

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

JOILSON OLIVEIRA MACIEL

EXPLORANDO AS FUNÇÕES DO 1º E 2º GRAU: Uma abordagem com o Geogebra
no ensino da matemática.

Campina Grande – PB

2023

JOILSON OLIVEIRA MACIEL

EXPLORANDO AS FUNÇÕES DO 1º E 2º GRAU: Uma abordagem com o Geogebra
no ensino da matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Licenciatura em Matemática a Distância da
Universidade Federal da Paraíba como
requisito para obtenção do título de
Licenciado em Matemática.

Orientador: Felipe Wallison Chaves Silva

Campina Grande – PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M152e Maciel, Joilson Oliveira.

Explorando as funções do 1º e 2º grau : uma abordagem com o Geogebra no ensino da matemática / Joilson Oliveira Maciel. - João Pessoa ; Campina Grande, PB, 2023.

33 P. : il.

Educação a Distância, UFPB, Polo Campina Grande.

Orientação: Felipe Wallison Chaves Silva.

TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Funções. 2. Software Geogebra. 3. Matemática. I. Silva, Felipe Wallison Chaves. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

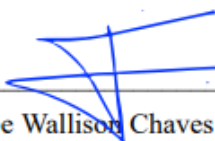
Explorando as funções do 1º e 2º grau: Uma abordagem com o Geogebra no ensino da matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

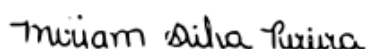
Orientador: Felipe Wallison Chaves Silva

Aprovado em: 11/12/2023

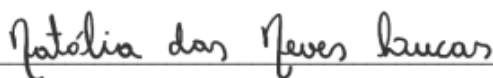
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Felipe Wallison Chaves Silva



Prof. Dr. Miriam da Silva Pereira



Prof. Ms. Natália das Neves Lucas

Dedicatória

Dedico primeiramente a Deus por ter me proporcionado esse momento único na minha vida, a minha família e amigos pelo incentivo, carinho, apoio e muita paciência. A minha vitória é de todos aqueles que acreditaram nesta minha jornada.

Epígrafe:

As pessoas educam para a competição e esse é o princípio de qualquer guerra. Quando educamos para cooperarmos e sermos solidários uns com os outros, nesse dia estaremos a educar para a paz.

Maria Montessori

RESUMO

Essa pesquisa se dedica a avaliar o Software GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática no ensino fundamental II, buscando identificar as possíveis vantagens proporcionadas por esse aplicativo. Foi sugerida atividades com o uso do Geogebra a alunos do 9º ano na temática do ensino das funções polinomiais de 1º e 2º grau. A partir da pesquisa foi verificado que os conceitos matemáticos foram melhor entendidos com o uso do Geogebra, com esse entendimento mais aguçado é possível construir maiores possibilidades de atividades que favorecem o ensino em sala de aula. Também é perceptivo que os gestores da educação precisam dar um melhor suporte aos professores para ampliação e preparação de profissionais e ambientes adequados a esse tipo de ensino.

Palavras-chave: Software GeoGebra. Tecnologia. Ensino de matemática.

ABSTRACT

This research is dedicated to evaluating the GeoGebra Software as a teaching and learning tool in mathematics classes in elementary school II, seeking to identify the possible advantages provided by this application. I was suggested activities with the use of Geogebra to 9th grade students on the theme of teaching 1st and 2nd degree polynomial functions. From the research it was verified that the mathematical concepts were better understood with the use of Geogebra, with this sharper understanding it is possible to build greater possibilities of activities that favor teaching in the classroom. It is also perceptible that education managers need to provide better support to teachers for expanding and preparing professionals and environments suitable for this type of teaching.

Keywords: GeoGebra software. Technology. Mathematics teaching.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1. A IMPORTÂNCIA DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	11
3. EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU	14
4. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU	16
5. COMO É ABORDADO O CONTEÚDO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS?	18
6. SOBRE O GEOGEBRA	20
7. APLICAÇÃO DO GEOGEBRA NAS EQUAÇÕES	22
7.1. EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU NO GEOGEBRA	22
7.2. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU NO GEOGEBRA	24
7.3. ESTUDO DE CASO EM SALA DE AULA	30
8. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma das disciplinas fundamentais para o desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos estudantes, sendo fundamental para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Nos últimos anos, as novas tecnologias têm se mostrado uma ferramenta poderosa para tornar o ensino da Matemática mais acessível, dinâmico e eficiente. Para Perius (2012), a tecnologia possui diversos pontos positivos para o ensino matemático, sendo um importante recurso didático que auxilia no entendimento da escrita, dos cálculos e conceitos da matemática, favorecendo a capacidade do discente de pensar, refletir e agir criando soluções na esfera matemática podendo assim colaborar para o desenvolvimento de novas informações e competências.

Acredita-se que metodologia de trabalho desta natureza tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos. (D'AMBRÓSIO 1997).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo explorar as possibilidades e os desafios do uso de novas tecnologias no ensino da Matemática, abordando o uso do software educacional Geogebra no ensino das funções polinomiais do 1° e 2° grau no ensino fundamental II. Além disso, serão discutidas as implicações do uso dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, bem como as mudanças no papel do professor e do aluno.

Por meio dessa pesquisa, realizada na Escola Erasmo de Araujo Souza na cidade de Montadas-PB com 29 alunos do 9°ano do ensino fundamental II, foi observado que, existem dificuldades na compreensão do conceito de função, na leitura dos gráficos e o que cada coeficiente pode representar, visto que essas dificuldades podem ser superadas através de novos métodos de ensino.

Notoriamente também vemos as dificuldades de alguns docentes que ainda não conseguem ter um olhar diferenciado para o novo modo de ensino proposto, durante a pesquisa foi conversado com quatro professores de Matemática nos quais não sabiam utilizar a ferramenta Geogebra, o que até explicável segundo os dados de uma pesquisa realizada pela TIC Educação 2016, do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) e citada na "Revista

Educação” na edição 249 do ano de 2018, segundo o qual 54% dos professores não cursaram na graduação disciplina específica sobre como usar computador e internet em atividades com os alunos. Além disso, 70% não realizaram formação continuada sobre o tema no ano anterior ao levantamento. Dos que realizaram, 20% afirmaram que a capacitação “contribuiu muito” para a atualização na área.

Com essa pesquisa, espera-se contribuir para o avanço do debate sobre a importância do uso de novas tecnologias no ensino da Matemática, destacando seus benefícios e potencialidades, bem como os desafios a serem superados para que essa prática se torne cada vez mais comum e efetiva nas salas de aula.

2. JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

O papel da tecnologia na educação é aproximar os alunos do conteúdo lecionado e tornar atrativa a forma de aprender. Uma das formas de fazer isso e transformar a experiência dos alunos no processo de ensino-aprendizagem é usar softwares e jogos que os tragam para uma nova realidade educacional. Se for colocada em prática de forma responsável e criativa, a tecnologia promove diversos benefícios para os alunos e até mesmo para os professores. Por isso, Antunes (2000, p.14) assegura que:

Em um mundo que ameaça massificar-se, é preciso descobrir técnicas de ensino que desenvolvam a criatividade individual e estimulem o convívio social, preparando para a vida e que tornem o ato mais prazeroso e participativo, nas quais o aluno deixe de simplesmente assistir à aula.

Vale deixar claro que a tecnologia não substitui o papel dos professores na educação, sendo fundamental que os educadores saibam conduzir a utilização dessas novas mídias e softwares. Por exemplo, Santos, (2010, pág. 21-27) diz que:

O desenvolvimento das novas tecnologias na sala de aula não diminui o papel dos educadores, pelo contrário, ele deixa de ser o transmissor do saber, tornando-se um elemento do conjunto, organizando o saber coletivo.

Na década de 1970 teve início o desenvolvimento tecnológico, com a chegada de computadores para serem utilizados na educação. A população brasileira começou a ter acesso a tecnologia com maior expressão na década de 80 onde os sistemas tecnológicos os levaram a receberem informações de modo instantâneo. A Tecnologia Educacional levou a todos terem uma visão mais crítica e mais ampla de sua utilização no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula.

