

**PP040 - A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DA GRANDEZA ÁREA E  
PROCEDIMENTOS PARA SEU CÁLCULO NO QUINTO ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL TENDO COMO PANO DE FUNDO A HISTÓRIA DA  
MATEMÁTICA**

**Edilene Simões Costa dos Santos**

Universidade de Brasília - UnB

[edilenesc@gmail.com.br](mailto:edilenesc@gmail.com.br)

**Cristiano Alberto Muniz**

Universidade de Brasília - UnB

[cristianoamuniz@gmail.com](mailto:cristianoamuniz@gmail.com)

**Maria Terezinha de Jesus Gaspa**

Universidade de Brasília - UnB

[mtjg\\_gaspar@gmail.com](mailto:mtjg_gaspar@gmail.com)

**Resumo**

O presente trabalho representa um recorte da pesquisa de doutorado, em fase final de aplicação da sequência didática em duas turmas de quinto ano do ensino fundamental da rede pública de ensino do Distrito Federal. Temos por tese que mobilizar didaticamente a história da matemática na ação pedagógica pode proporcionar, de forma significativa, a construção do conceito da grandeza e medida de área pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. O aporte teórico apresenta questões epistemológicas e metodológicas relacionadas à apropriação da história da matemática como recurso didático para a aprendizagem de conceitos matemáticos. A metodologia de pesquisa utilizada tem por base a engenharia didática que articula a construção do saber matemático a uma prática reflexiva investigativa diante de uma sequência didática experimental.

**Palavras chaves:** história; matemática; ensino e aprendizagem.

**Abstract**

This work is part of a research doctorate, in final application of didactic sequence into two classes of fifth year of elementary school in the public school system of the Federal District. We claim that by mobilizing didactically the history of mathematics in pedagogic action can provide significantly, the construction of the concept of the magnitude and measure of the area by the students of the early years of elementary school. The theoretical presents epistemological and methodological issues related to the appropriation of the history of mathematics as a teaching resource for learning mathematical concepts. The research methodology used is based on the didactic engineering that articulates the construction of mathematical knowledge to reflective practice before an investigative experimental didactics sequence

**Keywords:** history, mathematics, teaching and learning.

Este trabalho é um recorte da pesquisa de doutorado em educação em desenvolvimento na Universidade de Brasília sob a orientação do professor doutor Cristiano Alberto Muniz e coorientação da professora doutora Maria Terezinha de Jesus Gaspar, intitulada História da Matemática como instrumento didático para aprendizagem do conceito da grandeza área e procedimentos para o seu cálculo no quinto ano do ensino fundamental.

Essa pesquisa tem como tese que mobilizar didaticamente a História da Matemática na ação pedagógica pode proporcionar, de forma significativa, a construção do conceito da grandeza e medida de área pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Propõe como objetivo geral analisar como a História da Matemática pode contribuir para construção do conceito da grandeza de área e de sua medida pelos alunos do quinto ano do ensino fundamental e, conseqüentemente, sua sistematização.

Optamos por desenvolver a pesquisa com o quinto ano do ensino fundamental. A opção por medida de área resultou da análise do currículo da Secretaria de Educação do Distrito Federal-SEDF, de reflexões fundamentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental de matemática e das experiências ressaltadas pelas professoras colaboradoras que apontam dificuldades dos alunos com a construção de tal conceito.

Para Mendes (2009b), favorecer a integração de novos significados aos conhecimentos matemáticos prévios dos alunos é função da escola. Esse autor aponta a História da Matemática como uma alternativa para a superação de dificuldades no ensino e aprendizagem da matemática e na sua valorização, como produto cultural, ponderando que esta potencialidade depende do modo como a história é inserida na sala de aula.

Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente em estudar e verificar o papel da História da Matemática na melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática. Isso tem resultado na elaboração de uma bibliografia consolidada para a maior compreensão dos fatores envolvidos na associação entre a História da Matemática e o trabalho pedagógico desenvolvido em sala de aula em diferentes etapas da educação básica. Assim, podemos citar Vianna, 1995; Brolezzi, 1991; Baroni e Nobre, 1999.

Vianna (1995) realizou um estudo buscando as relações entre a história e a matemática com vistas a tirar daí implicações pedagógicas em livros didáticos. Em seu estudo, concluiu que os usos didáticos da história da matemática estavam limitados às questões de motivação ou simples informações adicionais, raramente incorporando-se o conhecimento histórico à elaboração de estratégias didáticas.

