

UMA ABORDAGEM SOBRE O ESTUDO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS USANDO O GEOGEBRA

José Vinícius do Nascimento Silva¹
Joselito Elias de Araújo²

R E S U M O: Com os grandes avanços tecnológicos, os educadores estão recorrendo a novas ferramentas, como a utilização de *softwares* matemáticos, para tentar reverter o pensar social que a Matemática é uma ciência "para poucos". A maior preocupação dos docentes de matemática é modelar e tornar visíveis aos alunos, alguns fatos de maior abstração dentro do conteúdo, trabalhado e utilizando alguns *softwares*, isto se torna mais fácil. Esta proposta de atividade procura levar ao conhecimento dos alunos e professores a grande utilidade que o *software GeoGebra* pode ter, pois, com ele é possível visualizar e relacionar fatos da geometria com a álgebra, contribuindo para um melhor entendimento do conteúdo trabalhado, no nosso caso, o estudo das funções quadráticas, sendo possível então, tornar as aulas de matemática mais interessantes e agradáveis aos nossos alunos.

PALAVRAS CHAVES: Tecnologia, Matemática, função quadrática, ensino-aprendizagem, *software GeoGebra*

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas encontramos uma grande ferramenta que pode auxiliar nas aulas de Matemática, o Geogebra. Além de ser um objeto que desperta grande interesse na maioria dos alunos, podemos programar aulas voltados para o ensino de Matemática, já que nossas escolas estão ficando cada vez mais equipadas para este fim.

As tecnologias estão presentes na nossa vida cotidiana, principalmente o computador que é um equipamento utilizado de forma esmagadora pelo ser humano, principalmente os jovens se utilizam dessas máquinas para suas práticas sociais do dia a dia. Na área educacional a inserção de tecnologias está se tornando necessária devido aos avanços tecnológicos existentes e a necessidade de se buscar novos meios para o processo de ensino aprendizagem, pois o que se nota atualmente são alunos desmotivados para participarem das aulas de forma frequente e ativa. Não é diferente com o professor de matemática, que também busca novos *softwares* para que possa proporcionar aos alunos uma nova experiência e uma nova forma para se aprender matemática.

O Geogebra é um *software* de Matemática Dinâmica desenvolvido por Markus Hohenwarte da Universidade de Salzburg para educação Matemática nas escolas. O *software*

¹ AUTOR: Licenciado em Matemática – UEPB, Especialista em Educação para o Semi-Árido Brasileiro – UFPB, Mestre em Matemática - PROFMAT – UEPB. vinnyuepb@gmail.com.

² COAUTOR: Licenciado em Matemática - UEPB, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física - UNINTER, Mestrando em Educação Matemática – UEPB, Mestrando em Matemática – PROFMAT – UFCG. elias8matematico@gmail.com.

será utilizado como um apoio didático no estudo de Funções Quadráticas, onde podemos abordar este conteúdo matemático de forma mais atraente, relacionando a Geometria com a Álgebra.

PROBLEMÁTICA

O *GeoGebra* tem-se tornado um fornecedor líder de *software* de Matemática dinâmica, apoiando e inovando o ensino de ciência, tecnologia, engenharia e Matemática em todo o mundo. Também recebeu vários prêmios educacionais internacionais e o seu sucesso é construído por meio de inovações sucessivas e da colaboração de sua comunidade.

O download do programa pode ser feito a partir do site oficial do programa, no link http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/. Clicando na opção *software*, é possível escolher para que sistema operacional se deseja o download.

Associa-se a ideia de equação do 2º grau, por volta de 300 a.C., em que o matemático grego Euclides (325;265 a.C) desenvolveu uma técnica denominada Álgebra Geométrica. Foi no Renascimento que se destacou as tentativas de explicar o movimento de queda livre de um corpo ou trajetória de uma bola de canhão, que forma uma parábola. Vários teóricos dos séculos XVI e XVII tentaram explicar essa trajetória, se, obter a parábola.


Os babilônios há 4000 anos, já resolviam problemas com equação do 2º grau. Há registros de problemas envolvendo equações quadráticas com três termos, deixados pelos babilônios há aproximadamente 4000 anos. Esses estudos demonstram uma grande flexibilidade existente na Álgebra desenvolvida entre eles, outros povos também contribuíram com esta parte da Álgebra até que se chegasse à representação atual de uma equação quadrática, $ax^2 + bx + c = 0$ com a não nulo na qual o valor de x é obtido pela fórmula de Bháskara, há quem diga que ele apenas recebe o nome e não teria chegado a esta solução.



