

## UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CÔNICAS COM O *SOFTWARE* GEOGEBRA

Rita Lopes dos Santos<sup>1</sup>, Wallysonn Alves de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática– IFTO. Bolsista do Programa Residência Pedagógica. e-mail: <ritalopes2607@gmail.com>

<sup>2</sup>Professor de Matemática e Doutor em Engenharia Elétrica – IFTO – Campus Palmas. e-mail: <wallysonn.souza@ifto.edu.br>

**Resumo:** A matemática ao longo dos séculos foi mistificada como uma ciência para poucos, é comum ouvir da sociedade falas de que a matemática é para poucos, ou que não possuem afinidades com tal disciplina. Diante deste paradigma, esse trabalho busca criar uma sequência didática para auxiliar professores e estudantes no ensino aprendizagem de cônicas utilizando o *software* dinâmico livre GeoGebra. O trabalho procura fazer uma junção entre o conteúdo de cônicas, tecnologia e uma metodologia diferente da tradicional, visando um melhor entendimento e significado do conteúdo.

**Palavras-chave:** ensino de cônicas, GeoGebra, sequência didática

### 1 INTRODUÇÃO

A educação ao longo dos séculos tem passado por modificações, tais acontecimentos busca a melhoria do ensino e aprendizado. É um desafio para os educadores da matemática busca/encontrar maneiras de tornar o ensino da matemática mais significativo para os estudantes.

Segundo Cabral (2017, p. 9):

O ato-processo de ensinar e aprender é complexo em sua natureza mais superficial. Essa natureza complexa está consolidada no mar de subjetividade das interações sociais, das capacidades dos discursos comunicacionais existentes entre os humanos que ainda desafia pesquisadores em todo o mundo.

Com o grande avanço do uso da tecnologia, é interessante que a utilizemos no sistema educacional, como ferramenta para melhorar o aprendizado. Segundo Melo (2016, p. 2) “O uso das ferramentas tecnológicas em sala de aula pode ser utilizado como um elemento de apoio para o ensino e servir como fonte de aprendizagem e ferramenta para o desenvolvimento de habilidades”. Dentre os vários *softwares* que são utilizados para o ensino de matemática, escolhemos o GeoGebra. Esse *software* dinâmico, além de ser livre, está disponível em múltiplas plataformas, que permite ao usuário movimentar o objeto, podendo assim observar o mesmo de vários ângulos. É uma ferramenta que possibilita a visualização geométrica e algébrica do mesmo objeto. Esse *software* já foi premiado e possui um site com várias orientações podendo assim ser um grande aliado ao ensino de matemática.

O ensino-aprendizado da matemática passou por várias críticas, surgindo assim várias metodologias, na intenção de fragmentar paradigmas sobre a matemática ser um “bicho de sete

cabeças”. Uma vertente que tem crescido bastante é o ensino investigativo, que tira do professor o papel de detentor do conhecimento, passando o professor a ser um mediador dentro da sala de aula, com o objetivo de orientar e fomentar o conhecimento.

Segundo Vaz e Jesus (2014, p 61) “o professor, enquanto mediador, cria situações aumentando a autoestima dos alunos, além de permitir novos valores, verifica a dificuldade de aprendizagem de determinados conteúdos, oportunizando situações propícias à aprendizagem”. O estudante sai da condição de somente receber informações, ou ser um depósito de informações e passa a fazer parte do processo de ensino aprendizagem. Outra metodologia que tem crescido bastante é a sequência didática, pode-se dizer que o processo investigativo é uma característica da sequência didática. Segundo Zabala (1998, p. 18) “sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”. Esse conjunto de atividades ordenadas, possibilita-nos fazer o estudante perceber a construção do conhecimento de maneira investigativa. Mesmo sabendo que a matemática é uma construção humana, deparamo-nos, várias vezes, com discurso de estudantes e da sociedade geral, que matemática é coisa de doido, que não entra na cabeça, que é algo muito difícil, que não gosta ou até odeia matemática. A sequência didática possibilita criar atividades orientadas e encadeadas.

