

UM ESTUDO DAS CÔNICAS: ELIPSE, HIPÉRBOLE E PARÁBOLA

Área Temática: Educação

Coordenador: Admur Severino Pamplona¹

Autores: Maria Carolina Rocha Nunes²; Uallas Mariano Torres³

RESUMO: Este texto tem o fito de descrever as conclusões abstraídas de um minicurso que elaboramos e ministramos, trabalho esse que teve como tema as Cônicas: elipse, hipérbole e parábola. O objetivo geral do minicurso foi levar os participantes a compreenderem a conceituação de cônicas e a conhecerem alguns exemplos do cotidiano que se aplicam a elas, explorando diferentes formas de se trabalhar uma cônica. Para tanto, fez-se uso do *software* Geogebra e de experimentos práticos que se mostraram eficazes para elucidar cada uma das cônicas, destacando o que as define, bem como as diferencia tanto no contexto da matemática quanto no uso cotidiano.

Palavras-chave: Aplicações da matemática, Cônicas, Ensino, Geogebra

1 INTRODUÇÃO

É possível afirmar que o estudo da matemática não é algo simples, tanto para quem a estuda figurando na posição de aluno, como para os que estão na qualidade de docentes. O docente de matemática possui tamanha responsabilidade em suas mãos, uma vez que possui o escopo de transmitir seus conhecimentos com o propósito de que os discentes absorvam o máximo de conteúdo possível. No entanto, tal prática se torna um desafio quando o assunto a ser ministrado é o Estudo das Cônicas.

Como consequência, enquanto integrantes de um programa regido pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e da educação tutorial, nos dedicamos, dentre outros trabalhos, a elaborar estratégias para o ensino do tema. Foi nesse contexto que desenvolvemos um minicurso cujo objetivo maior foi levar os participantes a compreenderem a conceituação de cônicas e a conhecerem alguns exemplos do cotidiano que se aplicam a elas, explorando diferentes formas de se obter uma cônica e observando algumas aplicações.

¹ Professor Dr. do curso de Licenciatura em Matemática do CUA/UFMT e tutor do Programa de Educação Tutorial - PET Matemática Araguaia. admursp@hotmail.com

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática do CUA/UFMT e bolsista do Programa de Educação Tutorial - PET Matemática Araguaia. maria.carolina-s2@hotmail.com

³ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática e do CUA/UFMT e bolsista do Programa de Educação Tutorial - PET Matemática Araguaia. uallastorres14@hotmail.com

Todavia, antes de prosseguir o relato dos problemas enfrentados pelos professores de Matemática, quando o assunto é o Ensino de Cônicas, se faz necessário compreender o que vem a ser tal tema. Pois bem, as Cônicas são curvas especiais, referentes à Geometria Analítica. Nas palavras de Silva (2018):

Cônicas são figuras geométricas planas definidas a partir da intersecção de um cone duplo de revolução com um plano. As figuras que podem ser obtidas nessa intersecção, e que podem ser chamadas de cônicas, são: circunferência, elipse, parábola e hipérbole. (SILVA, 2018)

Diante de tal definição, é necessário informar em qual ano da Educação Básica o estudo das Cônicas deve ser trabalhado com os alunos. Vale dizer, então, que o professor de matemática vai se deparar com tal assunto quando for ministrar aulas aos alunos no Ensino Médio, mais precisamente, no terceiro ano.

No entanto, muitos devem se perguntar qual a importância de se estudar cônicas. Cabe mencionar que tal parte da Geometria analítica é bastante importante para vários campos de estudo, são eles: engenharia, arquitetura, física, matemática, astronomia. Sendo que, no desenvolvimento do trabalho, são explicitadas as utilidades das cônicas para cada uma dessas áreas de atuação.

Por outro lado, já que este trabalho é voltado para o estudo de Cônicas, se faz relevante obter uma noção a respeito de qual campo de estudo pertencente o referido tema, lembrando que a Geometria Analítica relaciona a geometria com álgebra. Nas palavras de Silva (2018):

A Geometria Analítica estabelece conexões entre geometria e álgebra, de modo que os conceitos da geometria são analisados por meio de processos algébricos. Ela foi criada pelo matemático francês René Descartes e, por isso, também é chamada de geometria cartesiana [...] Um exemplo disso é o conceito de distância entre um ponto e uma reta [...] (SILVA, 2018).

