

# O ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELIPSE: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO COTIDIANO DE SALA DE AULA POR MEIO DE DOBRADURAS E DO GEOGEBRA

Adriano Alves da Silveira<sup>1</sup>

## RESUMO

O presente estudo apresenta uma experiência desenvolvida em uma sala de aula de matemática. Com isso, analisamos como o uso de Dobraduras e do GeoGebra potencializaram a compreensão da definição da Elipse. Assim, esta pesquisa fundamenta-se em dois aspectos relevantes, tais como: apresentar algumas definições da elipse, utilizando dobraduras e o GeoGebra, com o propósito de proporcionar aos alunos uma aprendizagem com compreensão; e do ponto de vista didático-pedagógico, podemos destacar as potencialidades das tecnologias no processo ensino-aprendizagem de Matemática, visto que trata-se de um recurso que está bem presente no cotidiano dos alunos. A investigação se deu por meio de uma oficina com duração de quatro horas, em uma turma do 3º ano do Ensino Médio do Município de Alagoinha-PB. Dentre os resultados, ressaltamos que a interação dos alunos durante a oficina é advinda de uma proposta dinâmica e investigativa em sala de aula que deu voz aos mesmos, permitindo que eles sejam sujeitos ativos na construção de sua aprendizagem matemática. Ademais, as diferentes formas de abordar a definição da Elipse possibilitaram dar significado ao estudo deste tópico matemático. Concluímos, destacando a necessidade dos professores trabalharem como metodologias que oportunize aos alunos a oportunidade de participar ativamente do seu próprio processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Elipse, Sala de Aula, Dobraduras, GeoGebra.

## INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades encontradas no estudo da elipse, tanto para o professor como para o aluno, refletimos que é preciso um trabalho que utilize metodologias diversificadas, que facilite o ensino desse conteúdo. Uma ferramenta importante para o professor é a utilização da tecnologia que permite sair do modelo tradicional de ensino, proporcionando, assim, um ensino diferenciado, no qual o aluno constrói o conhecimento a partir do desenvolvimento de uma proposta construtivista em sala de aula.

Na verdade é consensual a relevância da tecnologia no ambiente escolar, os alunos estão cada vez mais próximos dessa realidade, com isso é importante que o professor a cada dia tem um domínio desse recurso para que possa acompanhar a revolução tecnológica e aos

---

<sup>1</sup> Mestre do Curso de Ensino de Ciência e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [adriano.exatas@hotmail.com](mailto:adriano.exatas@hotmail.com).

mesmo tempo possa utilizar em sala de aula, fazendo com que o ensino-aprendizagem ocorra de forma dinâmica e interativa.

No entanto o que percebemos no ambiente escolar é que no ensino da elipse é dado ênfase ao modelo fórmula-aplicação, assim é ensinado um conjunto de fórmulas e depois cabe ao aluno escolher a fórmula correta para resolver problema proposto. É preciso que os mesmos possam compreender a definição da elipse, identificando seus elementos como: centro, focos, os vértices, distância focal, eixo maior e menor. Com isso cabe ao professor fazer um planejamento adequando, elaborando estratégias de ensino que possa envolver os alunos nas construções dos conceitos e isso pode acontecer quando o mesmo consegue adequar o conteúdo ao cotidiano do aluno.

Ao abordar o ensino dessa temática dando importância a esses aspectos, impede o desenvolvimento do pensar matemático do estudante. É preciso a cada dia incentivar sua criatividade, envolve-lo em situações que levem ao aprendizado e discutir problemas que desenvolve habilidades necessárias para formação do indivíduo. O trabalho em sala de aula com materiais manipulativos, coloca em prática toda a criatividade do indivíduo, e permitem uma interação entre os alunos e o professor.

A escolha desta pesquisa fundamenta-se em dois aspectos relevantes que são: apresentar algumas definições da elipse, utilizando dobraduras e o GeoGebra, com o intuito de uma maior compreensão desse conteúdo. E do ponto de vista didático-pedagógico, podemos destacar a potencialidade das tecnologias no processo ensino-aprendizagem, por se tratar de uma de um recurso que está bem presente no cotidiano dos alunos. Nossa preocupação enquanto pesquisador é desenvolver alternativas para que os alunos se interessem e envolvam-se nas aulas de Matemática.

O objetivo central da pesquisa foi compreender a definição da elipse através de uma abordagem investigativa em sala de aula, trabalhando com o GeoGebra e dobraduras.

Nesse contexto, tivemos algumas transformações no cenário escolar que nos leva a refletir sobre nossas práticas pedagógicas na sala de aula. Assim, algumas propostas metodológicas que são mais efetivas no ensino da Matemática devem ser trabalhadas de modo mais efetivo pelo professor.

