

# O ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O GEOGEBRA PARA ALUNOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Thaina de Nazaré Silva de Lima<sup>1</sup>  
Jessica da Silva Miranda<sup>2</sup>  
Lucas Morais do Nascimento<sup>3</sup>  
Luiz Cesar Martini<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a funcionalidade do software Geogebra no ensino de função quadrática para alunos da Educação de Jovens e Adultos. Essa pesquisa foi feita no retorno das aulas presenciais que foram interrompidas por conta da pandemia do Covid 19. Durante o ensino remoto as aulas foram transmitidas através da televisão e de plataformas digitais, entre os conteúdos de matemática trabalhados nesse período estava função quadrática, no retorno das aulas decidimos avaliar a aprendizagem dos alunos em relação a esse conteúdo. Para isso aplicamos um teste que não teve resultados satisfatórios. Por isso, utilizamos o software Geogebra a fim de amenizar as dificuldades que os alunos apresentavam sobre esse conteúdo. Na análise dos resultados da pesquisa conseguimos identificar uma melhora no reconhecimento do gráfico da função quadrática, das raízes e obtenção da função geradora através do gráfico.

**Palavras-chave:** Função Quadrática, Geogebra, Educação de Jovens e Adultos.

## INTRODUÇÃO

A presente pesquisa teve como público alvo alunos do estado do Amazonas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da 1º fase do ensino médio, que corresponde ao 1º e 2º ano do ensino médio regular. O trabalho foi desenvolvido após o retorno das aulas presenciais, que haviam sido suspensas por conta da doença causada pelo Coronavírus (COVID-19) que desencadeou na pandemia de 2020. Durante a suspensão das aulas a

---

<sup>1</sup> Especialista do Curso de Ensino de Matemática da Faculdade Venda Nova do Imigrante - AM, [thaina.profmath@gmail.com](mailto:thaina.profmath@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda do Curso de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas - SP, [jessicadasmiranda@gmail.com](mailto:jessicadasmiranda@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestre do Curso de Educação da Universidade do Minho - UE, [lucas\\_morais31@yahoo.com.br](mailto:lucas_morais31@yahoo.com.br);

<sup>4</sup> Pós Doutor pelo Curso de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas - SP, [lucemar11@gmail.com](mailto:lucemar11@gmail.com);

secretaria de educação do Amazonas adotou o ensino remoto as aulas eram transmitidas através da televisão em canal aberto e também estavam disponíveis em aplicativos de plataformas digitais. Os professores auxiliavam os alunos através de aplicativos de mensagens e salas do Google Classroom, enviando exercícios e tirando as dúvidas que surgissem.

No retorno das aulas presenciais os alunos de todas as turmas foram divididos em dois grupos A e B, onde deveriam ir à escola 2 dias na semana e os outros 3 dias o estudo seria feito de casa. Diversos foram os conteúdos de matemática trabalhados neste período, entre eles o conteúdo de função quadrática, que teve 6 aulas exibidas de em média 30 minutos cada. Com o retorno das aulas decidimos aplicar um teste para identificar o nível de aprendizagem dos alunos no conteúdo de função quadrática. O teste teve como objetivo verificar se os alunos conseguiam fazer a análise gráfica da função quadrática. Junto com o teste aplicamos um questionário para saber se os alunos estavam acompanhando as aulas transmitidas.

Os resultados obtidos no teste e no questionário não foram satisfatórios, por isso decidimos revisar o conteúdo trabalhado utilizando como recurso didático o software Geogebra. Optamos por utilizar este recurso tecnológico por ser um software gratuito de matemática dinâmica, que não precisa de internet para funcionar e pode ser usado para ensinar diversos assuntos matemáticos como: álgebra, geometria, funções, etc. Diante do exposto, nos propusemos a responder a seguinte questão de pesquisa: Qual a funcionalidade do software Geogebra no ensino de função quadrática para alunos da Educação de Jovens e Adultos?

Através do software Geogebra é possível criar diversos gráficos de função quadrática, em uma mesma tela podemos apresentar mais de um gráfico e assim fazer comparações em relação a coeficientes, vértices e raízes fazendo com que o aluno compreenda a análise gráfica da função.

O objetivo geral deste estudo é analisar a funcionalidade do software Geogebra no ensino de função quadrática para alunos da Educação de Jovens e Adultos. Com objetivos específicos temos: Identificar o gráfico de função quadrática e compreender a análise gráfica da função quadrática com o auxílio do software Geogebra.