METODOLOGIA

O *software GeoGebra* possibilita o estudo de todas as equações independente do seu grau, pois o estudo é feito a partir de uma variável em função de parâmetros que são as letras que acompanham esta variável. Neste trabalho nosso objetivo é o estudo de funções quadráticas, ou seja, funções da seguinte forma: $f(x) = ax^2 + bx + c$, aonde os valores, a , b e c , são chamamos de coeficientes da função.

- a é o coeficiente real de x^2 , com $a \neq 0$.
- b é o coeficiente real de x .

- c é um coeficiente real, também chamado *termo independente*.

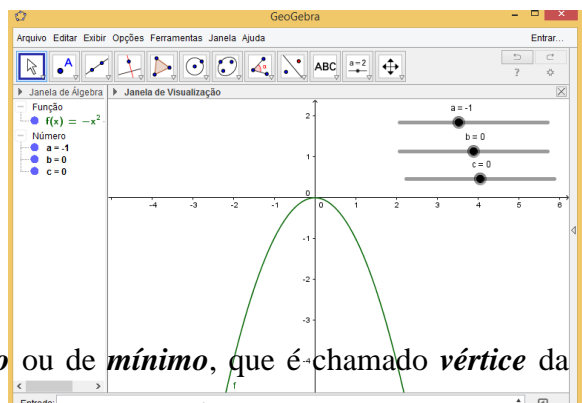
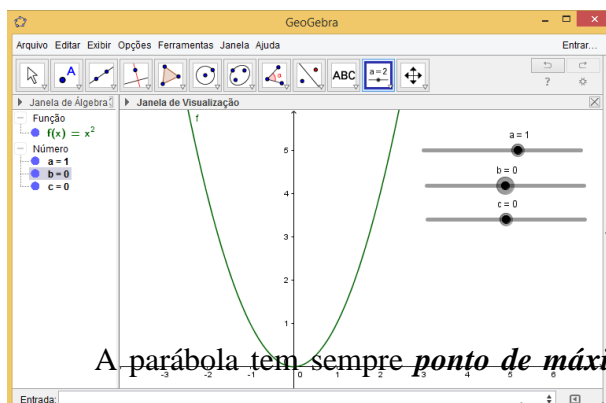
Agora vejamos como representar uma função quadrática do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, no *software GeoGebra*, e em seguida iremos refletir sobre o efeito que tem sobre o gráfico da curva a variação dos coeficientes usando a ferramenta **controle deslizante**  .

	<p>Ativar controle deslizante. Clicar na janela de visualização para criar o controle deslizante dos valores do coeficiente a de x^2. Clicar na janela de visualização para criar o controle deslizante dos valores do coeficiente b de x. Clicar na janela de visualização para criar o controle deslizante dos valores do termo independente c da equação $ax^2 + bx + c = 0$.</p>
	<p>Deixar os deslizadores nos valores $b = 0$, $c = 0$ e $a = 1$</p>
<p>Entrada</p>	<p>Escrever na entrada a expressão $ax^2 + bx + c$ para obter a representação gráfica de uma curva chamada parábola.</p>
	<p>Movimentar os parâmetros (com o mouse) e verificar as alterações na representação gráfica. Qual o papel de cada parâmetro na representação gráfica?</p>

Toda função quadrática tem como gráfico uma figura chamada *parábola*. Quando construímos o gráfico de uma função quadrática, notamos sempre que:

- Se $a > 0$, a concavidade da parábola está voltada para cima.
- Se $a < 0$, a concavidade da parábola está voltada para cima.

Como mostram as figuras respectivamente.