Para Ferreira, Campos e Wodewotzki (2013, p. 163), “a tecnologia é essencial no processo de visualização, e ela, por sua vez, ocupa um papel pedagógico fundamental na compreensão de conteúdos matemáticos”

A fundamentação teórica para o uso dessas tecnologias pode ser embasada em várias teorias educacionais e conceitos pedagógicos, o Construtivismo por exemplo é baseado nas ideias de Piaget e Vygotsky, o construtivismo enfatiza a

construção ativa do conhecimento pelo aluno. As novas tecnologias permitem a criação de ambientes de aprendizado nos quais os alunos podem explorar, experimentar e construir conceitos matemáticos por meio de simulações interativas, jogos educativos e ferramentas de modelagem.

O uso de softwares e aplicativos como instrumentos de ensino e aprendizagem da matemática, demonstra que a matemática é fundamental e que está em todo esse ambiente digital. Entrando para essa vertente conhecemos o aplicativo GeoGebra.

Já houveram outras pesquisas importantes sobre esse tema, entre eles podemos citar a dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação Matemática em Rede Nacional – Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Instituto de Ciências da Educação, em 2014 realizada pelo aluno Ranielson Matos de Souza, no qual diz que “Tem-se a certeza de que é possível ter perspectivas inovadoras no ensino da Matemática, principalmente quando se está apoiado em experiências agradáveis, capazes de favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas que, por sua vez, conduzirão, a uma melhor aprendizagem e ao gosto pela matemática do cotidiano”.

GeoGebra é um software dinâmico que auxilia o ensino da matemática em todos os níveis de educação, podendo ser aplicado na geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos. O GeoGebra possui uma plataforma chamada GeoGebra Classroom, na qual o usuário pode compartilhar seus arquivos entre professores e alunos. Com a tecnologia tão presente e ativa na educação, não basta apenas inseri-la e pronto, é preciso um novo olhar na forma de educar, lecionar a matemática no ensino fundamental com o GeoGebra tornar a aula prazerosa e de modo compreensivo já que a tecnologia está inserida no dia-a-dia da comunidade estudantil. Todas as informações relativas ao Geogebra podem ser encontradas na página <https://www.geogebra.org/?lang=pt>.

2.1. A IMPORTÂNCIA DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.

As novas tecnologias têm uma importância significativa no ensino da matemática. Elas oferecem recursos avançados que auxiliam na compreensão de conceitos matemáticos complexos e ajudam os estudantes a desenvolver habilidades mais rapidamente e de forma mais eficiente.

A seguir, listo algumas das formas mais comuns pelas quais as novas tecnologias são utilizadas no ensino da matemática:

1. Softwares educacionais: Existem softwares educacionais desenvolvidos especificamente para ensinar matemática, que incluem recursos interativos, animações e jogos. Esses softwares podem ajudar os alunos a visualizar melhor os conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais fácil e divertido.
2. Calculadoras gráficas: As calculadoras gráficas podem ser usadas para plotar gráficos e realizar cálculos avançados, permitindo que os alunos visualizem as relações entre diferentes variáveis.
3. Aplicativos móveis: Existem muitos aplicativos móveis disponíveis que ajudam os alunos a praticar e aprimorar suas habilidades matemáticas. Eles geralmente incluem jogos e desafios que incentivam a prática e o aprendizado em diferentes áreas da matemática.
4. Simuladores: Os simuladores podem ser usados para modelar situações do mundo real, ajudando os alunos a entender melhor a matemática aplicada. Por exemplo, um simulador pode ser usado para modelar o movimento de objetos em um plano inclinado, permitindo que os alunos compreendam melhor as equações que governam esse movimento.
5. Plataformas de aprendizado online: As plataformas de aprendizado online, como Khan Academy e Coursera, oferecem uma variedade de cursos de matemática online. Esses cursos geralmente incluem vídeo-aulas, exercícios práticos e fóruns de discussão, permitindo que os alunos aprendam no seu próprio ritmo e interajam com outros estudantes.

Em uma pesquisa realizada por: Joshi, Dirgha & Singh, Kailash (2020) no Nepal, os resultados indicam que o GeoGebra é uma ferramenta muito boa para o ensino de equações lineares. A descoberta indicou que a implicação do GeoGebra no ensino de equações lineares tem um efeito significativo no desempenho dos alunos. Nesse estudo, os participantes concordaram amplamente que o Geogebra é uma ferramenta muito boa para aprender matemática, entender conceitos matemáticos, aumentar sua confiança na resolução de problemas, torná-los mais criativos, tornar o aprendizado mais agradável e visualizar conteúdos matemáticos.

Em resumo, as novas tecnologias podem ajudar a tornar o ensino da matemática mais acessível e envolvente. Com a ajuda dessas ferramentas, os alunos

podem aprender de forma mais eficiente e desenvolver habilidades matemáticas importantes que serão valiosas em suas carreiras futuras.

3. EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU.

As equações do primeiro grau modelam problemas nos quais a relação entre duas variáveis é linear. Uma equação do primeiro grau é uma equação polinomial de grau 1, o que significa que a variável desconhecida (geralmente representada por x) aparece apenas com expoente 1.

Os problemas modelados por equações do primeiro grau geralmente envolvem situações lineares, como:

Problemas de proporcionalidade direta:

- Exemplo: Se y é diretamente proporcional a x e $y=10$ quando $x=2$, encontre a equação que relaciona x e y .

Problemas de custo e receita:

- Exemplo: Uma empresa cobra R\$20,00 por cada produto vendido mais R\$5,00 de taxa fixa. Determine o número de produtos que a empresa precisa vender para cobrir os custos.

Problemas de idade:

- Exemplo: A soma das idades de Ana e Pedro é 30 anos. Se a idade de Ana é x anos e a de Pedro é y anos, encontre as idades de ambos se Ana for 5 anos mais velha que Pedro.

Problemas de distância, velocidade e tempo:

- Exemplo: Um carro viaja a uma velocidade constante de 60 km/h. Determine a distância que o carro percorreu após 3 horas.

As equações de primeiro grau são sentenças matemáticas que estabelecem relações de igualdade entre termos conhecidos e desconhecidos, representadas sob a forma: $ax+b = 0$ onde "a" e "b" são números reais, sendo "a" um valor diferente de zero ($a \neq 0$) e "x" representa o valor desconhecido.

O valor desconhecido é chamado de incógnita, que significa "termo a determinar". As equações do 1º grau podem apresentar uma ou mais incógnitas.

As incógnitas são expressas por uma letra qualquer, sendo que as mais utilizadas são x , y , z . Nas equações do primeiro grau, o expoente das incógnitas é sempre igual a 1.

As igualdades $2X = 4$, $9X + 3Y = 2$, $5 = 20a + b$ São exemplos de equações do 1º grau. Já as equações $3x^2 + 5x - 3 = 0$, $x^3 + 5y = 9$ não são deste tipo.

O lado esquerdo de uma igualdade é chamado de 1º membro da equação e o lado direito é chamado de 2º membro.

Os alunos começam a ter o contato com esse conteúdo a partir do 8º ano do ensino fundamental II, normalmente as dificuldades mais relevantes são a compreensão do conceito de função e compreender como os gráficos podem representar as funções lineares.

4. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU.

A equação do segundo grau e suas soluções têm uma história rica que se estende por várias culturas, com contribuições importantes vindas da Índia e do mundo islâmico antes de serem incorporadas à matemática europeia. As equações do segundo grau são aplicadas em uma ampla gama de disciplinas para resolver problemas do mundo real. Elas fornecem ferramentas matemáticas poderosas para modelar relações complexas e fazer previsões em diversas áreas do conhecimento, tais como a Física, Geometria, Medicina, Biologia, Engenharia entre outras.

Uma equação do segundo grau, também conhecida como equação quadrática, é uma equação polinomial de grau 2. Isso significa que a maior potência da variável (geralmente representada por "x") na equação é 2. A forma geral de uma equação do segundo grau é: $ax^2 + bx + c = 0$.

Onde:

- "a", "b" e "c" são coeficientes constantes, sendo "a" diferente de zero, pois caso contrário, não seria uma equação do segundo grau.
- "x" é a variável que estamos tentando determinar.
- " ax^2 " representa o termo quadrático.
- "bx" representa o termo linear.
- "c" é o termo constante.

