

MÓDULOS EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

TRIGONOMETRIA

Severino Carlos Gomes
IFRN
severocarlosgomes@gmail.com

Bernadete Barbosa Morey
UFRN
bernadetemorey@gmail.com

Resumo:

Este curso tem o objetivo de subsidiar professores (ou futuros professores) de matemática do ensino médio sobre a utilização da abordagem histórica no ensino. Para isso utilizaremos um caderno de atividades de ensino aliando a trigonometria com sua história no qual os conteúdos trigonométricos são introduzidos através da abordagem geométrica. Ainda, o curso será ministrado na forma de oficina pedagógica com discussões de atividades que mobilizem além de entes matemáticos os exercícios da leitura e da argumentação dos participantes.

Palavras-chave: Trigonometria; Matemática; História; Ensino.

1. Introdução

Nas últimas décadas, a Educação Matemática se consolidou como campo pertinente de muitas discussões sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. Nessas discussões destacam-se dois pontos básicos: o primeiro recai sobre os entraves de muitos alunos com a aprendizagem em matemática e o segundo no âmbito da formação dos professores.

Nesse contexto, uma das alternativas consideradas atualmente é o ensino de matemática através da abordagem histórica. São muitos os pesquisadores em Educação Matemática que apoiam a História da Matemática como fonte importante na formação do estudante, em qualquer nível de ensino. Inclusive as orientações curriculares para o ensino médio destacam que

Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p. 69).

Assim mesmo admitindo que a abordagem histórica seja útil ao ensino de matemática, ainda devemos evoluir nas discussões sobre como está sendo a preparação dos professores de matemática para a utilização dessa abordagem, principalmente, no que se refere às estratégias de ensino pertinentes e como devem ser aplicadas.

Devemos considerar também que a utilização da História da Matemática com fins pedagógicos não é consenso entre os educadores matemáticos. Baroni e Nobre (1999, p. 130) argumentam que se deve ter cautela em propor a utilização da História da Matemática em sala de aula. Para eles, a História da Matemática “é uma área do conhecimento matemático, um campo de investigação científica, por isso é ingênuo considerá-la como um simples instrumento metodológico”. Portanto, a reflexão sobre a inserção da História da Matemática no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos somente vem estreitar e fortalecer suas relações com a Educação Matemática abrindo diversas possibilidades de estudos e pesquisas nessa temática.

Com intuito de contribuir nas discussões apontadas anteriormente, apresentaremos, a seguir, aspectos relacionados ao nosso curso para professores (ou futuros professores) de matemática do ensino médio. Tal curso tem como referência a utilização de um caderno de atividades para o ensino de trigonometria numa abordagem histórica. A escolha pelo estudo da trigonometria se deu ao considerarmos pesquisas de Brito e Morey (2004) e Nacarato, Bredariol e Passos (2007) sobre o ensino de trigonometria não está resultando na aprendizagem desejada.

2. Aspectos relativos ao curso

A utilização da abordagem histórica no ensino de matemática vem sendo objeto de estudos de diversos pesquisadores. Mendes (2001), Fauvel e Maanen (2002), Baroni, Teixeira e Nobre (2004) e Miguel e Miorim (2005) argumentam que a utilização da História da Matemática no ensino contribui na contextualização dos conteúdos matemáticos, na desmistificação da matemática e na compreensão do processo dinâmico da construção do conhecimento matemático ao longo dos tempos.

Ainda sobre a utilização da história no ensino de matemática acreditamos que

Em diversas situações, tendo a matemática como um recurso, pode se esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas por estudantes, especialmente para dar respostas a algumas perguntas e, desta forma, contribuir para a constituição de um olhar crítico sobre os objetos do conhecimento. (FASANELLI, 2002, p. 4, tradução nossa).

Nessa perspectiva, a abordagem histórica pode transformar uma situação de ensino tradicional, independente do nível de ensino, em um processo exploratório contextualizado. Nesse processo, professor e estudante participam ativamente analisando e discutindo a formação do conhecimento no passado, atrelados ao desenvolvimento intelectual no presente.

Além disso, na formação ou no aperfeiçoamento de professores de matemática, a abordagem histórica pode contribuir no desenvolvimento de hábitos de leitura tão negligenciados nos nossos cursos de formação. Ou seja, a investigação da evolução matemática dentro de contextos socioculturais pode conduzir à constatação de que todas as culturas humanas têm dado origem a desenvolvimentos matemáticos que estão agora à disposição de todos.

Considerando esses aspectos e com objetivo de auxiliar professores de matemática do ensino médio, em exercício ou em formação, utilizaremos nesse curso um caderno de atividades de ensino de trigonometria numa abordagem histórica. Nele, o desenvolvimento da trigonometria é configurado através de cinco atividades (veja o resumo na figura 1). Em cada uma dessas atividades, diversas questões são apresentadas, discutidas e propostas enfocando conhecimentos algébricos, geométricos, trigonométricos, históricos, geográficos, de leitura e argumentação.