Nossa intenção, com esta pesquisa, é buscar um novo olhar para o ensino de matemática para estudante da EJA. Nas salas de aula da EJA podemos perceber um

público diferenciado, geralmente são adultos que retornaram à escola depois de alguns anos. Nota-se também que há uma grande evasão escolar que acontece por diversos motivos, entre eles pelo fato do aluno ter dificuldades de compreender os conteúdos, fazendo-o desisti de estudar. Neste sentido, cabe ao professor apresentar metodologias diferenciadas que visem a compreensão dos assuntos trabalhados e utilizar tecnologia pode ser uma saída.

Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, no qual os dados mais relevantes serão selecionados. Para coleta de dados foram utilizados: observações, anotações, questionários e testes.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho descreve uma pesquisa realizada com 10 alunos da EJA 1º Fase do Ensino Médio utilizando o software Geogebra no ensino de função quadrática. A pesquisa teve duração de 4 horas aulas e foi feita no retorno das aulas presenciais que haviam sido suspensas por conta da pandemia do Covid 19.

Ao retornarem as aulas presenciais os alunos foram divididos em dois grupos A e B, para evitar as aglomerações, no qual deveriam ir à escola 2 dias para assistirem aulas presenciais e os outros 3 dias a aula seria em casa, tendo como base o modelo de ensino híbrido. O grupo A assistia aula presencial nas segundas e quartas feiras e o grupo B nas terças e quinta feiras.

Durante a paralização das aulas presenciais o Governo do Estado do Amazonas por meio da Secretaria de Estado de Educação e Desporto (SEDUC) lançou o projeto “Aula em Casa” que visava dar continuidade as atividades pedagógicas. Através desse projeto as aulas eram transmitidas através da televisão aberta e disponibilizava também os conteúdos por aplicativos em plataformas online.

Ao longo das aulas não presenciais, diversos foram os conteúdos de matemática transmitidos através de vídeo aulas por meio do projeto aula em casa, entre eles função quadrática. Deste conteúdo foram ao ar 6 aulas que tinham em média 30 minutos de duração.

No retorno das aulas presenciais optamos em avaliar a aprendizagem deste conteúdo, em especial a análise gráfica da função quadrática. Para isso, aplicamos um pré-teste (anexo) com 5 questões. A aplicação do pré-teste teve duração de uma aula, foi

individual e sem consulta. O grupo A respondeu ao pré-teste na quarta feira e o grupo B na quinta feira. Além desse pré-teste os alunos também responderam um questionário (anexo) sobre o período de aulas remotas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de matemática tem apresentado diversas pesquisas frente a educação de jovens e adultos (EJA), buscando compreender as dificuldades encontradas por alunos e professores nesta modalidade de ensino. Os alunos da EJA retratam uma parte da população que não teve acesso ao direito de frequentar a escola no tempo adequado, previsto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96, que é dos 4 anos aos 17 anos.

De acordo com Sundario e Alves (2016) a EJA funciona como uma segunda oportunidade para aqueles que não conseguiram entrar no espaço escolar ou foram excluídos ou dela se evadiram por algum motivo. Desta forma o público da EJA é diferenciado, geralmente possuem uma faixa etária acentuada e apresentam uma forte exclusão sociocultural.

Assim sendo, o professor precisa de práticas pedagógicas diferenciadas, é necessário fazer com que o aluno compreenda aquilo que está sendo estudado afim de torna a escola mais atrativa, tendo em vista que ainda existe uma grande evasão escolar deste público.

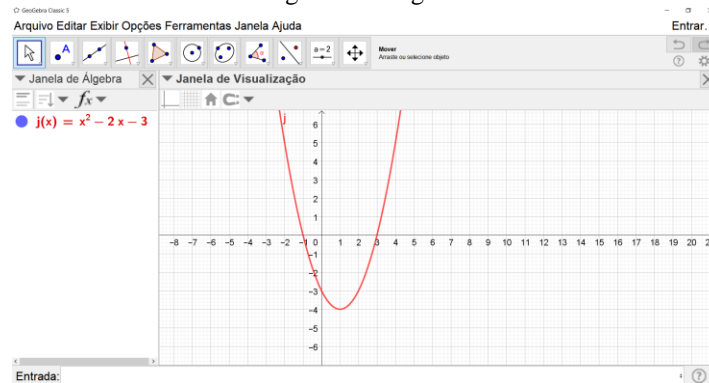
De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) a utilização de recursos tecnológicos na educação favorece o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, afim de buscarmos novas práticas pedagógicas para os alunos da EJA e aliando isso ao uso das tecnologias decidimos utilizar o software Geogebra. Este software é gratuito, não precisa de internet para funcionar, é compatível com qualquer sistema operacional (Windows, Linux e Macintosh) e possui uma versão que pode ser utilizada em *tablets* e *smartphones*.

