



O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE GEOMETRIA.

Carla Marilla Caldeirani Lino¹

Zulind Luzmarina Freitas²

História da Matemática

Resumo:

A utilização da História da Matemática é uma forma de melhorar o ensino da Matemática na Educação Básica, pois ela permite ver que problemas do dia a dia funcionam como meio para se desenvolver Matemática. Considerando a experiência vivenciada na escola, percebi que não é suficiente que o professor apenas conheça e domine o conteúdo a ser desenvolvido: há também a necessidade de conhecer a história desse conteúdo, ou seja, como ocorreu seu desenvolvimento histórico. A experiência em sala de aula, por meio de projetos e estágios me mostrou a desmotivação e a dificuldade dos alunos do Ensino Fundamental em relação ao aprendizado dos conceitos matemáticos, em especial o Teorema de Pitágoras. Muitas são as dificuldades encontradas, tanto pelos professores quanto pelos alunos, em atividades que envolvam Geometria e em resolução de problemas que usam a relação $a^2 = b^2 + c^2$, a consequência da forma como são ensinados os conteúdos de Geometria é a aprendizagem dos alunos: eles se sentem despreparados e, em geral, não conseguem compreender os conteúdos. Esse trabalho é um projeto de mestrado, que tem como proposta a História da Matemática como possibilidade de uma nova metodologia, a utilização dela pode se dar de várias formas, como oportunidade de desenvolver atividades diferenciadas promovendo uma integração da Matemática com as demais disciplinas. Os alunos, ao conhecerem a história dos conteúdos estudados, percebem a Matemática como parte de uma herança cultural, interligada a outras áreas de conhecimentos e a diversas atividades humanas.

Palavras Chaves: História da Matemática. Ensino de Geometria. Teorema de Pitágoras.

INTRODUÇÃO

Este projeto propõe desenvolver novas condições para o ensino de Geometria e, em especial, o denominado Teorema de Pitágoras, pela possibilidade de seu uso na solução de problemas em diferentes contextos e por auxiliar a compreensão das razões trigonométricas, mediante o uso da História da Matemática. A utilização da História da Matemática é uma forma de melhorar o ensino da Matemática na Educação Básica, pois ela permite ver que problemas do dia a dia funcionam como meio para se desenvolver Matemática. Para Oliveira (2009, p. 1):

¹ Mestranda em Ensino e Processos Formativos. Universidade Estadual Paulista – UNESP campus Ilha Solteira. carlamarillaa@gmail.com

² Doutora em Ensino de Ciências. Universidade Estadual Paulista. Docente do departamento de Matemática da FEIS/UNESP e do Programa Interunidades em Ensino e Processos Formativos/UNESP. zulind@mat.feis.unesp.br

Podemos considerar que a abordagem do conhecimento matemático, partindo de elementos históricos, modifica a dinâmica da sala de aula por propiciar ao aluno, momentos de reflexão e aprendizagem acerca da construção do conhecimento matemático, tomando como base as ideias ancoradas no conhecimento histórico, como também serve como recurso motivador para sua aprendizagem.

Deste modo, considerando a experiência vivenciada na escola, temos que não é suficiente que o professor apenas conheça e domine o conteúdo a ser desenvolvido: há também a necessidade de conhecer a história desse conteúdo, ou seja, como ocorreu seu desenvolvimento histórico.

