

## ELIPSE: Contextualizando e Aplicando seus Conceitos

RODRIGUES, Gilcimara Alves <sup>1</sup>  
JUNIOR, Djalma Meira Gomes <sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho foi idealizado a partir das experiências vividas em sala de aula na disciplina de Geometria Analítica e Cálculo Vetorial (GACV) no curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Baiano - *Campus* Guanambi, no conteúdo cônicas não degeneradas apresentado pelo professor. Posto isto, este trabalho tem como tema a elipse, onde apresentamos sua definição, elementos, equações reduzidas e suas propriedades refletoras. Para isso, foi feita uma pesquisa em livros didáticos, artigos, entre outros recursos online. Com este trabalho, é esperado que haja uma maior motivação por parte das pessoas em identificar a utilização das elipses na vida cotidiana.

**PALAVRAS-CHAVE:** elipse; propriedade refletora; vida cotidiana.

### 1 INTRODUÇÃO

A Geometria Analítica é uma disciplina fundamental no mundo da ciência e da educação, proporcionando ferramentas essenciais para compreender as formas e estruturas geométricas. Este trabalho surge da inspiração e aprendizados obtidos em sala de aula na disciplina GACV (Geometria Analítica e Cálculo Vetorial), parte do currículo do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi.

O foco deste trabalho é a elipse, uma figura geométrica fundamental para o estudo de curvas no plano cartesiano. Conforme descrito na matemática, "A elipse é definida como o conjunto de pontos P de um plano  $\alpha$ , cuja soma da distância entre esses pontos e dois pontos fixos F1 e F2 é uma constante  $2a$ " (Paiva, 1995). Compreender sua definição, elementos, equações reduzidas e propriedades é essencial para apreciar sua importância e aplicabilidade, tanto científica quanto em situações práticas do dia a dia.

Este trabalho visa aprofundar o conhecimento sobre a elipse, explorando sua definição, elementos constituintes e suas propriedades. Serão discutidos também exemplos de sua aplicação em contextos científicos e do cotidiano. Além disso, serão abordados alguns casos de aplicação da elipse no âmbito da química, destacando sua presença na compreensão de fenômenos físico-químicos.

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, [gilcimaraalves1@gmail.com](mailto:gilcimaraalves1@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. orientador Ms. Djalma Meira Gomes Júnior, IF Baiano, *Campus* Guanambi [djalmamgij@gmail.com](mailto:djalmamgij@gmail.com)

## 2 METODOLOGIA

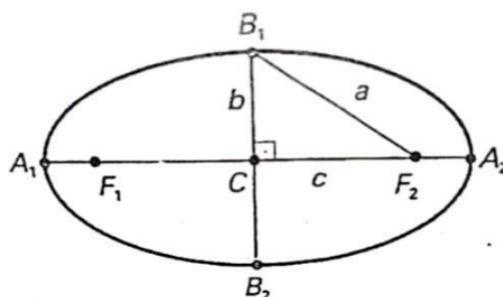
Este trabalho adota uma abordagem predominantemente bibliográfica, com foco na análise de livros didáticos selecionados pelo professor sobre o tema da elipse. Essa metodologia permite não apenas compreender a definição, elementos, construção e propriedades da elipse, mas também explorar suas aplicações em situações cotidianas. Além disso, foram consultados recursos online para complementar a análise dos livros didáticos, garantindo uma visão abrangente sobre o tema.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão detalhada dos elementos que compõem a elipse é essencial para explorar suas propriedades e aplicabilidades em contextos diversos.

Os focos  $F_1$  e  $F_2$  são dois pontos fixos que estão localizados no interior da elipse, em seu eixo maior, como pode ser observado na Figura 1. A distância entre esses dois pontos é a distância focal da elipse, já o ponto  $P$  é um ponto qualquer na figura, o eixo menor é uma corda perpendicular ao eixo maior e passa pelo centro da elipse, esses eixos determinam as dimensões e a forma da elipse.

Figura 1. Elementos da elipse.



Fonte: Paiva. M., 1995.