De acordo com Borba e Penteado (2005), a relação entre educação matemática e informática deve ser analisada como uma mudança na pratica docente, pois quando o professor relaciona atividades matemáticas com recursos tecnológicos oferece uma melhor experimentação do conteúdo.

Existem diversos softwares educacionais que auxiliam no ensino e aprendizagem de matemática, entre eles o Geogebra. Segundo Catanel (2011) este software combina geometria, álgebra, tabela, gráficos, estatística e cálculo que permiti a construção de retas, secções cônicas, vetores, parábolas, entre outros. Com este recurso é possível estudar e apresentar a matemática de maneira imediata e de acordo com a necessidade da aula.

Uma das características do Geogebra é a visualização simultânea da janela de álgebra e da janela de visualização, assim cada representação algébrica tem sua visualização mostrada geometricamente de acordo com a figura a baixo:

Figura 1: Geogebra



Fonte: autor (2020)

Sobre o ensino de função quadrática utilizando o Geogebra, algumas pesquisas já foram feitas entre elas destacamos trabalho de Jesus (2018). O autor relata que a utilização desta ferramenta no ensino de função quadrática contribuiu para a aprendizagem dos alunos, pois foi possível uma maior manipulação e observação do objeto matemático, a agilidade na construção dos gráficos permitiu que houve mais discussões, sobre o comportamento da função, entre alunos e professores.

Outro estudo que podemos evidenciar é o de Andrade e Brandão (2018) que nós dizem que a utilização desse software contribui para os alunos entenderem a relação dos coeficientes “a”, “b” e “c” e do discriminante com o gráfico, facilita a identificação dos pontos no plano cartesiano e auxilia na identificação das raízes da função.

Sendo assim, nessa pesquisa vamos aborda a utilização do software Geogebra frente ao conteúdo de função quadrática em uma escola estadual do município de Manaus com alunos da EJA 1º Fase do Ensino médio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente 16 alunos iriam participar da pesquisa 9 alunos do grupo A e 7 alunos do grupo B. No entanto, no decorrer das aulas somente 10 alunos participaram, 6 alunos do grupo A e 4 alunos do grupo B.

A síntese das informações coletadas no questionário nos mostram que 30% dos alunos conseguiam sintonizar suas televisões nos canais que eram transmitidos as aulas, 20% tem acesso a internet todos os dias. Sobre o acompanhamento das aulas, 30% assistia as aulas pela televisão, 20% por plataformas digitais e 50% não conseguiram acompanhar as aulas. Sobre as 6 aulas de função quadrática apenas 10% conseguiu assistir todas, 20% assistiu pelo menos 3 aulas, 10% assistiu pelo menos 1 aula e 60% não conseguiu assistir nenhuma. Sobre os exercícios enviados pelo professor, 20% fez todos, 20% fez pelo menos a metade e 60% não fez nenhum. Sobre o conteúdo de função quadrática 70% responderam que já haviam estudado o conteúdo e 40% nunca estudou ou não lembravam.

Os resultados do pré-teste, sobre função quadrática, estão na tabela abaixo.

Tabela 1: Resultado do pré-teste

Questões	Acertos	Erros	Branco
1	40%	60%	0%
2	10%	90%	0%
3	20%	50%	30%
4	0%	60%	40%
5	0%	60%	40%

Fonte: Teste diagnostico

Na aula seguinte a aplicação do pré-teste apresentamos aos alunos o software Geogebra utilizando o Datashow no auditório da escola. Para grupo A essa apresentação foi feita na segunda feira e para o grupo B na terça feira. Conseguimos realizar as atividades em um único dia, pois juntamos 2 tempos de aula.

A princípio iriamos apresentar o Geogebra aos alunos e eles fariam as atividades utilizando os próprios celulares ou tablets existentes na escola. No entanto, ficou inviável de se fazer isso pois os alunos só estão na escola durante 2 dias e tínhamos um curto tempo para revisar esse conteúdo.