Para isso, buscaremos, na medida do possível, seguir o percurso histórico da trigonometria na sequência de atividades. Partiremos de conhecimentos geométricos básicos utilizados na Antiguidade, passando pelas primeiras tabelas de cordas gregas, da transição para as tabelas de seno dos hindus e árabes e finalizando com ideias trigonométricas utilizadas atualmente.

Sobre a metodologia utilizada no curso, optamos por ministrá-lo na forma de oficina pedagógica, isto é, o conteúdo do curso se desenvolve à medida que os participantes realizam, em grupos, atividades previamente elaboradas pelo professor (ministrante do curso). O ministrante do curso coordena as atividades dos grupos, tira

dúvidas, dá sugestões, chama a atenção para aspectos que merecem reflexão, observa as dificuldades dos participantes, dentre outros aspectos.

Ativ.	Título	Objetivos	Assuntos abordados
1 ^a	Explorando polígonos regulares inscritos na circunferência	Relembrar conceitos, elementos e propriedades dos polígonos regulares inscritos em uma circunferência.	Circunferência e polígonos regulares.
2 ^a	Calculando os comprimentos de algumas cordas	Investigar relação entre as medidas do ângulo central e do lado de polígonos inscritos em uma circunferência. Ainda, determinar o comprimento de algumas cordas.	Circunferência, polígonos regulares, teorema de Pitágoras, triângulos isósceles e equilátero.
3 ^a	A transformação da corda em seno	Calcular o seno de um ângulo através do valor da meia-corda.	Triângulos, mediatriz de um segmento e seno.
4 ^a	O radiano como unidade de medida angular	Conceituar o radiano como unidade de medida e compará-lo com o grau.	Circunferência, triângulos isósceles e equilátero e unidades de medidas de arcos.
5 ^a	O seno na circunferência unitária	Conceituar o seno na circunferência trigonométrica e estabelecer propriedades do seno através do seu gráfico.	Circunferência, projeções ortogonais e seno.

Figura 1. Quadro resumo das atividades

Entendemos que, para um envolvimento efetivo entre conteúdos trigonométricos e sua história, a percepção textual e a compreensão do leitor/professor na sequência de atividades deve estar estreitamente ligada a diversos fatores. Estes fatores passam pela qualidade e clareza das informações contidas nos textos, pelo caráter variado dos recursos utilizados (tabelas, gráficos, desenhos e mapas) e pela própria estrutura de exposição das atividades com questões que mobilizem o pensamento e novas ideias.

Nessa perspectiva, utilizaremos atividades aliando conteúdos trigonométricos a sua história através de textos, desenhos, mapas, construções geométricas, tabelas, uso de máquinas de calcular e sugestões de leitura para aprofundamento das informações.

Optamos por essa metodologia de trabalho por acreditar que um curso para professores de matemática (em exercício ou em formação) deve conter algo mais que somente conteúdos matemáticos. Esses cursos devem estabelecer, sobretudo, uma relação entre teoria e prática, de forma a esclarecer melhor as inter-relações do que se aprende na formação e na escola, na qual o professor necessita assumir suas próprias ações.

3. Considerações finais

Diversos estudos no campo da Educação Matemática buscam formas diferenciadas de se trabalhar o conhecimento matemático em sala de aula. Estes estudos tratam de divulgar estratégias de ensino de matemática através da modelagem, dos recursos tecnológicos, da resolução de problemas, da Etnomatemática, dos jogos e da História da Matemática.

Para que essas abordagens de ensino sejam viáveis, as instituições de formação de professores devem dar subsídios para que os docentes conheçam, dominem e possam utilizá-las em sala de aula com plena segurança.

Além disso, o compromisso do professor com sua formação deve ser competência profissional básica, pois “A formação contínua conserva certas competências relegadas ao abandono por causa das circunstâncias.” (PERRENOUD, 2000, p.155). Ou seja, as práticas pedagógicas mudam, o conhecimento evolui e os recursos cognitivos, na figura do professor, devem acompanhar essa agilidade.

Assim, ao optarmos por ministrar um curso através da abordagem histórica, além de contribuir com a disseminação desse enfoque, estamos propondo aos participantes uma reflexão acerca da forma de como a História da Matemática é abordada (caso exista) nos cursos de formação e aperfeiçoamento de professores.

4. Referências

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 e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 129-136.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, DF, 2006.

BRITO, A. J.; MOREY, B. B. Geometria e trigonometria: dificuldades de professores do ensino fundamental. In: FOSSA, J. A. (Org). **Presenças matemáticas**. Natal: EDUFRN, 2004. p. 9-33.

FASANELLI, F. The political context. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. (eds.). **History in mathematics education: the ICMY study**. Dordrecht: Kluwer, 2002.

FAUVEL, J.; MAANEN, J. V. (eds.). **History in mathematics education: the ICMY study**. Dordrecht: Kluwer, 2002.

MENDES, I. A. **Ensino de trigonometria através de atividades históricas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1997.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NACARATO, A. M.; BREDARIOL, C. C.; PASSOS, M. P. F. Tendências presentes no ensino de trigonometria no Brasil: uma abordagem histórica. In: MENDES, J. R.; GRANDO, R. C. (Org.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa Editora, 2007. p. 65-93.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.