

**Funções afins elucidadas no software geogebra****Related functions elucidated in the geogebra software**

DOI:10.34117/bjdv6n7-521

Recebimento dos originais: 20/06/2020

Aceitação para publicação: 21/07/2020

**Fernando Cardoso de Matos**

Doutor em educação em ciências e matemática pela UFPA

Professor titular pelo IFPA

Endereço: Travessa Mauriti, 1000, Pedreira – Belém, PA  
matos2001@gmail.com**Matheus de Albuquerque Coelho dos Santos**

Graduado em Licenciatura plena em Matemática

Instituição: IFPA

Endereço: Avenida José Bonifácio, 1977, Guamá – Belém, PA, CEP. 66063 - 425  
matheus.albuquerque1997@gmail.com**Rogério Lima Teixeira Mendes**

Graduado em Licenciatura plena em Matemática

Instituição: IFPA

Endereço: Passagem Curuçá, 1288, Atalaia - Ananindeua, PA, CEP. 67013-560  
rogeriomendesjk@gmail.com**Hamilton Brito da Silva**

Graduado em Licenciatura plena em Matemática

Instituição: IFPA

Endereço: Rod. Mário Covas, 200, Jiboia Branca, Ananindeua, PA, CEP: 67115-000  
hamilton.britomath@gmail.com**RESUMO**

Este artigo tem como objetivo relatar a montagem e aplicação da oficina “Funções Afins elucidadas no software GeoGebra” apresentada por discentes de Licenciatura Plena em Matemática do IFPA. A oficina fora direcionada aos alunos de uma determinada escola pública na periferia de Belém - PA, com o intuito de preparar os alunos, com dificuldade de aprendizado da matemática na educação básica, para novas tecnologias, utilizando como ferramenta o software livre GeoGebra. Desta maneira, a utilização do referido software contribuiu na interação entre o mundo tecnológico e o ensino da Matemática, através das aulas práticas, nas quais os participantes desenvolveram atividades em equipe.

**Palavras-chave:** Oficina GeoGebra, Funções afins, Software educativo.

**ABSTRACT**

This article aims to report the assembly and application of the workshop “Linear Functions elucidated in the GeoGebra software” presented by students of in Mathematics Graduation Courses at IFPA. The workshop was aimed at students at a specific public school on the outskirts of Belém - PA, with the aim of preparing students with difficulty learning mathematics in basic education, for

new technologies, using the free software GeoGebra. In this way, the use of that software contributed to the interaction between the technological world and the teaching of Mathematics, through practical classes, in which the participants developed team activities.

**Keywords:** GeoGebra workshop, Linear functions, Educational software.

## 1 INTRODUÇÃO

A inserção de tecnologias de informação e comunicação no ensino da Matemática, além de inovador, tem sido um fator de motivação para os alunos. Alunos estes, que cada vez mais estão integrados ao mundo tecnológico, precisam de um fator novo para absorção de conhecimento e desmitificar o aprendizado da Matemática. Dessa forma a utilização e desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o aprendizado da Matemática tem contribuído para que o aluno construa o seu próprio conhecimento e reconheça que tem o poder necessário para fazê-lo de forma mais facilitada e enriquecedora.

É comum o desinteresse dos estudantes pela matemática, devida a grande maioria dos alunos não conseguir entender e abstrair os assuntos e combinado com a falta de interesse no ensino de conteúdo, o uso das tecnologias como ferramenta ensino é um grande aliado para a educação.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, considera que:

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares[...] (BRASIL, 2013, pag. 25)

O mundo torna-se a cada ano mais tecnológico, segundo Domingos & Oliveira (2008, p.272)

[...] não é possível retroceder: as TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) estão por todo o lado, fazendo parte do nosso quotidiano. Se, por um lado, essa é uma realidade incontornável, por outro, muitos dos estudos realizados permitem-nos perceber a necessidade de continuar a investir nesta área, cogitando outros percursos. A utilização de *software* na matemática escolar constitui também uma recomendação curricular importante, nacional e internacionalmente, sendo encarada como uma contribuição significativa no sentido de promover a compreensão dos conceitos, a exploração de diversas representações e de as relacionar, a investigação de propriedades e de relações matemáticas, os processos de natureza indutiva e experimental, a generalização e os processos argumentativos e a modelação, entre outros.

