

## AS POTENCIALIDADES DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO – APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA

**Juliana FERREIRA<sup>1</sup>; João P. REZENDE**<sup>2</sup>.

### RESUMO

O objetivo desse trabalho é analisar as potencialidades e limitações do *software* GeoGebra no ensino-aprendizagem de trigonometria. Dessa forma, essa pesquisa busca responder a seguinte questão: Quais as potencialidades do *software* GeoGebra no ensino-aprendizagem de trigonometria para o segundo ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFSULDEMINAS, campus Inconfidentes? Para podermos responder essa questão realizamos estudos teóricos que auxiliaram na elaboração de atividades. Algumas atividades foram desenvolvidas junto aos alunos e as análises preliminares apontam as seguintes potencialidades: a movimentação, a noção do infinito, o dinamismo, e a representação pictórica dos conceitos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Atividades de Ensino; Tecnologias Digitais; Seres-humanos-com-mídia.

### INTRODUÇÃO

Este texto apresenta os resultados parciais de uma pesquisa, de cunho qualitativo, que busca responder a seguinte questão: Quais as potencialidades do *software* GeoGebra no ensino-aprendizagem de trigonometria para o segundo ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes (CTAIEM)?

A problemática supracitada se tornou um projeto de Iniciação Científica e o presente texto busca explicitar alguns resultados parciais que já foram alcançados por essa pesquisa, a começar pelo estudo teórico realizado e o desenvolvimento e análise das primeiras atividades.

Do ponto de vista teórico nos apoiamos principalmente no constructo de coletivo pensante seres-humanos-com-mídias (BORBA; PENTEADO, 2012). Nessa perspectiva a produção de conhecimentos matemáticos é condicionada pela mídia utilizada, sendo as mídias o lápis e o papel, lousa e o giz, os *softwares* educacionais, a internet e outros. Nesta pesquisa,

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus*Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: [juh.ferreira26@hotmail.com](mailto:juh.ferreira26@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus*Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: [joao.rezende@ifsuldeminas.edu.br](mailto:joao.rezende@ifsuldeminas.edu.br)

a mídia que será analisada para a produção de conhecimentos matemáticos relacionados ao conteúdo de trigonometria será o GeoGebra.

Segundo Lopes(2010) o uso do GeoGebra contribui ao estudo e resoluções de problemas relacionados à trigonometria, especialmente em atividades investigativas. Isso se da principalmente por meio do dinamismo proporcionado pelo *software*. Essa característica, dentre outras, possibilita o pensar matematicamente de forma diferente da matemática baseada no lápis e papel.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O desenvolvimento da pesquisa iniciou-se com uma revisão de literatura acerca de Tecnologias Digitais<sup>3</sup> (TD), em especial o GeoGebra, na Educação Matemática, tomamos como referência principal os trabalhos de Borba e Penteadó (2012), Borba, Silva e Gadanidis (2014) e Lopes (2010). Essa última autora discute o uso do software GeoGebra no ensino-aprendizagem de trigonometria.

Na sequência elaboramos e desenvolvemos algumas propostas de atividades de ensino-aprendizagem de trigonometria com o uso do software GeoGebra. Por fim, fizemos uma análise preliminar das primeiras atividades apontando algumas das possíveis potencialidades do software GeoGebra. Tais potencialidades são apresentadas no próximo tópico deste resumo. Daremos continuidade a pesquisa elaborando, desenvolvendo e analisando outras atividades junto aos alunos do segundo ano do CTAIEM e os novos resultados serão apresentados, oportunamente, em eventos da área da Educação Matemática.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Utilizando o *software* GeoGebra, realizamos com os alunos do 2º do CTAIEM atividade que se constituía em duas etapas. 1º - Determinação da fórmula do comprimento da circunferência: os estudantes construíram, no GeoGebra, uma circunferência e o seu diâmetro. Em seguida pediram para que o programa retornasse o comprimento de ambos. Por Fim,