Sendo assim, optou-se em levar os alunos para o auditório da escola, pois é um ambiente que possui quadro branco, computador e Datashow. Inicialmente o professor

apresentou o software, mostrou aonde é possível baixá-lo no computador e para quem tinha celular auxiliou a baixar através da Play Store.

Foi escrito no quadro branco algumas funções quadráticas e foi explicado aos alunos suas características e como reconhece-las na forma algébrica. Após esta fase o professor digitou as funções no Geogebra explicando o gráfico de cada uma e responde aos questionamentos dos alunos.

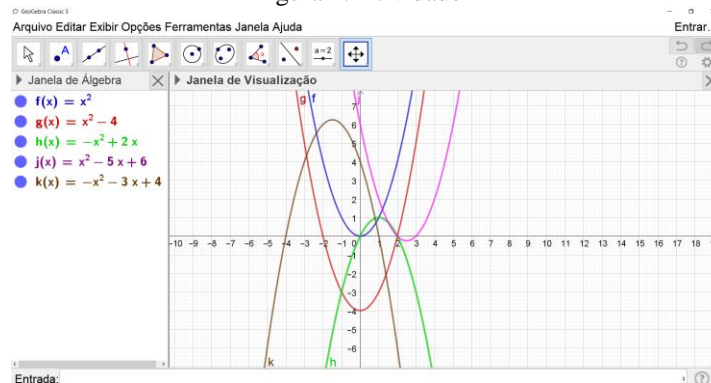
### Atividade 1

#### Objetivo:

Utilizando o Geogebra digite no campo de entrada as seguintes funções:

- $f(x)=x^2$
- $g(x)=x^2 - 4$
- $h(x)=-x^2+2x$
- $j(x)=x^2-5x+6$
- $k(x)=-x^2-3x+4$

Figura 2: Atividade 1



Fonte: autor (2020)

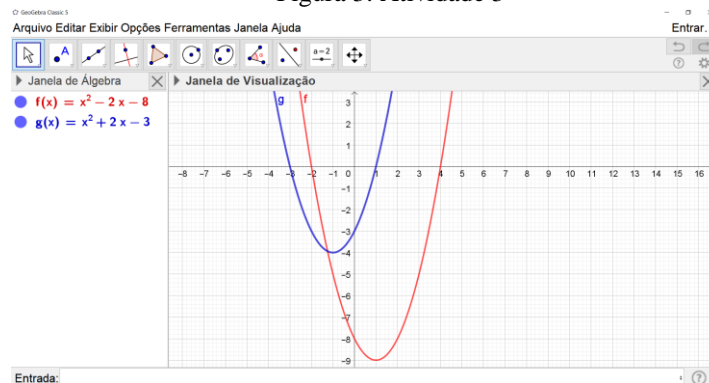
Com essa atividade exploramos o reconhecimento do gráfico da função quadrática, observamos também os casos de função completa e incompleta e por fim a relação da concavidade da parábola em relação ao coeficiente “a”.

### Atividade 2

Determine as raízes das funções quadráticas e depois utilizando o Geogebra digite-as no campo de entrada.

- $f(x)=x^2-2x-8$
- $g(x)=x^2+2x-3$

Figura 3: Atividade 3



Fonte: autor (2020)

Nesta atividade antes de utilizarmos o Geogebra encontramos as raízes da função. Após os cálculos colocamos as funções no software e exploramos a relação das raízes com o ponto de encontro da parábola com o eixo das abscissas.

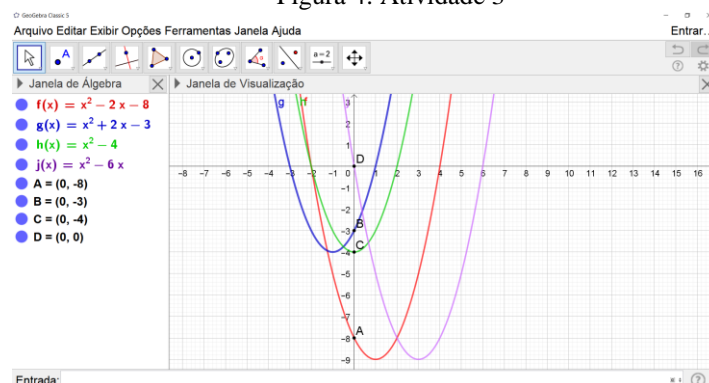
### Atividade 3

Insira no campo de entrada as seguintes funções:

- $f(x) = x^2 - 2x - 8$
- $g(x) = x^2 + 2x - 3$
- $h(x) = x^2 - 4$
- $j(x) = -x^2 + 2x$

Marque com os pontos **A**, **B**, **C** e **D** aonde o gráfico intercepta o eixo das ordenadas.