Onde:

$F_1$  e  $F_2$  → focos da elipse

$A_1$  e  $A_2$  → extremidades do eixo horizontal da elipse

$B_1$  e  $B_2$  → extremidades do eixo vertical da elipse

$C(x_0, y_0)$  → centro

$c$  → semi-distância focal

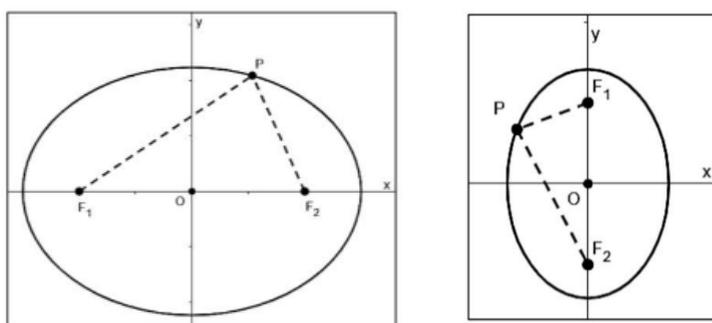
$b \rightarrow$  distância do semi-eixo imaginário

A geometria analítica possibilita o estudo das figuras geométricas, associando-as a um sistema de coordenadas. Desse modo podemos representar as equações reduzidas das elipses por:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{ou} \quad \frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$$

e representar geometricamente, pela Figura 2, respectivamente, com centro na origem do sistema de coordenadas e focos no eixo das abscissas e ordenadas por:

Figura 2. Elipse com eixo maior paralelo ao das abscissas e ordenadas.



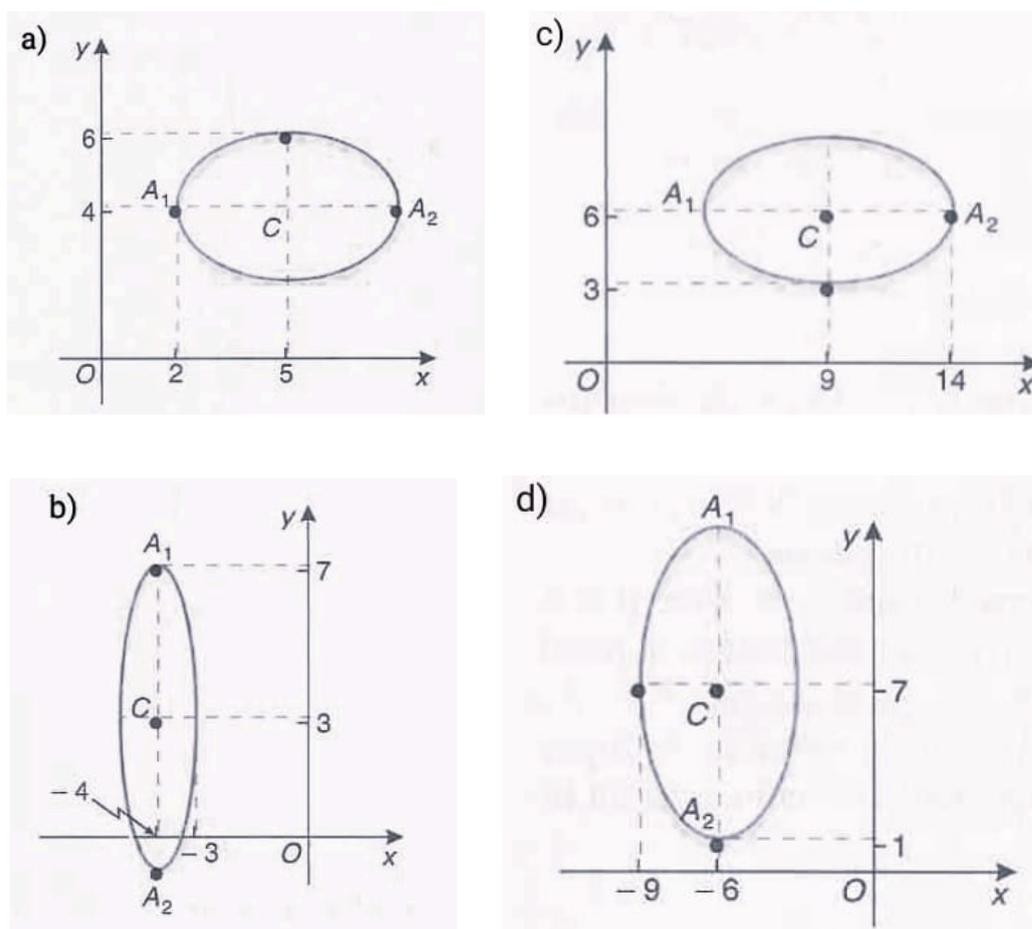
Fonte: Rodrigues, F. B., 2021.