O objetivo ao resolver uma equação do segundo grau é encontrar os valores de "x" que satisfazem a equação, ou seja, os pontos onde a curva representada pelo polinômio toca o eixo x. Geralmente, uma equação do segundo grau tem duas soluções possíveis (raízes) para "x", embora essas soluções possam ser iguais em alguns casos.

Para resolver uma equação do segundo grau, pode-se usar várias técnicas, incluindo:

1. **Fórmula Quadrática:** A fórmula quadrática é uma maneira direta de encontrar as raízes da equação do segundo grau. Ela é dada por: $x = \frac{(-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})}{2a}$.
2. **Fatoração:** Em alguns casos, é possível fatorar a equação em dois termos que são multiplicados, e em seguida, igualar cada fator a zero para encontrar as raízes.
3. **Completando o Quadrado:** Essa técnica envolve transformar a equação em uma forma de um binômio ao quadrado, facilitando a resolução para "x".

4. **Gráfico:** É possível plotar o gráfico da equação e identificar onde ele cruza o eixo x para encontrar as raízes.

Dedução da fórmula de uma equação quadrática:

Seja uma função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$. Queremos encontrar que dependa dos coeficientes “a”, “b” e “c” de modo que $f(x) = 0$

Iniciamos com a fórmula canônica:

$$a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b^2}{4a^2} - \frac{4ac}{4a^2}\right)\right] = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{4ac}{4a^2}$$

$$\sqrt{\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2} = \sqrt{\frac{b^2}{4a^2} - \frac{4ac}{4a^2}}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Onde $b^2 - 4ac = \Delta$

Lembrando que nem todas as equações do segundo grau têm soluções reais.

Em alguns casos, as soluções podem ser números complexos, e a fórmula quadrática ainda pode ser usada para encontrar essas soluções.

Os alunos começam a ter o contato com esse conteúdo a partir do 9º ano do ensino fundamental II, normalmente as dificuldades mais relevantes são a compreensão do conceito de função, compreender como os gráficos podem representar as funções e saber interpretar o que cada coeficiente pode modificar no gráfico da equação.

5. COMO É ABORDADO O CONTEÚDO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS?

O tratamento do conteúdo de funções polinomiais de 1º e 2º grau nos livros didáticos pode variar de acordo com o nível de ensino e a abordagem pedagógica adotada. No entanto, geralmente, o conteúdo é apresentado de forma progressiva, começando com funções de 1º grau (funções lineares) e depois avançando para funções de 2º grau (funções quadráticas). Aqui estão algumas características comuns do tratamento desses tópicos, por exemplo nos livros “A Conquista da Matemática - FTD (2020/2023)” e “Teláris - FTD (2020/2023)”.

Funções de 1º Grau (Funções Lineares):

1. **Definição de Função Linear:** Os livros geralmente começam com uma definição de função linear, que é uma função polinomial de grau 1, escrita na forma $f(x) = ax + b$, onde "a" e "b" são constantes.
2. **Gráfico:** A representação gráfica de funções lineares é explicada, mostrando como desenhar a reta correspondente no plano cartesiano.
3. **Taxa de Variação:** A ideia de taxa de variação é frequentemente introduzida, mostrando como o coeficiente "a" na equação da função linear afeta a inclinação da reta.
4. **Sistemas de Equações Lineares:** Muitas vezes, os livros abordam a resolução de sistemas de equações lineares usando funções lineares. Isso pode incluir a representação gráfica de sistemas de equações.

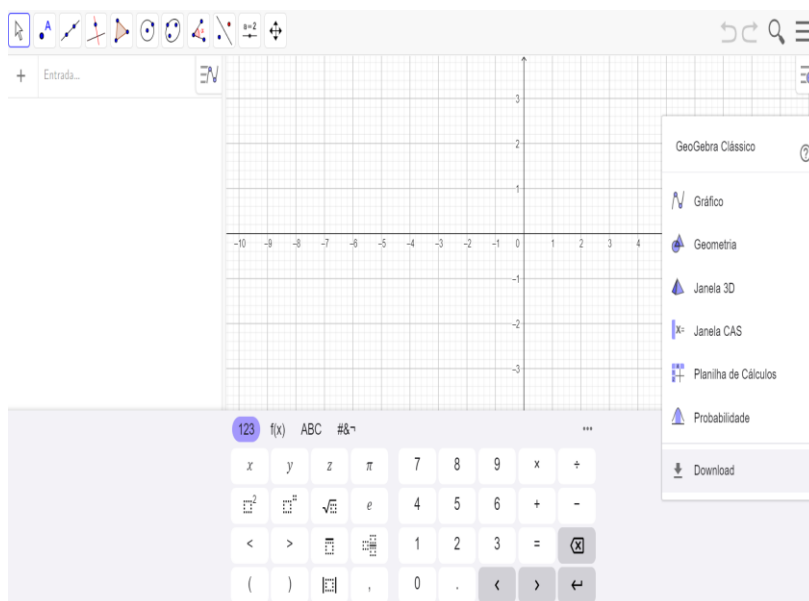
Funções de 2º Grau (Funções Quadráticas):

1. **Definição de Função Quadrática:** A transição para funções quadráticas é feita após o entendimento das funções lineares. As funções quadráticas são introduzidas como funções polinomiais de grau 2, escritas na forma $f(x) = ax^2 + bx + c$.
2. **Gráfico e parábolas:** Os livros geralmente explicam como desenhar o gráfico de uma função quadrática, que é uma parábola. Eles ensinam como o coeficiente "a" afeta a direção e a largura da parábola.
3. **Zero da Função:** A resolução de equações quadráticas (encontrar os zeros da função) é um tópico importante. Isso geralmente envolve o uso da fórmula quadrática.

4. **Aplicações:** Os livros também podem incluir aplicações práticas de funções quadráticas em problemas do mundo real, como lançamento de projéteis, otimização de áreas e problemas de movimento.
5. **Fatoração:** Em alguns casos, a fatoração de expressões quadráticas é abordada como uma técnica alternativa para encontrar os zeros.

A abordagem específica e a profundidade do conteúdo podem variar entre os livros didáticos e os diferentes níveis de ensino. Além disso, a resolução de exercícios práticos e problemas é uma parte fundamental do ensino de funções polinomiais de 1º e 2º grau para consolidar o aprendizado dos alunos.

6. SOBRE O GEOGEBRA



O Geogebra foi criado em 2001 pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter, professor de Matemática e Tecnologia da Educação na Universidade de Linz, na Áustria. Hohenwarter desenvolveu o Geogebra como uma ferramenta gratuita e de código aberto para o ensino de Matemática, combinando recursos de geometria dinâmica, álgebra e cálculo em um único ambiente integrado. Desde então, o Geogebra se tornou uma das ferramentas mais populares e amplamente utilizadas no ensino de Matemática em todo o mundo, com milhões de usuários em mais de 190 países.

O Geogebra é uma ferramenta tecnológica que tem sido amplamente utilizada no ensino de Matemática. Ela possibilita a criação de construções matemáticas dinâmicas e interativas, permitindo ao estudante explorar conceitos e propriedades matemáticas de forma visual e intuitiva.

Neste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura sobre o uso do Geogebra no ensino de Matemática, a partir da leitura de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais. A pesquisa teve como objetivo identificar as principais contribuições e desafios do uso dessa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados mostraram que o Geogebra tem sido utilizado de diversas formas, desde a visualização de gráficos e figuras geométricas até a resolução de

problemas e a construção de modelos matemáticos complexos. A ferramenta tem se mostrado eficiente para promover a compreensão dos conceitos matemáticos, estimular a criatividade e o interesse dos estudantes pela disciplina.

No entanto, também foram identificados desafios, como a necessidade de formação e capacitação dos professores para o uso adequado da ferramenta, bem como a dificuldade de integração do Geogebra com outras tecnologias e recursos didáticos.

