



O APORTE HISTÓRICO DA GEOMETRIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

História e Filosofia da Matemática e da Educação Matemática (HFEM) - GT 02

José Wilson PEREIRA

Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão

j.w.pereira@hotmail.com

RESUMO

Neste artigo, apresenta-se um recorte de uma pesquisa mais ampla que se desenvolve acerca do interesse no livro didático como um dos objetos didáticos importantes do processo escolar, apresentando um estudo focado no “campo” da geometria apontando a abordagem do contexto histórico apresentado pelos autores em livros didáticos de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) 2011, verificando as articulações nas situações em que apresenta os contextos históricos (explicação do conteúdo; curiosidade/introdução ao conteúdo. Entende-se, nessa pesquisa, que o livro didático é um importante instrumento auxiliar de aprendizagem e de ensino na sala de aula que faz o diálogo escola(conceito matemático) ↔ professor ↔ aluno. Consequentemente, esta pesquisa caminhará dois ramos da Educação Matemática: a Geometria e a História da Matemática.

Palavras-chave: Livro Didático; Geometria; Contexto Histórico.

1. Introdução

O presente trabalho revela que abordagem da história da matemática deve buscar a contextualização para possibilitar ao aluno uma visão mais ampla sobre os conteúdos de matemática, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) recomenda essa conexão, por facilitar a apropriação de conceitos matemáticos que são fundamentados na história.

Para isso, situa a necessidade de pontuar questões históricas em conteúdos de geometria, uma vez que a história da matemática passa a fazer parte das exigências do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Porém nota-se que o ensino de Matemática nas últimas décadas vem tendo mudanças expressivas quanto ao ensino da geometria, ainda que propostas para a Educação Matemática façam referências a processos metodológicos, o seu ensino ainda continua sendo efetivado de maneira pouco reflexiva. Nesta pesquisa, considerou-se que a abordagem da história da matemática deve buscar um diálogo com a contextualização para possibilitar ao aluno uma



visão mais ampla sobre conceitos matemáticos. A partir de uma análise teórica dos resultados, busca-se fazer uma síntese apresentando algumas observações apontadas pela pesquisa, relativamente ao contexto histórico de matemática apresentado nos volumes de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. Referencial teórico:

2.1 O livro didático

O livro didático de matemática, enquanto instrumento de trabalho do professor e de uso pelo aluno, contribui para a aquisição de um saber matemático autônomo e significativo. “A presença de uma metodologia que se apresente desarticulada dos objetivos, é critério fundamental para decidir se uma coleção pode ou não ser recomendada para o PNLD” (BRASIL, 2010).

Segundo Rojo (2005), os objetivos básicos do PNLD são: “a aquisição e a distribuição, universal e gratuita, de livros didáticos para os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental brasileiro”.

Os livros didáticos tem sido alvo de preocupação na sua fundamentação metodológica e didática principalmente, na forma em que é utilizado na sala de aula tanto pelo professor quanto pelo aluno.

Ele é que indicava a amplitude, a seqüência e, até mesmo, o ritmo de desenvolvimento do programa de matemática. [...] Daí a necessidade de melhorar a sua qualidade e de orientar os professores de como utilizá-lo adequadamente (DANTE, 1996, p.83).

É importante que o professor conheça a realidade de seus alunos suas perspectivas e as condições cognitivas dos mesmos. O aluno poderá alterar significados, desenvolver a capacidade de organizar seu raciocínio e expressar suas ideias e argumentar sobre seu ponto de vista. O professor, no entanto, deve estar preparado ao fazer a ‘transição’ do conhecimento empírico com o conhecimento científico e principalmente ter conhecimento das mudanças que ocorrem dentro e fora da escola. Segundo Carvalho (2008), “o livro didático é como um interlocutor que passa a dialogar com o professor e com o aluno numa perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente”.

É um importante instrumento auxiliar de aprendizagem e de ensino na sala de aula que faz o diálogo escola, conceito matemático, professor, aluno.