## **METODOLOGIA**

Esta seção tem como finalidade descrever os procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo. Para alcançar os objetivos da pesquisa, elegemos como sujeitos de

pesquisa, os alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Pública Estadual do Município de Alagoinha - PB. A metodologia de ação foi estruturada, a partir do desenvolvimento de uma oficina, com duração de 4 horas, no qual abordamos a definição da elipse, de diversas maneiras.

A pesquisa situa-se numa abordagem qualitativa, visando buscar significados, interpretar e compreender as informações obtidas. Para D'Ambrosio (2006, p. 10), “a pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”.

A modalidade de pesquisa pode ser caracterizada como pedagógica, segundo a qual o professor é o pesquisador de sua própria sala de aula (Lankshear; Knobel, 2008).

Deste modo para que o êxito fosse alcançado, foram elaboradas atividades as quais abordavam novas tendências metodológicas, no caso dessa pesquisa, mais precisamente o uso de materiais manipulativos (dobraduras) e da tecnologia em sala de aula o (*software GeoGebra*).

Portanto, defendemos nessa pesquisa a importância de se trabalhar com abordagens didáticas diferenciadas e atraentes, que possam conduzir o aluno a desenvolver o pensar matemático, obtendo assim um aprendizado significativo na discussão de conceitos relativo à elipse.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Os PCN (2006) ratificam o impacto provocado pela Tecnologia de Informação e Comunicação na configuração da sociedade atual, ao dizer que,

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia a dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se, nessa mesma tecnologia, um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante vislumbramos uma formação escolar dos estudantes nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática (Brasil, 2006, p. 87).

Os PCN (1998) destaca que a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

Nesse sentido Van de Walle (2009, p. 130) diz que: “é importante não pensar em tecnologia como um fardo extra adicionado à lista de coisas que você – professor – já realiza em sua sala de aula”.

Deste modo o uso de tecnologias é de suma importância, visto que temos uma sociedade cada vez mais apegada aos recursos tecnológicos, que têm grande apelo em nossas salas de aula.

Conforme Borba, Silva e Gadanidis (2015) ao longo dos anos o *software* GeoGebra vem se consolidando cada vez mais como uma tecnologia bastante inovadora na Educação Matemática, devido seu potencial para explorar conceitos e conteúdos matemáticos.

O GeoGebra decorre da Integração entre Geometria dinâmica e múltiplas representações de funções, sendo um cenário inovador de investigação matemática (Borba; Silva; Gadanidis, 2015), que pode auxiliar na apresentação e compreensão de diversos conceitos matemáticos, pois reúne Geometria, Álgebra e Cálculo.

Nesse cenário, o GeoGebra se destaca entre as diversas possibilidades tecnológicas de uso na Educação Matemática, por ser um *software* educativo que impulsiona novos olhares para um conteúdo matemático, antes restritos à sala de aula (Scortegagna, 2015).

Sobre isso, Gerônimo, Barros e Franco (2010, p.11) ressaltam que,

Podemos utilizar sua interface gráfica e suas ferramentas para traçar retas, ângulos, circunferências etc. Uma das vantagens do uso do GeoGebra é que as construções são dinâmicas, isto é, sem a perda dos vínculos geométricos. Isso permite que o usuário faça grande quantidade de experimentações que lhe possibilite construir proposições geométricas.

Nesta perspectiva, o professor deve estar cada vez mais preocupado com seus métodos de ensino, tendo assim que refletir sobre a necessidade de melhorar sua prática no ambiente escolar, ressaltando a necessidade de se trabalhar com metodologias que possibilitem um maior entendimento dos estudantes, em relação aos conteúdos que lhe são transmitidos. Assim, propõem-se diferentes formas de aprendizagem, incentivando o aprendizado a partir da realidade do aluno, ou seja, da sua convivência com o meio em que vive.

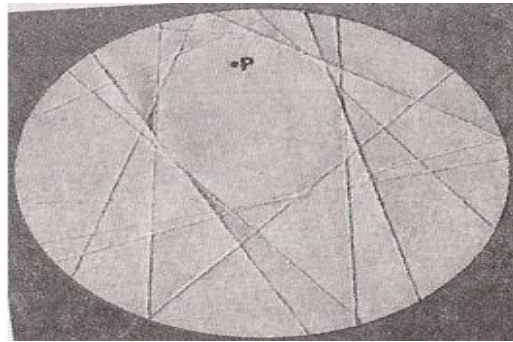
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Matemática é uma ciência exata, pois ela mostra toda sua beleza na precisão que ela tem em seus resultados, assim as definições e conceitos são superimportantes para o aprendizado matemático. Com isso apresentamos algumas formas de definir a elipse, destacando seus elementos, para que daí os alunos possam entender com mais precisão os conceitos matemáticos envolvidos de uma forma mais significativa.