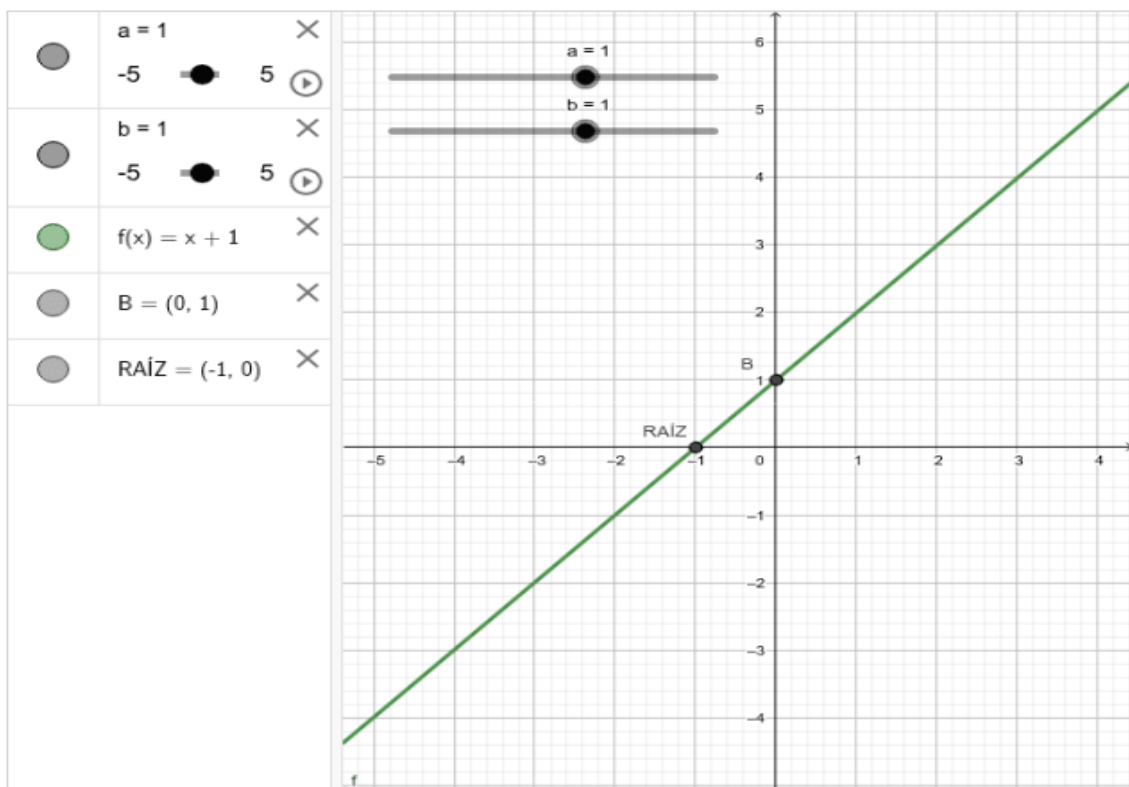
Em suma, esta pesquisa evidencia a importância do uso do Geogebra no ensino de Matemática, apontando suas potencialidades e limitações. Espera-se que este estudo contribua para o avanço do debate sobre o papel das novas tecnologias no ensino de Matemática, incentivando a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem.

7. APLICAÇÃO DO GEOGEBRA NAS EQUAÇÕES.

Nesta seção, veremos como resolver equações do primeiro e segundo grau no Geogebra e mostraremos uma aplicação disto em sala de aula com alunos do ensino fundamental.

7.1. EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU NO GEOGEBRA.

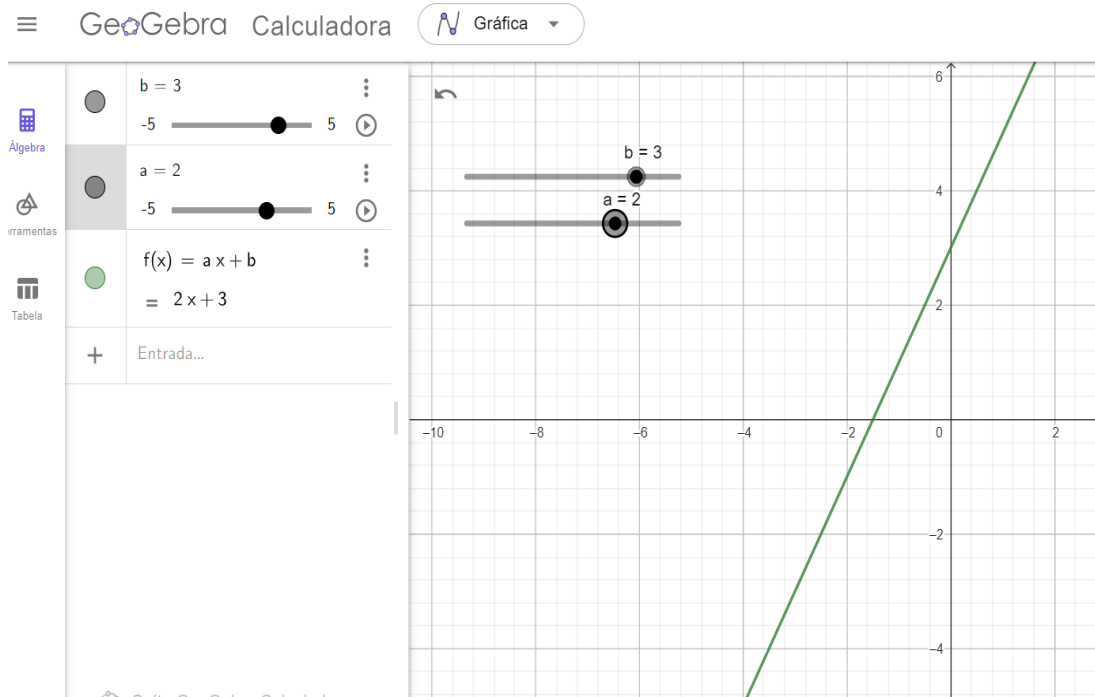
Gráfico da função de primeiro grau



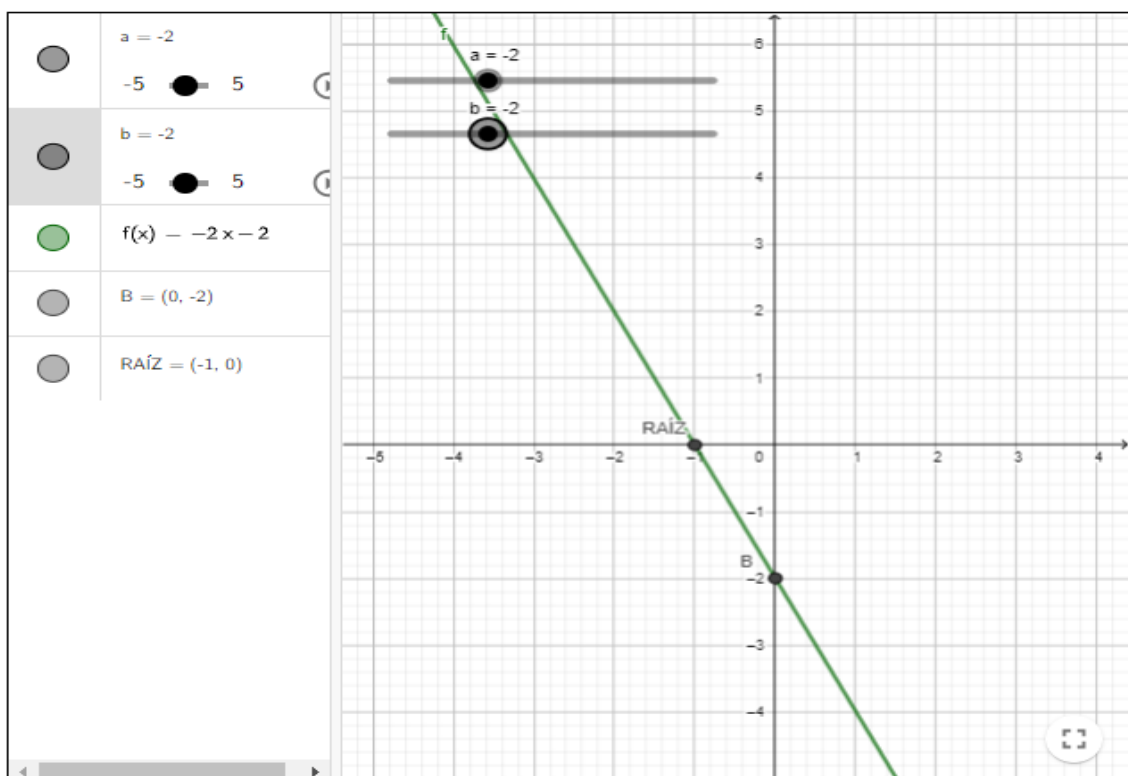
Com o Geogebra mostramos a variação do coeficiente "a" quando movemos o controle deslizante no diagrama, fazendo "a" assumir diferentes valores, o mesmo fazemos com o coeficiente "b", lembrando que o "a" é o coeficiente angular e "b" é o coeficiente linear, na função $f(x) = ax + b$.