A falta de motivação e a forma como são desenvolvidos alguns conteúdos, são algumas das dificuldades encontradas no ensino de Matemática. Esses obstáculos estão presentes na prática dos professores, especialmente, para aqueles que objetivam uma melhoria na qualidade da Educação Básica, tentando desenvolver atividades pedagógicas diferenciadas com o intuito de contribuir para a melhoria do ensino e a aprendizagem dos alunos da educação pública. Tais obstáculos também estão presentes na prática de professores em formação que atuam como colaboradores dos professores da rede de Educação Básica. Nesta perspectiva, a minha experiência em sala de aula por meio da participação no Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) me mostrou a desmotivação e a dificuldade dos alunos do Ensino Fundamental em relação ao aprendizado dos conceitos matemáticos. Essa vivência em sala de aula proporcionou a elaboração e o desenvolvimento de atividades de ensino que visavam propor aos alunos metodologias diferenciadas com o intuito de incentivar os alunos na aprendizagem da Matemática. Diferentes abordagens de ensino podem motivar e evocar a atenção dos alunos, contribuindo para a aprendizagem de conceitos de Matemática, pois rompem com o habitual procedimento realizado pelo aluno em sala de aula, isto é, copiar o conteúdo ou os exercícios da lousa ou do “Caderno do Aluno” e tentar repetir os procedimentos usados em exercícios posteriores, muitas vezes, sem entender os aspectos envolvidos na resolução dos exercícios e sem compreender os conceitos presentes na resolução de problemas.

A convivência nas escolas de Ensino Fundamental, em virtude do projeto Pibid, também revelou um pouco do despreparo dos professores de Matemática para trabalhar com as novas abordagens de ensino de Matemática, em especial, com a utilização da História da Matemática como metodologia de ensino dessa disciplina. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, o uso da História da Matemática é proposto como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem, com o objetivo de desenvolver atitudes e valores dos alunos em relação ao conhecimento matemático desenvolvido por várias culturas e povos no transcorrer da história da humanidade.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar 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).

No entanto, ainda que o documento enfatize a importância do uso da História da Matemática em sala de aula, essa abordagem de ensino é pouco utilizada por professores. De fato, seu uso restringe-se apenas a leituras rápidas de textos que aparecem no início de capítulos de livros didáticos, no “Caderno do Aluno” ou em apostilas e que somente abordam uma resumida biografia de alguns matemáticos ou algumas curiosidades históricas. Segundo Oliveira (2009, p.13):

Conhecer a história da matemática permite colocar em evidência situações didáticas mais pertinentes para que o aluno consiga aprender sobre a formação do pensamento matemático, que fios condutores conduziram a sua constituição e como se deu a disseminação deste pensamento em diferentes contextos culturais.

Muitas são as dificuldades encontradas, tanto pelos professores quanto pelos alunos, em atividades que envolvam Geometria e em resolução de problemas que usam a relação $a^2 = b^2 + c^2$.

Sem dúvida, a consequência da forma como são ensinados os conteúdos de Geometria é a aprendizagem dos alunos: eles se sentem despreparados e, em geral, não conseguem compreender os conteúdos. No caso do Teorema de Pitágoras, uma parcela considerável dos alunos, ao resolver problemas e exercícios, apenas substitui os valores expressos dos exercícios propostos e calculam, na maioria das vezes, de forma errada, pois não sabem como usar a relação $a^2 = b^2 + c^2$, não compreendem sua relação com o triângulo retângulo e não conhecem o seu contexto histórico.

Essas observações nos levam a crer que o ensino de Matemática deve inserir novas metodologias, em especial, a História da Matemática, e aproveitar essa fascinante Tendência em Educação Matemática que permite olharmos para o passado e perceber o forte impacto que a Matemática teve no processo do desenvolvimento da humanidade. Assim, compete ao professor conhecer a história dos conceitos matemáticos que norteiam os conteúdos a serem ensinados no Ensino Fundamental e procurar transformar essas informações históricas em atividades de ensino, buscando enfrentar as dificuldades de aprendizagem dos alunos e tornando o ensino de Matemática mais significativo.

OBJETIVOS.

Objetivo geral:

O objetivo da pesquisa proposta é discutir as potencialidades do uso da História da Matemática no ensino de Geometria. Para isso, pretende-se elaborar uma sequência de atividades que serão desenvolvidas com uma turma de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental com o propósito de discutir as contribuições do uso de uma abordagem diferenciada para a aprendizagem dos alunos.

A escolha do Teorema de Pitágoras foi motivada pela possibilidade de seu uso na solução de problemas em diferentes contextos e por auxiliar a compreensão das razões trigonométricas.