De acordo as noções de Silva (2018), é possível perceber a tamanha importância do tema para a inclusão dos planos de ensino dos docentes. Entretanto, nem sempre tal prática ocorre. Muitos professores ensinam as Cônicas de maneira bem superficial, ou sequer ministram aulas a respeito, o que acaba, por assim dizer, implantando o descrédito por parte dos alunos com relação ao professor.

A fim de que o conteúdo de Cônicas seja bem explorado pelo professor, é imprescindível que ele enxergue tal assunto como algo relevante e que deve ser repassado aos alunos. Além disso, é de suma importância que busque utilizar métodos eficientes para facilitar o aprendizado dos alunos. No entanto, é lógico que

ele, o professor, jamais deverá se esquecer dos métodos tradicionais, que são ainda necessários, como o ato de ensinar fórmulas.

Além do mais, é totalmente recomendado que o docente procure fazer dinâmicas com seus alunos, com o intuito de angariar a atenção dos discentes para a real compreensão das Cônicas, e, como consequência, da Geografia Analítica. É louvável, da mesma forma, sempre demonstrar ao aluno a aplicação prática daquilo que ele precisa compreender. O fato de apenas repassar fórmulas sem explicar o porquê da importância do aluno estudar tal tema não auxiliará em seu verdadeiro entendimento do assunto.

É importante destacar que, neste trabalho, também se menciona um *software* bastante eficaz no sentido de fazer com que o aprendiz realmente compreenda a Geometria Analítica, que é o Geogebra. Pois bem, o Geogebra é um aplicativo criado por Markus Hoenwarter, com o intuito de contribuir de forma positiva no aprendizado dos alunos de Geometria Analítica. Nas palavras de Vichessi(2011):

A ferramenta para colocar isso em prática é o Geogebra, um programa de geometria dinâmica com download livre, que vem chamando a atenção de pesquisadores e têm sido tema de diversas investigações didáticas. Embora conte com muitos recursos, ele é simples de ser usado e possui um tutorial na opção "Ajuda" bastante útil e explicativo. (VICHESSI, 2011).

Vale mencionar que o Geogebra faz a prova de resultados geométricos para a formalização de definições. Além do mais, é totalmente gratuito. Se trata de programa que pode ser utilizado por qualquer pessoa que necessite dos aparatos da Geografia Analítica.

Por último, se torna imprescindível que o profissional da Educação Matemática reafirme seus cálculos com o uso de experimentos. É o que também é levado em consideração como método por esse trabalho, além do programa Geogebra.

2 DESENVOLVIMENTO

Com o intuito de trazer uma melhor compreensão das cônicas aos alunos, a introdução do minicurso é composta por exemplos de cônicas no cotidiano. A finalidade é explorar diferentes formas de se trabalhar tal conteúdo. Em específico, as cônicas a serem trabalhadas são: a elipse, hipérbole e parábola.

Nessa conjuntura, é importante estabelecer o conceito, bem como definição entre as três. Segundo Queiró (s.d): “A elipse é uma curva fechada para a qual existem dois pontos especiais, os focos. A parábola é uma curva com um foco. [...] A hipérbole é uma curva com dois ramos e dois focos.”

A despeito das cônicas a serem tratadas, ao se realizar o estudo da melhor forma de se trabalhar esse conteúdo, verifica-se que os experimentos, bem como o programa Geogebra são métodos bastante eficazes.

Quanto ao experimento, estudou-se o conteúdo com uma esfera e uma vela. Consiste em direcionar a atenção dos discentes para a sombra projetada pela vela na esfera. A cônica varia de acordo com o tamanho da vela. Para discussão, são apresentadas as cônicas que se deseja trabalhar neste minicurso: elipse, hipérbole e parábola.

Impende mencionar que se a altura da vela for maior do que o diâmetro da esfera, a sombra projetada será de uma elipse. Todavia, se a altura da vela for igual à penumbra da esfera, tem-se uma parábola. Caso contrário, se for menor, a sombra será de uma hipérbole. Em seguida, trabalha-se a definição de cônicas, fala sobre a interseção dos planos, que tipo de cônica é gerada. Após, fala-se sobre a história do problema da duplicação do cubo, menaecmo, Apolônio.

Depois, é apresentado o Geogebra. Os elementos de cada cônica, são trabalhados utilizando o *software* e o quadro didático. Informa-se que para cada tipo de cônica, há uma atividade no geogebra. Já, quanto às aplicações das cônicas no cotidiano, verifica-se a necessidade de demonstrar ao aluno a razão pela qual ele deve compreender o conteúdo. É relevante informar o discente, com exemplos da vida real, da utilidade pela qual ele necessita de aprender cônicas, e, conseqüentemente, a Geometria Algébrica.

