público, em Guarapuava, Paraná, e teve como suporte metodológico a história da matemática.

Inicialmente, a professora proporcionou aos alunos uma visualização, por meio de apresentações em slides, de um "passeio" pela história da humanidade, desde os seus primórdios até os dias atuais; para assim buscar os rudimentos da matemática, sua possível origem, onde, como e quando surgiram as primeiras evidências de produção matemática. Esta atividade teve por objetivo a compreensão da matemática como criação humana e que sua história se justapõe à história do homem. Também buscou-se evidenciar épocas, povos e pessoas que figuraram nessa trajetória.

Em seguida, foi proposto aos alunos o desenvolvimento das atividades descritas no texto intitulado "2008, o ano número 1?", desenvolvido na modalidade "Folhas"⁴, caracterizando-se como um material pedagógico destinado a subsidiar professores em sua prática de sala de aula. O material trata de Pitágoras e os pitagóricos, assunto presente no plano curricular da série. Antes do início dessa

³ Programa proposto pelo Governo do Estado do Paraná, por meio da Secretaria de Estado da Educação (SEED) em parceria com a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) e destinado à formação continuada pela integração entre os professores da Rede Pública Estadual e as Instituições de Ensino Superior visando proporcionar subsídios para a melhoria da prática pedagógica.

⁴ O "Folhas" é um material pedagógico constituído de textos sobre conteúdos escolares para os alunos e também como apoio ao trabalho docente. Foi elaborado para cumprir uma etapa do PDE.

atividade, foi perguntado aos alunos o que eles sabiam sobre Pitágoras e a maioria deles mencionou já ter ouvido falar, mas não lembrava. Alguns afirmaram não saber "o que é Pitágoras" e a minoria mencionou que Pitágoras tinha a ver com matemática ou que foi um matemático.

O início do texto faz alusão a um trecho de uma reportagem publicada numa revista de circulação semanal, datada de janeiro, e segundo a qual, 2008 é o ano número 1, segundo os numerologistas. A idéia era começar com uma atividade que chamasse a atenção dos alunos para o restante do texto. Então, a partir da reportagem, foi proposta, aos alunos, a pergunta: Por que 2008 é o ano número 1? A resposta não foi fornecida imediatamente, somente após as informações contidas no texto sobre a numerologia pitagórica e sobre uma tabela inventada pelos pitagóricos, ilustrada abaixo.

Tabela Pitagórica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Α	В	С	D	Е	F	G	Н	I
J	K	L	М	N	0	Р	Q	R
S	Т	U	V	W	Χ	Υ	Z	
Fig. 1								

Fig. 1

Com base nessa tabela que relaciona números e letras a fim de determinar um número para cada pessoa e assim conhecer algumas características da personalidade, os alunos calcularam cada um o seu número e verificaram se as características descritas pela numerologia coincidiam ou não com a sua personalidade.

Para realizar os cálculos, cada aluno necessitou considerar o seu nome completo, conforme registro civil e também os valores numéricos para cada letra, indicados na tabela. Em seguida, teriam que somar todos os algarismos do nome até transformá-los em um valor com algarismo único, como no exemplo:

A partir daí os alunos pesquisaram em diversos sítios o significado do seu número no que se refere à personalidade, pontos positivos e negativos, aptidões para o trabalho, entre outras coisas.

Esta atividade proporcionou motivação para a continuação do trabalho, pois os alunos comentaram e debateram sobre os resultados que obtiveram, ouviram e analisaram os resultados dos colegas e também levaram a tabela para casa, para calcular os números da família. Alunos de outras turmas, nas quais o trabalho não foi realizado, também mostraram interesse e solicitaram conhecer o texto. É importante ressaltar que a análise numerológica ocorreu de forma lúdica, portanto, superficialmente, sem a intenção de aprofundamento nas questões referentes à numerologia.

Além das atividades citadas acima, foram propostas algumas análises sobre a somatória dos algarismos, como por exemplo:

- O que acontece se excluirmos o algarismo 9 da soma?
- O que é necessário para duas ou mais pessoas obterem a mesma soma?

Este tipo de verificação possibilitou o conhecimento mais aprofundado do sistema de numeração que utilizamos e, conseqüentemente, um maior interesse pelo seu estudo.

Nestes aspectos, a numerologia trouxe à tona uma questão fundamental do texto, que trata sobre a definição de número, desde os conceitos primários que apareceram nas sociedades primitivas, passando pelo senso numérico observado em alguns animais, até o uso abrangente da palavra "número" nos dias atuais, relatado em alguns dicionários e também a idéia pitagórica de que os números são a essência de tudo.