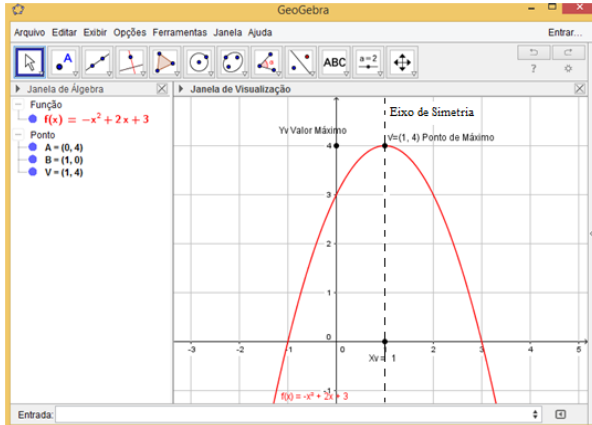


A parábola tem sempre *ponto de máximo* ou de *mínimo*, que é chamado *vértice* da parábola, o qual representamos por: $V(x_v, y_v)$ e é sempre *simétrica* em relação à reta que passa pelo vértice e é perpendicular ao eixo x . O vértice de uma parábola corresponde ao *ponto de máximo* da função quadrática quando sua concavidade é voltada para baixo, ou seja, quando o coeficiente a é menor que zero. Dizemos y_v é o valor máximo da função.

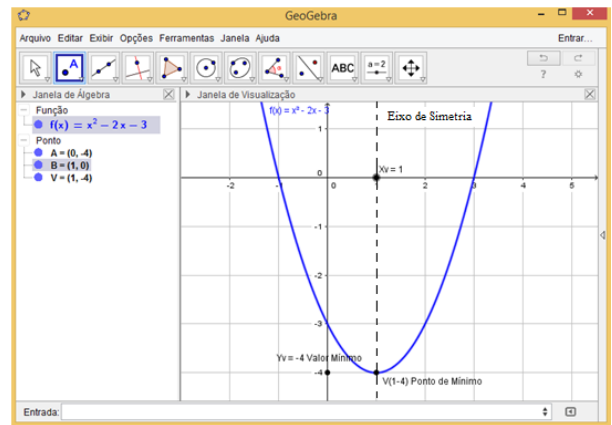
Quando a concavidade da parábola é voltada para cima, ou seja, quando o coeficiente a é menor que zero, o vértice corresponde a **ponto de mínimo**, e y_v , ao valor mínimo da função. Como exemplos vamos analisar os seguintes casos.

1) Vejamos como fica representado o gráfico da função $f(x) = -x^2 + 2x + 3$.

2) Agora vamos analisar o gráfico da função $f(x) = x^2 - 2x - 3$.

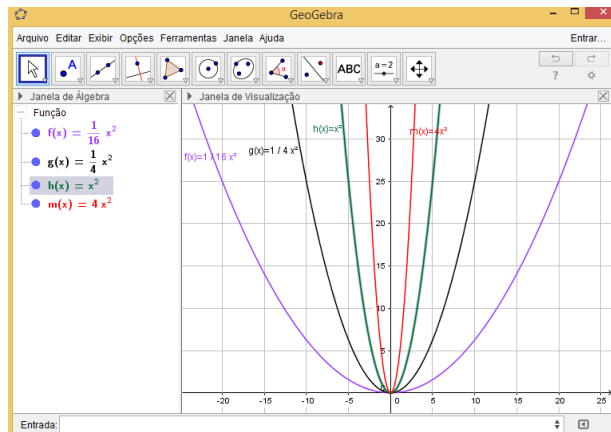


Ponto de Máximo

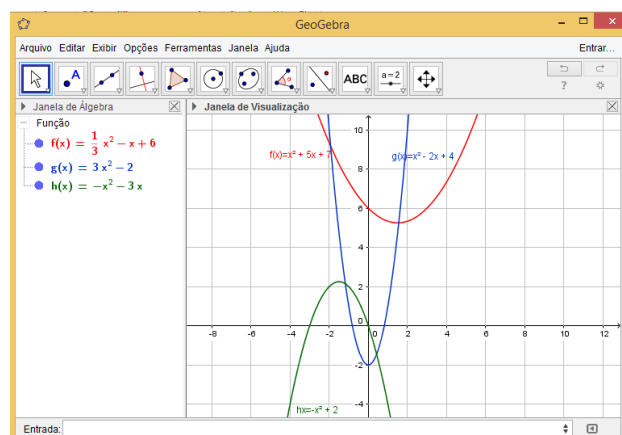


Ponto de Mínimo

Estudando a abertura da parábola, podemos verificar que, quanto menor for o valor absoluto do coeficiente a de uma função quadrática, maior será a abertura da parábola relacionada a ela. Com o auxílio do *GeoGebra* vamos observar o comportamento gráfico de cada função dada.



