UMA ANÁLISE DA FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O *SOFTWARE* GEOGEBRA

Bruno Paulista da Silva Araújo[1]
Professor Me. Elias Rafael de Sousa[2]

Este trabalho apresenta o desafio constante no ensino da matemática e tem o intuito de inserir e despertar o interesse e o engajamento do aluno na aplicação do conhecimento. Dentro deste desafio, o objetivo deste trabalho é apresentar estudo com tema: Uma análise da função do segundo grau utilizando o *software* Geogebra. Para tal análise foi utilizado *software* GeoGebra como Tecnologia de Comunicação e Informação (TCI). Esse conteúdo, função do segundo grau, é apresentado no primeiro ano do ensino médio e normalmente quando apresentado pelo professor gera atribulações e dificuldades de entendimento por parte dos alunos. Uma maneira de mudar essa realidade é apresentar uma metodologia que possa despertar o interesse dos estudantes e estimulá-los ao aprendizado. Acreditamos que o uso das TCI's, durante as aulas de matemática, poderá contribuir para o processo de ensino aprendizagem, uma vez que essa metodologia se caracteriza por permitir uma participação mais ativa do aluno.

1. INTRODUÇÃO

Em meu tempo de ensino básico tinha uma grande facilidade com os problemas matemáticos, e o conteúdo de equação do 2° grau, me trazia satisfação em estudá-lo. Solucionava as equações com muita atenção e suas particularidades eram mais um lazer do que responsabilidade. Aumentei esse gosto pelo assunto durante o 9º ano do ensino fundamental. Já o ensino médio enfatizou mais ainda, com o conteúdo de equação do segundo grau. Percebia as dificuldades apresentadas por meus colegas de sala, e com isso, a escola promoveu aulas no sábado "reforço". Por ser jovem, não conseguia entender a complexidade que envolve o processo de aprendizagem, pensava que era falta de interesse por parte dos meus colegas.

[1]. Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática, no semestre letivo 2019/2. Faculdade UNIFAN.
[2]. Orientador pela Faculdade UNIFAN.

No início do curso de licenciatura em matemática não conseguia ver esse motivo dessa dificuldade apresentadas, mas com no decorrer do curso fui criando certo grau de maturidade, no que se refere ao conteúdo matemático, hoje posso ver por outro modo os erros produzidos pelos alunos.

No estágio supervisionado vivenciei situações que me permitiram entender o que é uma equação do 2° grau, suas utilidades e resoluções. Tornei-me conciliador do conhecimento daquele conteúdo. Trazendo em soma o meu prazer em trabalhar equação do 2° grau e a análise das mesmas, determinei efetuar o TCC, com o auxílio do meu orientador, em Estudo e análise da equação do 2° grau.

O conteúdo de funções quadráticas é trabalhado no último ano do Ensino Fundamental e também no primeiro ano do Ensino Médio. Ao analisar o currículo apresentado para ensino básico e ao observar os componentes curriculares obrigatórios, a matemática se apresenta como uma das disciplinas fundamentais e está ligada ao cotidiano e intimamente ligada às tecnologias que nos cercam.

> Tais referenciais já direcionam e organizam o aprendizado, no Ensino Médio, das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no sentido de se produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante. (BRASIL, 2010, p.04)

É inegável que a matemática é vista às vezes como uma vilã, que aterroriza os alunos. Talvez seja pela sua complexidade ou pelo simples fato de alguns alunos não se identificarem com a matéria, ou ainda, por falta de empatia com o professor. Essas dificuldades de fato ocorrem, além dos motivos acima e por inúmeros outros fatores, tais como: falta de base do aluno no ensino da matemática, também pela ausência de apoio familiar ou por falta de preparo dos educadores. Existem outras razões relacionadas a fatores culturais e sociais.

São inúmeras as variáveis, mas sempre que discutimos o ensino, e em especial, o ensino da matemática, ao abordar a necessidade de tornar este ensino atrativo ao aluno, surgem questões que podem nortear as tentativas de intervenção.

O que fazer para aumentar o interesse dos alunos ao estudar matemática? Quais recursos poderão ser utilizados para que o conteúdo estudado se torne atrativo?

Para que essa realidade comece a mudar, é necessário que se desenvolvam métodos de ensino, que possibilitem uma maior interação entre alunos e educadores, que motivem e ofereçam ao aluno, a oportunidade de continuar estudando fora da sala de aula.

Hoje alguns dos principais temas que dividem as opiniões para o ensino da matemática são: os jogos Lúdicos como ferramenta de aprendizagem e o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação – (TIC). Os jogos Lúdicos são uma alternativa que pode levar a distintas formas de se conhecer e trabalhar a matemática em sala de aula, e ainda, podem proporcionar um ambiente de estudo divertido e atrativo, instigando a curiosidade do aluno, levando o estudo a se tonar mais dinâmico e participativo.

> Essa exploração da interação tríade entre discente-TIC-docente faz com que o discente teste os limites e a utilidade de qualquer conteúdo a ser ministrado. Extrapolando os limites do ensino puramente abstrato, trazendo para a cena o concreto onde o discente pode ver, observar, sentir e interagir com o conteúdo matemático que está sendo estudado, que no caso foram as retas tangentes por meio de derivada (LOPES, SANTOS, 2016, p.09).

Enquanto as Tecnologias de Informação e Comunicação – (TIC), envolvem áreas mais atuais dentro da realidade de todos os envolvidos no processo de ensino, igualmente pode proporcionar ao aluno um ambiente mais atraente, motivado e participativo. Ela seria uma possível ferramenta utilizada para trabalhar essa motivação e manter o contato com a matemática mesmo fora do ambiente escolar.

A interação social e a comunicação combinadas a outras tantas maneiras de ensinar, são essenciais, pois estas combinações atualmente são ilimitadas. Durante a observação do período que estive em sala de aula, a sistematização nas aplicações das atividades lúdicas sempre foi motivo de inquietação por parte dos docentes. Deste contexto surgiram mais questionamentos: Seria possível fazer o estudo da matemática de forma atrativa, sem desviar tanto da formalização? Quais ferramentas utilizar para melhor a compreensão desse alunado?

Há algum tempo que as faculdades e universidades estão proporcionando aos seus graduandos em licenciatura o contato com tais tecnologias, criando assim a possibilidade de mudanças na forma de apresentação da matemática aos estudantes nas fases iniciais. Entre as alternativas apresentadas destacamos a utilização do *software* GeoGebra, este programa possui inúmeras vantagens e possiblidades, o fato de ser livre, ou seja, não ter custos para sua aquisição e utilização é uma delas. Isto tem estimulado muito o seu estudo, com aplicação em diferentes ambientes de ensino e com uma vasta gama de assuntos da matemática pura, como também da matemática aplicada a outras áreas. Já existem inúmeros trabalhos publicados, e muitos em fase de conclusão, constituindo um referencial teórico vasto e de qualidade. O software GeoGebra é uma plataforma e a temática gratuita com progresso para o ensino e o conhecimento matemático. O Geogebra traz uma grande opção de atividades que podem ser utilizadas com os alunos sobre os conceitos geométricos, álgebra, estratégicas e cálculos.

Nesse sentido, este trabalho aborda o ensino da matemática com o uso do *Software* GeoGebra, combinado com o livro didático no estudo das Funções Quadráticas. Propomos fazer uma transposição do livro didático para uma forma mais dinâmica nas aulas com o *Software*, no interesse de trazer ao aluno uma perspectiva diferente de abordar este assunto de uma forma mais atrativa, possibilitando ao aluno participar das construções matemáticas. Conhecer como o conhecimento científico foi elaborado permite uma maior conexão com o conteúdo e abre um leque de possibilidades para que o conhecimento possa ser apreendido.

2. GEOGEBRA

Utilizaremos *software* GeoGebra, uma ferramenta para o ensino da matemática, ajudando o discente a visualizar com maior naturalidade alguns conceitos e podendo este conjecturar propriedades matemáticas, para que em seguida possa ser feito um estudo focado na demonstração de tal propriedade.

As teorias aqui apresentadas terão como base o livro didático “Matemática Conceitos & Aplicações” do autor Luiz Roberto Dante, publicado pela editora Ática do estado de São Paulo, em 2016, 3ª edição. Tal livro foi escolhido, em razão de ser adotado como livro texto em algumas escolas da rede pública de ensino, o conteúdo tratado neste trabalho monográfico se encontra no volume 1, referente a formação básica dos alunos da primeira série do ensino médio.

