

O uso de materiais manipuláveis e do software geogebra na exploração das funções trigonométricas

Eixo Temático: Ensino Médio

Laiza Ferreira de Oliveira. Universidade Estadual de Feira de Santana.
laizaferreira85@gmail.com;

Talita Almeida Ferreira. Universidade Estadual de Feira de Santana.
talitaalmeida80@gmail.com

Vinicius Carneiro Oliveira. Universidade Estadual de Feira de Santana.
viniloliveiraa011@gmail.com;

Wilziane Santana de Jesus. Universidade Estadual de Feira de Santana.
Wilzianne@outlook.com

RESUMO

O presente minicurso tem o propósito de ajudar na compreensão das funções trigonométricas a partir da exploração das relações no círculo trigonométrico. Tal exploração será desenvolvida com o uso de ferramentas, a saber, materiais manipuláveis e o *Software* Geogebra, que favorecem uma melhor visualização do objeto matemático estudado. Desenvolveremos o minicurso em dois momentos, em um primeiro momento faremos uma construção e exploração do círculo trigonométrico com materiais manipuláveis e no segundo momento uma exploração e construção das funções seno, cosseno e tangente utilizando o *Software* Geogebra.

Palavras-chave: Círculo Trigonométrico. Funções Trigonométricas. *Software* Geogebra.

INTRODUÇÃO

O presente minicurso é fruto das atividades desenvolvidas no componente curricular Instrumentalização para o Ensino de Matemática VII¹ - M (INEM VII) ofertada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), o qual foi ministrado pela professora Maiana Santana da Silva. Esse componente é alocado na grade curricular do sétimo semestre e faz parte da sua ementaa “articulação da teoria e da prática em torno do tema Trigonometria e Números Complexos” (UEFS, 2018, p.72).

¹ A disciplina tem como tema o ensino de Trigonometria e Números Complexos para a Educação Básica.

Em uma das atividades deste componente, fizemos uma busca na literatura sobre as dificuldades apresentadas pelos estudantes no estudo da trigonometria, em particular, das funções trigonométricas. Nesta busca, destacamos três trabalhos, Oliveira (2021), Almeida (2019) e Oliveira (2020), por discutirem e/ou apresentarem situações vivenciadas em sala de aula sobre trigonometria.

A Matemática de um modo geral, é vista como uma das áreas de conhecimento mais difíceis devido ao seu alto nível de complexidade. De acordo com Oliveira (2021), essas dificuldades são possivelmente resultado da forma como a matemática é ensinada nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, um ensino pautado na memorização de fórmulas para resolver as atividades no ambiente da sala de aula.

Assim sendo, o perfil de ensino supramencionado encaixa-se na perspectiva do ensino tradicional, onde o professor apresenta conceitos, definições que na sua maioria não produz significado para o estudante, restando como possibilidade a memorização do que foi ensinado para resolver os exercícios. Ao se tratar do ensino de trigonometria, Oliveira (2021) afirma que

Outra possível variável aliada a uma formalização precoce dos conceitos trigonométricos presentes nos livros didáticos é a exploração dessas abordagens de forma superficial o que pode acarretar ao entendimento de forma limitada, má interpretação e pouca compreensão dos conceitos básicos e necessários por parte dos discentes (OLIVEIRA, 2021, p. 2).

Desta forma, acreditamos que o ensino baseado na memorização de fórmulas resolutivas, proporcionando uma aprendizagem mecânica, pode não produzir significado para o estudante, gerando assim a não compreensão do que está sendo ensinado. Ainda de acordo com Oliveira (2021), para que o estudante consiga ter um bom desempenho ao aprender trigonometria, é necessário que o professor compreenda a construção do conhecimento do educando e possibilitar caminhos para que haja o desenvolvimento do raciocínio, questionamentos, reflexões, permitir que os estudantes consigam aprender com criticidade e significado.

Nesse sentido, torna-se necessário criar novas estratégias para o ensino da trigonometria, em especial às funções trigonométricas, já que esses conteúdos exigem um alto nível de abstração por parte dos estudantes.

De acordo com Almeida (2019), uma das dificuldades recorrentes dos estudantes está associada ao estudo do ciclo trigonométrico, em particular, na identificação do seno e cosseno na circunferência. Essa dificuldade se dá, sobretudo, em conectar a visualização do triângulo retângulo na circunferência. Com isso, é necessário que os estudantes tenham a possibilidade de visualizar as relações que estão estudando, para que assim tenham uma melhor compreensão.