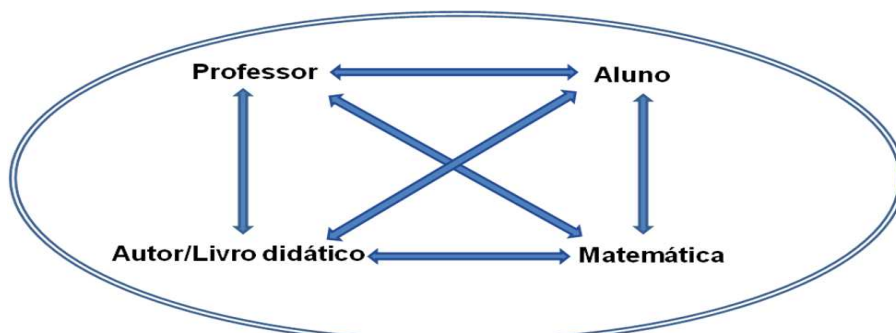


Figura 1: O livro didático na sala de aula (Albuquerque, 2011, p. 20)

O livro didático de matemática é uma importante fonte de informações e traz na sua essência uma forma esquemática e organizada dos conteúdos, facilitando o trabalho do professor na elaboração de estratégias e metodologias de ensino. Além de tratar de um tipo específico de conhecimento de generalização e abstração.

2.2 O abandono da geometria no currículo escolar

Na Matemática, como se sabe, é reservado um lugar de inegável importância à geometria e não se concebe um bom ensino sem que se dedique uma atenção privilegiada a esse “campo” do saber matemático (CARVALHO & LIMA, 2010).

De acordo com Rogenski & Pedroso (2008), a geometria é rica em elementos facilitadores à aprendizagem da álgebra e números, essa ciência permite que o aluno desenvolva sua percepção, sua linguagem e raciocínio geométrico de forma a construir conceitos.

Conforme Lorenzato (1995)

Considerando que o professor que não conhece geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la (LORENZATO, 1995).

Para Pavanello (1993), faltam investimentos em pesquisas metodológicas e ações destinadas a proporcionar aos professores melhoria da qualidade desse ensino.



No entanto, o problema para que esse abandono da geometria ocorresse, vai, mas além da insegurança do professor ou de sua má formação. Segundo Pavanello (1993), um dos maiores motivos para o abandono da geometria foi à promulgação da Lei 5692/71 que teve seu maior reflexo na escola pública, ao permitir que cada professor monte seu programa “de acordo com a sua clientela”.

Outro caso dessa omissão do ensino da geometria foi “medidas adotadas pelos governos ao longo deste século que só afirma o descaso desse ensino, priorizando apenas o ensino da aritmética e da álgebra” (ALBUQUERQUE & SOUZA, 2003).

Essa omissão do ensino da geometria no currículo escolar deve-se também, “à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos” (LORENZATO, 1995).

Como vimos, estudos realizados por Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Albuquerque e Sousa (2003), Carvalho e Lima (2010), reforçam a necessidade de investir no ensino de geometria, uma vez que nas últimas décadas houve um abandono significativo no currículo escolar quanto a esse “campo” de conhecimento. Revelam ainda que essa lamentável omissão do ensino de geometria acaba por privar a possibilidade de o aluno desenvolver um pensamento crítico e autônomo.

2.3 O Contexto Histórico de Matemática no Ensino

Nota-se, portanto, que o livro didático desempenha uma vasta importância no processo de ensino e de aprendizagem e a falta de “investimento” quanto ao ensino da geometria. Em consonância, esta pesquisa optou por verificar como é feita a apresentação da história da matemática em conteúdos de geometria proposto pelos autores dos volumes didáticos.

Para D’Ambrosio (1999), a “história da matemática facilita a apropriação de conceitos matemáticos que são fundamentados na história das civilizações e permite compreender a origem das ideias de seu desenvolvimento”.

Outra maneira de se praticar história no ensino é fazer acompanhar cada ponto do currículo tradicional por uma explanação do contexto socioeconômico e cultural no qual aquela teoria ou prática se criou, como e porque se desenvolveu (D’AMBROSIO 1996).



Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p.42).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) destaca que o uso da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática deve compreender o conhecimento como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social.

Com a história da matemática, tem-se a oportunidade de conhecer uma nova forma de ver e entender a matemática, tornando-a, mas contextualizada, mas criativa, mas agradável (D'AMBROSIO, 1999).

3. Percurso metodológico

O presente artigo, analisou as atividades proposta pelos autores em volumes didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2011 apontando, em alguns casos, a falta de uma articulação, “explanção do contexto histórico”, com as situações/atividades propostas pelo autor do livro.

Tabela 1 - Alguns Volumes Didáticos provados pelo PNLD 2011

| Coleções do 9º ano do Ensino Fundamental aprovadas pelo PNLD 2011 |
|--|
| Coleção: MATEMÁTICA Lellis e Imenes/ 9º ano autores: Luís Marcio Imenes & Marcelo Lellis. Ed.: Moderna |
| Coleção: Tudo é Matemática / 9º ano Autor: Luiz Roberto Dante. Ed.: Ática |
| Coleção: PROJETO RADIX, raízes do conhecimento/ 9º ano Autor: Jackson Ribeiro. Ed.: Scipione |
| Coleção: MATEMÁTICA Ideias e Desafios/ 9º ano. Autores: Iracema & Dulce. Ed.: Saraiva |
| Coleção: A Conquista da Matemática/ 9º ano. Autores: José Ruy Giovane jr. & Benedito Castrucci. Ed.: Renovada |
| Coleção: Matemática e Realidade/ 9º ano. Autores: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado. Ed.: Saraiva |
| Coleção: MATEMÁTICA/ 9º ano. Autor: Edwaldo Bianchini. Ed.: Moderna |
| Coleção: Aplicando a matemática/ 9º ano. Autores: Alexandre Luiz Trovon de Carvalho e Lourisnei Fortes Reis. Ed.: Casa editora Brasileira |
| Coleção: Vontade de saber matemática/ 9º ano. Autores: Joamir Souza e Patrícia Moreno Pataro. Ed.; FTD |
| Coleção: MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA/ 9º ano Autor: José Jakubovic e Marília Ramos Centurión. Ed.: Scipione |



Essa pesquisa busca analisar o aporte da História da matemática em conteúdos de Geometria nos volumes didáticos destinados aos 9^a anos do Ensino Fundamental, visto que em alguns casos, os contextos históricos apresentados nos conteúdos de geometria não estão diretamente relacionados com as situações apresentadas no livro.

As primeiras observações mostraram formas diferentes de abordagem dos contextos históricos. As quais foram categorizadas em duas associações.

- Contexto histórico ↔ Explicação do conteúdo
- Contexto histórico ↔ Curiosidade e/ou Introdução ao conteúdo

Decorrente da primeira associação constitui-se um campo de significado entre a história da matemática apresentada e o conteúdo proposto pelo autor do volume didático, em que há uma explicação, uma contextualização da história da matemática com exercícios, atividades e/ou situações problemas que tem a finalidade de fazer uma ligação direta com o conteúdo abordando e, em alguns casos, situações que incentiva à pesquisa relacionada ao tema do contexto histórico da geometria que está sendo explícito no volume didático.

Com relação à segunda associação, foi visto em alguns casos a falta de uma explicação do contexto histórico. Fato que visa só um texto de apresentação ou às vezes situado como uma curiosidade relacionada ao conteúdo, essa desarticulação entre a história da matemática e as situações/atividades e/ou exercícios proposto pelo autor do volume didático, devem ser explorados, o que não significa que esses contextos históricos não tenham significado com relação aos conteúdos nos quais estão inseridos.

4. Discussão dos resultados - contexto histórico como: explicação do conteúdo; introdução e/ou curiosidade do conteúdo.

Partindo de uma análise das situações onde se apresentam os contextos históricos da matemática em conteúdos de geometria, foram identificadas na exposição do contexto histórico articulações associado à explicação do conteúdo – curiosidade e/ou introdução ao conteúdo.