Vendo na prática que coeficiente "a" indica a inclinação na reta e o coeficiente "b" indica a posição da reta, sendo $f(0) = b$.

Usando as informações anteriores montamos algumas funções:

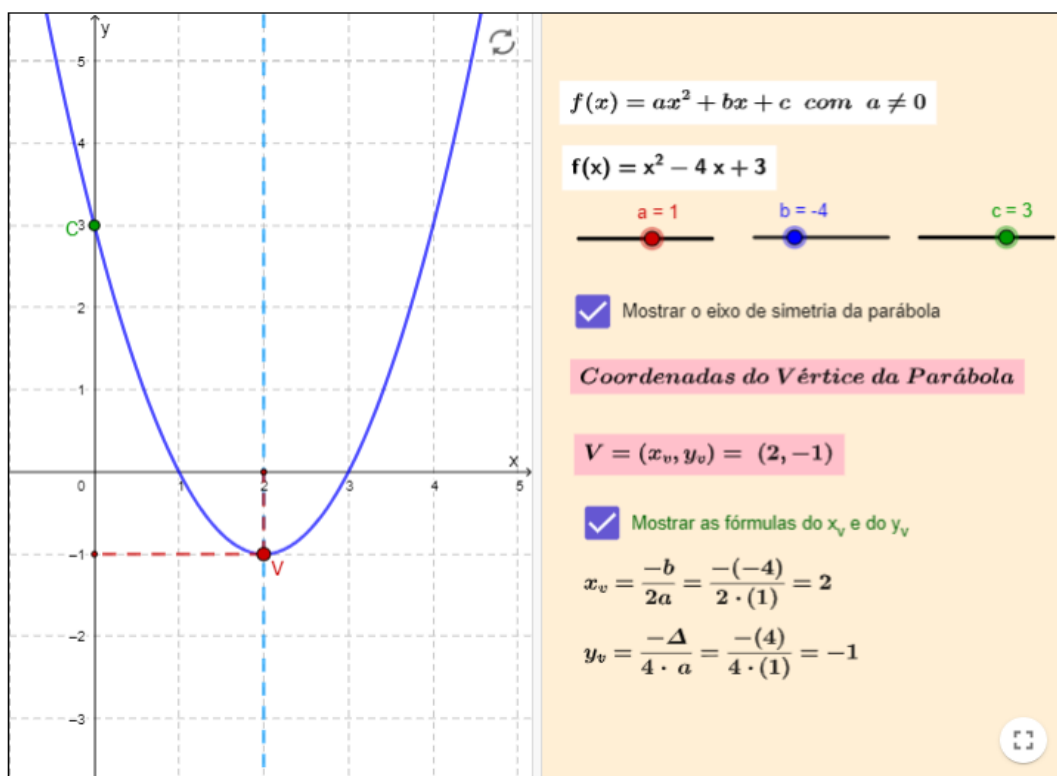


Movendo o cursor “a” para 2 e o cursor “b” para 3, montamos a seguinte função: $f(x) = 2x + 3$, exemplo de uma função crescente na qual o valor que toca no eixo x é 1,5 e no eixo y é 3, em seguida movendo o cursor “a” para -2 e o cursor “b” para -2 temos a função: $f(x) = -2x - 2$, exemplo de uma função decrescente conforme figura abaixo:



7.2. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU NO GEOGEBRA.

Gráfico da função do segundo grau.



Como na função do primeiro grau, agora utilizaremos o Geogebra para mostrar detalhado os conceitos da função do segundo grau, mostramos a variação do coeficiente "a" quando movemos o controle deslizante no diagrama, fazendo "a" assumir diferentes valores, o mesmo fazemos com o coeficiente "b" e o coeficiente "c", lembrando que o "a" desta vez assume o papel de número real diferente de zero, pois caso o "a" assumir o valor de zero temos uma função do primeiro grau, o "a" > 0 nos mostra a concavidade da parábola voltada para cima, enquanto o "a" < 0 nos mostra a concavidade voltada para baixo.

O coeficiente "b", por sua vez, determina a inclinação da parábola após passar o eixo Y. Se "b" > 0 a partir do ponto Y a curva da parábola irá descer, se "b" < 0 a partir do ponto Y a curva da parábola irá subir e se "b" = 0 não haverá ponto de corte.

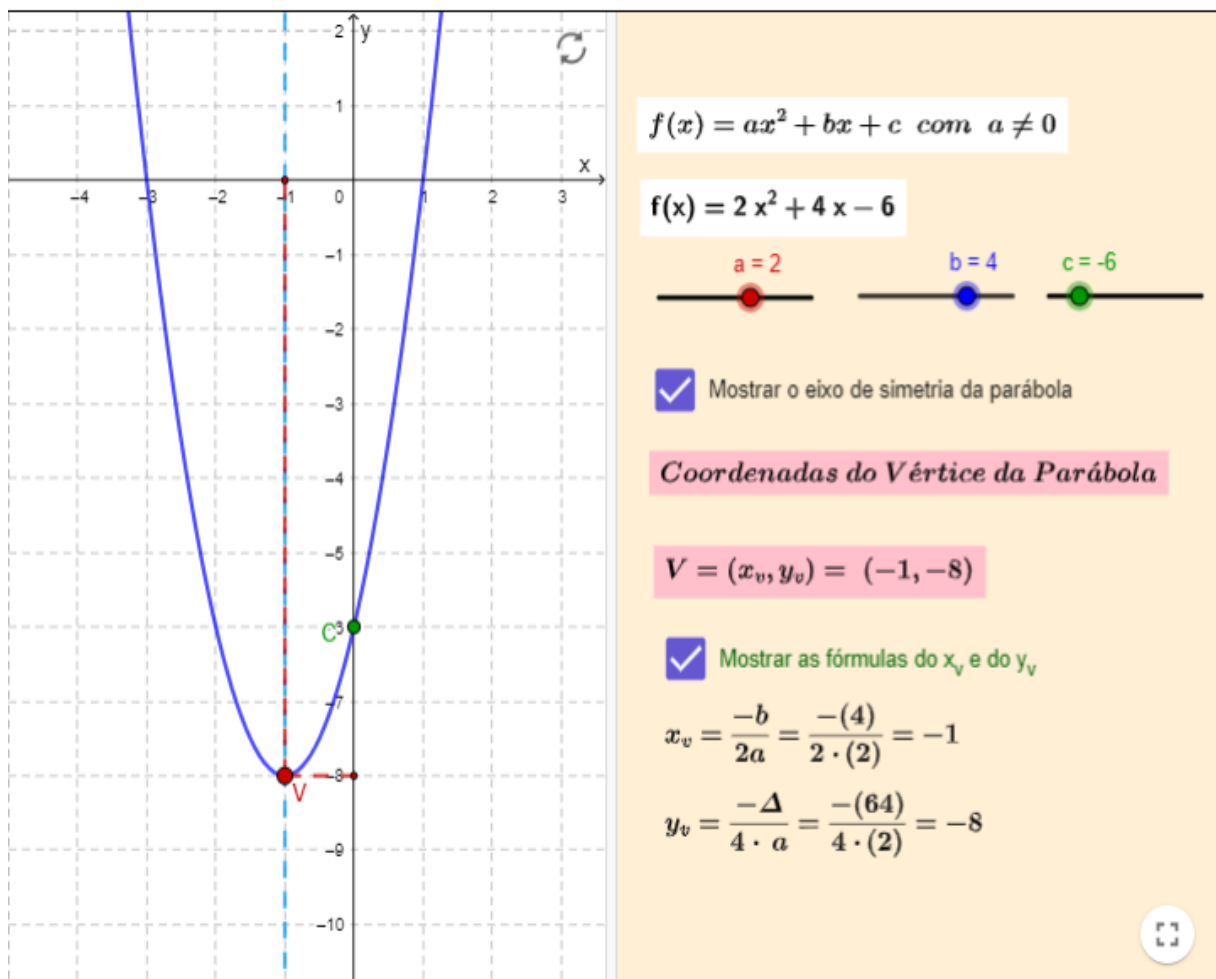
O coeficiente "c" nos mostrará que a parábola irá se mover para cima ou para baixo.