No texto trabalhado, os leitores são interpelados sobre os diversos tipos de "tribos" existentes na atualidade e também são convidados a participar da sociedade pitagórica, realizando as provas e aceitando as regras rígidas impostas aos seus membros.

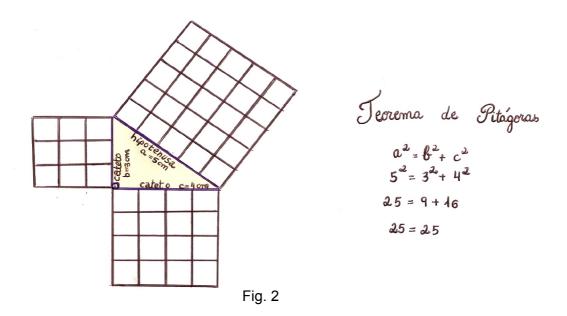
Dentre as provações que o candidato deveria passar, podem ser citadas: passar a noite em caverna escura e "assombrada", resolver um problema trancado numa sala somente com água, pão seco e uma pedra, suportando as humilhações no caso de fracassos. Mesmo depois de aceitos como pitagóricos, os componentes da irmandade deveriam comprometer-se com as normas rigorosas, como por exemplo, não divulgar nada do que for aprendido, não comer carne, não comer

lentilhas (grãos) – por produzirem gases, vestir branco, tatuar um pentagrama nas palmas das mãos, entre outras.

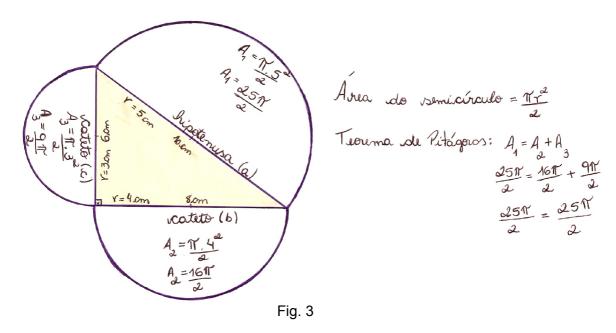
Na sequência, foram apresentados números amigos, números perfeitos, números primos e sua relação com os números quadrados perfeitos, os quais foram creditados aos pitagóricos e estes exemplos ilustram de forma clara a importância que os números tinham para aquele grupo.

Entretanto, apesar de inúmeros estudos sobre os mais variados números, Pitágoras e seus discípulos ficaram conhecidos pelo "Teorema de Pitágoras", propriedade já conhecida e utilizada por babilônios e chineses e que pode ter recebido esse nome em virtude da provável formalização que os pitagóricos teriam feito da demonstração.

Aos alunos foi apresentada a demonstração tradicional do Teorema de Pitágoras que consiste em construir quadrados sobre a hipotenusa e sobre os catetos de um triângulo retângulo, como mostra a ilustração abaixo.

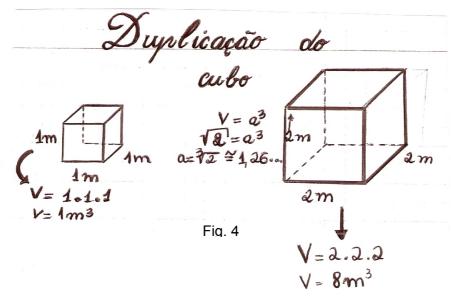


Em seguida, foi proposta a realização de uma das várias maneiras diferentes de demonstrar o Teorema, que utiliza semicírculos de diâmetros iguais aos lados do triângulo e o cálculo das respectivas áreas. Com o auxílio do professor, alguns alunos desenvolveram esboços como o que aparece na figura abaixo:



Tal forma de apresentação do Teorema de Pitágoras fez com que os alunos começassem a perguntar sobre como os fatos realmente aconteceram e quais as pessoas responsáveis por eles. A constatação de que a História possui facetas não muito claras proporcionou maior reflexão e até mesmo a curiosidade e interesse pela leitura aumentaram.

Na seqüência, o texto elucida que aos pitagóricos também é atribuída a criação das palavras "filosofia", "amizade" e "matemática"; traz informações sobre os números amigos e números perfeitos, além das expressões "quadrado" e "cubo" utilizadas atualmente nas unidades de medida de área e volume. Foi então proposto aos alunos o problema da duplicação do cubo (um dos três famosos problemas da matemática na Antigüidade) no formato de uma lenda para motivar a tentativa de resolução.