Primeiramente vamos rever alguns conceitos que são pré-requisitos para um bom entendimento dos conceitos posteriores, entre eles podemos destacar o sistema de coordenadas cartesianas.

Na figura 1, construída a partir do Software GeoGebra, podemos ver o plano formado por um sistema de eixos ortogonais, denominado eixo das abscissas (também conhecido como eixo $0x$, que se encontra na horizontal) e o eixo das ordenadas (também conhecido como eixo $0y$, que se encontra na vertical). Este plano possui quatro regiões delimitadas por tais eixos, regiões estas, denominadas quadrantes, que são ordenados no sentido anti-horário.

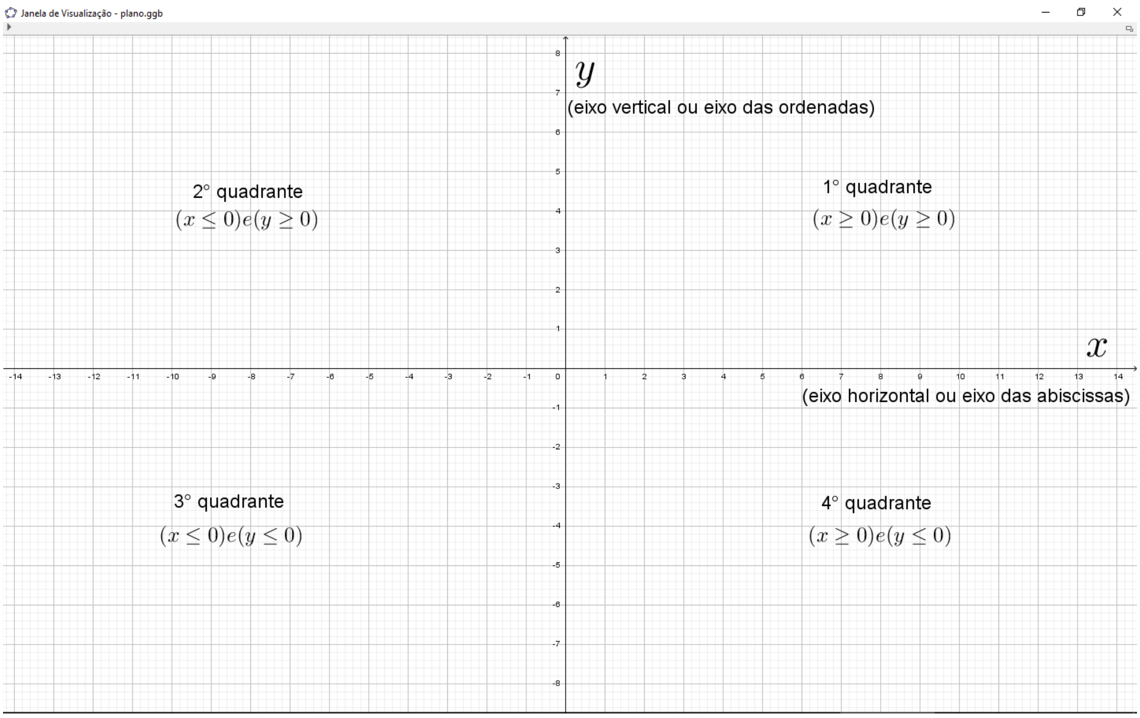

Figura 1 - Plano Cartesiano

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No plano cartesiano, um ponto é representado por duas coordenadas que são utilizadas para localizá-lo, tome como exemplo o ponto $P = (a, b)$, a está representado na abscissa e b representado na ordenada com a e b $\in \mathbb{R}$. Observe graficamente alguns pontos construídos com a ajuda do *software* GeoGebra apresentados nas figuras 2, 3 e 4.