As tecnologias fazem parte do nosso dia-a-dia, essas tecnologias aliadas ao ensino é uma nova forma de instigar a curiosidade do aluno para aprender cada vez mais.

Dentro desse contexto, elegemos o software livre GeoGebra para auxiliar as práticas aos alunos do 1º ano de uma escola pública na periferia de Belém, por meio da oficina: “Funções Afins elucidadas no Software GeoGebra”, ministrada pelos discentes do Instituto Federal do Pará: Matheus de Albuquerque Coelho dos Santos e Rogério Lima Teixeira Mendes, sob supervisão do Prof. Dr. Fernando Matos. Tendo como objetivo, analisar as contribuições do uso do GeoGebra para a aprendizagem dos alunos, relativamente ao estudo das funções polinomiais de primeiro grau, aqui tratadas como funções afins.

## **2 O SOFTWARE GEOGEBRA**

Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino e reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente.

Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Além dos aspectos didáticos, é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em JAVA e disponível em português, o software é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS inclusive em celulares (GEOGEBRA-RIO, 2017).

## **3 METODOLOGIA**

A proposta de uma oficina acerca de funções afins com o GeoGebra surgiu da necessidade dos alunos do 1º ano do ensino médio, em compreender melhor os conceitos primordiais das funções matemáticas e das dificuldades apresentadas pelos alunos, em entender os conceitos de função. Outra motivação foi a possibilidade de interação dos alunos com uma ferramenta tecnológica e de comunicação.

Ao preparar a sala de aula para o acolhimento dos alunos, nos deparamos com a falta de estrutura e de itens como projetores e computadores para os discentes, o que vai na contramão da fala de Silva (2013, p,5):

Uma sala de aula preparada para receber tecnologias é fundamental para servir de apoio ao professor no desenvolvimento de suas aulas. Computador, projetor multimídia e acesso à internet são recursos necessários para oferecer ao professor suporte de pesquisa, tendo em vista que para que haja educação de qualidade, uma boa infraestrutura é fundamental.

Toda infraestrutura tecnológica é de suma importância tanto para o docente como para aluno, torna a aula mais atrativa, tendo em vista que a matemática é muito abstrata e conceitual.

Para que pudéssemos montar a oficina, foi feito um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, relativos aos conceitos de funções quadráticas e foram selecionados os problemas sobre as funções contidos em livros didáticos para exploração com o GeoGebra.

Dessa forma fizemos uma primeira aplicação, onde foram percorridos acerca das funções em geral, sua representação no plano cartesiano ortogonal/perpendicular e o posicionamento de pontos  $(x, y)$  no plano, de maneira a facilitar a interpretação e leitura dos gráficos.

Uma segunda aplicação foi feita, onde foram apresentadas as definições formais acerca das funções afins, com regras e exemplos, com ênfase na aplicabilidade da fórmula do “Método para resolução de equações do primeiro grau”, a fim de identificar raiz ou zero da função, percorridos a seguir:

#### 4 FUNÇÃO AFIM

Dado uma função polinomial  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  da forma  $f(x) = ax + b$ , com  $a$  e  $b$  números reais tais que  $a \neq 0$ . Essas funções são chamadas afins e costumam ser muito trabalhadas com exemplos contextualizados interdisciplinarmente, em questões de vestibulares e ENEM, e nas escolas. Existem muitas situações que podem ser descritas e trabalhadas por funções afins, sendo muito importante trabalhar com exemplos de situações concretas, para contextualizar o ensino desse tipo de função, tornando-o mais significativo (CAETANO e PARTELINI, 2013).