A primeira construção da elipse consistia no trabalho com dobraduras, seguindo as seguintes instruções: a partir de um círculo de papel de raio qualquer marque seu centro **O**.

Marque no interior do círculo um ponto **P** distinto de **O**. Dobre o papel de modo que um ponto da circunferência (borda do círculo) passe por **P**. Realize várias dobraduras (vinque as dobras) sempre fazendo coincidir os pontos da circunferência com o ponto **P** e em várias direções. Obtendo no fim dessa atividade algo parecido com a figura abaixo:

**Figura 1:** Construção da elipse com dobraduras






Fonte: Elaborada pelo autor

Essa alternativa de construir uma elipse foi bem aceita pelos alunos, já que utilizava material manipulável e os mesmos, puderam com as nossas instruções chegar à construção da elipse. Além disso, de modo geral os alunos mostraram que estavam compreendendo a definição da elipse e conseguiram fazer relações com a outra forma que será apresentada a seguir da construção da elipse, com o auxílio do GeoGebra.

A construção abaixo permite um trabalho dinâmico e interativo, pois a dobradura é feita no GeoGebra, produzindo diversos efeitos mostrando a potencialidade desse *software*. Veja abaixo as etapas para construção da elipse,

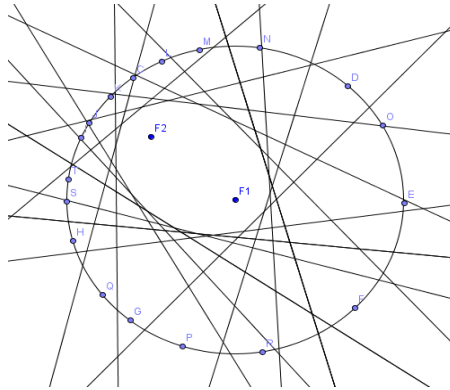
**Figura 2:** Etapas para construção da elipse no GeoGebra

Sequência	Ferramentas	Procedimentos para construção
1	 A	Crie um ponto A e renomeie para F1
2		Fazer uma circunferência com centro em F1 e raio 5
3		Marcar um ponto F2 interior ao círculo
4	 A	Marcar 15 pontos na circunferência
5		Traçar por cada ponto marcado (a,b,c) a mediatriz do segmento que se formaria entre cada um destes pontos e ponto F1 interior da circunferência.
6		Salve seu arquivo

Fonte: Elaborada pelo autor

Depois de ter realizado todas as sequências tivemos uma elipse como a que veremos logo abaixo:

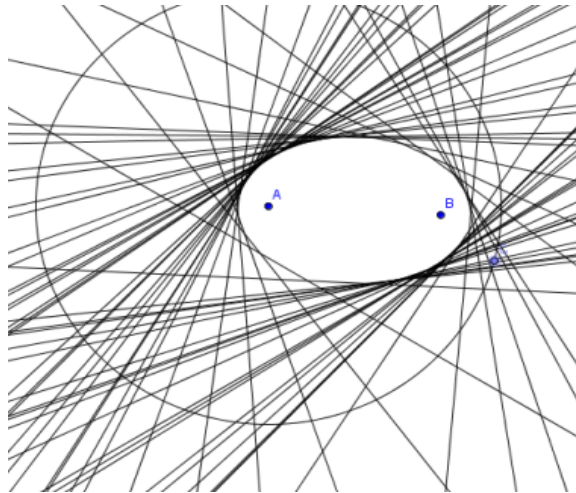
**Figura 3:** Construção da elipse



Fonte: Elaborada pelo autor

Esta construção permitiu que os alunos explorassem o *software*, pois eles perceberam que quantos mais pontos, mais aproximado ficava de uma elipse. Na verdade se observarmos essa construção da elipse, veremos que é a mesma feita com dobraduras, a diferença que é nessa construção tivemos o auxílio do GeoGebra.