Os autores, em sua maioria, apresentam uma contextualização da situação que está sendo exposta, mas, não faz uma explanação do contexto histórico apresentado privando uma compreensão mais aprofundada entre a história apresentada e o conteúdo proposto.


Das análises nos volumes didáticos, foram estabelecida duas categorias a respeito da presença da história da matemática que serão apresentadas a seguir:

4.1 Contexto Histórico como explanação do conteúdo:

Nessa categoria existem situações direcionadas a história da matemática apresentada pelo volume didático de forma a conduzir o aluno a encontrar alguma relação com o desenvolvimento do conteúdo.

LEITURA

Das pirâmides do Egito, as três mais famosas são as que serviram de túmulos aos faraós Quéops, Quéfren e Miquerinos. A de Quéops (no centro da foto) foi concluída no reinado de Rededef em cerca de 2580 a.C. Sua altura original era de 146,7 m [atualmente, após a perda de suas pedras do topo e do *pyramidion*, reduziu para 137,5 m], com 230 m em cada lado da base quadrada, cobrindo pouco mais de 5 ha. Estima-se ter sido necessária uma força-trabalho permanente de 4 000 pessoas em 30 anos para manobrar 2,3 milhões de blocos de pedra calcária de até 15 t (média 2,5 t), totalizando cerca de 5 480 000 t e volume de 2 595 000 m³. [O livro dos records: Guinness. Editora Três, São Paulo, 1999.]



Vista aérea das pirâmides de Gizé, no Egito, entre as quais se destaca a maior delas, de Quéops, ao centro.

Agora é com você!

- 1 Com as informações dadas, descubra a área da base da pirâmide de Quéops. (Use calculadora.)
 $52\ 900\text{ m}^2$ ($230^2 = 52\ 900$)
- 2 Invente um problema com dados do texto. Peça a um colega para resolvê-lo. Você resolve o problema que ele criou. *Resposta pessoal.*

Figura 2 - Contexto Histórico sobre o calculo da altura da pirâmide de Quéops, 9º ano, p. 255

O contexto apresenta um relato das três pirâmides mais famosas do Egito, mostrando suas dimensões e seu volume, no mesmo contexto, esboça questões relacionadas com a história apresentada.

Nesta situação, acredita que o aluno possa a conhecer um pouco da história, mas também utilizar de conceitos sobre calculo se área para resolver as situações proposta pelo autor do volume didático, o que proporciona a buscar conhecimentos já existentes na sua estrutura cognitiva.

Na situação a seguir (Figura 3) o autor do volume didático, traça uma abordagem do contexto histórico, mas elaborada, além de esboçar de forma esquemática, a ideia para calcular a altura da grande pirâmide, abordando conceitos de semelhança de triângulos, e proporcionalidade.

Este recorte apresenta uma exploração da leitura, abordando atividades que visa à pesquisa, a reflexão a respeito do conteúdo estudado e o contexto histórico apresentado. Nota-se assim um diálogo entre os ‘elementos’.

Matemática no tempo

Os teoremas de Tales

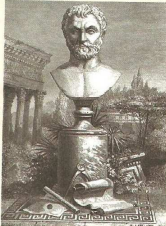
Segundo as fontes históricas de que dispomos, o pioneiro da busca por certezas em Matemática, por meio de argumentos e raciocínios lógicos (e não por métodos empíricos), foi o grego Tales de Mileto (624-548 a.C.). Considerado também o pai da filosofia, Tales figura entre os sete sábios da Antiguidade.

Pouco se sabe sobre sua vida. Parece que começou como mercador e, por ser muito inteligente, amalhou o suficiente para, depois, dedicar boa parte de sua vida à busca do saber — que era o que mais valorizava. Como na época de Tales a Grécia ainda não era a grande potência cultural que se tornaria mais tarde, é possível que ele tenha ido estudar Matemática em centros mais avançados, como o Egito e a Mesopotâmia. Retornando a Mileto, sua cidade natal, ganhou o merecido respeito de seus conterrâneos, como estadista, filósofo, matemático e astrônomo.