Nossa proposta é criar uma sequência didática para o ensino de cônica utilizando o *software* GeoGebra, buscando facilitar o aprendizado do conteúdo de cônicas tanto no ensino médio como no superior, é importante para formação docente buscar alternativas para o ensino aprendizado do conteúdo. Tendo em vista que cônicas é o último conteúdo programado de geometria analítica, em alguns casos o conteúdo não chega a ser trabalhando por falta de tempo Flexibilidade do planejamento.

## **2 METODOLOGIA**

O presente artigo é um recorte da proposta de Trabalho de Conclusão de Curso -TCC do curso de licenciatura em Matemática do IFTO, do Campus Palmas. A pesquisa é de natureza básica e quanto aos objetivos ela é exploratória-investigativa e com uma abordagem qualitativa. Quanto aos procedimentos ela é bibliográfica.

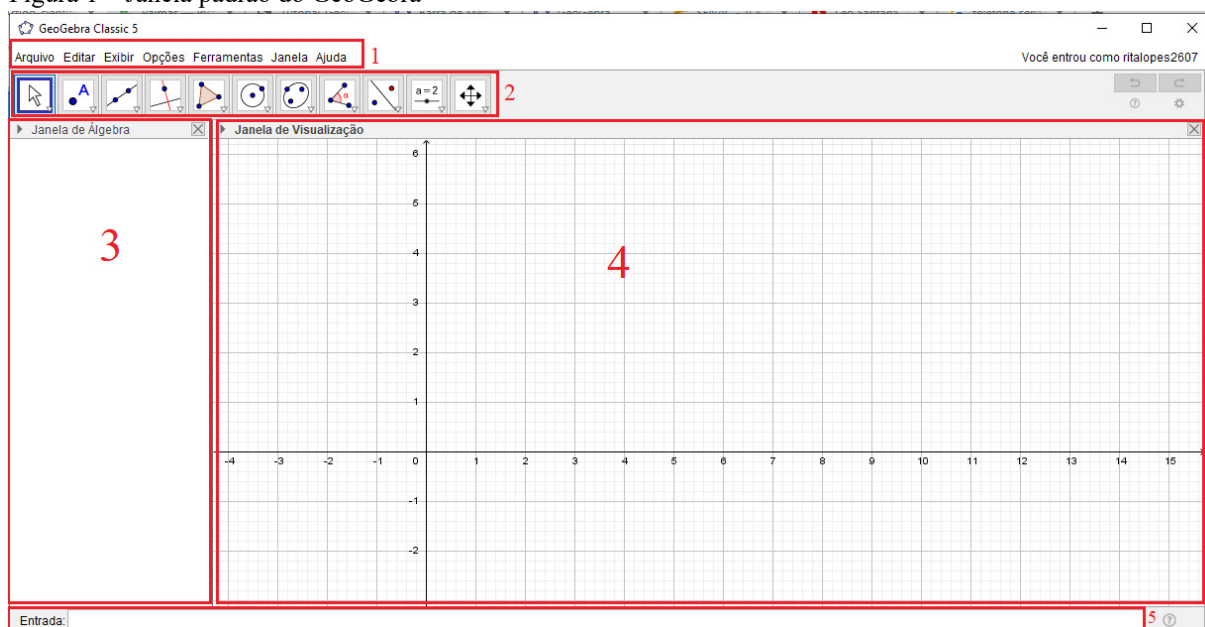
O desenvolvimento da proposta será em 5 encontros, de duas aulas cada. Inicialmente será realizado um encontro para explicar a metodologia e a apresentação do *software* GeoGebra. Em seguida haverá três encontros sendo que, em cada um deles, será definida uma cônica na seguinte sequência: parábola, elipse e hipérbole. O objetivo desses três encontros é fazer o estudante

compreender cônicas através das construções animadas no *software* GeoGebra. Por fim, avaliaremos os estudantes, através de um questionário para observar se conseguiram aprender com o uso desta metodologia.