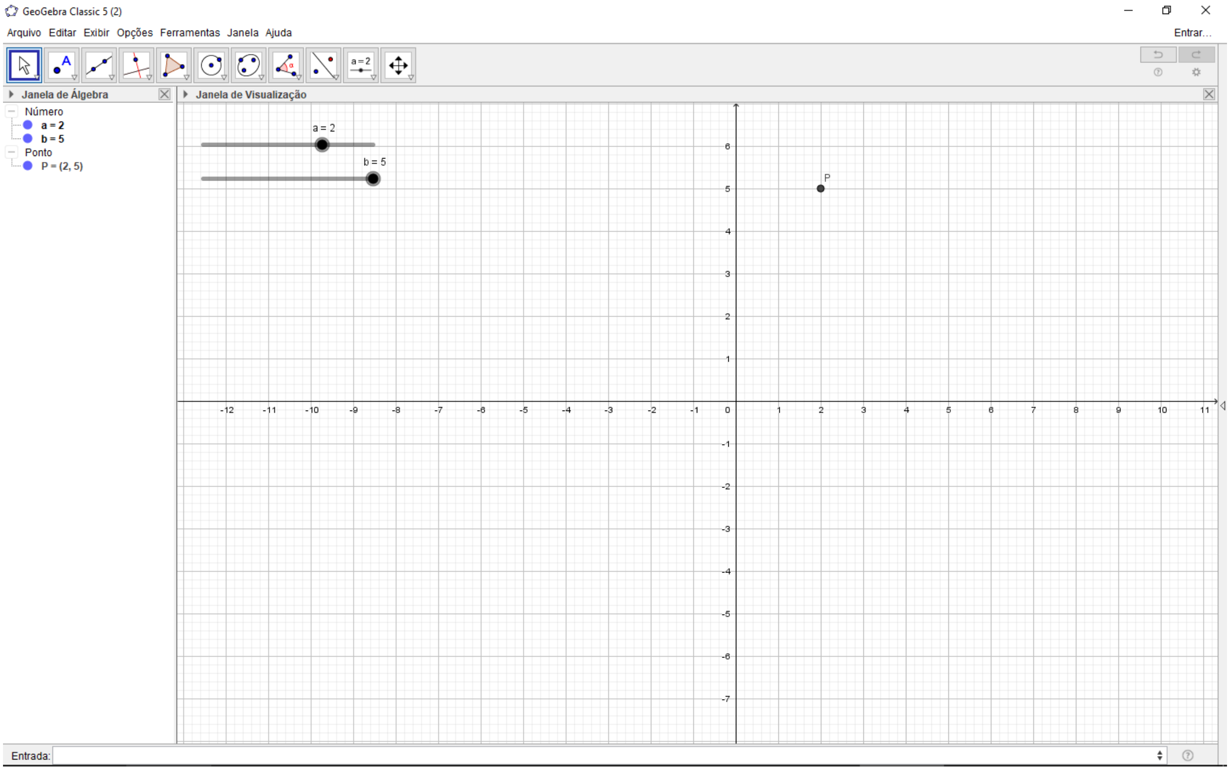

Figura 2- Ponto P (2,5).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

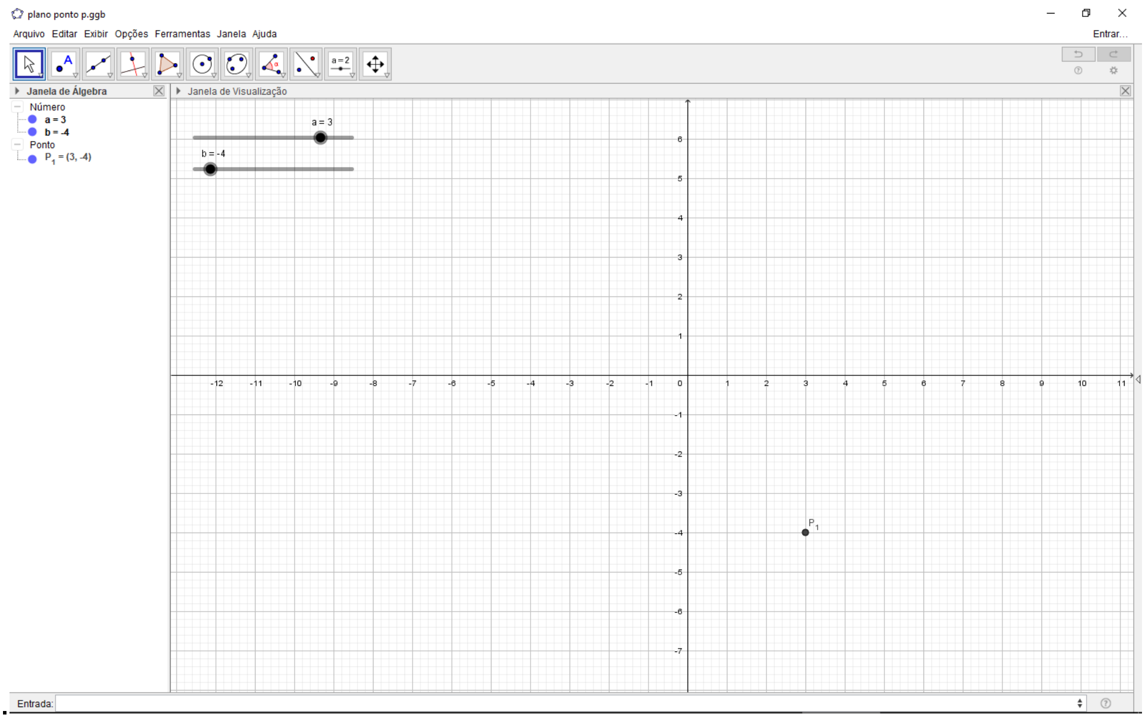

Figura 3 - Ponto $P_1(2,-4)$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

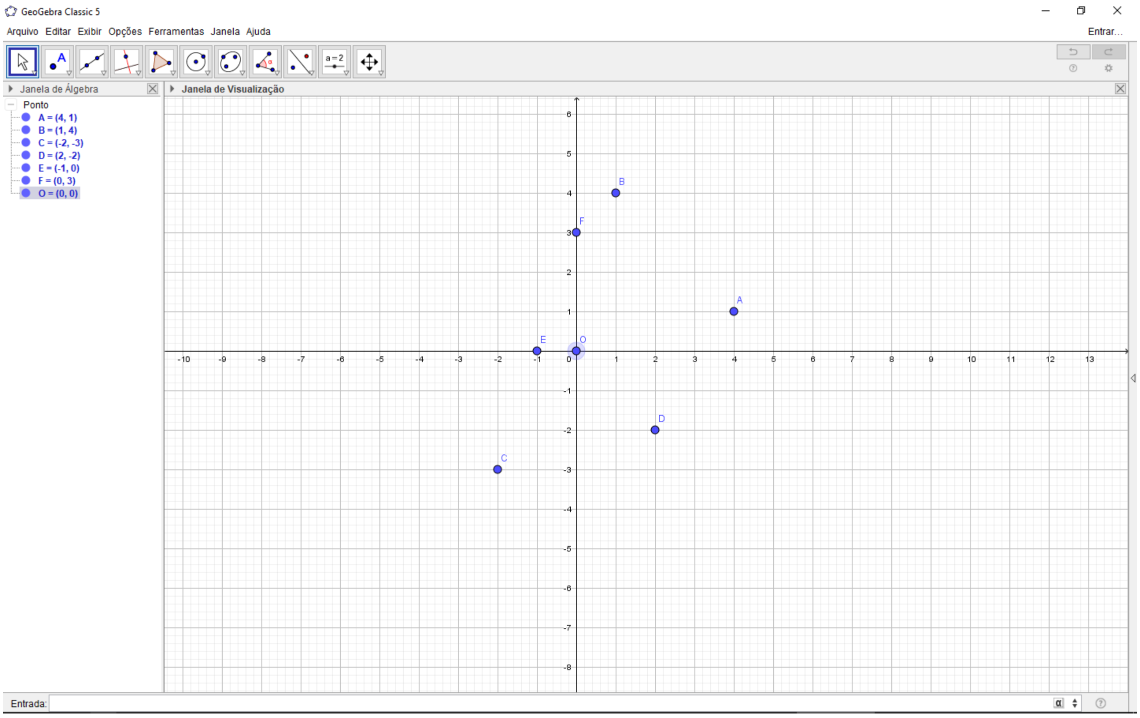

Figura 4 - Pontos Predefinidos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Apresentados nas figuras 2 e 3, os pontos P e P_1 estão situados no primeiro quadrante e quarto quadrante, respectivamente. Estes pontos foram construídos a partir da opção controle deslizante, que permite fazer simulações de figuras geométricas a partir da variação dos parâmetros, no caso anterior os parâmetros a e b, também temos a opção de marcar os pontos a partir das coordenadas pré-definidas, como observado na figura 4.

3. FUNÇÃO

A seguir será apresentado o conceito de função, que é um dos pilares da matemática.

Definição 1 (Função) - Dados dois conjuntos não vazios, A e B, uma função de A em B é uma regra que associa cada elemento $x \in \mathrm{A}$, a um único elemento $y \in \mathrm{B}$.

Notação de função:

$$\mathrm{f}: \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B}$$

A função transforma x de A em y de B, ou seja, $\mathrm{f}: \mathrm{x} \rightarrow \mathrm{y}$

Escrevemos assim:

$$\mathrm{y} = \mathrm{f}(\mathrm{x})$$

(lê-se: yé igual a f de$x$)

Exemplo 1 – São exemplos de funções:

i) $\mathrm{f}(\mathrm{x}) = 2\mathrm{x} + 9$
ii) $\mathrm{g}(\mathrm{x}) = -\frac{1}{2}\mathrm{x} + 5$
iii) $\mathrm{h}(\mathrm{x}) = \cos(\mathrm{x})$
iv) $\mathrm{i}(\mathrm{x}) = -3\mathrm{x}^2 + \mathrm{x} - 1$

O gráfico de uma função, que de forma literal, pode ser interpretado como o desenho da função, ou seja, uma maneira de observar algumas propriedades de maneira geométrica pode ser definida da seguinte maneira:

Definição 2 (Gráfico de Função) – Dada uma função $\mathrm{f}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, o seu gráfico é o conjunto formado por todos os pares ordenados (x, y), para $\mathrm{x} \in \mathbb{R}$, $\mathrm{y} \in \mathbb{R}$ e $\mathrm{y} = \mathrm{f}(\mathrm{x})$, ou seja:

$$G(f) = \{(x, y); x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R} e y = f(x)\}$$

A seguir apresentaremos o gráfico da função $f(x) = cos(x)$.

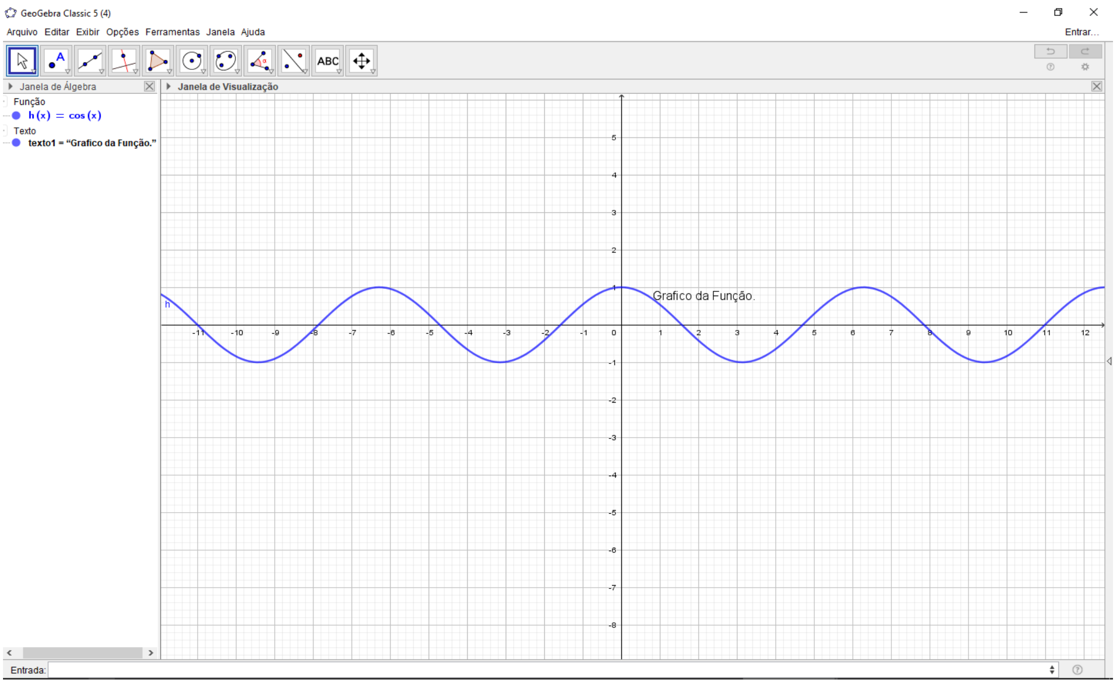

Figura 5: $f(x) = cos(x)$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Definição 3 (Função quadrática)– Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se quadrática (ou função do segundo grau) quando existir números a, b, c, com $a \neq 0$ tal que

$$f(x) = ax^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c}$$

Exemplo 2 - Gráfico de uma função quadrática elaborada com o auxílio do *software* GeoGebra.