Sobre Tales, relatam-se algumas histórias engraçadas. Uma delas, contada por Aristóteles, mostra como Tales era capaz de conciliar o saber com o tino comercial. Certa vez, com base em seus conhecimentos sobre o tempo, ele pôde prever que a safra seguinte de azeitonas seria muito abundante. Assim, obteve o monopólio de todas as prensas da região. Confirmada sua previsão, alugou todas as prensas e obteve grande lucro. Outra história contada por Platão dá conta de que ele, certa noite, caminhando com o olhar voltado para as estrelas do céu, caiu num fosso. As linguas ferinas teriam comentado: como pretendia entender os céus um homem que não enxergava um palmo adiante do nariz?

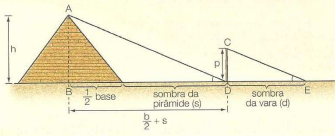
Entre as possíveis realizações científicas de Tales, consta que previu o eclipse solar do ano 585 a.C., mas há sérias dúvidas sobre isso. De fato, é bastante improvável que houvesse naquele tempo, mesmo entre os babilônios, tabelas astronômicas que permitissem fazer tal previsão. Muito mais provável é o relato de alguns historiadores, segundo os quais Tales causou grande admiração no Egito ao calcular matematicamente a altura da Grande Pirâmide.

Matemática no tempo



Tales de Mileto, ilustrado com base em um busto existente no Museu do Vaticano.

Se esse último relato for mesmo verdadeiro, sua ideia pode ter sido a seguinte: escolher uma hora de um dia conveniente para ficar no chão, na extremidade da sombra da pirâmide, uma estaca de tamanho conhecido. Observe a figura abaixo.



Como os triângulos ABD e CDE são semelhantes, então seus lados correspondentes são proporcionais. Logo:

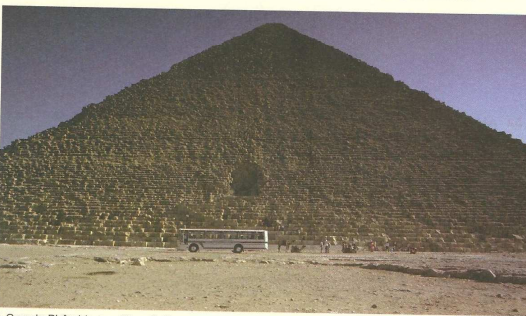
$$\frac{h}{\frac{b}{2} + s} = \frac{p}{d} \text{ e, daí, } h = \frac{p}{d} \left(\frac{b}{2} + s \right)$$

É interessante observar que a proporcionalidade usada já era conhecida empiricamente pelos babilônios muito tempo antes de Tales. Assim, como a altura p e a sombra d da estaca, bem como a sombra s da pirâmide puderam ser medidas, a altura h também pôde ser determinada. O valor encontrado por Tales corresponde, em nosso sistema de numeração a, aproximadamente, 140 metros — 6 metros a menos que o valor real na ocasião, que era de 146 metros. Hoje, devido ao desgaste, a altura da pirâmide é 137 metros.

Atribuem-se também a Tales as demonstrações dos seguintes resultados:

- Um círculo é bissectado por qualquer de seus diâmetros.
- Os ângulos da base de um triângulo isósceles são congruentes.
- Dois ângulos opostos pelo vértice são congruentes.
- Se dois triângulos são tais que dois ângulos e um lado de um deles são congruentes, respectivamente, a dois ângulos e um lado do outro, então os dois triângulos são congruentes.
- Um ângulo inscrito num semicírculo é reto. (Você verá esse assunto na Unidade 6.)

Como se nota, entre os teoremas supostamente provados por Tales não figura aquele que trata de um feixe de paralelas cortado por duas retas transversais, conhecido entre nós por *teorema de Tales*. Esse crédito talvez venha, indiretamente, do fato de Tales ter usado, no cálculo da altura da Grande Pirâmide, a proporcionalidade dos lados correspondentes de dois triângulos semelhantes. Vale registrar, porém, que na literatura matemática, em geral, é mais comum chamar de *teorema de Tales* o quinto dos teoremas relacionados acima (item e).