Quadro 1. Equações reduzidas para os valores respectivos de (a), (b) e (c) quando o eixo maior for paralelo ao eixo das abscissas ou das ordenadas.

	Valor de (a)	Valor de (b)	Valor de (c)	Equação reduzida
Imagem a	3	2	$\sqrt{5}$	$\frac{(x-5)^2}{9} + \frac{(y-4)^2}{4} = 1$
Imagem b	4	1	$\sqrt{15}$	$\frac{(x+4)^2}{1} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$
Imagem c	4	3	$\sqrt{7}$	$\frac{(x+1)^2}{16} + \frac{(y-6)^2}{9} = 1$
Imagem d	6	2	$4\sqrt{2}$	$\frac{x^2}{4} + \frac{(y-7)^2}{36} = 1$

Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 3. Gráficos das equações reduzidas para o Quadro 1.

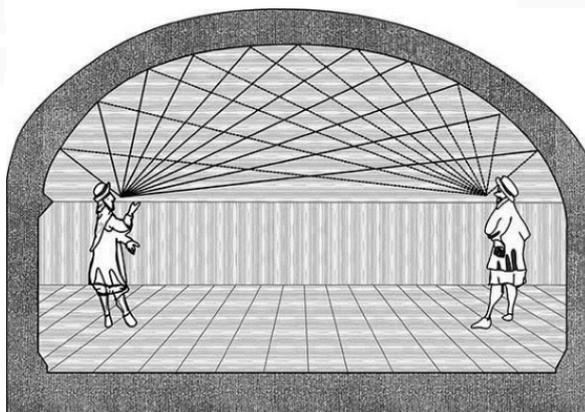


Fonte: Paiva. M., 1995.

### Propriedade Refletora da Elipse

A propriedade refletora da elipse é um conceito significativo que estabelece que quando uma fonte de luz ou som está posicionada nos focos de uma superfície com secções elípticas, toda a luz e som serão refletidos em direção ao outro foco. Esse fenômeno é exemplificado nas chamadas “salas de sussurros”, onde duas pessoas em pontos específicos podem se comunicar através de sussurros, tornando-as inaudíveis para o resto da sala devido à reflexão sonora nas secções elípticas. Esta propriedade é representada na Figura 4.

Figura 4. Propriedade refletora da elipse.



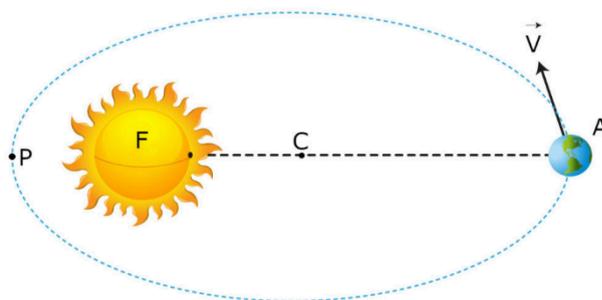
Fonte: Derivando a matemática, 2020.

Ao projetá-la, os dois pontos são posicionados à altura da cabeça das pessoas que desejam se comunicar. Em seguida, uma elipse é definida com esses pontos como focos, e a sala é construída de modo que qualquer plano que passe por esses pontos intercepte a sala de maneira congruente com a elipse escolhida.