Ao discorrer sobre o estudo das funções trigonométricas, a autora sustenta que é necessário um maior aprofundamento sobre as relações trigonométricas no triângulo retângulo, especialmente em relação a sua associabilidade ao ciclo trigonométrico, pois essas relações são conceitos bases que sustentam e contribuem para as formalizações posteriores nos estudos das funções trigonométricas. Ainda, Almeida (2019) atrela também essas dificuldades à ampliação no grau de abstração do conteúdo, proferindo que em muitas ocasiões existe um alto distanciamento do conteúdo a aplicações da vida real.

Oliveira (2020) apresenta uma proposta de estudo que abrange o conteúdo de trigonometria através de um modelo didático integrado em paralelo com o uso do Geogebra, tendo como foco o tópico de funções trigonométricas (em particular, as funções seno e cosseno). Os sujeitos desta pesquisa foram licenciandos do 1º semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Neste estudo, a autora aponta que um dos problemas frequentes do estudo das funções trigonométricas está alicerçada na confusão da passagem do registro de representação, sendo traduzido na mudança do registro gráfico do círculo trigonométrico para o gráfico da função trigonométrica (OLIVEIRA, 2020). Essa dificuldade, assim como outras, decorrentes até mesmo do percurso da prática do estudo feito, foram consideradas na análise de um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP).

É relevante destacar que a autora traz também como dificuldades no decorrer das atividades propostas na pesquisa a falta de familiaridade dos licenciandos com o *Software* Geogebra, ferramenta utilizada para a exploração e construção das funções trigonométricas trabalhadas. Segundo ela, “constituíram-se obstáculos de fácil resolução, tendo em vista que as atividades ocorreram em trio e a pesquisadora/aplicadora se fez presente em sala para possíveis esclarecimentos quanto aos comandos” (OLIVEIRA, 2020, p. 181).

Diante das discussões, buscamos neste minicurso estudar as funções trigonométricas seno, cosseno e tangente através de recursos (materiais manipuláveis e *Software* Geogebra) que proporcionam a representação e/ou visualização desses objetos matemáticos.

DESENVOLVIMENTO DO MINICURSO

O presente minicurso tem o propósito de ajudar na compreensão das funções trigonométricas a partir da exploração das relações no círculo trigonométrico. Para dar conta da proposta, dividiremos o minicurso da seguinte maneira:

1º Momento: Construção e exploração do Círculo Trigonométrico com material manipulável

Neste primeiro momento, iremos orientar os participantes do minicurso na construção do círculo trigonométrico utilizando materiais manipuláveis. O círculo deverá ser construído tomando como referência o plano cartesiano e expressando os eixos coordenados, o qual servirá como base para estabelecer a relação entre os valores do seno, cosseno e da tangente.

Após a construção, os participantes serão convidados a explorar e investigar, por meio de uma tarefa exploratório-investigativa, algumas características das funções seno, cosseno e tangente utilizando o círculo trigonométrico construído.

2º Momento: Construção e exploração das funções seno, cosseno e tangente utilizando o Software Geogebra

Neste segundo momento, construiremos o círculo trigonométrico no *Software* Geogebra. Para auxiliar a construção, entregaremos, em material impresso, os comandos que devem ser executados no Geogebra para construção do círculo trigonométrico. Inicialmente será construído o círculo, os eixos coordenados e os ângulos, como foi realizado no primeiro momento do minicurso, mas agora, a construção apresenta com precisão os valores representados. Em seguida, os participantes irão construir os gráficos das funções seno, cosseno e tangente, para explorar e investigar algumas características e transformações.

Por fim, teremos um breve momento para avaliação do minicurso.

NÚMERO DE VAGAS: 25 participantes

RECURSOS NECESSÁRIOS:

Primeiro Momento: Lápis, borrachas, réguas, transferidores, pilotos, apagador, quadro;
Segundo Momento: Projetor de slides. Laboratório de informática com acesso ao *Software* Geogebra.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Andressa Araújo de. As principais dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio no ensino das funções trigonométricas seno e cosseno. *In: CONEDU*, VI., 2019, Campina Grande. **Anais VI CONEDU** [...]. Campina Grande: Realize Editora, p. 1-6, 2019. Disponível em:

<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59269>> . Acesso em: 1 junho de 2023.

OLIVEIRA, Eliane Santana de Souza. **Estudo de funções seno e cosseno por meio de um modelo didático integrado ao Geogebra. 2020.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2020.

OLIVEIRA, Mateus Souza de. **Dificuldades na Aprendizagem Trigonométrica: reflexos da educação básica no Ensino Superior.** INTERMATHS, Vitória da Conquista, v. 2, n. 2 p. 140-155, 2021. Disponível em:

<<https://periodicos2.uesb.br/index.php/intermaths/article/view/8529>> . Acesso em: 1 junho de 2023.



UEFS, [Universidade Estadual de Feira de Santana]. **Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática**. Feira de Santana: UEFS, p. 1-106, 2018.