A Grande Pirâmide, em Giza, Egito.

Explorando a leitura

1. A filosofia de Pitágoras via nos números (inteiros positivos) e nas relações entre eles a chave para a explicação das coisas da natureza. E a filosofia de Tales? Pesquise.
2. Quais foram os sete sábios da Antiguidade? Pesquise.
3. Para que dois triângulos sejam semelhantes, basta que dois ângulos de um sejam respectivamente congruentes a dois ângulos do outro. Ou seja, isso basta para que sejam proporcionais os lados correspondentes (lados opostos a ângulos congruentes). No entanto, o fato de três ângulos internos de um quadrilátero convexo serem respectivamente congruentes a três ângulos internos de um outro não garante que os quadriláteros sejam semelhantes. Dê um exemplo, mostrando isso.
4. Na determinação da altura da Grande Pirâmide, Tales usou uma hipótese sobre os raios do Sol. Qual?

Figura 3 - contexto histórico envolvendo o teorema de Tales, 9º ano, p. 116 - 117

Portanto, leva ao aluno a refletir, sobre os métodos utilizados empiricamente aos conceitos trabalhados em uma matemática formal. O texto trás uma abordagem de um matemático, filósofo e astrônomo considerado como um dos sete sábios da antiguidade. Relata também, um pouco de sua vida e esboça um modelo para explicar como Tales calculou a altura da grande pirâmide.

No mesmo contexto relata também outros teoremas e faz uma exploração da leitura trazendo uma ligação direta com o contexto histórico apresentado

A contextualização histórica proporciona aos alunos subsídios sobre a presença da matemática na história favorecendo o crescimento intelectual e cultural. A história da

matemática quando abordada em sala de aula tem a possibilidade de buscar outra forma de ver e entender a matemática, mas contextualizada.

O ensino de matemática partindo de uma explanação do contexto histórico de uma teoria ou prática assume um caminho diferente, ao invés de ensinar a praticidade dos conteúdos e exercícios repetitivos, investi-se na sua fundamentação “como e porque se desenvolveu”. A contextualização da matemática permite estabelecer uma conexão da matemática com outras disciplinas e varias outras manifestações culturais.

4.2 Contexto histórico como introdução e/ou curiosidade do conteúdo:


Diante dessa “desarticulação” entre a história da matemática e algumas situações/atividades e/ou exercícios que está sendo explicito nos conteúdos de geometria não estão diretamente relacionados com as situações apresentadas nos volumes didáticos.

Segundo Dante (1996), “Com base no conhecimento do aluno e no contexto social em que está inserida a escola, o professor modifica, complementa, insere novos problemas, atividades e exercícios àqueles do livro didático”.

O matemático e filósofo grego Tales de Mileto viveu por volta de 624 a 548 a.C. e é considerado um dos “sete sábios” que se conhece da Antiguidade.

Tales contribuiu tanto na área da Matemática quanto na Astronomia e Filosofia.

Utilizando os conhecimentos sobre segmentos proporcionais, Tales calculou a altura de uma das pirâmides dos faraós do Egito. Para isso, Tales observou o comprimento da sombra da pirâmide e aplicou as propriedades dos segmentos proporcionais.



▲ Tales de Mileto
(624-548 a.C.)