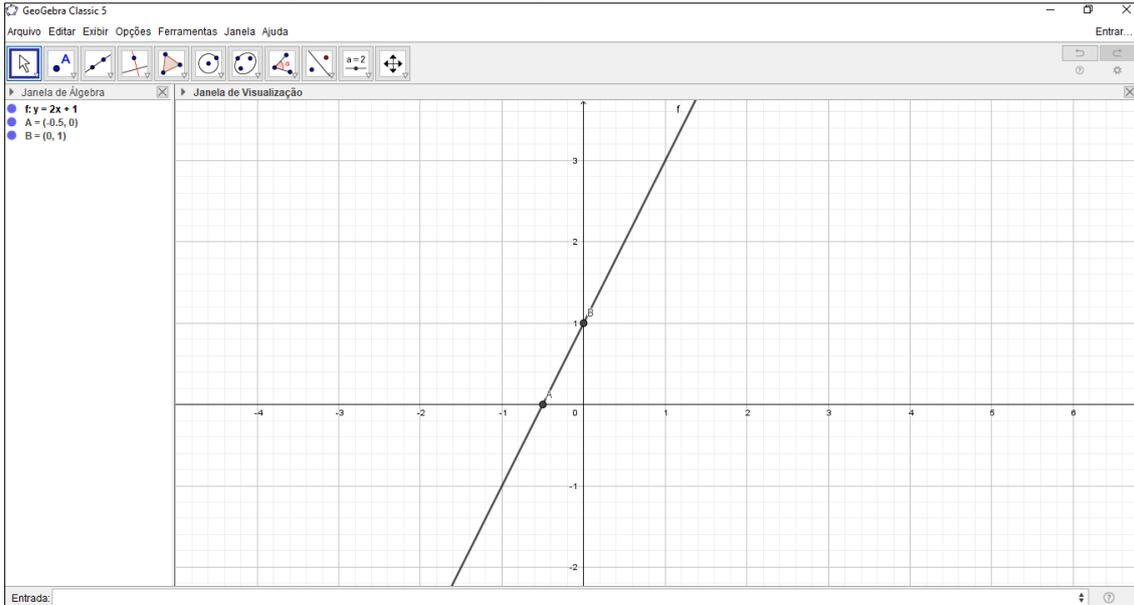
##### 4.1 GRÁFICO DA FUNÇÃO AFIM

O gráfico de uma função polinomial do 1º grau é dado por uma reta, podendo ser crescente ou decrescente, o que será definido pelo coeficiente angular “ $a$ ”. A reta sempre intersecciona o eixo das abscissas ( $x$ ) no ponto  $(x_0, 0)$  e o eixo das ordenadas ( $y$ ) no ponto  $(0, b)$ . Para obtermos a condição dessa reta, precisamos aplicar um método de resolução, trocando  $f(x)$  ou  $y$  por zero para obtermos o ponto  $(x_0, 0)$ .

Uma função polinomial do 1º grau respeita a expressão  $f(x) = ax + b$  ou  $y = ax + b$ , onde  $x$  e  $y$  são pares ordenados pertencentes ao plano cartesiano e responsáveis pela construção da reta. Lembrando que, para definir uma função afim temos que relacionar cada valor de  $x$  com um valor de  $f(x)$  ou  $y$ .

A Figura 1 mostra como exemplo, a saída do gráfico da seguinte função polinomial do 1º grau:  $y = 2x + 1$  no software Geogebra. Perceba que na figura, os pontos A e B são respectivamente os pontos  $(x_0, 0)$  e  $(0, b)$ .

Figura 1 - Gráfico da Função afim no software GeoGebra.