Brolezzi (1991) focaliza o perigo de deixar a história da matemática na superficialidade como mera curiosidade sem nenhuma implicação no tratamento de seus conteúdos.

Baroni e Nobre (1999), assim como Vianna, reportam-se ao valor da história como elemento motivador:

Ao desenvolvermos estudos relativos às contribuições da história da matemática para a Educação Matemática, percebemos que é necessária muita cautela, pois pode-se incorrer no erro de simplesmente assumir a história da matemática como elemento motivador ao desenvolvimento do conteúdo. Sua amplitude extrapola o campo da motivação e engloba elementos cujas naturezas estão voltadas a uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional (BARONI; NOBRE, 1999, p. 132).

Talvez, por insegurança metodológica ou epistemológica, mas reconhecendo o valor histórico do conhecimento matemático e fundamentado no valor da narrativa no aprendizado da criança, professores dos anos iniciais tentam inserir a História da Matemática em suas aulas por meio dos que os autores chamam de anedotas, isto é, uma breve narração como um elemento introdutório de algum tema matemático a ser tratado, mas que não se integra a nada. Ou seja, ao terminar a narrativa da história da matemática, acaba-se a parte fácil, a brincadeira e introduz-se o conteúdo propriamente dito da matemática, o qual está explicitado no currículo escolar:

Essa história-anedotário de caráter estritamente factual, quando incorporada de forma episódica nas aulas de Matemática, adquiriria, segundo alguns dos defensores desse ponto de vista, uma função didática de relax - a recompensa repousante, merecida e necessária pelo esforço estafante requerido pela aprendizagem da Matemática; tudo se passaria como se a matemática exigisse o pensamento e a seriedade, enquanto a História aliviaria a tensão e confortaria (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 16-17).

Os profissionais que utilizam a História da Matemática com esse foco acreditam que ela pode despertar o interesse do aluno pela Matemática. Pode até despertar, mas e aí?

Consideramos que esse interesse pode trazer inquietações, prazer na busca e na construção do conhecimento por meio da investigação em sala de aula. Por conseguinte, nossa experiência profissional e bibliográfica revela-nos que o material produzido na perspectiva de defender a história, como um elemento potencializador do ensino e aprendizagem da matemática, é mais significativa, quantitativamente, do que referências

que divulgam práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula, principalmente, no que se refere aos anos iniciais do ensino fundamental. Há carência na realização de pesquisas e na produção de material didático acerca de como utilizar a História da Matemática ao longo do processo de construção conceitual nos anos iniciais do ensino fundamental.

Nesse sentido, a pertinência desse trabalho justifica-se no desejo de contribuirmos para o avanço das reflexões em relação à utilização da história como instrumento didático, nos anos iniciais, não apenas como histórica satírica, ou seja, imitação da história, mas como elemento norteador de decisão quanto aos procedimentos pedagógicos a serem utilizados na construção do conceito pelo aluno.

Em outra vertente, Miguel e Miorim (2004, p. 62-68) analisam alguns dos argumentos questionadores ao uso da história no ensino de matemática, sendo particularmente interessante a este trabalho a discussão em torno da questão de que a história pode ser um fator que dificultará a aprendizagem, uma vez que os alunos, nesta perspectiva, dispensarão mais tempo e esforços na tentativa de reconstituir um contexto que não lhes é familiar.

Chamaram-nos a atenção as ponderações desses autores às considerações de Grattan-Guinness (1973) de que a história é inútil, como elemento didático, em todos os níveis de ensino, com algumas exceções ao ensino superior, afirmando, ainda, que as crianças têm pouco ou nenhum sentido do processo histórico e não possuem capacidade para dominar a ordenação de fatos sucessivos ou simultâneos.

Miguel e Miorim (2004, p. 67) contra-argumentam ao afirmarem que a criança é capaz de deslocar-se de seu contexto atual e adquirir uma real compreensão do passado histórico, se a criança conceber o presente engendrando o passado. Os autores consideram ainda que, os obstáculos, apesar de pertinentes, não devem constituir fatores impeditivos para os estudos históricos ainda que com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Concordamos com esses autores que os argumentos aqui apresentados, apesar de legítimos, não constituem impedimentos à ação pedagógica que mobiliza didaticamente a História da Matemática, por conseguinte, os consideramos como incentivo a nossa pesquisa e um indicador da necessidade de mais investigações nesse sentido.