▶▶ ATIVIDADES

Na imagem ao lado as retas a, b, c e d formam um feixe de retas paralelas. De acordo com a imagem, copie e complete as igualdades no caderno, substituindo cada pelo nome de um segmento de reta de forma que elas sejam verdadeiras.

| | |
|--|--|
| <p>a) $\frac{MN}{NO} = \frac{QR}{RS}$</p> <p>b) $\frac{MP}{MQ} = \frac{QT}{QS}$</p> <p>c) $\frac{MN}{MO} = \frac{QR}{QS}$</p> | <p>d) $\frac{NO}{OP} = \frac{RS}{ST}$</p> <p>e) $\frac{NP}{NO} = \frac{RT}{RS}$</p> <p>f) $\frac{NO}{MP} = \frac{RS}{QT}$</p> |
|--|--|

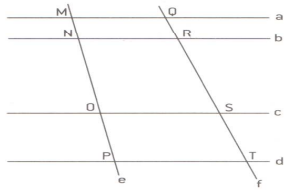


Figura 4 - Contexto Histórico sobre Tales de Mileto, 9º ano, p. 41

O texto (Figura 4) apresenta de forma simplificada um pouco da história do filósofo e matemático Tales de Mileto. No mesmo texto, é relatado que tales calculou a altura das pirâmides por meio dos segmentos proporcionais. Mas não aborda subsídios para as atividades seguintes.

Este recorte apresenta um contexto histórico desarticulado com a atividade proposta, não apresentando um ‘diálogo’ entre os elementos. Tal contexto serve apenas de ‘elemento decorativo’ na situação.

Segundo Carvalho (2008), quanto ao uso do livro didático, “é desejável buscar completá-lo, seja para ampliar suas informações, contornar suas deficiências ou adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam”.

Vale ressaltar que o professor deve fazer interferência na medida em que for necessária, a história da matemática, é um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

47

RAZÃO E PROPORÇÃO

Explorando


1. Determine a razão entre:
 - a) os números 14 e 20. $\frac{14}{20} = \frac{7}{10}$ ou 0,7.
 - b) os números 35 e 50. $\frac{35}{50} = \frac{7}{10}$ ou 0,7.

Lembre-se: dados dois números reais a e b , com $b \neq 0$, chama-se **razão** do primeiro para o segundo o quociente de a por b , ou seja, $a : b$ ou $\frac{a}{b}$.

2. A razão entre 14 e 20 é igual à razão entre 35 e 50? Sim.
3. Quatro números, dados numa certa ordem, são **proporcionais** quando a razão entre os dois primeiros é igual à razão entre os dois últimos. De acordo com essa definição, você pode afirmar que os números 14, 20, 35 e 50, nessa ordem, são proporcionais? Sim.
4. Toda proporção é uma igualdade entre duas razões. Portanto, quando quatro números são proporcionais eles formam uma proporção. De acordo com a resposta do exercício 3, você pode afirmar que os números 14, 20, 35 e 50, nessa ordem, formam uma proporção? Em caso afirmativo, escreva no caderno essa proporção. Sim, $\frac{14}{20} = \frac{35}{50}$.

A PROPORÇÃO NA HISTÓRIA

A descoberta de Tales
Ele observou que, num mesmo instante, a razão entre a altura de um objeto e o comprimento da sombra que esse objeto projetava no chão era sempre a mesma, para quaisquer objetos.



Calcula-se que a construção de Quéops durou cerca de três décadas, e a sua altura era de 146,6 m. Consta como época de sua construção o ano de 2551 a.C.

A ideia de proporção e sua aplicação em Geometria são bastante antigas. Aproximadamente em 600 a.C., Tales, matemático e comerciante da cidade grega de Mileto, desenvolveu um dos trabalhos mais importantes sobre esse assunto.

O desafio da pirâmide
Conta-se que Tales, em uma de suas viagens ao Egito, foi desafiado a medir a altura da grande pirâmide de Quéops. Com apenas um bastão e aplicando os conhecimentos que tinha sobre segmentos proporcionais, Tales venceu o desafio. Ele sabia que a razão entre a altura da pirâmide e o comprimento da sombra projetada pela pirâmide (aumentado pela metade do comprimento da aresta da base) era igual à razão entre a altura do bastão e o comprimento da sombra projetada por esse bastão; bastava, portanto, fazer os cálculos!