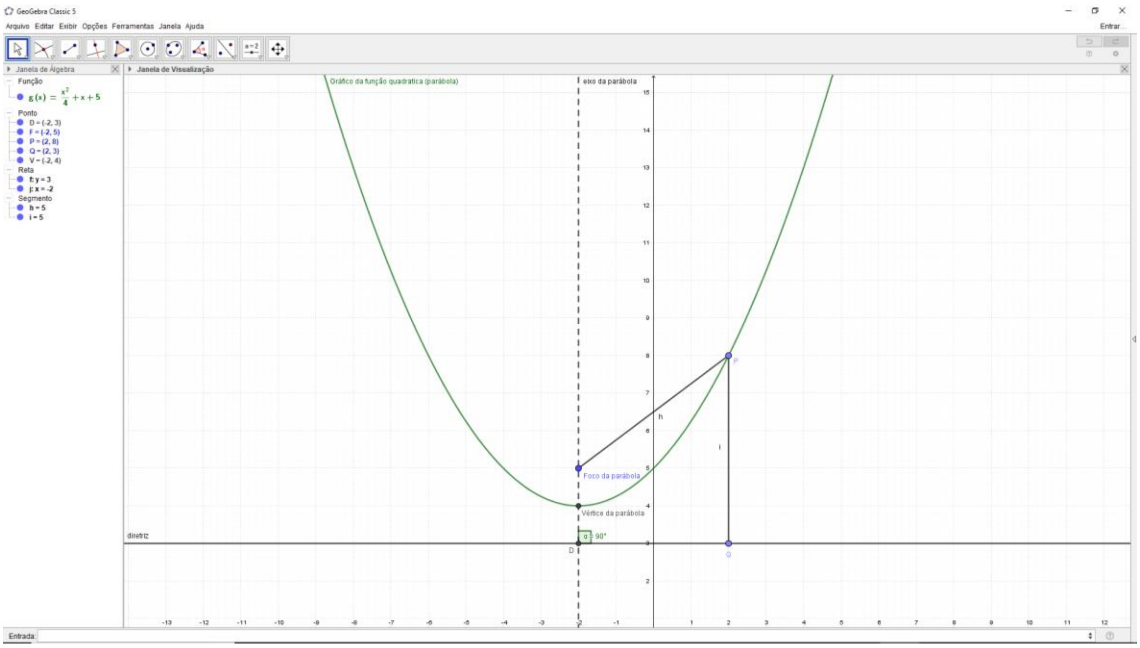

Figura 5 – Gráfico da função quadrática $g(x) = \frac{x^2}{4} + x + 5$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Exemplos 3 – Alguns exemplos de funções quadráticas:

a) $f(x) = -x^2 + 100x$;
b) $g(x) = x^2 - 2x + 1$;
c) $h(x) = -4x^2 + 4x - 1$;
d) $i(x) = x^2 - 4$;
e) $J(x) = 20x^2$;

A maneira mais comum para a construção de um gráfico de uma função é feita a partir de uma tabela de dados onde atribuímos valores a variável x, encontrando então os valores da função nos pontos respectivos, abaixo temos a tabela de valores parciais da função $f(x) = x^2$.

x	4.2	-3.7	3.4	2.3	0	-2.8
$f(x) = x^2$	17.3	14.6	11.4	4.8	0	7.7

Marcamos os pontos e traçamos uma curva continua passando por eles, obtendo o gráfico a seguir:

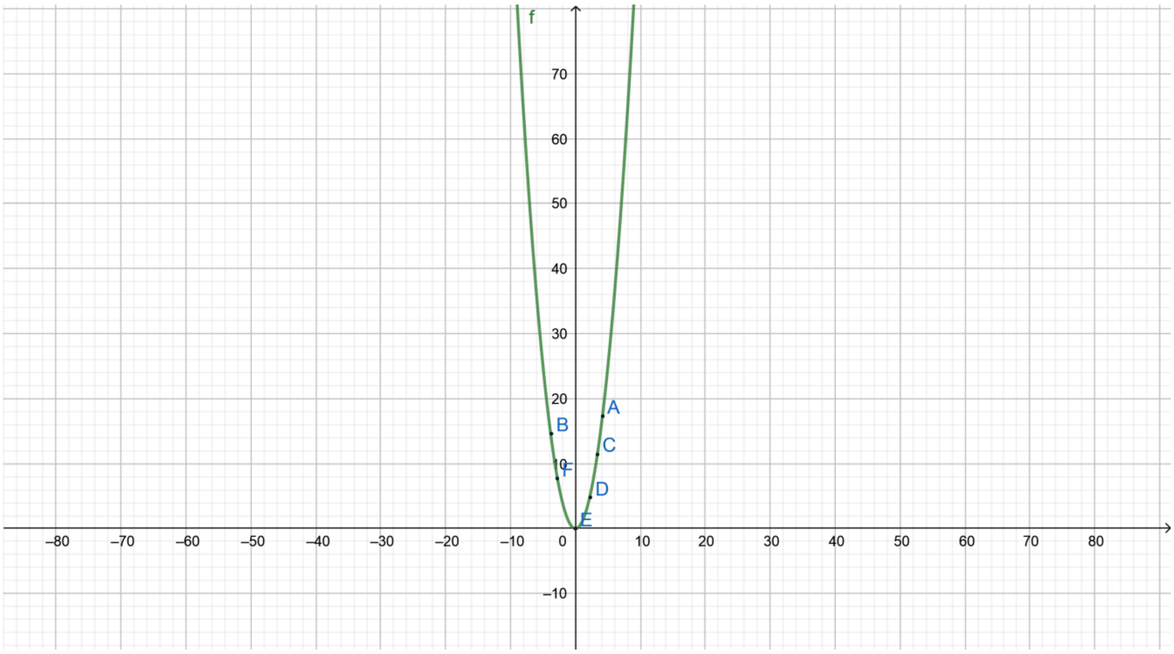

Figura 6 - Gráfico de $f(x) = x^2$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Note que $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$. Assim,

- $f(-1) = (-1)^2 = 1 = 1^2 = f(1)$
- $f(-2) = (-2)^2 = 2 = 2^2 = f(2)$

A curva é simétrica em relação ao eixo y para essa função, ou seja, se (a, b) pertence à curva, também $(-a, b)$ faz parte dela. Isso acontece porque $f(x) = x^2$ é uma função par, isto é, uma função que tem a propriedade $f(-x) = f(x)$ para qualquer x do domínio.

A seguir apresentaremos conceitos para o entendimento da teoria de funções, estes são os de domínio, contradomínio e conjunto imagem.

Dada uma função f de A em B, o conjunto A chama-se **domínio (D)** da função e o conjunto B, **contradomínio (CD)** da função. Para cada $x \in A$, o elemento $y \in B$ chama-se **Imagem** de $x$pela função f ou o valor assumido pela função f para $x \in A$, e o representamos por $\boldsymbol{f(x)}$. Assim, $y = f(x)$.

Às vezes é apresentada apenas a lei da função f, sem que A e B sejam citados. Nesses casos, consideramos o contradomínio $B = \mathbb{R}$ e o domínio A como o conjunto de $\mathbb{R}(A \subset \mathbb{R})$ tal que a lei dada define uma função $f: A \rightarrow \mathbb{R}$.