### Aplicações na Astronomia

Outro exemplo de elipse pode ser observado nas órbitas planetárias, que seguem um caminho elíptico. Conforme descrito pela primeira lei do movimento planetário de Kepler no século XVII: O caminho de cada planeta é uma elipse com o sol em um foco. Esta relação é ilustrada na Figura 5.

Figura 5. Órbita elíptica da terra ao redor do sol.



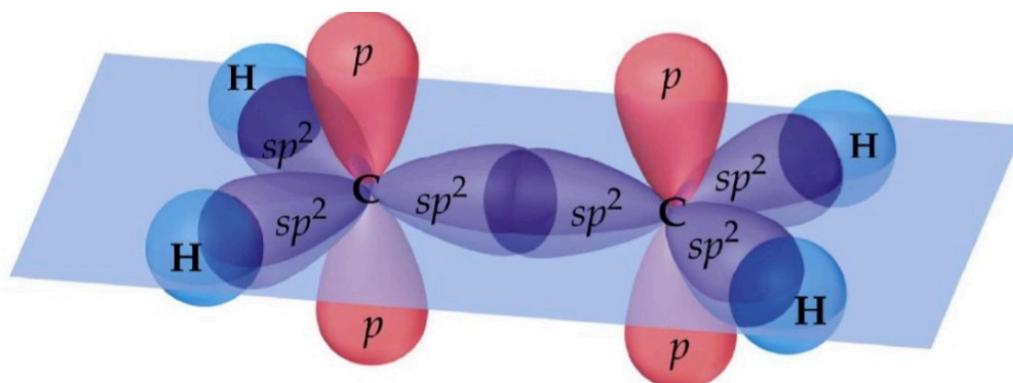
Fonte: InfoEscola, 2011.

A natureza elíptica das órbitas planetárias resulta em variações na distância entre um planeta e o sol ao longo de sua órbita. Essas variações têm um papel fundamental na influência do clima e das estações.

## Aplicações na Química

Na Química, a elipse está presente em áreas significativas, tal como o estudo da estrutura molecular. Por exemplo, a forma dos orbitais moleculares, que descrevem a distribuição de elétrons em uma molécula, muitas vezes segue uma forma elíptica. Compreender a geometria desses orbitais é interessante para entender a reatividade e as propriedades das substâncias químicas. Um exemplo ilustrativo é a ligação química do eteno (figura 6), onde podemos observar a forma elíptica da ligação pi.

Figura 6. Ligação química do eteno ( $C_2H_4$ ).



Fonte: Teoria da Ligação de Valencia – Departamento da Química UFMG.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo explicar o entendimento sobre a elipse, destacando sua importância em aplicações práticas no nosso cotidiano. Ao longo desta pesquisa, tornou-se evidente o papel fundamental desempenhado pela matemática no aprimoramento da nossa compreensão do mundo ao nosso redor. A elipse, uma forma geométrica aparentemente simples, revelou-se como uma ferramenta poderosa com aplicações em diversas áreas do conhecimento.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Ms. Djalma Meira Gomes Júnior pela dedicação e pelo apoio ao compartilhar conosco seus conhecimentos, auxiliando na elaboração e organização deste trabalho. Também estamos agradecidos pela oportunidade de participar do I Congresso Norte-Nordeste PIBID/PRP.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Bookman Editora, 2018.

Elipsoide, Elipse e sua propriedade refletora. **Derivando a Matemática**, 2020.  
Disponível em:

:<<http://www.ime.unicamp.br/~apmat/elipsoide-elipse-e-sua-propriedade-refletora/>>.  
Acesso em: 10 out. 2023

PAIVA, Manoel. **Matemática**. São Paulo. 3 Ed. Editora Moderna, 1995.

RODRIGUES, F. B. **ELIPSE: Propriedade Refletora e Aplicações**. 2021.  
Monografia (licenciatura em matemática) - Instituto Federal da Paraíba. Cajazeiras, 2021.

Sant't Anna, C. M. R.; **Química Nova** 2002, 25, 505.

Segunda Lei de Kepler. In: SILVA, Lucas. **Segunda Lei de Kepler**. Info escola, 2011.  
Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/segunda-lei-de-kepler/>. Acesso em: 13 out. 2023.