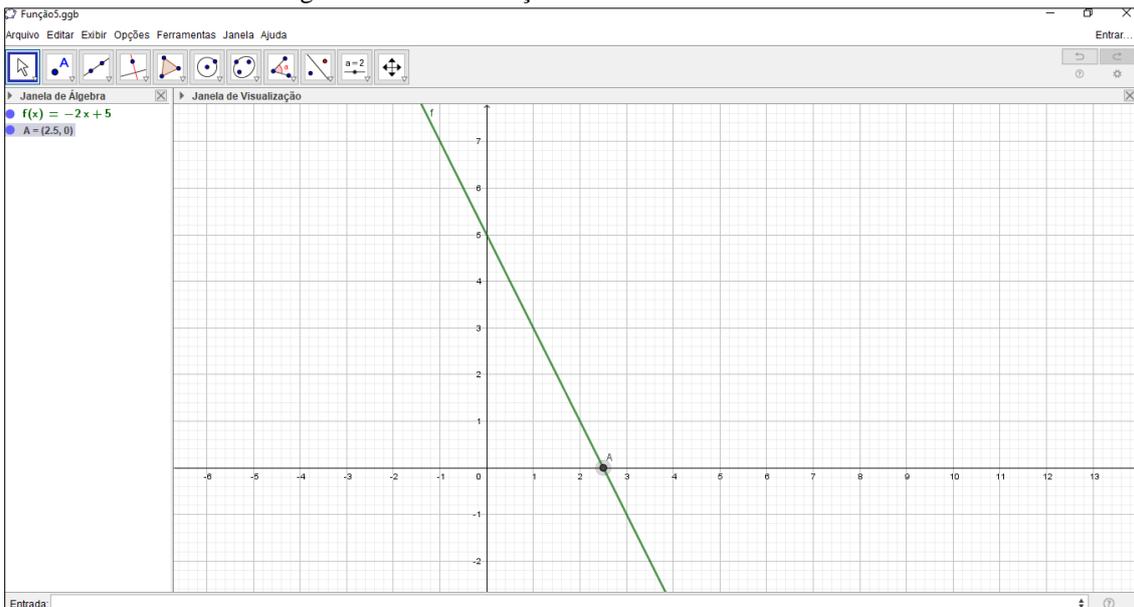


Fonte: Autores.

#### 4.2 RAIZ DA FUNÇÃO AFIM

Quando fazemos  $ax + b$  igual a zero, isto é,  $y = f(x) = 0$ , obteremos o valor de  $x_0$ , ao qual denominamos raiz ou zero da função. Então, se  $y = 0$ , temos que  $ax + b = 0$ . A Figura x mostra como exemplo o gráfico da função afim  $f(x) = -2x + 5$  na saída do software Geogebra. Sendo o Ponto  $A = (x_0, 0) =$  Raiz ou Zero da função.

Figura 2 - Raiz da Função afim no software GeoGebra.



Fonte: Autores.