Objetivos específicos:

- Discutir o papel da História Matemática no ensino e aprendizagem da Matemática.
- Propor uma sequência de atividades que utilizem a História da Matemática como um recurso metodológico no processo de ensino e aprendizagem de Geometria.
- Avaliar o impacto das atividades propostas por meio de sua aplicação em um contexto específico.
- Avaliar as atitudes dos alunos em relação ao aprendizado da Matemática por meio de uma metodologia diferenciada de ensino.

Consequentemente, por meio desses objetivos, algumas questões irão orientar a pesquisa:

- a) Como usar a História da Matemática para o ensino de Geometria?
- b) O uso da História da Matemática em sala de aula contribui para um processo de ensino que promova uma mudança de atitude em relação à Matemática, despertando o interesse e a motivação dos alunos?
- c) Quais os resultados obtidos com o uso da História da Matemática na aprendizagem dos alunos?

PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA

O objeto de estudo é analisar as potencialidades do uso da História da Matemática no ensino de Geometria e suas possíveis contribuições para uma turma de alunos do 8º ano, por ser nesse ano que se aprofunda o estudo e aplicações do Teorema de Pitágoras.

A abordagem proposta para a pesquisa é qualitativa, que trabalha predominantemente com dados qualitativos. Para Richardson (1989):

Este método difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou enumerar categorias.

Para Cassel e Symon (1994, p. 127 - 129), as características básicas da pesquisa qualitativa incluem:

a) um foco na interpretação ao invés de na quantificação: geralmente, o pesquisador qualitativo está interessado na interpretação que os próprios participantes têm da situação sob estudo;

b) ênfase na subjetividade ao invés de na objetividade: aceita-se que a busca de objetividade é um tanto quanto inadequada, já que o foco de interesse é justamente a perspectiva dos participantes;

c) flexibilidade no processo de conduzir a pesquisa: o pesquisador trabalha com situações complexas que não permite a definição exata e a priori dos caminhos que a pesquisa irá seguir;

d) orientação para o processo e não para o resultado: a ênfase está no entendimento e não num objetivo pré determinado, como na pesquisa quantitativa;

e) preocupação com o contexto, no sentido de que o comportamento das pessoas e a situação ligam-se intimamente na formação da experiência;

f) reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa: admite-se que o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e é por ela também influenciado.

A abordagem qualitativa de pesquisa permite evidenciar eventuais contribuições da proposta de ensino em questão para os alunos do 8º ano. Os dados serão recolhidos por meio de contatos detalhados com os sujeitos em seus ambientes naturais.

A pesquisa se dará no ambiente natural – a escola pública, sala de aula, aulas de Matemática- onde toda a classe estará envolvida.

Nesta perspectiva, para a construção da pesquisa, seguiremos as seguintes etapas:

- Revisão do desenvolvimento histórico da Geometria
- Revisão bibliográfica sobre uso da História da Matemática em sala de aula.
- Elaboração de uma sequência de atividades que envolvam o uso de História da Matemática para o ensino de Geometria, em especial, do Teorema de Pitágoras para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.
- Desenvolvimento da atividade em sala de aula.

Revisão histórica do desenvolvimento da Geometria:

Primeiramente será feita uma pesquisa histórica do tema proposto com o intuito de coletar todas as informações sobre o desenvolvimento da Geometria. Serão usados vários documentos, por exemplo: livros, revistas e artigos. O intuito do levantamento histórico é conhecer a história e o desenvolvimento da Geometria, com ênfase no Teorema de Pitágoras.

Revisão bibliográfica sobre uso da História da Matemática em sala de aula:

Nessa etapa faremos uma revisão das pesquisas que discutem o uso de História da Matemática em sala de aula.