### 3 O GEOGEBRA

O GeoGebra foi criado em 2001 para a conclusão do doutorado de Markus Hohenwarter. É um *software* matemático dinâmico, para todos os níveis de ensino, podendo ser utilizado em multiplataforma, como pode ser visto na Figura 1. O GeoGebra é um *software* de código aberto, e tem ganhado vários prêmios na área da matemática. Atualmente é um dos *software* líderes no ensino de matemática (GEOGEBRA, 2019).

Figura 1 – Janela padrão do GeoGebra



Fonte: autor.

#### 3.1 Barra de Menus

Barra de menu é o item 1 da Figura 1. Na barra de menus podemos selecionar várias opções, com comandos simples que possibilitar abrir uma outra janela, sem fechar a atual, salvar ou abrir arquivos no geogebra, configurar ou criar uma barra de ferramenta, ter acesso aos tutoriais, manual oficial e ao fórum do Geogebra.

#### 3.2 Barra de Ferramentas

Barra de ferramenta é o item 2 da Figura 1. Nesta barra é possível inserir elementos através dos ícones, que da esquerda para a direita são nomeados da seguinte forma:

Mover: arraste ou selecione objetos;

Ponto: selecione uma posição ou reta, função ou curva;

Reta: selecione dois pontos ou duas posições;

Retas perpendiculares: selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta (ou segmento, ou semirreta, ou vetor);

Polígono: selecione todos os vértices e, então, o vértice inicial novamente;

Círculo dados centro e um de seus pontos: selecione o centro e, depois, um ponto do círculo;

Elipse: selecione dois focos e, depois, um ponto da elipse;

Ângulo: selecione três pontos ou duas retas;

Reflexão em relação a uma reta: selecione primeiro o objeto e, depois, a reta de reflexão;

Controle deslizante: selecione uma posição;

Mover janela de visualização: arraste a janela de visualização ou um eixo.

### 3.3 Janela de Álgebra

A janela de álgebra, item 3 da Figura 1, servirá para exibição e manipulação dos elementos na forma algébrica. Encontra-se nela as ferramentas: objetos auxiliares, ordenar objetos (usando os critérios de dependência, tipo de objeto, chamada, ou ordem de construção), descrições algébricas.

### 3.4 Janela de Visualização

A janela de visualização, item 4 da Figura 1, é simbolizada como um plano infinito, podendo alterar para com eixos ou sem eixos, colocar malha ou retirar.