A figura acima mostra os realizados cálculos por aluno para justificar que quando a medida da aresta do cubo é dobrada, o seu volume fica oito vezes maior e para que para o volume seja o dobro do inicial é necessário que a aresta, neste caso específico, seja a raiz cúbica de dois, ou seja, um número irracional; valor desconhecido dos povos da Antigüidade. Ao final desta atividade, a maioria dos alunos demonstrou surpresa com o resultado, disseram não imaginar que o segundo cubo ficaria muito maior que o inicial. Este momento foi aproveitado pelo professor com a explicação sobre as mudanças nas áreas das figuras planas quando suas medidas são alteradas.

A produção matemática dos pitagóricos, segundo o texto, também é envolta em mistérios e não existem registros, o que pode ser explicado pelo cumprimento às regras da escola pitagórica que exigia sigilo absoluto sobre as suas atividades e previa sérias punições aos traidores. Ainda assim, o nome de Pitágoras e seus feitos permeiam muitos livros utilizados nas escolas.

O texto elucida que não há registro da existência do próprio Pitágoras, apesar de trazer a ilustração "Escola de Athenas" de Raffaello Sanzio (1509), que o retrata. Entretanto é praticamente indubitável a existência dos pitagóricos, um grupo de seguidores e mantenedores de idéias comuns. Nesse afresco observa-se que, no ponto de vista do artista, a mulher de branco, próxima à imagem de Pitágoras, é Hipátia de Alexandria uma bonita jovem que se dedicava a estudar



Fig. 5

o trabalho de Diofante para escrever e dar aulas. Ela foi morta, até hoje não se sabe porquê, a golpes de afiadas conchas, por um grupo de desordeiros, quando ia para o museu de Alexandria, que era um ponto de encontro dos sábios de todo o Império Romano do Oriente.

Outra personalidade citada no texto, na forma de curiosidade, foi a matemática francesa, Shophie Germain, que utilizou o pseudônimo de "Monsier Leblanc" com a finalidade de publicar seus trabalhos. A história de Shophie fez com que os alunos se perguntassem sobre outras mulheres na história da matemática e também sugeriram outras atividades para o aprofundamento no tema.

No encerramento do texto são citados nomes em diversas áreas do conhecimento, inclusive do meio artístico, que se serviram de pseudônimos. A

proposta sugerida é um trabalho interdisciplinar com o intuito de pesquisar a vida e a obra destas pessoas, bem como descobrir os motivos pelos quais elas utilizaram o subterfúgio de modificar o nome.

Algumas considerações

Dos alunos:

"É muito interessante e importante sabermos sobre a história da matemática, pois não adianta aprendermos a fazer contas sem saber sequer de onde elas surgiram". "Aprendemos que a Matemática está também relacionada com a História".

"Quando começamos a falar sobre Pitágoras, achamos estranho, pois não sabíamos do que se tratava...".

"Nestas aulas tivemos a oportunidade de ter noção de vários assuntos, principalmente sobre os números, sobre o modo como as pessoas que detinham o conhecimento da época viviam, como agiam e como eram vistos pelas outras pessoas".

"Achamos o texto interessante porque é um incentivo para nós estudarmos, como o exemplo de Sophie Germain que fazia tudo para aprender, apesar de não poder, enquanto nós, alunos do tempo de hoje, em vez de aproveitarmos a chance de estudar, jogamos fora a chance que nos é dada".

"Ficamos interessados em saber mais sobre Sophie Germain e outras mulheres na história da Matemática".

"Nós gostamos muito das aulas, achamos uma boa idéia a professora falar sobre Pitágoras, pois muitos de nós, não sabíamos nada sobre ele, até chegamos a tratálo como uma coisa, objeto, livro, mas agora sabemos que ele foi um grande filósofo e matemático grego".

"Com certeza vamos aproveitar ao máximo o que aprendemos e vamos compartilhar com amigos, família, etc.".

"Não gostamos da atitude que tinham com as mulheres, pois estas eram muitas vezes impedidas de se dedicarem ao estudo científico".

"Eu adorei o texto porque fez com que a gente voltar no tempo e reviver o passado que os pitagóricos viveram. Eu queria saber mais sobre o que acontecia na caverna dos pitagóricos".