Segundo HONORIO (s/d), as Cônicas possuem aplicações práticas na vida de todos, e são imprescindíveis para a Astronomia, Engenharia, Arquitetura e Tecnologia da Informação, nesse sentido:

Hoje, as cônicas têm aplicações em Astronomia, Engenharia, Arquitetura, Tecnologia da comunicação etc. É muito comum andarmos pelas ruas e depararmos com monumentos que lembram estas curvas. Estes monumentos passam por tratamentos algébricos e estruturais até chegarem a sua arte final, não só com o objetivo de se tornarem atrativos para a apreciação visual, mas também para que possam possuir e aproveitar as

propriedades das curvas que representam, sejam elas hipérbolas, parábolas ou elipses. (HONORIO, 2014)

Ademais, o referido autor ainda nos diz que as cônicas podem ser encontradas em objetos simples de nosso dia a dia, como por exemplo, em uma melancia a ser cortada ou, na luz projetada por um abajur. Consoante o autor:

Com certa frequência, no ambiente que nos cerca, deparamo-nos com as cônicas. Por exemplo, ao fazer um corte transversal passando pelo seu centro de uma melancia, obtemos uma secção em forma de elipse. A luz de um abajur projetada na parede pode formar os ramos de uma hipérbole. O feixe de luz dos faróis dos automóveis são repetidos em superfícies parabólicas.

Dessa forma, por meio do estudo realizado com experimentos, bem como com programa Geogebra, além da citação da existência de cônicas no cotidiano de todos, é possível entender, bem como perceber a utilidade prática da Geometria Algébrica para os alunos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira precípua, é pertinente afirmar que a elaboração de um minicurso é de grande valia para o aprendizado de um graduando em matemática. Isto porque, a fixação dos conteúdos assimilados na graduação são colocados em prática. Ensinar outrem é sempre aprender novamente.

Por outro lado, neste trabalho, conseguiu-se responder o objetivo maior do trabalho, que é compreender a conceituação de cônicas e alguns exemplos no cotidiano. As cônicas aqui estudadas foram: a hipérbole, elipse. E, consigna-se que o que as define, bem como as diferencia são os direcionamentos de seus focos. Cada uma produz um efeito no mundo prático.

Quanto à exploração de diferentes formas de se obter uma cônica, fez-se o estudo de experimentos com vela e esfera. Além disso, fez-se uma análise do programa de *software* Geogebra. Além disso, com relação à observação de algumas aplicações das cônicas no cotidiano, constatou-se que elas produzem vários efeitos no mundo prático, como se pode ver da luz advinda dos faróis de um carro, que gera uma parábola.

Como ponto negativo encontrado durante a realização desse trabalho, estudo, e a elaboração do minicurso, percebeu-se a dificuldade que os professores de matemática possuem para adotar novas formas de aprendizagem de seus

alunos, principalmente, tecnologias. Muitos docentes se negam a ir em busca do novo, com a permanência apenas em métodos tradicionais.

Desta feita, é possível afirmar que ministrar minicurso sobre cônicas é ampliar os conhecimentos referentes à Geometria Analítica, o que contribui ricamente para a formação acadêmica do ministrando, bem como para os ministrados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Nicolas Costa de. **Explorando a Elipse com o Auxílio do Geogebra**. Universidade Federal do Amapá. Macapá. 2016.

HONORIO, Marcelo. **Cônicas para o Ensino Médio, da Contextualização à Álgebra**.

Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2014.

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3197/5/MARCELO%20HONORIO-%20MESTRADO%20tcc_conicas.pdf>. Disponível em: 20 de maio de 2018.

QUEIRÓ, João Filipe. **A elipse, a parábola e a hipérbole - propriedades e aplicações**. Universidade de Coimbra. Disponível em:

<<http://www.mat.uc.pt/~jfqueiro/aplicacoes.pdf>>. Acesso em 18 de maio de 2018.

RODRIGUES, Gracino Francisco. **As Curvas Cônicas com o Uso do Geogebra**. Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 2015.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que são cônicas?"; **Brasil Escola**. Disponível em

<<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-sao-conicas.htm>>.

Acesso em 20 de maio de 2018.

SOUZA, Lindomar Duarte de. **Cônicas e suas Propriedades Notáveis**.

Universidade Federal de Santa Catarina – SC. Florianópolis. 2014.