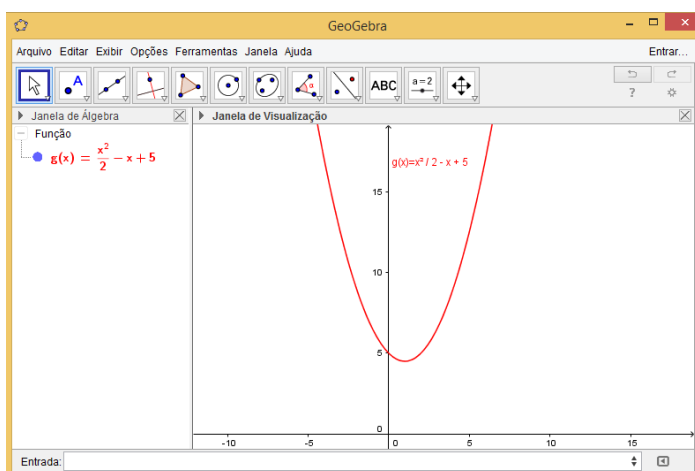
Na figura ao lado, para as funções abaixo, o valor absoluto do coeficiente a , são diferentes. Nesse caso, as parábolas relacionadas terão aberturas diferentes.



De modo geral, o gráfico de uma função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ intercepta o eixo y :

- No ramo crescente se $b > 0$.
- No ramo decrescente se $b < 0$.
- No vértice se $b = 0$.

O coeficiente c de uma função quadrática corresponde à ordenada do ponto em que a parábola relacionada à função intercepta o eixo y . Por exemplo, na função $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5$, temos $c = 5$, e o gráfico intercepta o eixo y no ponto de coordenadas $(0, 5)$.



O gráfico de uma função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ intercepta o eixo y no ponto de coordenadas $(0, c)$, ou seja, $f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \Rightarrow f(0) = c$.

As raízes ou zeros de uma função quadrática são pontos onde a parábola intercepta o eixo x . Dada a função $f(x) = ax^2 + bx + c$, se $f(x) = 0$, obtêm-se a equação $ax^2 + bx + c = 0$, que depende do discriminando Δ (letra grega chamada DELTA).

Essa equação também pode ser resolvida utilizando a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ na qual } \Delta = b^2 - 4ac$$

CONCLUSÃO

Com a utilização do *software GeoGebra* no ensino de matemática, no nosso caso em especial o estudo e o comportamento das funções quadráticas, foi possível perceber que o *software* matemático *GeoGebra* é uma ferramenta importante no dinamismo das aulas e na aprendizagem dos alunos. A tecnologia em sala de aula é grande aliada dos professores no que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem, o uso dos *softwares* matemáticos, faz o

docente refletir sobre sua própria prática, ou seja, levar o docente repensar suas atitudes. É preciso que o professor tenha vontade e desejo de mudança.

O estudo e aplicação do *software GeoGebra* será de grande utilidade para a aprendizagem dos alunos no que diz respeito as atividades de funções quadráticas em suas aulas. Os *softwares* educacionais são ferramentas que podem e devem ser utilizada com mais frequência em sala de aula, não somente o *GeoGebra* como outros aplicativos que poderão nos auxiliar na elaboração de aulas mais dinâmicas e interativas, tornando-as prazerosas e atrativas para os alunos, além de contribuir fortemente para sua prática docente na desmistificação da matemática no que diz respeito aos conteúdos que podem ser explorados com a mediação do *software*.

REFERÊNCIAS

FALLANDOR, Dolores. **Tópicos especiais no ensino de matemática: tecnologia e tratamento da informação.** (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física, v. 7). Ed. InterSaber. Curitiba, 2012.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Tópicos de história da física e da matemática.** (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física, v. 5). Ed. InterSaber. Curitiba, 2009.

ABAR, Celina A. A. P. **GeoGebra: na produção do conhecimento matemático.** Ed. Iglu. São Paulo 2014.

VALENTE, José Armando. (Org). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas - SP. NIED – UNICAMP. 1999. p. 156.

LIMA, Elon Lages. **Números e funções.** (Coleção profmat). Rio de Janeiro: SBM, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. Contexto e aplicações, vol. único. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2003.