Figura 4: Atividade 3



Fonte: autor (2020)

Nessa atividade exploramos a relação do coeficiente “c” com o ponto de encontro da parábola das ordenadas.

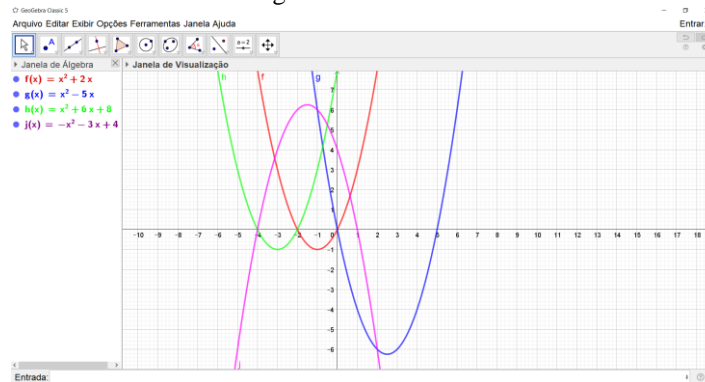
### Atividade 4

Insira no campo de entrada as seguintes funções:



- $f(x)=x^2+2x$
- $g(x)=x^2-5x$
- $h(x)=x^2+6x+8$
- $j(x)=-x^2-3x+4$

Figura 5: Atividade 4



Fonte: autor (2020)

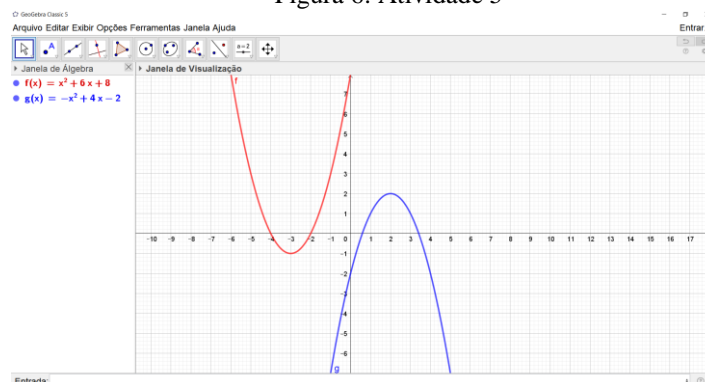
Nessa atividade exploramos a relação do coeficiente “b” com a curvatura da parábola. Além disso solicitamos aos alunos que determinassem as raízes de cada função apenas observando os gráficos.

### Atividade 5

Determine os vértices das funções a seguir e depois utilizando o Geogebra digite-as no campo de entrada.

- $f(x)=x^2+6x+8$
- $g(x)=-x^2+4x-2$

Figura 6: Atividade 5



Fonte: autor (2020)

Inicialmente, através de cálculos, encontramos os vértices da parábola. Em seguida colocamos as funções no Geogebra e exploramos os conceitos de máximo e mínimo da função quadrática.

Para realizar essas atividades foram necessárias 2 horas aulas seguidas. As atividades foram feitas em 2 dias seguidos, para o grupo A e para o grupo B. Durante a construção dos gráficos no Geogebra os alunos iam tirando suas próprias conclusões e enunciando algumas frases do tipo:

Aluno 1 A: “Quando a for positivo a parábola fica pra cima, quando for negativo fica para baixo”

Aluno 2 A: “A raiz da função é o número que toca no eixo deitado”

Aluno 3 A: “O gráfico toca o y no c”

Aluno 4 A: “O vértice determina até a onde a parábola pode cair ou subir”

Aluno 1 B: “ A parábola vai ser pra cima quando for o a for positivo e vai ser para baixo quando o a for negativo”

Aluno 2 B: “Os vértices são como se fossem o meio da função”