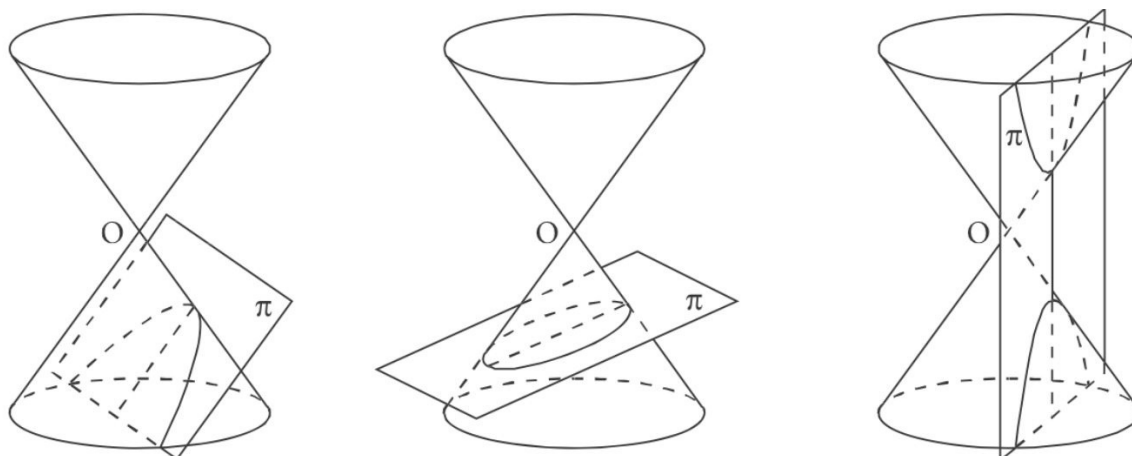
### 3.5 Campo de entrada

O Campo de Entrada está localizado normalmente na parte inferior da janela do GeoGebra (item 5 da Figura 1). Você pode escolher entre exibi-lo ou escondê-lo, usando o item Exibir do menu principal. Ele permite que você crie e modifique objetos matemáticos diretamente, usando suas representações algébricas ou usando comandos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando uma superfície cônica é seccionada por um plano  $\pi$  qualquer que não passa pelo vértice  $O$ , tem-se uma cônica que será: uma parábola, uma elipse ou uma hipérbole, como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Cônicas: parábola, elipse e hipérbole, respectivamente.



Fonte: (WINTERLE, 2000)

Essas cônicas podem ser definidas da seguinte forma (WINTERLE, 2000):

**Definição 1:** *parábola é o conjunto de todos os pontos de um plano equidistantes de um ponto fixo (foco) e de uma reta fixa (diretriz) desse plano.*

**Definição 2:** *elipse é o lugar geométrico dos pontos do plano cuja soma das distâncias a dois pontos fixos (focos), deste plano, é uma constante  $2a$ .*

**Definição 3:** *Hipérbole é o lugar geométrico dos pontos do plano cuja diferença das distâncias, em módulo, a dois pontos fixos (focos) deste plano, é uma constante  $2a$ .*

De uma forma geral ao ensinar cônicas são apresentadas as definições, faz-se um gráfico e em seguida são estabelecidas as equações, sem que os alunos entendam, de fato, o significado das definições e/ou das construções. Este trabalho propõe uma forma de sair da inércia da metodologia tradicional de ensino por meio da utilização de sequência didática, visto que para Castro (2017, p. 96) ao usar sequência didática no ensino da matemática:

Muda a aula em duas perspectivas. Muda na perspectiva do aluno que passa a ser estimulado com frequência a se envolver num processo de redescoberta. Muda na perspectiva do professor que abandona a ênfase na exposição didática e passa agir como um provocador de reflexões com bases nas orientações dirigidas pela sequência didática que organiza gradativamente os objetos a serem reconstruídos.

Vale destacar que o professor desempenha um papel fundamental neste processo de mudança da metodologia tradicional para uma metodologia investigativa, pois conforme afirmam Vaz e Jesus (2014, p. 64): “é ele quem desafia e instiga os alunos, ou seja, fazendo com que os alunos reflitam sobre o trabalho e busquem informações necessárias tendo um acompanhamento do seu desenvolvimento neste processo e auxiliando com informações que possam contribuir com os alunos.”

Ao colocar em prática tais procedimentos, na tentativa de migrar da metodologia tradicional para uma metodologia que possa promover uma aprendizagem significativa, as intervenções do professor, segundo Cabral (2017, p. 40):

podem ser compreendidas, em última análise, na perspectiva de ações interativas eleitas e dirigidas pelos professores com a intenção de promover de acordo com os pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural (Vygotsky) as chamadas Zonas de Desenvolvimento Proximal (**ZDP**) que permitem ao aprendiz avançar de um Nível de Desenvolvimento Potencial (**NDP**) para um Nível de Desenvolvimento Efetivo (**NDE**).

Assim, a principal contribuição deste trabalho, no sentido de promover uma aprendizagem significativa, é na elaboração de uma sequência didática que venha contribuir para o ensino das cônicas.

#### **4.1 Uma proposta de sequência didática, utilizando o GeoGebra, para o ensino cônicas**

As atividades propostas serão desenvolvidas em 5 encontros. Cada encontro será de duas aulas, conforme detalhamentos abaixo.

