

Funções trigonométricas no ciclo utilizando o *software* geogebra

Taís F. de Carvalho Castro^{*}, Tiago Mota Barreto^{**},
Caroline Moreira Marques^{**}, Gabriela do Rosário Silva^{**}

tcastro@iff.edu.br, timbrj@hotmail.com, carolmmarques@hotmail.com, gabi_dorsilva@yahoo.com.br

Resumo

Este texto apresenta uma proposta de minicurso para o ensino das funções trigonométricas no ciclo trigonométrico utilizando o *software* GEOGEBRA. A sequência didática elaborada a partir de atividades de construção e compreensão tem por objetivo a formação inicial do conceito de funções trigonométricas com base no movimento de um ponto sobre o ciclo trigonométrico.

Palavras-chave: Funções trigonométricas. Ciclo Trigonométrico. Tecnologia.

Trigonometric functions in the cycle using Geogebra software

Abstract

This paper presents a proposal for a mini-course for the teaching of the cycle trigonometric functions using GEOGEBRA software. The didactic sequence made from construction activities and comprehension aims at developing the concept of trigonometric functions based on the movement of a point on the trigonometric cycle.

Key words: *Trigonometric functions. Trigonometric cycle. Technology.*

1. Problemática

A inquietação sobre o ensino de funções, em particular de funções trigonométricas, pautado nos métodos tradicionais, tais como: quadro, giz e figuras estáticas, resultou na busca de um recurso que pudesse tornar possível a ideia de percurso de um ponto sobre o ciclo trigonométrico. Nesse caso, utilizou-se o *software* GEOGEBRA, que possibilitou a concretização dessa ideia.

O presente trabalho é resultado dessa inquietação. Parte das atividades propostas iniciaram e foram realizadas com alunos de licenciatura em Matemática e do Ensino Médio. Embora não haja resultados concretos, as manifestações positivas dos alunos sinalizam para uma compreensão dos conceitos abordados.

O objetivo desse trabalho é a construção do conceito de funções trigonométricas como a relação entre um número real associado a um ponto no ciclo trigonométrico e seus respectivos valores de seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante, a partir do uso de um recurso tecnológico que permite o movimento desse ponto sobre o ciclo trigonométrico. Na perspectiva de alcançar esse objetivo, serão propostas atividades que buscam levar o aluno a tirar suas próprias conclusões e construir os conceitos pretendidos.

O ensino das funções trigonométricas é uma continuidade do ensino de funções que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), deve ser iniciado no Ensino

^{*} Mestre em Educação Matemática (PUC-SP), professora do IF Fluminense

^{**} Licenciando em Matemática do IF Fluminense

Fundamental e aprofundado no Ensino Médio (BRASIL, 1998b). A abordagem desse conceito deve ocorrer “[...] sempre que possível, a partir de um entendimento global da relação crescimento/decrescimento entre as variáveis” (BRASIL, 2006, p. 72), em lugar da abordagem baseada em uma simples tabela de valores, pois esta, não permite avançar na compreensão do comportamento das funções.

Apesar das sugestões para o ensino de funções citadas nos documentos oficiais, sabe-se que a forma tradicional, a partir de uma tabela, ainda se faz presente no ensino desse conteúdo, privilegiando as técnicas em detrimento das ideias matemáticas. No que se refere às funções trigonométricas no ciclo, a dificuldade de contextualização do conteúdo torna mais evidente o privilégio do seu ensino pautado na técnica.

Sobre o uso do computador no ensino-aprendizagem da Matemática, os PCNs (1998a) destacam que:

Permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções, e construir novas formas de representação mental”. (BRASIL, 1998a, p. 141).

No entanto, segundo o documento citado, o uso das tecnologias só têm sentido se contribuírem para a melhoria na qualidade do ensino, com o objetivo de “[...] enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores [...]” (BRASIL, 1998a, p. 140).

Nesse sentido, Almouloud (2007) afirma que ao se decidir utilizar uma ferramenta tecnológica como suporte para o ensino da Matemática, é importante determinar os objetivos os quais se deseja alcançar, qual conhecimento matemático que se pretende proporcionar e se tal ferramenta tecnológica contribui para isso.