Vemos graficamente também as Coordenadas do vértice da parábola onde fica fácil de visualizar o X_v e Y_v e encontrar o eixo de simetria da parábola.

Alguns exemplos realizados com aplicativo.

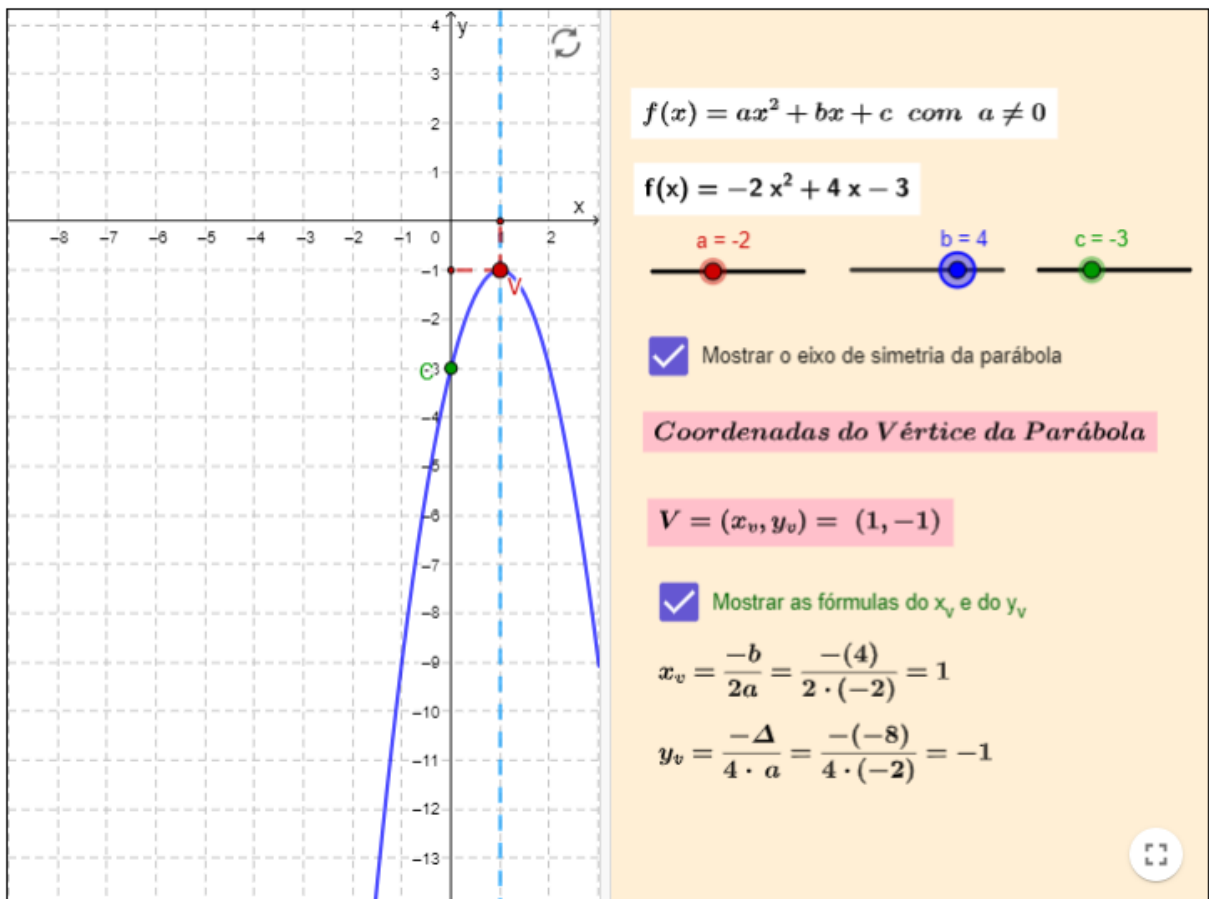
Exemplo 1. Equação da forma completa com discriminante Δ positivo:

Conforme apresentado no gráfico abaixo movemos o cursor “a” para 2 e o cursor “b” para 4, e o cursor “c” para -6, montamos a seguinte função: $f(x) = 2x^2 + 4x - 6$, exemplo de uma função crescente (concavidade voltada para cima) na qual os valores que tocam no eixo x são 1 e -3 (raízes da função) e no eixo y é -6, analisando de forma detalhada temos X_v (X do vértice) é igual a -1 e que Y_v (Y do vértice) é igual a -8 e discriminante $\Delta=64$.



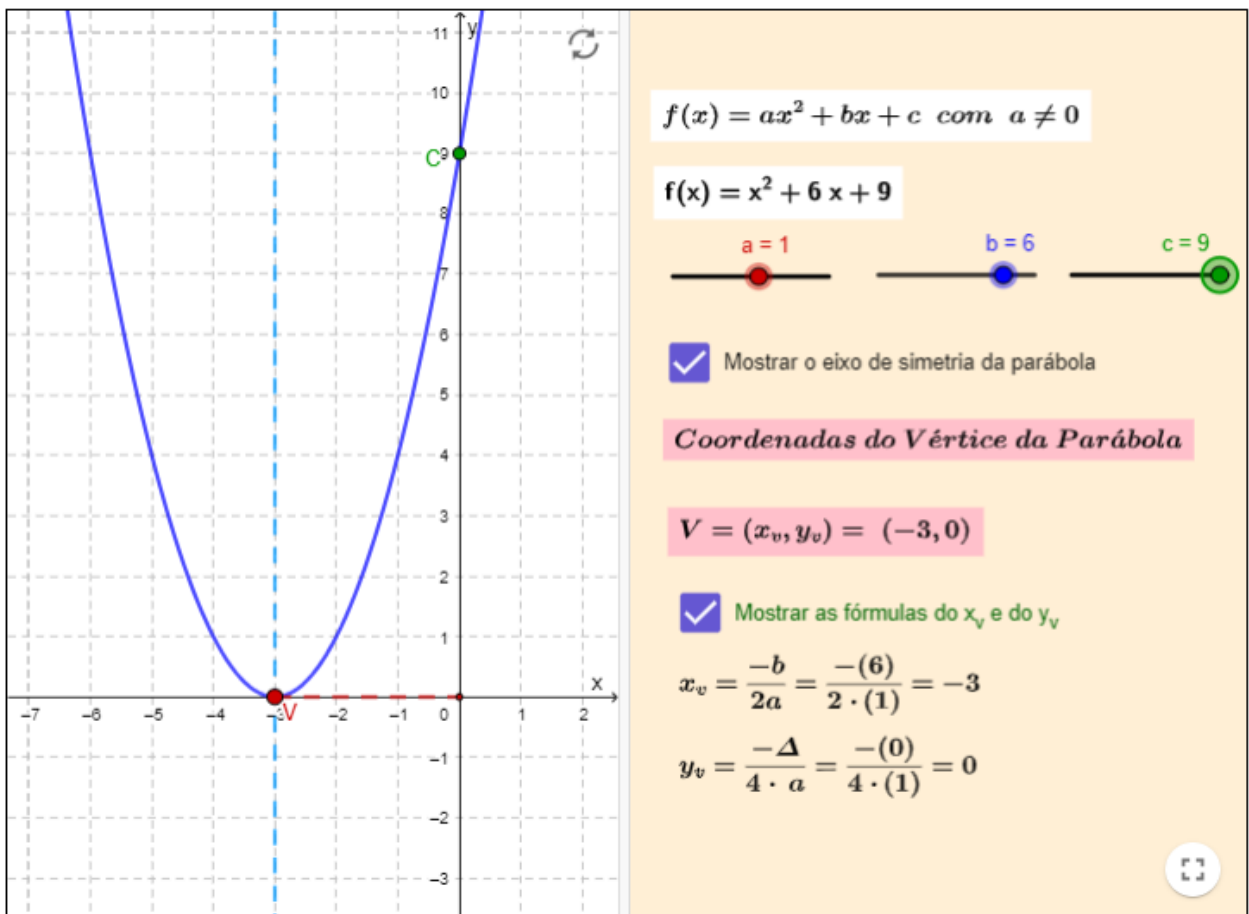
Exemplo 2. Equação da forma completa com discriminante Δ negativo e função decrescente:

Conforme apresentado no gráfico abaixo movemos o cursor “a” para -2 e o cursor “b” para 4, e o cursor “c” para -3, montamos a seguinte função: $f(x) = -2x^2 + 4x - 3$, exemplo de uma função decrescente (concauidade voltada para baixo) na qual não existe raiz real pois não a valores que toque no eixo x , eixo y é -3, analisando de forma detalhada temos X_v (X do vértice) é igual a 1 e que Y_v (Y do vértice) é igual a -1 e o discriminante $\Delta = -8$.