"A maneira que eles mediam as coisas, sua cultura, o local onde viviam... Tudo isso é muito diferente para nós, são curiosidades que nunca ouvimos falar. Vestir branco, não comer carne, ficar numa caverna mal-assombrada, no escuro, só com uma pedra... Horrível! E o pior... Ter que ficar sozinho! (Sem televisão, sem música, sem computador, sem jogo, sem internet... Que tédio!"

"Eu nunca me interessei tanto em uma aula de matemática como nessas últimas, agora entendemos que matemática não é só um lance de contas, tem muitas coisas interessantes. O que mais me surpreendeu foi a forma como eles mediam".

"Achei maravilhoso trabalharmos com esse assunto, pois tudo ficou mais claro. O Teorema de Pitágoras, agora é bem mais fácil. Tudo isso serviu para nós aprendermos mais, e até quem sabe para alguns, aumentar o interesse pela matemática".

"Sempre que alguém conta um pouco sobre a história de pessoas que deixaram um pouco de si para nós, é importante, gera conhecimento e interesse, pois o assunto nos trouxe enriquecimento e cultura".

Dos professores de matemática participantes do GTR5

"Conhecendo a história da matemática percebemos que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram sempre de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidas com grande esforço e, quase sempre numa ordem diferente daquela em que são apresentadas após todo o processo de descoberta".

"Para nós professores, é muito importante que saibamos sempre mais da vida dos matemáticos para podermos dizer aos nossos alunos, o quão importante foram essas pessoas no passado e que se estamos falando nelas, significa que são importantes também nos dias de hoje".

"Temos na história da matemática um dos capítulos mais interessantes do conhecimento. Permite compreender a origem das idéias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento, ou seja, enxergar os homens que criaram essas idéias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram".

"É necessário refletirmos sobre como a História da Matemática aconteceu. Muitos foram seus criadores com nomes estudados e lembrados, mas certamente houve muitos matemáticos que realizaram grandes estudos e descobertas e que ficaram perdidos no tempo".

Um olhar sobre as considerações

Verificou-se que a maioria dos alunos mencionou perceber a importância da matemática para o desenvolvimento das diversas culturas humanas, e sua utilização

⁵ Grupo de Trabalho em Rede (GTR): atividade do PDE, caracterizada pela interação virtual entre o Professor PDE e os demais professores da rede pública estadual, e busca efetivar o processo de Formação Continuada já em curso, promovido pela SEED/PDE.

no cotidiano, mas explicitaram não ter conhecimento sobre a sua possível origem e sobre a matemática na Antigüidade. Alguns alunos disseram ser interessante estudar uma matemática diferente, que não é pautada somente em algoritmos e, mesmo em se tratando de algoritmos, ao menos saber como surgiram, em quais circunstâncias e como utilizá-los.

O que se observa, nessas impressões de alguns alunos e professores é que a história da matemática é reconhecidamente importante por propiciar uma visão mais ampla da atividade matemática ao longo do tempo, ou seja, mostra algo mais que o tradicional trabalho formal com conteúdos.

Este contexto é corroborado por Medeiros (2005) quando afirma que a matemática é apresentada na escola de forma a-histórica, sem referências ao seu processo evolutivo, aos seus objetos, aos seus fazeres.

Entretanto, faz-se necessário esclarecer que os alunos participaram ativamente do processo, realizaram as leituras, as atividades, ou seja, vivenciaram a atividade. Assim, os argumentos deles refletem a efetiva interação com o texto. Aos professores, foi proposta apenas a leitura e a emissão de impressões, o que de certa forma, dificulta a análise das suas considerações, pois mesmo reconhecendo a importância e a necessidade de se utilizar a história da matemática como recurso didático, estas intenções podem estar somente na ordem do discurso.

É indispensável também mencionar que muitos professores que atuam em escolas não tiveram a disciplina de História da Matemática na graduação e assim, mesmo conscientes de que esta metodologia pode proporcionar a melhoria da prática pedagógica com aulas mais interessantes e contextualizadas, ainda há certa distância entre suas falas e o que de fato é realizado em sala de aula.

D'Ambrosio (1996, p.12) admite que "nem todo professor teve um curso de história da matemática ou tem acesso a livros especializados", mas destaca que a inserção da história da matemática nos currículos escolares é de suma importância, pois reflete o conhecimento matemático desenvolvido em diferentes culturas (etnomatemática), e também afirma: "o importante é que não é necessário que o professor seja um especialista para introduzir história da matemática em seus cursos. Se algum tema tem uma informação ou curiosidade histórica, compartilhe com os alunos" (p.13). Assim, cabe ao professor mostrar aos alunos, que a matemática ensinada na escola é apenas uma vertente das matemáticas manifestadas no decorrer do tempo em diversas sociedades humanas.