**Figura 4:** Exploração do GeoGebra na quarta construção da elipse



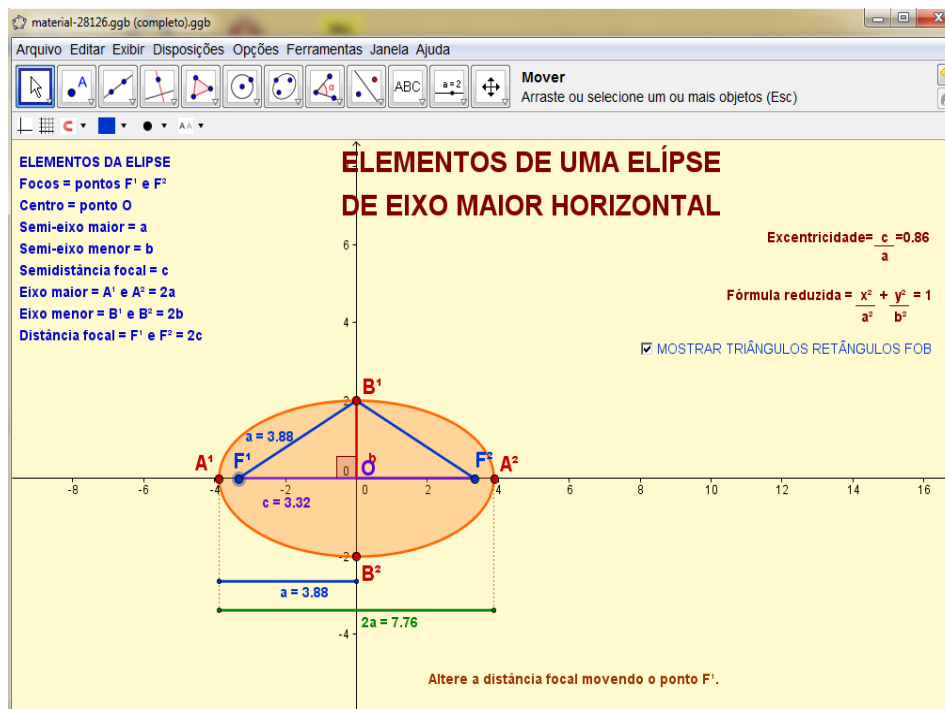
Fonte: Elaborada pelo autor

Em seguida chegou a hora de propor algumas problematizações, como:

- a) Qual a relação entre as dobras na atividade 3 e as mediatrizes na atividade 4?
- b) O que aconteceria se no passo 5 marcássemos a mediatriz passando por F2?

As problematizações acima tiveram o intuito de fazer com que os alunos possam fazer conexões entre as formas de construção da elipse. De forma geral acreditamos que esse objetivo foi atingido, pois os mesmos puderam entender a definição da elipse, como também reconhecer seus elementos. Nesse sentido apresentamos a seguinte atividade:

**Figura 5:** Exploração dos elementos da elipse no GeoGebra



Fonte: Elaborada pelo autor

- Considerando o texto acima onde localizamos a terra e o sol sabendo que a órbita da terra é elíptica?
- O que significa a interferência da excentricidade na órbita de um planeta?
- Qual a diferença na órbita da terra e na órbita de plutão?

Estávamos interessados em contextualizar uma situação no qual o estudo da elipse faz necessário. Os planetas do sistema solar descrevem trajetórias elípticas como mostra os conhecimentos de Física, apresentado pelas leis de Kepler.

Os alunos observaram que excentricidade na órbita de um planeta, quanto mais próximo de 0 mais próximo fica de uma circunferência. Além disso o sol ocupa um dos focos e plutão que foi considerado desde de 1930 um planeta, passa para categoria de planeta “anão”, cuja a trajetória não é elíptica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que temos um currículo que deve ser seguido durante nosso planejamento escolar. No entanto é necessário dá autonomia para os professores, nas escolhas dos conteúdos que devem serem ministrados. O mesmo deve ter senso crítico diante da escolha da metodologia que pode favorecer o ensino-aprendizagem de Matemática. Além disso é necessária uma abordagem que possa fazer com que os alunos compreendam o conhecimento matemático como um poderoso recurso para entender fenômenos do mundo real.

Nesse sentido percebemos que a interação dos alunos durante a oficina é advinda de uma proposta investigativa em sala de aula, que dá voz ao mesmo, permitindo que eles sejam sujeitos ativo, na construção de sua aprendizagem.

Nesse sentido é relevante que o aluno se depare com situações em que é estimulado a raciocinar, desenvolvendo saberes necessário para sua aprendizagem. Desta forma é preciso que o aluno faça intervenções no meio em que vive. E isso ocorre quando são apresentados aos alunos problemas desafiadores, que estão próximo de sua vivência, dando significado a aprendizagem da Matemática.

Assim, além dos objetivos atingidos, essa pesquisa nos proporcionou refletir sobre o processo ensino-aprendizagem da Elipse. Desta forma, é recomendável que os professores trabalhem com metodologias diversificadas, através de ferramentas que facilitem esse processo.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento*. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. Secretaria do Ensino Fundamental *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries)* – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília: MEC/SEB, 2006.

D'AMBROSIO. Prefácio In: BORBA, M.; ARAÚJO, J.L. (orgs.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, Belo Horizonte: Autêntica, 2006.





GERÔNIMO, J. R.; BARROS, R. M. O.; FRANCO, V. S. *Geometria euclidiana – um estudo com o software GeoGebra*. Maringá: EDUEM, 2010.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SCORTEGAGNA, L. *Informática na Educação*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

VAN DE WALLE, J.A. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação na sala de aula*. Tradução: Paulo H. Colenese. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.