<sup>3</sup> Termo utilizado por Borba, Silva e Gadanidis (2014) para se referirem a todo o aparato tecnológico que tem ocupado lugar de destaque na sociedade contemporânea e modificado a forma como as pessoas lidam com a informação, se comunicam, pensam e aprendem.

usando a planilha de cálculos do GeoGebra, eles calcularam a razão entre o comprimento e o diâmetro da circunferência. Em seguida os estudantes foram orientados a arrastar um ponto da circunferência modificando assim, o seu tamanho. Com isso eles puderam identificar que para qualquer circunferência a razão entre o seu comprimento e o seu diâmetro sempre resulta em um número próximo a 3,14 (aproximação com duas casas decimais para o número irracional  $\pi$  (pi)). E sabendo-se que o diâmetro ( $d$ ) é igual ao dobro do raio ( $r$ ), ou seja,  $d = 2r$ , eles puderam concluir que o comprimento da circunferência ( $C$ ) é dado pela fórmula  $C = 2\pi r$ .

Na segunda parte da atividade tínhamos como objetivo determinar a área do círculo. Mostramos aos alunos uma construção que fizemos no GeoGebra, de modo que era possível ver um círculo formado por diversas circunferências com o mesmo centro e raios diferentes. Essa apresentação foi favorável ao entendimento de que o círculo é formado por infinitas circunferências. Assim, para deduzirmos a área do círculo, realizamos a retificação de cada uma das circunferências que o compõe, ou seja, desenrolarmos as circunferências em linha reta. Esse processo transformou o círculo em uma figura semelhante a um triângulo retângulo cuja base é o comprimento da circunferência que delimita o círculo e a altura é o raio da mesma. Assim a área do círculo ( $A$ ) é dada pela fórmula  $A = \frac{C \cdot r}{2}$ , ou seja,  $A = \pi r^2$ .

As falas dos estudantes a seguir são exemplos dos aspectos conceituais que foram percebidos por eles: **Estudante A:** *quando vai retificando do maior para o menor até seu ponto, vira um triângulo, o círculo é formado por infinitas circunferências, que quando retificamos forma um triângulo retângulo, a partir da área do triângulo retângulo, achamos a área do círculo;* **Estudante B:** *O círculo é formado por inúmeras circunferências que se esticado forma um triângulo retângulo;* **Estudante C:** *Não (diz que a figura formada não é um triângulo), pois para obter um triângulo exato, você teria que dividir muitas circunferências, quanto mais circunferências se estender (retificar), mais exato fica o triângulo;* **Estudante D:(...)** *resolver um cálculo que se fosse feito a mão demoraria muito.*

Diante disso, pudemos destacar que os seguintes aspectos conceituais foram evidenciados: 1 – ideia de movimento: está presente no processo de transformação de um círculo em um triângulo e pôde ser percebido nas falas dos Estudantes A e B; 2 – ideia de infinito: está presente no processo de constituição de um círculo por infinitas circunferências ou de um triângulo por infinitos segmentos de reta e pôde ser percebido nas falas dos Estudantes A e C; 3 – Dinamismo: relacionado à ideia de que o GeoGebra torna mais dinâmico alguns processos. Isso é evidenciado na fala do Estudante D; 4 – ideia de

representação pictórica: relacionado à possibilidade de representação dos conceitos de forma gráfica. Isso pode ser observado nas falas dos estudantes A, B e C.

## CONCLUSÕES

Concluimos, com base dos dados coletados até o presente momento, que as potencialidades do *software* GeoGebra no ensino-aprendizagem de trigonometria são as seguintes: a movimentação, a noção do infinito, o dinamismo e a representação pictórica dos conceitos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao orientador João Paulo Rezende e a FAPEMIG pela bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 5 ed. 2012. (Coleção Tendências em educação Matemática).

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

LOPES, M. M.; **Construções e aplicações de uma sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

MISKULIN, R. G. S. et al. Identificação e Análise das Dimensões que permeiam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 26, p. 1-16, 2006.