É importante também reforçar a diferença entre uma equação e uma função. Apesar das semelhanças entre as duas expressões, é necessário destacar que são diferentes. Na equação temos uma relação de igualdade entre expressões algébricas que possuem uma incógnita ou mais de uma incógnita. Resolver uma equação é encontrar o valor numérico dessa incógnita, a qual podemos dizer que é a raiz da equação.

Em nossos estudos serão necessários resolver equações do segundo grau. Para estas resoluções usaremos o método conhecido como Fórmula Quadrática ou Fórmula de Bháskara, por ser um método amplamente difundido, mesmo existindo outros como o método Babilônico.

A solução da equação consiste em encontrar as raízes da equação representada pela letra x. Para isso usaremos a Fórmula de Bháskara:

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

É comum fazer uma combinação da fórmula acima da seguinte maneira:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Em que:

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

O que não muda a essência da fórmula, e o Δ é chamado discriminante.

Exemplo5- Solução de uma equação do segundo grau dada por

$$2x^2 + 3x - 5 = 0$$

Na equação acima temos:

$$a = 2$$

$$b = 3$$

$$c = -5$$

Logo,

$$\Delta = 3^2 - 4(2)(-5)$$

Ou

$$\Delta = 9 + 40 = 49$$

Aplicando o valor de a, b, c e Δ, na fórmula, temos:

$$x = \frac{-(3) \pm \sqrt{49}}{2(2)}$$

Resolvendo a equação ficamos com:

$$x = \frac{-3 \pm 7}{4}$$

Temos duas raízes para equação que são dados por:

$$x_1 = \frac{-3 + 7}{4} = 1$$

e

$$x_2 = \frac{-3 - 7}{4} = -\frac{5}{2}$$

Então $x_1 = 1$ e $x_2 = -\frac{5}{2}$ são as raízes da equação para uma sentença verdadeira.

O estudo da função quadrática tem a sua origem na resolução das equações de 2º grau, em que um dos métodos utilizando a fórmula de Bháskara encontrou as raízes dessas, com isso podemos usar o mesmo método para determinar as raízes da função em que $f(x) = 0$ e chamamos os valores atribuídos as raízes de zeros da função, estes valores representam a posição na qual o gráfico da função intersecta o eixo das abscissas (eixo Ox).

Exemplo 6 – Encontrando o zero da função:

$$f(x) = x^2 - 7x + 12$$

Então f(x) = 0,

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

Usando a fórmula de Bháskara temos,

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

Substituindo, temos,

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{7^2 - 4(1)(12)}}{2(1)}$$

Resolvendo, temos,

$$x_1 = 4\ e x_2 = 3$$

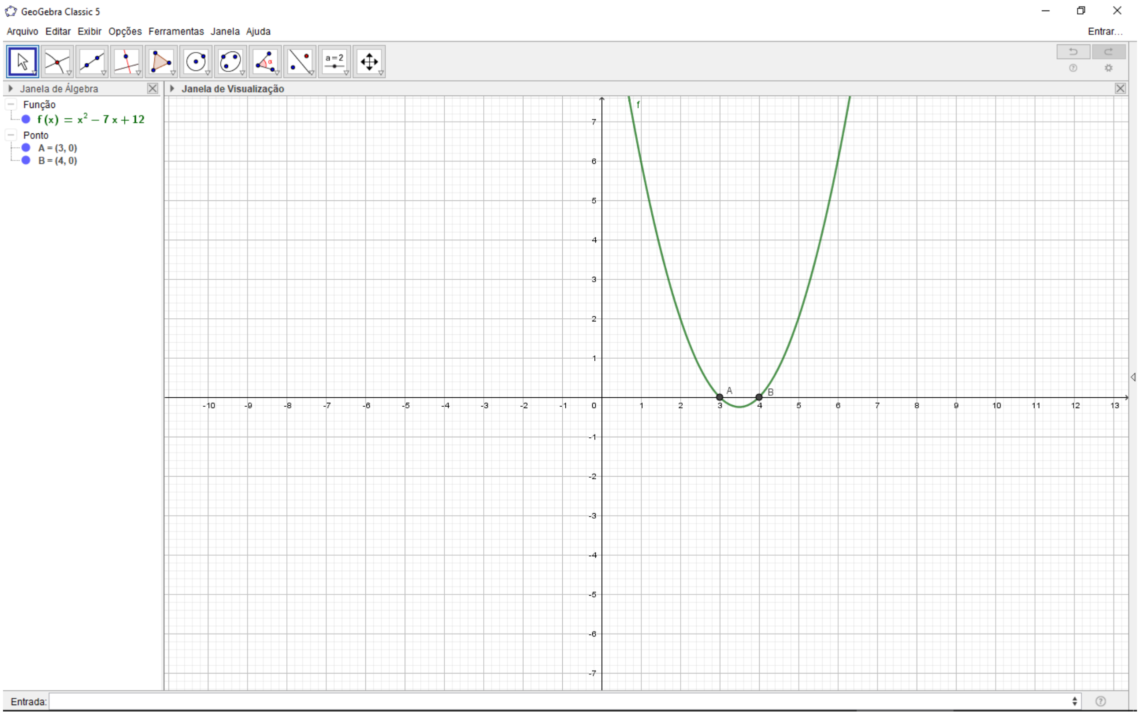

Figura 7 - Gráfico da função $f(x) = x^2 - 7x + 12$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Apresentamos seguintes funções:

a) Quando $\Delta > 0$, para as funções $\boldsymbol{f(x) = x^2 + x - 5}$.