Nesse contexto, nosso trabalho justifica-se, também, no desejo de analisar a presença de possíveis obstáculos no uso da História da Matemática no ensino e aprendizagem da matemática, no quinto ano do ensino fundamental.

O uso da História da Matemática, em sala de aula, segundo Miguel e Miorim (2004), deve partir de uma história que considera os problemas da cultura matemática

da escola, do modo como as ideias matemáticas constituíram-se e transformaram-se no interior das práticas escolares em conexão com as outras práticas sociais em outros contextos institucionais, e que promova reflexão dos problemas de natureza ética envolvidos nas diversas práticas sociais da disciplina.

Assim, o nosso trabalho tem como foco o ato de ensinar e aprender matemática à luz da compreensão das estratégias cognitivas estabelecidas na geração das ideias matemáticas dentro da perspectiva histórica do conhecimento para alunos do quinto ano do ensino fundamental.

Logo, a História da Matemática torna-se fonte de significados e inspiradora de práticas didáticas para o ensino e aprendizagem ao possibilitar a constituição dos contextos e circunstâncias de produção de conceitos, das significações produzidas, da circulação e transformação desse conhecimento na trajetória da humanidade. Fonte de significado, para nós, tem a mesma denotação de “significado de atividade” que para Skovsmose (2009, p. 105): “motivos, perspectivas, esperanças, aspirações e obtém um combustível do *foreground*<sup>1</sup> dos estudantes”.

Surge, porém, nesse momento, uma questão: Como conduzir esse processo? Ao buscarmos uma metodologia adequada para tal, optamos por trabalhar com uma aproximação à engenharia didática que se utiliza da sequência didática para favorecer ao sujeito que aprende a participação, o envolvimento nas atividades, entre outros valores apresentados amplamente ao longo da metodologia desse trabalho.

Mendes (2006) considera que o conhecimento histórico contribui para que o aluno reflita sobre a formalização de leis matemáticas a partir de certas propriedades e artifícios usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos.

Para argumentamos em favor da utilização da História da Matemática como elemento mediador no desenvolvimento da aprendizagem, tomamos por base autores que apontam defendem suas potencialidades como: Mendes (2006, 2009a, 2009b), Miguel (1997), Miguel e Miorim (2004), Fauvel e Van Maanen (2000), entre outros. Para a concepção histórica as referências básicas são autores pesquisadores de elementos históricos do conceito da grandeza e de medida de área como: Amma (1979), Gaspar (2003), Gillings (1972), Joseph (2000), Katz (1998), Sarasvati (1987), Silva (2010).

---

<sup>1</sup>No contexto desse trabalho entendemos *foreground* de uma pessoa, conforme a proposição de Skovsmose, como as oportunidades que a situação social, política e cultural, proporcional a ela (SKOVSMOSE, 2009, p. 104).

Ao nos pautarmos nos aspectos históricos da matemática, para elaboração de atividades visando à construção do conceito de área e sua medida, pela experiência direta do aluno no contexto da investigação em sala de aula, buscamos no material histórico existente em diferentes fontes informações úteis a nossa ação didática.

Sendo assim, o “olhar” nesse trabalho não é de historiador, trata-se de uma apropriação da história, o “olhar” é de educadora. É de perceber como podemos nos apropriar da História da Matemática para realizar o trabalho pedagógico desejado. Não queremos escrever uma história, tão pouco desejamos ensinar História da Matemática aos alunos do quinto ano. Fauvel e Van Maanen (2000) afirmam que há diferença entre ensinar história da matemática e utilizar a história para ensinar matemática. Brolezzi (1991) considera:

Fazer uso da história da matemática para ensinar matemática elementar não se reduz ao simples ato de contar histórias: é necessário captar a forma de pensar, a lógica da construção matemática. Isso faz com que seja fundamental para quem queira fazer uso didático da história da matemática, conhecer primeiro suas fontes (BROLEZZI, 1991, p. 7).

Buscamos identificar as contribuições e os limites da História da Matemática na construção do conceito da grandeza e de medida de área pelos alunos do quinto ano do ensino fundamental.