Considerando o exposto, acredita-se que o objetivo pretendido nesse trabalho está de acordo com os documentos oficiais no que se refere ao ensino de funções pautado na relação entre variáveis e no uso da tecnologia como uma ferramenta por meio da qual se busca a construção do conhecimento matemático.

Embora já existam caminhos para as construções aqui abordadas em ambientes como a internet, acredita-se que muitos professores e alunos de licenciatura ainda não tenham tido contato com o material utilizado nesse trabalho. Essa suposição se apoia na contradição citada por Araújo et al. (2008, p. 8) ao destacarem que “[...] as discussões sobre o uso da tecnologia na Educação e, em particular, na Educação Matemática, tem tido muito destaque nas últimas décadas [...]” e que “[...] isso não significa, necessariamente, que elas sejam presença constante na sala de aula. [...]”.

Além disso, a abordagem dada ao conteúdo matemático, a partir do recurso tecnológico, não é a tradicional de apresentação direta do conceito, mas uma abordagem que se aproxima da socioconstrutivista que “[...] transfere para o aluno, em grande parte, a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, na medida em que o coloca como ator principal desse processo” (BRASIL, 2006, p. 81). Sendo assim, essa ideia tem como premissa que a aprendizagem se realiza quando o aluno, ao confrontar suas concepções, constrói os conceitos pretendidos pelo professor.

2. Metodologia

O minicurso será composto de atividades de construção e atividades de compreensão. Será utilizada uma sequência didática, em que as atividades de construção, utilizando o *software* GEOGEBRA, deverão preceder às atividades de compreensão, que ocorrerão a partir da manipulação e observação de elementos obtidos durante a construção. Essas atividades

serão preparadas de modo que os participantes cheguem à resposta individualmente ou pela interação com o grupo. Nesse momento, os ministrantes atuarão como mediadores.

Esse processo de construção-compreensão ocorrerá em 8 etapas durante as quais os participantes construirão progressivamente os elementos da trigonometria no ciclo, e a cada etapa, será possível a visualização do conceito a partir do movimento do ponto P sobre o ciclo. Essas etapas serão:

1. Imagem do ponto P no ciclo trigonométrico
2. Função cosseno
3. Função seno
4. Função tangente
5. Função cotangente
6. Relações entre as funções trigonométricas
7. Função secante
8. Função cossecante

Na etapa 1, após a atividade de construção, fazendo o ponto P percorrer o ciclo, os participantes poderão perceber a alteração no valor da medida do arco em graus, a cada variação do ponto P e tirar conclusões.

Na etapa 2, após a atividade de construção, fazendo o ponto P percorrer o ciclo, os participantes poderão perceber a relação funcional existente entre o arco de medida x e o cosseno desse arco (abscissa do ponto P). Poderão observar a imagem da função cosseno, as propriedades dos sinais e de crescimento e decrescimento. Nas etapas 3, 4 e 5 deverão proceder da mesma forma, observar e tirar conclusões sobre as funções seno, tangente e cotangente respectivamente.

Na etapa 6, com todas as construções, o objetivo será perceber a relação entre o seno e o cosseno de x (relação fundamental) e a relação entre as quatro razões trigonométricas.

Nas etapas 7 e 8, consideradas secundárias, as atividades de construção e compreensão deverão ocorrer mais rapidamente, tendo em vista a familiarização com as demais funções já vistas.

Cabe ressaltar que a intenção desse minicurso é a introdução do conceito de funções trigonométricas a partir do ciclo trigonométrico e não a construção do gráfico cartesiano. A proposta é que essa compreensão funcione como conhecimento prévio para os conteúdos subjacentes a esse conceito inicial, tais como: relações fundamentais, identidades e gráfico cartesiano.

Referências

ALMOULOU, S. A. *Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba: Ed. UFPR, 2007. 218p.

ARAÚJO J. L. *et al.* Efemeridade dos cenários para investigação em um episódio em sala de aula de Matemática com tecnologias. *Zetetiké*, Campinas, Ed. Unicamp, v. 16, n. 29, p. 7-39, jan./jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC: SEF, 1998a. 174 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Terceiro e quarto ciclo*. Brasília: MEC: SEF, 1998b. 148p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC:

SEB, 2006. 135 p. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 15 jun. 2010.