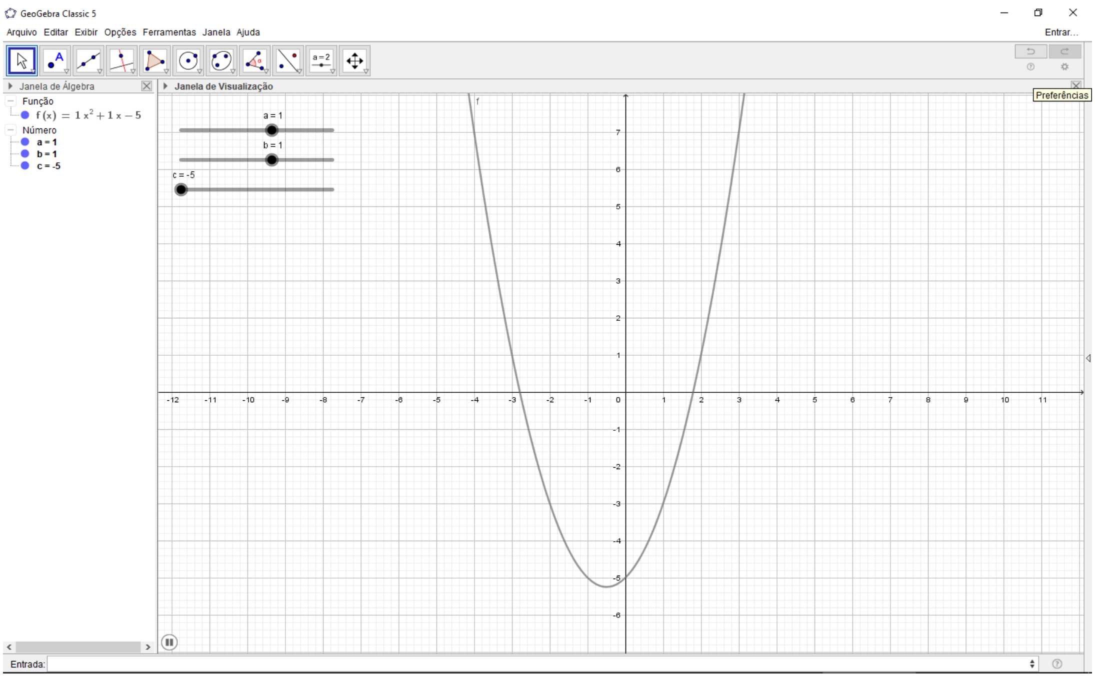

Figura 8: Para $\Delta > 0$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

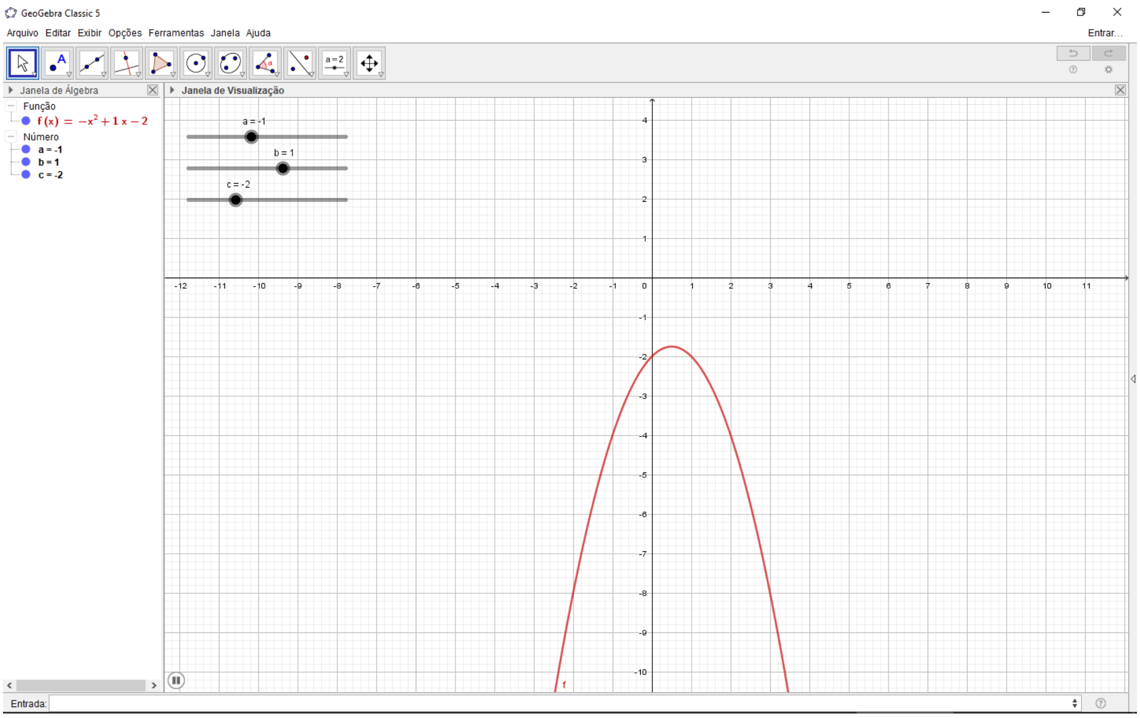

Figura 9: $Para\ \Delta < 0$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

c) Quando $\Delta = 0$ para as funções $f(x) = x^2 + 2x + 1$.

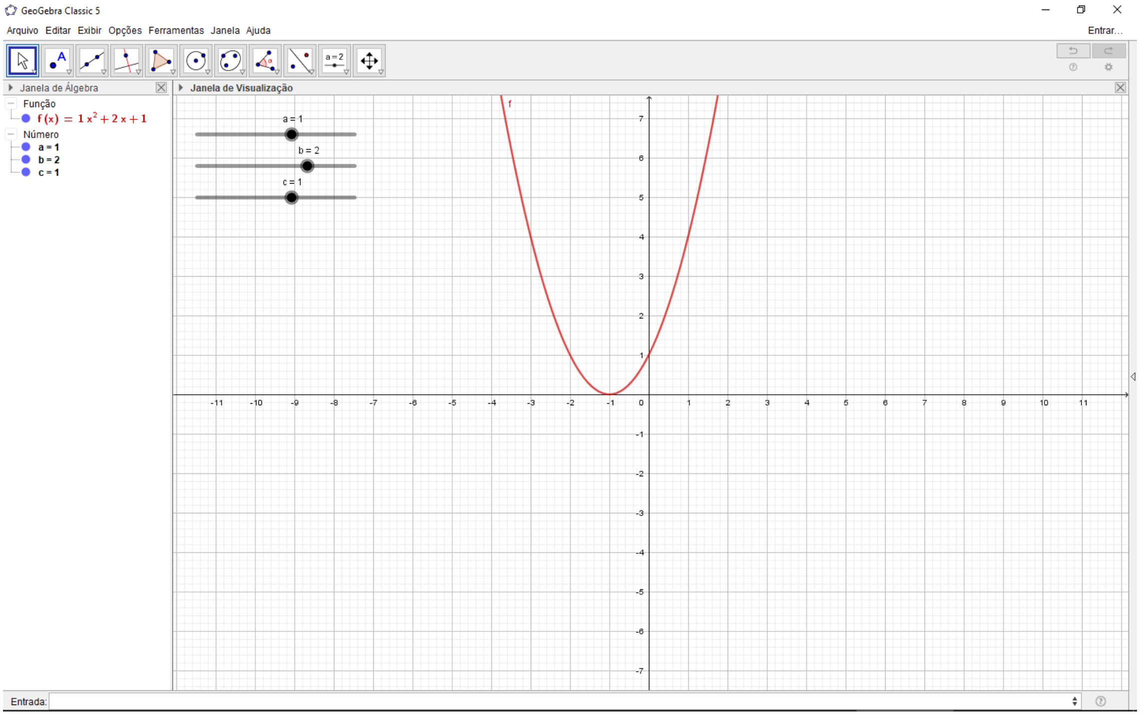

Figura 10 - $para\ \Delta = 0$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

É importante ressaltar que nem sempre o gráfico da função cortará o eixo x, no caso da função não cortar o eixo x, então ela não possui raiz dentro dos números reais, suas raízes estarão no corpo dos números complexos (figura 11).

O número $\Delta = b^2 - 4ac$, é chamado de discriminante da função quadrática. Ao analisar o discriminante podemos afirmar que cada função quadrática vai se enquadrar em um dos casos abaixo:

Vejamos neste momento como se comporta uma função quadrática de acordo com os valores dos parâmetros a, b ec. Para uma melhor observação vamos definir o que é **máximo e mínimo** de uma função.

Definição 4 (máximo e mínimo) – Se m é um número $\mathbb{R}$ do domínio Dde uma função f qualquer. Então, $f(m)$ será o valor **máximo absoluto** de $f$em D,se $f(m) \geq f(x)$, para todo x em D. Ou será, **mínimo absoluto** de $f$em D,se $f(m) \leq f(x)$, para todo $x$em D.

Estudaremos a seguir algumas classes de funções quadráticas

- **Quando b e c são iguais a zero temos então $f(x) = ax^2$**, os gráficos abaixo apresentam algumas funções pertencentes a essa família de funções quadráticas.

Apresentamos as seguintes funções:

1- Quando $\Delta > 0$, a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ tem dois zeros reais e diferentes.

2- Quando $\Delta < 0$, a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ não tem zeros reais.

3- Quando $\Delta = 0$, a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ tem dois zeros reais e iguais.

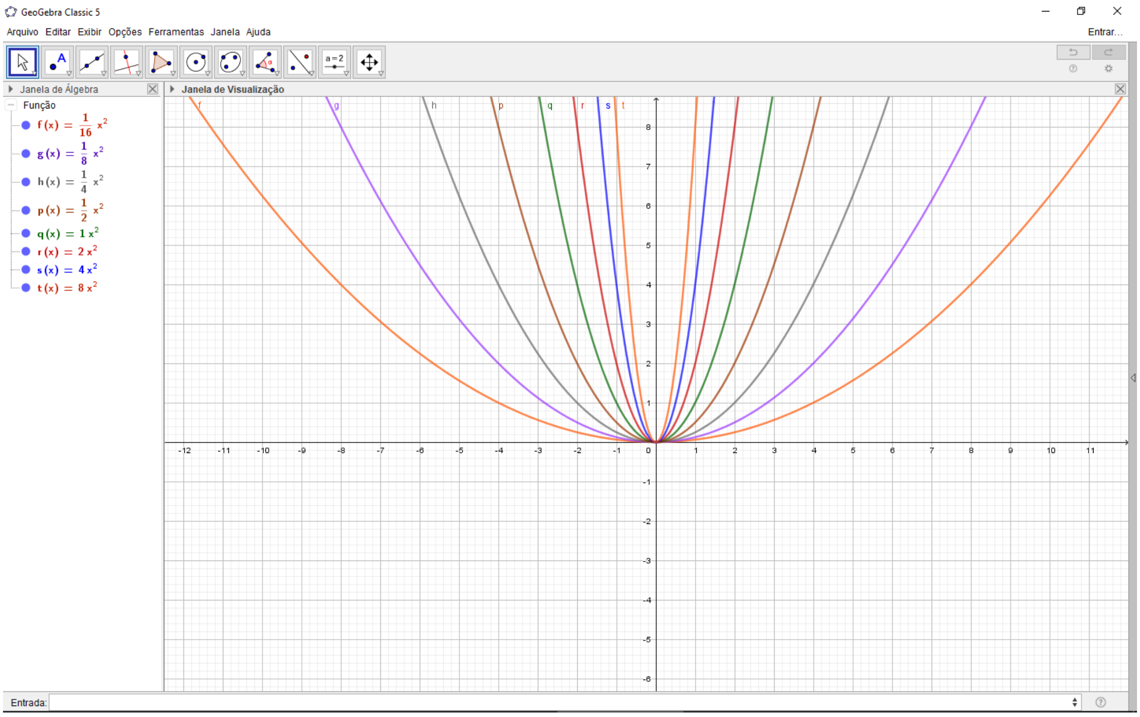

Figura 11 - Gráficos de funções do tipo: ax^2, $com\ a > 0$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