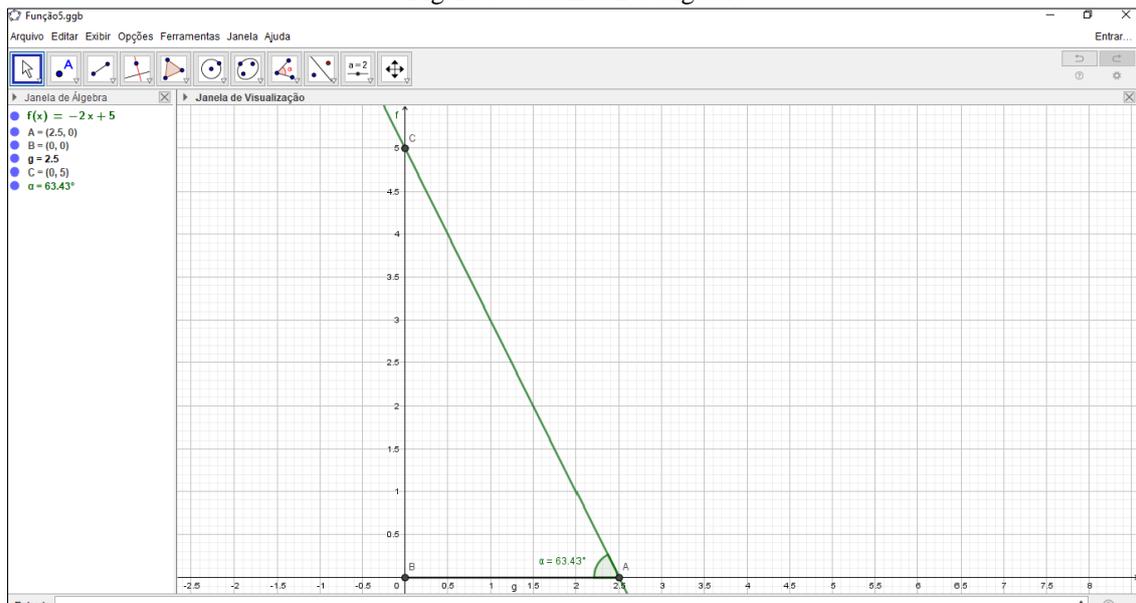
## 4.3 CARACTERÍSTICAS DA RETA

Sabendo que, uma função é função afim quando  $f(x) = ax+b$ , tal que  $a \neq 0$ . Temos que:

- $a$  é o coeficiente angular da representação gráfica de  $f(x)$  e lembrando que  $a \neq 0$ , podemos definir que se  $a > 0$  a reta no gráfico será crescente e que se  $a < 0$  a reta no gráfico será decrescente.
- $b$  é o coeficiente linear, ou seja, o ponto de intercessão com o eixo das ordenadas ( $y$ ), já descrito anteriormente como o ponto  $(0,b)$
- $x$  é variável no conjunto dos números reais.

Também poderíamos determinar o valor de  $a$  pela tangente do ângulo formado pela intercessão do eixo  $x$  com a reta, como mostra a figura abaixo:

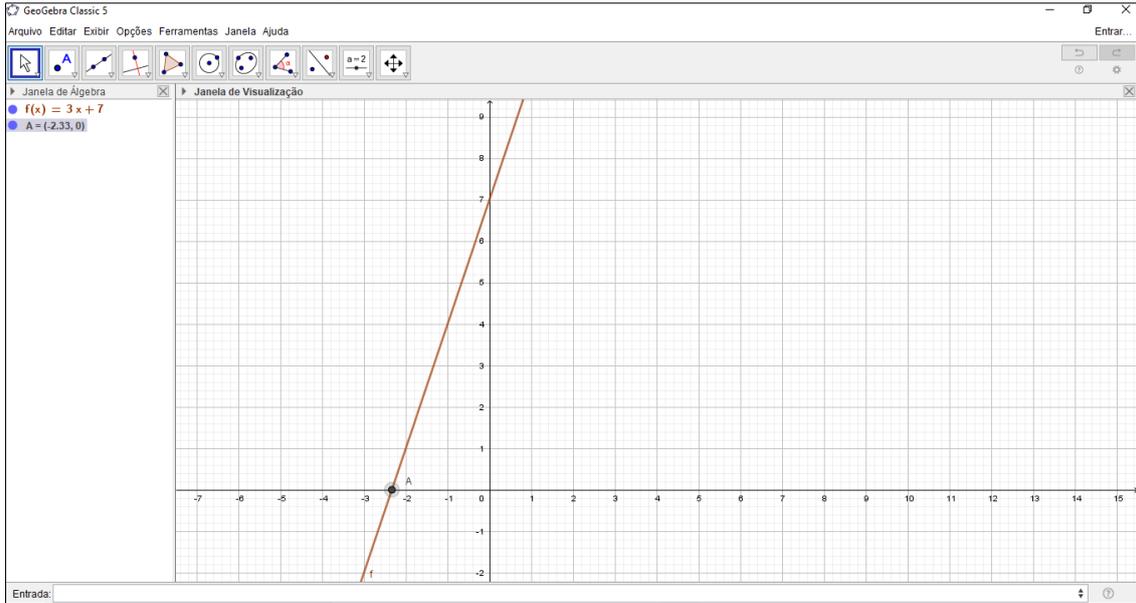
Figura 3 – Coeficiente angular.