Figura 5: Situação histórica envolvendo o cálculo da altura da pirâmide, 9º ano, p. 197

Esta situação apresenta uma das grandes contribuições de Tales de Mileto para o desenvolvimento da matemática, o qual se utilizou do conhecimento de segmentos proporcionais. Também é explícito uma ilustração que exemplifica o método que Tales utilizou para calcular a altura da pirâmide. Observa-se também que é proposto situações sobre razão, proporcionalidade e segmentos proporcionais, mas, não aborda situações diretamente ligadas ao contexto histórico.



Em função da falta de articulação contexto histórico e as situações propostas pelo autor do volume didático, o professor deve escolher o livro adequadamente de acordo com as propostas de sua escola e criar condições para que o aluno desenvolva novas ideias e significados.

5. Algumas Considerações

Este trabalho se propôs a investigar as situações onde se apresentam os contextos históricos de matemática abordada nos volumes do 9º ano do Ensino Fundamental. Diante da complexidade em que envolve o processo de avaliação, adesão e escolha do livro didático, vimos que ele desempenha um papel importante no processo de ensino aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno. Por isso, a uma necessidade de escolher estes livros de acordo com a realidade da escola e que venham a desempenhar uma boa exposição de conceitos matemáticos principalmente em conteúdos de geometria.

É possível perceber que a matemática percorreu um longo caminho na história da humanidade, passou por várias fases, com seus problemas sociais. Por um lado percebe-se que a organização da disciplina deve buscar a interdisciplinaridade e a contextualização do ensino de geometria que possibilita a organização do pensamento e permite desenvolver sua percepção, sua linguagem e raciocínio geométrico de forma a construir conceitos.

Em função dos resultados desta pesquisa, ressaltamos a importância da continuidade deste tipo de trabalho promovendo a discussão do conhecimento que se encontram diariamente a abordagem da história da matemática nos livros didáticos. Propõe-se que sejam realizadas intervenções voltadas para o trabalho com a Geometria. Para uma futura pesquisa sugere-se, analisar, na sala de aula, se o uso de elemento histórico da matemática se torna um objeto facilitador no processo ensino – aprendizagem.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. G. & SOUZA, E. R. **O ensino da geometria através dos PCNs e atividades propostas em livros didáticos**, 2003.

ALBUQUERQUE, A. G. Universidade Federal de Pernambuco, Dissertação (Mestrado). **A ideia de semelhança nas associações entre entidades da geometria, em livros didáticos de matemática para o ensino fundamental**. Recife, 2011.



BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Guia de livros didáticos. Programa Nacional do Livro Didático - Matemática.** PNLD, 2011. Brasília: MEC/SEB, 2010.

CARVALHO, J. B. P. **Políticas Públicas e o Livro de Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), ano 21, nº 29, 2008, p. 1 - 11.

CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F.(c) **O uso do livro didático de Matemática,** v.17, Brasília. 2010, p.137-169.

D'AMBROSIO, U. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática.** In: BICUDO, M. A. V.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.* São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

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

DANTE, L. R. **Livro didático de Matemática: uso ou abuso?** In: *Em Aberto.* vol.26, n.69, Brasília, 1996, p. 52-58,

DANTE, L. R. **Tudo é Matemática.** Ed. Ática. 6º ao 9º ano, 2009.

GIOVANNI JR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da Matemática – Edição Renovada.** Ed. FTD. 6º ao 9º ano, 2009.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade.** Ed. Saraiva Livreiros Editores. 6º ao 9º ano, 2009.

LORENZATO, Sérgio. **Porque não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

PAVANELLO, M. R. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências.** In: *Revista Zetetiké,* ano 1, nº 1, UNICAMP, Faculdade de Educação, 1993, p. 07-17..

RIBEIRO, J. S. **Projeto Radix – Matemática.** Ed. Scipione. 6º ao 9º ano, 2009.

ROGENSKIL, M. L. C.; PEDROSO, S.M.D. **O Ensino de Geometria na Educação Básica: Realidade e Possibilidades,** 2008. Disponível em:

<www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4>. Acesso em 19 abr. 2011.

ROJO, R. **Recomendações para uma política e materiais didáticos.** MEC: Brasil, 2005.