##### **1º Encontro:**

*Objetivos:* esclarecimento sobre a atividade proposta e apresentação do *software* GeoGebra.

*Procedimentos:* inicialmente uma conversa sobre os objetivos/procedimentos adotados para o desenvolvimento das atividades, falar da origem das cônicas e apresentação do *software* GeoGebra com atividades matemáticas diversas.

### **2º Encontro:**

*Objetivos:* trabalhar a definição de parábola.

*Procedimentos:* propor que os alunos construam parábolas, por definição, utilizando o *software* GeoGebra. De tal maneira que ao construir uma parábola no GeoGebra ele consiga fazer parte do processo de ensino.

### **3º Encontro:**

*Objetivos:* realizar a construção da elipse no GeoGebra.

*Procedimentos:* através da definição de elipse, fazer a construção geométrica no geogebra e nota também a construção de maneira algébrica na janela de álgebra do *software*.

### **4º Encontro:**

*Objetivos:* fazer a construção da hipérbole no GeoGebra,

*Procedimentos:* realizar a construção geométrica e algébrica passo a passo da hipérbole no GeoGebra, tendo como base a definição.

### **5º Encontro:**

*Objetivos:* fazer uma coleta de dados para saber se a sequência didática foi satisfatória.

*Procedimentos:* Entregar uma atividade avaliativa para os estudantes, com perguntas sobre o conteúdo ensinado e em seguida fazer a socialização da avaliação.

A ideia é que a sequência didática proposta possa contribuir para a promoção de uma aprendizagem significativa do conceito de cônicas. Ao utilizá-la espera-se que o professor possa estimular seus alunos a refletir sobre os resultados encontrados, levantar hipóteses e a realizar simulações. Porém, não basta, simplesmente, adotar uma nova metodologia sempre vai existir:

a necessidade de que o aluno saia da postura passiva fortalecida pelo modelo tradicional de ensino – ênfase na tríade definição, exemplo e exercício – e adote uma postura mais ativa, participativa, em colaboração com seus pares aprendizes e com o

professor que assume uma conduta de provocador e organizador de ideias. (CABRAL, 2017, p. 10).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de uma metodologia diferenciada e de tecnologia no ensino, não signifique êxito nos objetivos propostos. Levando em consideração que existem muitas variáveis que influenciam no espaço de aprendizagem. Nenhuma metodologia tem o papel de fazer milagres no ensino, porém precisa-se buscar diversificar o processo de ensinar e aprender.

A educação é uma ferramenta fundamental para a transformação dos indivíduos no meio social. Logo, é interessante que já na graduação pensemos em meios de criar condições que facilite o ensino aprendido. A ideia de trabalhar uma proposta de sequência didática, usando um *software* GeoGebra no ensino de cônicas, busca trazer um aprendizado significativo para o estudante. Entendemos que unir um método investigativo, com uma sequência de atividades direcionada, um *software* dinâmico e um professor que conduza essas aulas como mediador possa trazer bons resultados.

## REFERÊNCIAS

CABRAL, Natanael Freitas. *Sequências didáticas: estrutura e elaboração*. Belém: SBEM, 2017. 104 p.

GEOGEBRA. *Manual do Usuário*, 2019. Disponível em: <<http://www.geogebra.org/>>. Acesso em: 10 de set. de 2019.

MELO, Rayane de Jesus Santos. O Ensino das cônicas com o auxílio do Software Geogebra. In: *XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM*, São Paulo. Anais ... São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. 8 p. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/autores-R.html>. Acesso em: 10 de set. de 2019.

WINTERLE, Paulo. *Vetores e Geometria Analítica*. São Paulo – SP: Makron Books, 2000.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

VAZ, Duelci Aparecido de Freitas; JESUS, Paulo Cesar Cruvinel de. Uma Sequência Didática para o Ensino da Matemática com o Software Geogebra. *Revista EVS - Revista de Ciências Ambientais e Saúde*, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 59-75, set. 2014. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3365/1952>>. Acesso em: 10 set. 2019.