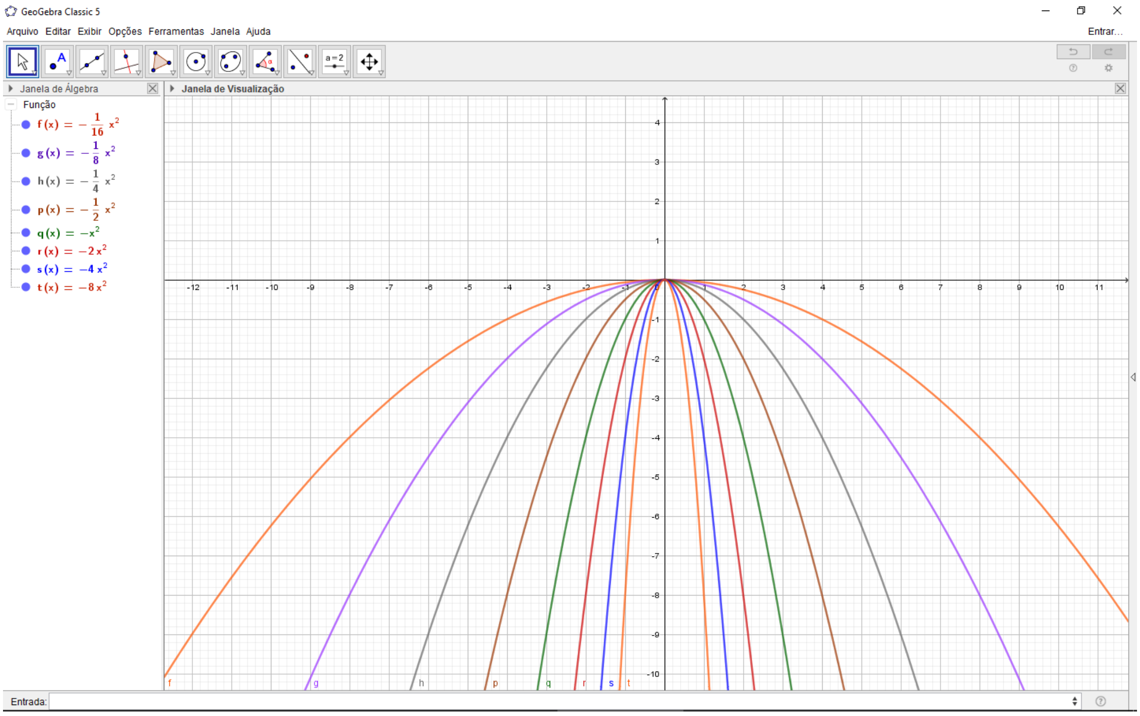

Figura 12 - Gráficos de funções do tipo: ax^2, com $a < 0$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Ao observar os gráficos, nas figuras 13 e 14, acima podemos ver que:

Se $\boldsymbol{a}$ > 0, o gráfico tem concavidade voltada para cima, verificamos que está acima do eixo x, toca eixo em um único ponto, sendo o menor valor da função ax^2 igual a zero. E não possui valor máximo, decrescendo de $(-\infty, 0)$ e crescendo de $(0, \infty)$.

Definição 5 (Função crescente ou decrescente) – Dados dois números quaisquer x_1 e x_2 em um intervalo , sendo $x_1 < x_2$, dizemos que:

i) A função $f(x)$ é crescente no intervalo se $f(x_1) < f(x_2)$;

ii) A função $f(x)$ é decrescente no intervalo se $f(x_1) > f(x_2)$;

iii) A função $f(x)$ é constate num intervalo se $f(x_1) = f(x_2)$.

Neste caso quanto menor o valor de a, maior será a abertura da parábola.

Se $\boldsymbol{a}$ < 0, o gráfico tem concavidade voltada para baixo, verificamos que estes gráficos estão abaixo do eixo x, intersectando o eixo em um único ponto, sendo este ponto a origem, e o maior valor da função ax^2é igual zero. E não possui valor mínimo, crescendo de $(-\infty, 0)$ e decrescendo de $(0, \infty)$.

- **Quando apenas $b = 0$, temos então a função $f(x) = ax^2 + c$**, sempre com $a \neq 0$. Vamos ver como se comporta agora o gráfico desta função.

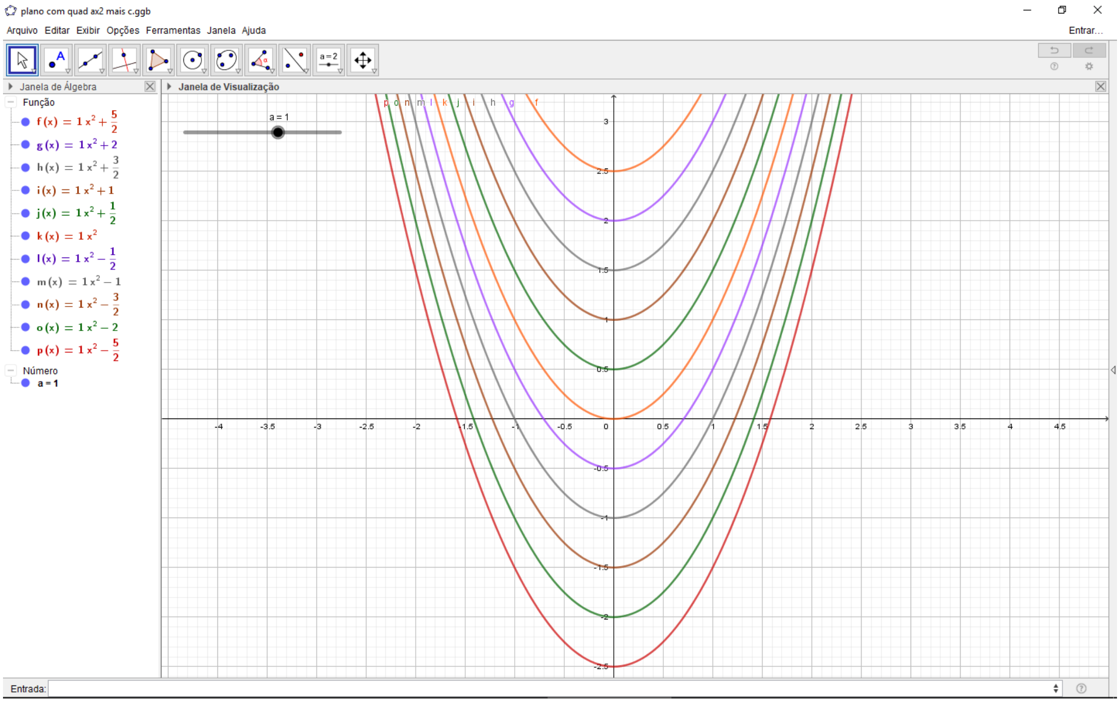

Figura 13 - Gráficos de funções do tipo: $ax^2 + c$, com $a > 0$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