Após o termino das atividades os alunos retornaram para sua sala de aulas e em outro dia foi aplicado uns pós-teste que continham as mesmas questões do pré-teste afim de avaliar se a utilização do software Geogebra melhorou a aprendizagem dos alunos. O grupo A respondeu o pós-teste na quarta e o grupo B respondeu na quinta feira. O pós-teste também teve duração de uma aula, foi sem consulta e individual .Os resultados desse segundo teste estão expostos na tabela a seguir:

Tabela 2: Resultado do pós-teste

Questões	Acertos	Erros	Branco
1	90%	10%	0%
2	80%	20%	0%
3	60%	30%	10%
4	40%	30%	30%
5	50%	50%	0%

Fonte: Teste diagnostico

Pode-se perceber que após as atividades no Geogebra houveram melhoras no rendimento dos alunos nas questões 1, 2 e 3 que acertaram mais de 50%. A questão 5 teve 50% de acerto o que consideramos como sendo um resultado razoável levando em

consideração que no pré-teste obteve-se 0%. No entanto nas questões 4, de identificação dos coeficientes os alunos ainda apresentam dificuldades.

Na questão 4 acreditamos que os alunos tenham dificuldades em determinarem os coeficientes da função apenas observando o gráfico. A questão 3 é parecida com a questão 4, no entanto na 3ª questão os alunos podiam visualizar as possíveis repostas através das funções presentes nas alternativas, enquanto que na 4ª questão eles deveriam descobrir os coeficientes.

Os resultados dos questionários indicam que a maioria dos alunos não conseguiu acompanhar continuamente as aulas durante o ensino remoto, em relação ao conteúdo de função quadrática uma minoria conseguiu assistir todas as aulas transmitidas isso fez com que a maioria dos alunos não fizesse os exercícios enviados pelo professor. Esses dados podem justificar o mau desempenho dos alunos no pré-teste, onde a maioria não acertou nenhuma questão.

Por fim, os resultados obtidos no pré-teste e pós-teste indicam que é possível o uso do software Geogebra nas aulas de matemática, acreditamos que se tivéssemos mais horas aulas para apresentar os conteúdos poderíamos ter tido resultados mais significativos.

Nesta sessão poderão ocorrer o uso de gráficos, tabelas e quadros, atentando para a utilização e identificação segundo as normas da ABNT.

As discussões (análises) geradas a partir dos resultados deverão ser criativas, inovadoras e éticas, de maneira a corroborar com as instruções de pesquisa científicas do país. Levando em consideração a referência a autores e teorias, bem como referenciando os resultados encontrados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a verificar a funcionalidade do software Geogebra no ensino de função quadrática para alunos da Educação de Jovens e Adultos. Para isso, foi elaborado 5 atividades que foram feitas no Geogebra sobre gráfico de função quadrática.

Os resultados obtidos no pré-teste no pós-teste mostraram que a utilização do software Geogebra no ensino de função quadrática pode facilitar a compreensão dos alunos da EJA em relação a análise gráfica dessas funções. Observamos melhora na

aprendizagem do reconhecimento do gráfico da função quadrática, obtenção da função geradora através do gráfico e identificação das raízes da função quadrática.

Por fim, consideramos que o uso do geogebra, nas aulas de matemática, pode ser usado como facilitador da aprendizagem de função, pois através desse recurso tecnológico podemos exibir diversos gráficos e explorar a visualização e análise dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. M. BRANDÃO, J. G. Contribuições do software geogebra no estudo das funções quadráticas. Brazilian Applied Science. Curitiba, v.3 , n. 1, p. 759-776, jan./fev. 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho. PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 99 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CATANEO, Vanessa Isabel. **O uso do software geogebra como ferramenta que pode facilitar o processo ensino aprendizagem da matemática no ensino fundamental séries finais**. 2011. 86f. Monografia (Pós-graduação em educação matemática)- Centro Universitário Barriga Verde UNIBAVE, Orleans, SC,2011.

JESUS, D. N. **O uso do software geogebra para o ensino de função do 2º grau: o caso da 1º série do ensino médio de uma escola federal**. 2018. 106f. Dissertação (Mestrado de Ciências Exatas)- Universidade do Vale do Taquari. Univates, Lajeado, R.S., 2018.

SUNDARIO, R. M. ; ALVES, U. S. O perfil do aluno da EJA no ensino médio no centro de educação de jovens e adultos profº Shirley Costa e Silva. In: VIII Fórum Internacional de Pedagogia, 8, 2016 , Maranhão. **Anais...** Maranhão: Revista FIPED, ISSN:2316-1086.