Elaboração de uma sequência de atividades que envolvam o uso de História da Matemática para o ensino do Teorema de Pitágoras para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental:

Considerando os dados obtidos por meio da revisão histórica do desenvolvimento da Geometria e da revisão bibliográfica sobre o uso de história da Matemática em sala de aula, será elaborada uma sequência de atividades que envolva o uso da História da Matemática para o ensino de Geometria e do Teorema de Pitágoras para alunos do 8ºano do ensino Fundamental.

Desenvolvimento da atividade em sala de aula:

Inicialmente, será feita uma avaliação diagnóstica com o objetivo de explorar os conhecimentos dos alunos sobre o tema; em seguida, será desenvolvida a sequência de atividades; após o término das atividades será feita uma avaliação, com o intuito de analisar as possíveis contribuições do desenvolvimento das atividades para a aprendizagem dos alunos.

A coleta de dados:

Tendo em vista a natureza da pesquisa e a abordagem escolhida, a metodologia de coleta de dados busca ser condizente com a pesquisa proposta. Os dados serão coletados nas participações das aulas da turma de alunos do 8º ano escolhida.

Os instrumentos de coleta que serão utilizados são:

Diário de campo – Caderno pessoal da pesquisadora para registro das atividades, com observações e impressões das aulas. Esse instrumento nos permitirá recuperar observações da participação e envolvimento dos alunos nas atividades.

Registros produzidos pelos alunos – Avaliação Diagnóstica; Folhas das atividades desenvolvidas em sala de aula pelos alunos; Avaliação após o desenvolvimento das Atividades.

Entrevista – Será realizada uma entrevista com a professora responsável pelas aulas de Matemática, com a proposta de identificar como foram desenvolvidos os conceitos relacionados ao tema em estudo em anos anteriores e no presente ano.

A análise dos dados:

Trabalharemos com duas unidades de análise: a turma e o aluno, realizando a análise dos dados em dois níveis: uma análise descritiva, mais geral, envolvendo todos os participantes da pesquisa, com o intuito de apresentar uma visão panorâmica dos resultados alcançados pela proposta de ensino; num segundo momento, outra análise, mais aprofundada, na qual serão focalizados episódios da resolução das atividades em sala de aula, com o objetivo de investigar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo e quais as estratégias que eles utilizaram para resolver a sequência de atividades proposta.

Na análise geral do desempenho da turma, serão considerados os instrumentos de avaliação aplicados no início e no final do desenvolvimento da proposta, focalizando os acertos e erros. Na análise dos episódios, pretendemos utilizar os registros produzidos pelos alunos, pois o estudo desse material permitirá a construção dos episódios, que mostram o raciocínio e estratégias utilizadas pelos alunos, possibilitando uma análise mais aprofundada das contribuições da proposta de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reforçamos que este é um projeto de mestrado, que tem como proposta o uso da História da Matemática para o ensino de Geometria. O projeto está em fase de coleta de dados sobre o desenvolvimento da geometria. A ideia do projeto partiu das observações e participações das aulas de matemática em projetos e estágios durante a graduação.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, E. C.; SOTO, J. R. S. **La Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**. 2003.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1996.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Matemática: 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASELL, C.; SYMON, G. **Qualitative methods in organizational research**. London: Sage Publications, 1994.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1995.

MIGUEL, A. **As Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores**. Zetetiké, v. 5, nº 8. Campinas: CEMPEM, 1997. p. 73-105.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História da Matemática: propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

OLIVEIRA, R. L de. **Aritmética e artefatos antigos: uma proposta interdisciplinar**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

PATRONO, R. M. **A aprendizagem de Números Racionais na forma fracionária no 6º ano do Ensino Fundamental: análise de uma proposta de ensino.** 2011. 185 f. Tese (Mestrado) - Curso de Matemática, Departamento Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1989.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias.** Fini, M. I. (coordenação geral); Machado, N. J. (coordenação de área). São Paulo: Secretaria da Educação, 2011.

SILVEIRA, J. S. **Uma abordagem histórica no ensino de trigonometria.** 2010. 126 f. Monografia (Especialização). Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.