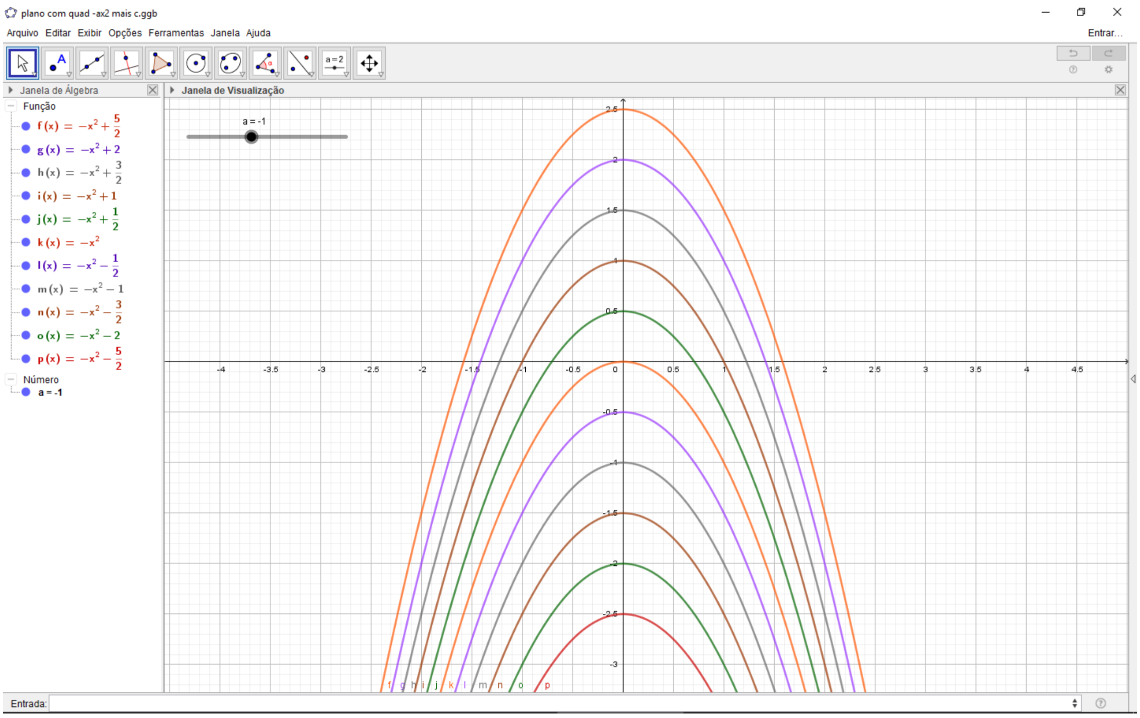

Figura 14 - Gráficos de funções do tipo: $ax^2 + c$, com $a < 0$.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Ao observar os gráficos nas figuras 15 e 16 podemos ver que:
Se $a > 0$ na função $ax^2 + c$, o ponto mínimo é $(0, c)$.
Se $a < 0$, na função $ax^2 + c$, o ponto máximo é $(0, c)$.

Parâmetro a é responsável pela concavidade e a abertura do gráfico:
Se $a > 0$, a concavidade é para cima,
Se $a < 0$, a concavidade é para baixo,

Se $|a|$ aumenta o gráfico se fecha, e se $|a|$ diminui o gráfico se abre, independente da concavidade para baixo ou para cima.
Parâmetro c indica o ponto onde o gráfico intersecta o eixo$y$.

A interseção do gráfico com o eixo y, é sempre no ponto $(0, c)$.

Parâmetros b responsável se terá raízes ou não:
Se $b > 0$, $a\ função\ nao\ possui\ uma\ unica\ raiz\ real\ e\ a\ parábola\ tangencia\ o\ eixo\ x$
Se $b < 0$, a párabola não intercepta o eixo x logo a função não possui nenhuma raiz real
Se $b = 0$, a parábola interceptara o eixo x em distintos pontos ou seja a função possui duas raízes

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos do uso das tecnologias nas aulas de matemática, em particular no estudo de funções quadráticas, sendo uma pesquisa qualitativa. O método a ser adotado consiste em aplicar a proposta em turma do 1º ano do ensino médio.

Nas primeiras aulas faremos um levantamento procurando conhecer o domínio dos alunos com computador e se os mesmos conhecem o *software* Geogebra, depois mostraremos o software e explicaremos como realizar o download, uma vez que o software é livre e gratuito para baixar. Desse modo, o momento será bastante interessante, porque os alunos poderão participar ativamente do processo. Ainda, o desenvolvimento do trabalho permitirá ao aluno conhecer o software e qual local encontra-lo para realizar o download em seus aparelhos, que poderão ser posteriormente utilizados como ferramenta de aprendizado em suas casas.

Em seguida, com a assistência do retro projetor, voltaremos ao estudo do conteúdo de função quadrática, onde serão expostas as principais qualidades da função quadrática, resgatando conteúdos que os alunos já haviam aplicado em aulas passadas. Desta forma, exibiremos aos alunos como é desenvolver algebricamente uma função quadrática, sua atuação gráfica através de uma parábola, revelando sua concavidade no caso quando seu termo de grau dois é positivo ou negativo.

Ainda será trabalhado o conteúdo de função concebendo o uso da fórmula de Bháskara, que permitirá ao aluno descriminar a quantidade de raízes reais da função quadrática. O conteúdo a ser ministrado ainda permitirá ao aluno, pelo sinal do discriminante, determinar se a função tem raízes ou não, melhor dizendo, se o delta for positivo, a função possui duas raízes diferentes, se o delta for negativo a função não possui raiz definida nos números reais e se o delta for igual a zero a função possui duas raízes iguais. Em todos os casos, será exposto como ficará a concavidade da parábola.

Posteriormente explicaremos alguns gráficos de funções quadráticas utilizando o Geogebra. Sendo assim, iniciaremos com o caso em que a função possui duas raízes reais e diferentes, isto é, no caso em que delta é maior do que zero. Esse será o primeiro contato deles como usuários do *software.* Neste contexto, esclareceremos pausadamente, a contar de como escrever a função, mover os eixos ou inserir a malha, como inserir pontos sobre a malha, constituir a interseção entre dois objetos e determinar segmento de reta, visto que a partir da construção e visualização gráfica ofertada pelo programa, torna-se viável examinar com os alunos os pontos de interseção da parábola com eixo 0x (se existirem), a concavidade da parábola, o ponto de interseção da parábola com o eixo 0y, o vértice da parábola, ponto máximo e valor máximo de uma função do 2º grau e ponto de mínimo e valor mínimo de uma função do 2º grau.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A função do 2º grau é abordada em sala de aula a partir de sua definição, dando exibição mais aos aspectos algébricos da função como os zeros, calculando os valores de máximos e mínimos e o estudo do sinal e as inequações. Esta pesquisa tem como ênfase o estudo da função quadrática que se deu na parte gráfica e no comportamento desta e na análise da função do segundo grau utilizando o software Geogebra, e a partir daí escrever as propriedades e cálculos que fossem necessários.

Esperamos que o uso do software Geogebra, associado às atividades, auxilie na aprendizagem dos estudantes, e ainda contribua no estudo da função quadrática usando as TICs. Além de que, esta metodologia permitirá que os estudantes possuam uma postura ativa no processo de ensino e de aprendizagem, por que ao responder de modo direto as questões, com a contribuição do software, o professor assumirá o papel de mediador do processo.

Presumimos que esta didática permitirá ao aluno fazer uma análise da equação de segundo grau, oferecendo conhecimento ao aluno para a resolução de problemas que envolvam equações quadráticas. As atividades propostas ainda permitirão ao aluno assimilar que o "X" representa uma incógnita de valor desconhecido a ser calculado pela fórmula.

Partimos do pressuposto que a proposta aqui apresentada contribuirá para a apropriação do saber matemático por parte dos alunos, uma vez que a metodologia elencada se baseia na resolução de problemas por parte dos alunos de um modo dinâmico e significativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos**. Brasília.2000.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016. Vol. 1.

LOPES, Thiago Beirigo; DOS SANTOS, Leniedson Guedes. **O uso do Geogebra como ferramenta auxiliar para estudo da reta tangente a um gráfico**. RENOTE, v. 14, n. 2, 2016.

NACIONAIS, Parâmetros Curriculares; MÉDIO, **Ensino. Parte III-Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2010.