Fonte: Autores

Logo, podemos afirmar que, de forma genérica, o gráfico de uma função polinomial do 1º grau sempre será uma reta e os fatores que irão determinar sua posição no plano cartesiano ortogonal são os coeficientes linear e angular particulares de cada função. Usaremos como exemplo as funções  $f(x) = 3x+7$  e  $f(x) = -5x+8$  e suas respectivas saídas no GeoGebra.

Figura 4 - Reta crescente no software GeoGebra.



Fonte: Autores.

Figura 5 - Reta decrescente no software GeoGebra.



Fonte: Autores.

Posteriormente, foi feita uma terceira aplicação com ênfase nos gráficos no plano cartesiano, domínio e imagens das funções afins, sendo apresentado aos alunos o software através da plataforma Windows no microcomputador e concomitante aos alunos que possuíam smartphones, o app GeoGebra.

Para a utilização do software GeoGebra, os alunos foram divididos em equipes de até 5 integrantes e foram aplicados exercícios sobre as funções afins. Tais como, encontrar o zero da função e esboçar o gráfico com o auxílio do software, de maneira que seu uso possibilitaria uma maior compreensão do assunto estudado, uma melhor visualização dos gráficos, raízes e demais

informações acerca de uma função polinomial do primeiro grau, fazendo com que a oficina seja mais interativa, utilizando recursos que estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas (como tablets, laptops, desktops, smartphones, etc...). O advento dessas novas tecnologias de informação pode e deve ser usado como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

## **5 ATIVIDADES PROPOSTAS COM O SOFTWARE GEOGEBRA**

Como forma de estruturação, foi proposto um conjunto de atividades para serem trabalhadas pelos alunos, com intuito de despertar o interesse dos alunos pela disciplina.

- a) Exploração no GeoGebra sobre as funções afins;
- b) Realização de estudos a partir do GeoGebra de propriedades das funções afins, com discussão dos resultados;
- c) Realização de avaliação, no início do estudo, sobre as temáticas propostas;
- d) Entrevistas com os estudantes para analisar os possíveis benefícios do GeoGebra no estudo de funções.

### **5.1 RESULTADOS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS**

Utilizando o software GeoGebra, os alunos conseguiram elaborar soluções para os exercícios propostos, apresentando uma notável evolução no aprendizado sobre os conceitos de funções, o que não foi possível quando lhe eram apresentados apenas no formato convencional no quadro/lousa. Observou-se também, um grande interesse por parte dos alunos que vislumbraram naquele momento, uma ferramenta a acrescentar de forma significativa em seu processo de aprendizagem, por tratar-se de um software livre, e de fácil acesso.

O uso das tecnologias em salas de aula traz inúmeras vantagens como: aguçar a percepção, estimular a troca de informações, criar uma motivação para que os alunos se interessem pelo conteúdo ministrado, etc.

Hoje não há mais espaço para aulas meramente expositivas, onde o professor é o centro do processo, o “dono” do saber de forma incontestável. Há um fluxo de novas informações muito intenso, circulando diariamente em uma velocidade incrível, e os alunos tem acesso a elas. Sendo assim, torna-se necessário que haja um diálogo maior em sala de aula, uma efetiva interação, onde professor e aluno aprendam juntos. Silva (2013, p.3)