Para tal elaboramos uma sequência didática tomando por base elementos históricos pertinentes ao nosso objeto. Não utilizamos a história para revisar como o conceito foi construído nas diferentes civilizações seguindo todos os processos na construção de tal conhecimento. Apropriamo-nos dos fatos da construção histórica do conceito da grandeza e de medida de área para elaborar atividades que levem à aprendizagem desse conceito conforme o tratamento que lhe é peculiar nos dias de hoje, ou seja, para elaboração das atividades que favoreçam aos alunos a construção do conceito da grandeza e da medida de área buscamos na história, já construída pelos historiadores, elementos que indiquem os procedimentos utilizados pelas civilizações, em questão, para medir área.

A sequência didática que propomos está baseada em cinco civilizações: Indiana, Babilônica, Egípcia, Chinesa e Grega. Ao longo dos nossos estudos investigamos em cada um desses povos conhecimentos e procedimentos utilizados para o cálculo da medida de área.

Para a elaboração das atividades tomamos como referencia o trabalho desenvolvido por Douady e Perrin-Glorian (1989), que distingue três pontos na aprendizagem de área: (1) Construir a noção de área como grandeza autônoma pela comparação direta de duas superfícies por inclusão ou indireta por recorte e colagem; (2) Estender a aplicação

medida às superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de área; (3) Apontar as diferenças e construir relações entre comprimentos e área.

Trabalhamos com 16 atividades, por meio da transposição didática de situação-problema de fatos históricos, que permitam relacionar Matemática, História da Matemática, ensino e aprendizagem. Acreditamos que tal relação pode ter grande importância cognitiva na compreensão, sistematização e apropriação dos conteúdos matemáticos desenvolvidos no ensino fundamental, em especial, do campo das grandezas e medidas. Essas atividades têm como foco oportunizar ao aluno aprendizagem significativa.

Neste momento essas atividades estão sendo aplicadas em duas turmas do quinto ano do ensino fundamental. A aplicação é realizada pela professora da turma e a pesquisadora participa como observadora e ajuda na mediação da aprendizagem junto aos alunos.

Ainda não iniciamos a análise da produção dos alunos. No entanto, durante nossas observações percebemos que os alunos, ao longo do processo, foram adquirindo autonomia, confiança em proceder análises, conclusões nas referidas atividades. Sentiam-se motivados a investigar, a resolver situações-problema, a participar ativamente, de forma criativa, na construção do seu conhecimento.

Podemos inicialmente considerar que as atividades têm:

- favorecido à reconstrução e ressignificação de conceitos matemáticos;
- levado às crianças a produzirem seu conhecimento, a serem seres matemáticos;
- permitido ao professor reconhecer e identificar as dificuldades e obstáculos para a compreensão de alguns conceitos matemáticos.

### **Referências Bibliográficas**

BARONI, R. L. S.; NOBRE, S. A Pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 129-136.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF – Terceiro e quarto ciclos, 1998.

BROLEZZI, A. C. **A Arte de contar**: uma introdução ao estudo do valor didático da história da matemática. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DISTRITO FEDERAL. Diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do Distrito Federal. Brasília: SEED, 2010.



DOUADY, Regine; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne. **Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane**. Educational Studies in Mathematics 20: 387-424, 1989. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1989.

FAUVEL, J.; VAN MAANEN, J. (Editores). **History in mathematics education: the ICMI Study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. 307 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GILLINGS, R. J. **Mathematics in the Time of the Pharaohs**. New York: Dover Publications Inc, 1972.

GRATTAN GUINNESS, I. Not from Nowhere: History and Philosophy behind Mathematical Education. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, London, vol. 4, 421-453. 1973.

JOSEPH, G. G. **The Crest of The Peacock**. 2. ed. USA: Princeton University Press, 2000.

KATZ, V. J. **A history of mathematics: an introduction**. 2. ed. USA: Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 1998.

MENDES, I.A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Livraria da Física, 2009a.

\_\_\_\_\_. **Investigação histórica no ensino de matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009b.

\_\_\_\_\_. *et al.* **História da matemática em atividades didáticas**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.



MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. 73-105p. In: **ZETETIKÉ**, v.5, n. 8, jul/dez.1997.

SARASVATI, Svami Satya Prakash. **Geometry in ancient India**. Índia: Govindran Hasanand, 1987.

SILVA, I. **História dos pesos e medidas**. 2. ed. São Carlos: UFSCar, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. Preocupações de uma educação matemática crítica. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. **Psicologia do conhecimento**: o diálogo entre as ciências e a cidadania. Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Liber Livro Editora, 2009.

VIANNA, C. R. **Matemática e história**: Algumas relações e implicações pedagógicas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.1995, 228p.