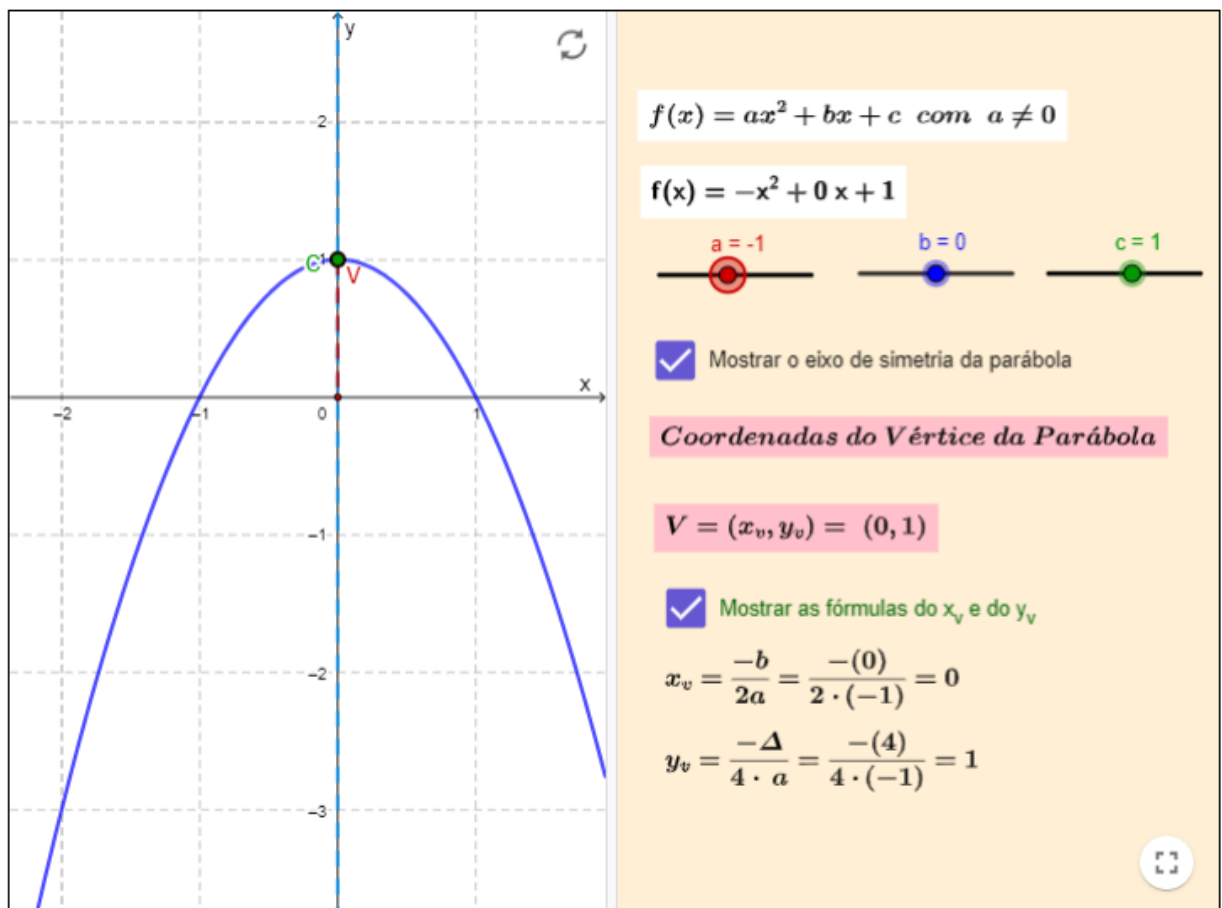
Exemplo 3. Equação da forma completa com discriminante $\Delta=0$ e função crescente:

Conforme apresentado no gráfico abaixo movemos o cursor “a” para 1 e o cursor “b” para 6, e o cursor “c” para 9, montamos a seguinte função: $f(x) = x^2 + 6x + 9$, exemplo de uma função crescente (concavidade voltada para cima) na qual existe apenas uma raiz real que toque no eixo x com valor igual a -3, eixo y é 9, analisando de forma detalhada temos X_v (X do vértice) é igual a -3 e que Y_v (Y do vértice) é igual a 0 e o discriminante $\Delta = 0$.



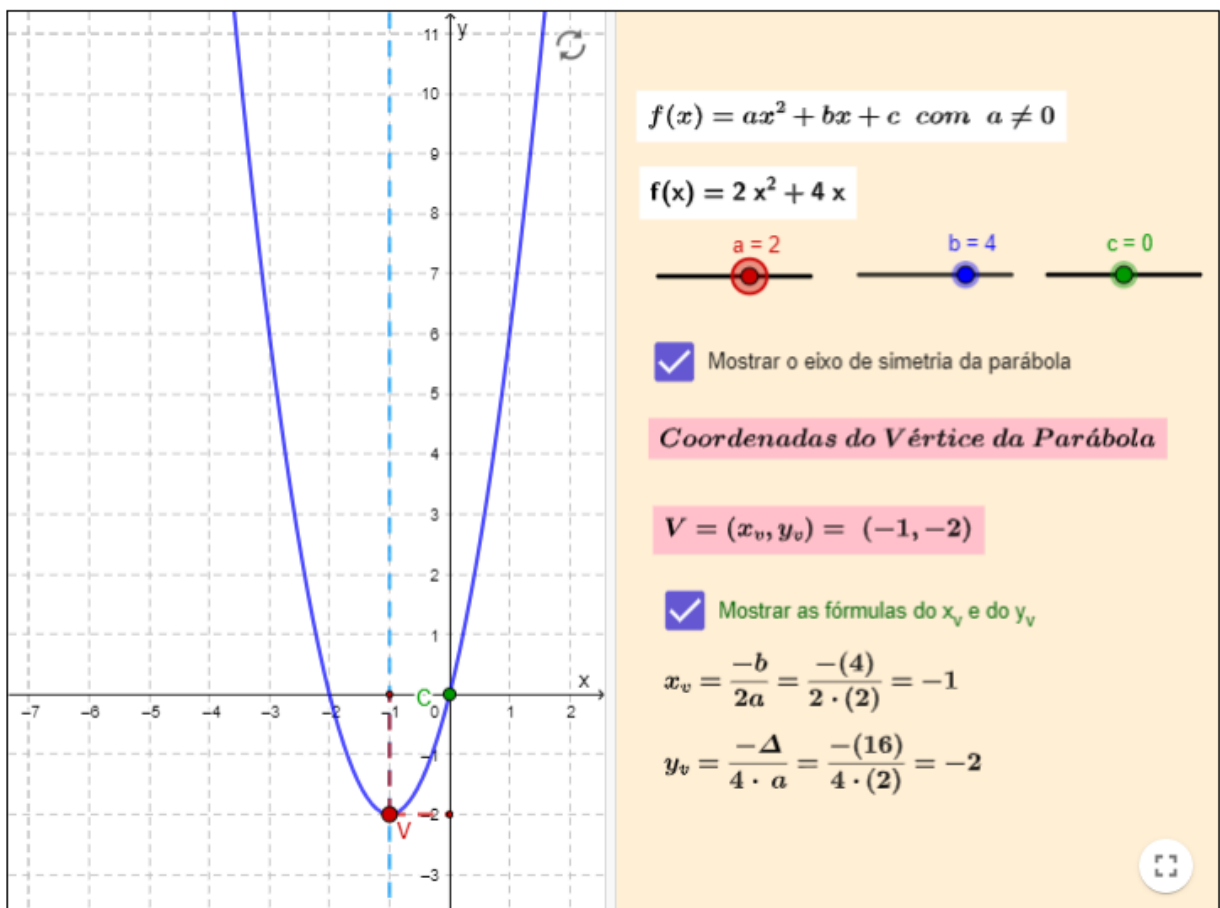
Exemplo 4. Equação da forma incompleta com “b=0” e discriminante Δ positivo e função decrescente:

Conforme apresentado no gráfico abaixo movemos o cursor “a” para -1 e o cursor “b” para 0, e o cursor “c” para 1, montamos a seguinte função: $f(x) = -x^2 + 1$, exemplo de uma função decrescente (concavidade voltada para baixo) na qual os valor que tocam no eixo **x** são 1 e -1 (raízes da função) e no eixo **y** é 1, analisando de forma detalhada temos **X_v** (X do vértice) é igual a 0 e que **Y_v** (X do vértice) é igual a 1 e o discriminante **$\Delta = 4$** .



Exemplo 5. Equação da forma incompleta com “c=0” e discriminante Δ positivo e função crescente:

Conforme apresentado no gráfico abaixo movemos o cursor “a” para 2 e o cursor “b” para 4, e o cursor “c” para 0, montamos a seguinte função: $f(x) = 2x^2 + 4x$, exemplo de uma função crescente (concavidade voltada para cima) na qual os valores que tocam no eixo x são 0 e -2 (raízes da função) e no eixo y é 0, analisando de forma detalhada temos X_v (X do vértice) é igual a -1 e que Y_v (Y do vértice) é igual a -2 e o discriminante $\Delta = 16$.



7.3. ESTUDO DE CASO EM SALA DE AULA.

A pesquisa foi realizada com alunos do 9º ano da Escola Municipal Erasmo de Araújo Souza, sendo a turma composta por 29 alunos na faixa etária de 13 a 16 anos. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira etapa realizada com toda a turma de maneira tradicional, o conteúdo trabalhado foi função afim e do segundo grau, o livro utilizado para abordagem do conteúdo foi “A Conquista da Matemática - FTD (2020/2023)” que também é o livro didático utilizado pelos alunos e escolhido pelos professores, a segunda etapa foi realizada com a utilização do software Geogebra, desenvolvido em sala de multimídia com auxílio de computação gráfica.



Foram três encontros totalizando cinco aulas com cada hora aula de 45 minutos, dessas aulas, duas horas aula para função afim e três para função do segundo grau, no que diz respeito à montagem da sala para utilização do projeto foi tranquilo pois a escola oferece o suporte necessário como: sala de informática com 14 computadores e internet no local, cada computador ficou com dois alunos que utilizaram o aplicativo Geogebra para melhor entendimento das funções.

No início a aceitação foi baixa, mas no decorrer do processo a visualização foi fundamental para o entendimento do que cada coeficiente faz nas funções, a interação professor aluno foi boa e conseguimos sanar algumas dúvidas sobre os assuntos estudados. Quatro professores de Matemática que tiveram acesso a essa pesquisa

ficaram um pouco apreensivos pois não tinham habilidade com as novas tecnologias mas no final viram o quanto foi satisfatório esse novo modelo de ensino.

Em enquete realizada no final da pesquisa foi visto que 21 alunos entenderam melhor o conteúdo com o uso do aplicativo e gostariam de utilizá-lo no dia a dia, 5 não saberiam utilizar o aplicativo e 3 não quiseram opinar.

A turma selecionada para essa pesquisa resolveu usar esse modelo de ensino para sua preparação para a prova Saeb e OBMEP.

8. CONCLUSÃO.

Com base nas informações apresentadas anteriormente, podemos concluir que o Geogebra é uma ferramenta valiosa para o ensino de funções, ajudando os alunos a superar dificuldades e a desenvolver um entendimento mais profundo dos conceitos de funções.

Algumas das conclusões e recomendações mais importantes para o uso do Geogebra no ensino de funções é que ele pode ajudar a tornar o ensino de funções mais envolvente e acessível aos alunos, permitindo que eles explorem os conceitos de uma forma mais interativa e visual, pode ser usado para atender às necessidades individuais de diferentes alunos, permitindo que eles trabalhem em seu próprio ritmo e em níveis diferentes de complexidade, pode ser usado para desenvolver habilidades matemáticas de maneira mais ampla, incluindo a resolução de problemas, a comunicação e a colaboração e também pode ser usado para ajudar os alunos a ver a matemática como algo relevante e prático, ajudando-os a entender como os conceitos de funções se aplicam em diferentes contextos.

A tecnologia no auxílio ao ensino é primordial, vi nessas aplicações em sala de aula o quanto é proveitoso extrair o melhor do conhecimento do aluno, as novas tecnologias vieram para nos auxiliar e não para nos assustar, desmistificar que a matemática é bicho de sete cabeças depende de nós professores.

O intuito desse projeto não é desvalorizar o livro didático, mas mostrar para os alunos outra maneira de aprendermos conceitos matemáticos de forma lúdica, simples e que nos leva a um bom entendimento de maneira mais rápida.

O importante a destacar aqui é que as mídias informáticas associadas a pedagogia que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem transformar o tipo de matemática abordada em sala de aula. Ao utilizar a tecnologia de uma forma que estimule a formação de conjecturas e a coordenação de diversas representações de um conceito, é possível que novos aspectos de um tema tão “estável”, como funções quadráticas, apareçam em sala de aula de não especialistas em matemática (BORBA, PENTEADO, 2001, p. 38).

Que esse estudo não fique apenas no papel mas na nossa prática diária em sala de aula e que o uso do Geogebra não apenas no ensino das funções mas nas demais áreas afins seja utilizado com êxito e prontidão.

REFERÊNCIAS

Site: <www.geogebra.org> acesso em 03 de setembro de 2022. **Educação e tecnologia: aliança que transforma a realidade.** Iplacecorp, 2022. Disponível em: <<https://blog.iplacecorp.com.br/educacao-e-tecnologia-alianca-que-transforma-a-realidade/>>. Acesso em: 03 de Set. de 2022.

OLIVEIRA, Marias das Graças Silva. As Novas Tecnologias na Educação: Otimizando o Processo de Ensino-aprendizagem na Sala de Aula. **Só Pedagogia**, 2014. Disponível em: <https://www.pedagogia.com.br/artigos/as_novas_tecnologias/index.php?pagina=0> . Acesso em: 04 de Set. de 2022.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 3.ed. 2ª.reimp. 2007. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

JOSHI, Dirgha Raj; SINGH, Kailash Bahadur. **Effect of using Geogebra on eight grade students' understanding in learning linear equations.** Mathematics Teaching Research Journal, v. 12, n. 3, p. 76-83, 2020.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. **Educação estatística no contexto da Educação crítica.** *Revista Bolema*, v. 24, nº 39, p. 473- 494, ago. 2011.

GOUVEIA, Rosimar. **Equação do Primeiro Grau.** Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/equacao-do-primeiro-grau/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

FONTOURA, Juliana . **Quais os desafios dos professores para incorporar as novas tecnologias no ensino.** Revista Educação, 2018. Disponível em: <https://www.revistaeducacao.com.br/parece-ficcao-mas-e-escola-conheca-novidades-tecnologicas-que-ja-chegaram-sala-de-aula/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

PERIUS,A.A.B. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática.** Trabalho de conclusão de curso de especialistas em mídias na educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2012.

SANTOS, Marisa et al. **Ensinar e aprender com a metodologia Syllabus,** Revista de Educação, Brasília, n. 150, ano 38, jan./jun. 2010, p.21-27.

RODRIGUES, M. U.; AZEVEDO , S. G. de M. . **Pesquisas sobre o software geogebra para a prática do professor de matemática no ensino fundamental.** REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e22055, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i3.14030. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14030>. Acesso em: 1 dez. 2023.