Conclusão

O fato de a história da matemática permitir a recriação de um caminho histórico, enriquecendo as aulas com abordagens culturais, étnicas e sociais, é aceito pelos profissionais e estudiosos como essencial ao processo pedagógico no que se refere ao ensino da matemática, pois proporciona o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar por meio de aulas mais agradáveis, criativas e, sobretudo, integradas com as demais disciplinas e com os interesses dos alunos.

Sob esses aspectos, este estudo propiciou uma investigação metodológica no sentido de buscar alternativas para o ensino e aprendizagem da matemática. Para tanto, utilizou-se da história da matemática evidenciando as figuras humanas, o que proporcionou aos alunos o contato mais próximo tanto com a atividade matemática desenvolvida por Pitágoras e seus seguidores, quanto com os aspectos filosóficos e humanos disseminados naquela sociedade secreta.

Neste trabalho, em particular, a ênfase foi dada a Pitágoras, um nome relevante e curioso na história da matemática, mas diversos matemáticos podem ser estudados em atividades semelhantes, tais como: Tales de Mileto, Euclides de Alexandria, entre outros.

Outra atividade que pode ser destacada é a estruturação de uma linha do tempo, verificando as figuras humanas que produziram o conhecimento matemático contido nas histórias desta ciência, e a partir daí, propiciar ao aluno uma visão mais ampla sobre a matemática e, em conseqüência disso, um interesse maior ao seu estudo.

A concepção do ensino da matemática segundo o seu valor histórico sugere estabelecer uma discussão, um debate, e, mesmo que isto não possibilite responder a todas as dificuldades dos processos pedagógicos, pode oferecer alternativas e possibilidades para que os professores possam discutir criticamente o contexto histórico da sua disciplina e isto, certamente, poderá ser o início de uma mudança na maneira de ensinar matemática, tornando-a mais atrativa e prazerosa .

Referências bibliográficas

ANGLIN, W. S. **Matemática e História.** Trad. Carlos Roberto Viana. História & Educação Matemática, v.1. n.1, 2001, pp. 12-19.

BICUDO, M. A. V. (org.) **Pesquisa em educação matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999, 313p.

BOYER, C. B. **História da matemática**. 2.ed. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1996, pp. 33-56.

D'AMBRÓSIO, U. **A História da Matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: Educação Matemática. Org. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2005, pp. 7-17.

Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 106 p.

DEWDNEY, A. K. **20.000 léguas matemáticas**: um passeio pelo misterioso mundo dos números. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000, p. 43 -68.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Trad: Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004, pp. 94-126.

GARBI, G. G. A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, pp. 24-31.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio**. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 1999, pp.104-122.

GUNDLACH, B. H. **Números e Numerais.** Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992. 77p. (Tópicos de História da matemática para uso em sala de aula).

PETERS, J. R. A História da Matemática no Ensino Fundamental: uma análise de livros didáticos e artigos sobre história.

Disponível em: http://www.ppgect.ufsc.br/dis/17/Dissert.pdf

Acesso em: 08 jun.2007

MEDEIROS, C. F. **Por uma educação matemática como intersubjetividade**. In: Educação Matemática. Org. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2005, pp.13-44.

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

SCHURÉ, É. **Os Grandes Iniciados: Pitágoras**. São Paulo: Martin Claret, 1986, 143p.

Índice de figuras

Fig. 1:

AS VIBRAÇÕES DOS NÚMEROS EM NOSSA VIDA. Disponível em: http://www.reencontro.net/colunareenc2007_0403.html. Acesso em: 06 fev. 2008

Fig. 2:

Demonstração do Teorema de Pitágoras realizada por aluno da 8ª série, utilizando a terna pitagórica 2, 3 e 5 para o triângulo retângulo e o cálculo da área dos quadrados formados com a medida da hipotenusa e dos catetos desse triângulo.

Fig. 3:

Demonstração do Teorema de Pitágoras realizada por aluno da 8ª série, utilizando a o cálculo da área de semicírculos dispostos sobre a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo.

Fig. 4:

Tentativa de resolução do problema da duplicação do cubo desenvolvida por um aluno.

Fig. 5:

PITÁGORAS. Escola de Atenas (detalhe da imagem). Disponível em: http://www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive/arquivos/Image/conteudos/imagens/matematica/2pitaate.jpg Acesso em: 10 fev. 2008