Sendo assim, de acordo com nossa experiência em sala de aula, podemos destacar diversos pontos positivos da utilização do software GeoGebra para o ensino de funções quadráticas, nas aulas de Matemática, tais como:

i) Melhor aproveitamento do tempo da aula, com esclarecimento de dúvidas surgidas no decorrer das aulas, pois no ambiente virtual os exercícios ficam mais precisos e as conclusões mais rápidas e evidentes;

ii) Maior empenho, interesse, comprometimento e curiosidade por parte dos alunos, na realização dos exercícios propostos, pois a grande maioria dos alunos participava das atividades, fazendo as anotações e executando os exercícios exigidos;

iii) Notou-se também uma cooperação maior entre os alunos na realização das tarefas. Eles se preocupavam não apenas com a sua equipe, mas em ajudar os demais colegas, auxiliando na compreensão do conteúdo, na apropriação e manuseio do software, bem como na interpretação dos conceitos abordados que requerem maior atenção;

iv) Durante as aulas, foi possível articular e relacionar a função polinomial do primeiro grau a outros conceitos já vistos anteriormente (como por exemplo, plano cartesiano ortogonal/perpendicular), apropriando-se da ideia de relação entre os conteúdos.

v) Foi verificado um novo olhar para os conceitos matemáticos, como a melhor compreensão das propriedades, e interpretação do gráfico de uma função quadrática. Por fim, verificamos uma maior motivação por partes dos alunos.

Entretanto, não deixaríamos de citar as diversas dificuldades encontradas em sala de aula, como por exemplo, a ausência de um laboratório de informática na escola onde fora aplicada a oficina, o que limitou de certa maneira a atuação da equipe, a falta de aparelhos de videoaulas e a dificuldade de trabalhar com alunos portadores de deficiência, especialmente os deficientes visuais (visto que se trata de um recurso pedagógico de difícil acesso para quem tem dificuldades na visão). Dificuldades essas que infelizmente fazem parte do cotidiano de quem trabalha em escolas públicas, todavia, não foram empecilhos para um bom aproveitamento do software em sala de aula.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de softwares livres como o GeoGebra nas aulas de Matemática, contribuem significativamente para um melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo da matemática dentro e fora da sala de aula. A utilização do software foi um fator motivador para a vinda dos alunos para as aulas de matemática e oficinas realizadas pelos alunos do IFPA, tendo como consequência, uma notável diminuição no número de evasões de alunos no período em que ocorreu a oficina.

Dessa forma, quando há planejamento e inserção da tecnologia de informação e comunicação como aparato pedagógico direcionado, nota-se que os alunos desenvolvem aptidões e

comportamentos que favorecem a progressão no aprendizado, contribuindo para a formação de indivíduos conscientes e participativos.

Há vários softwares livres para o ensino da matemática, dentre tantos o GeoGebra foi escolhido para este trabalho, Ferreira (2010, p.3) salienta que:

GeoGebra é um software de matemática dinâmica para utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne GEOMETRIA, ÁLGEBRA e cálculo. Recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de software educativo Alemão e Europeu. Idealizado e criado por Markus Hohenwarter na universidade de Salzburg.

Por ser um sistema dinâmico de geometria permite ao construtor que optar por seu uso, fazer construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas bem como funções e mudá-los dinamicamente depois, e ainda equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente.

[...]É um *software* de fácil aquisição, visto que se trata de um *software Freeware*, ou seja, é livre para baixar em seu micro, distribuir entre colegas e alunos e de fácil acesso visto que está disponível gratuitamente em vários idiomas[...]

A utilização de softwares como ferramenta de ensino também auxilia no processo de inclusão digital dos alunos envolvidos, visto que as novas tecnologias estão cada vez mais dinâmicas e presentes no dia a dia, e na vida de cada um de nós, é fundamental que essas tecnologias sejam incorporadas aos métodos de ensino atuais, fazendo com que os alunos tenham noção de como apropriarem-se de recursos como o GeoGebra e fazerem seu uso da melhor maneira.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes e; NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa. **Explorando Tópicos de Matemática do Ensino fundamental e Médio através do Geogebra**. Disponível em: <<http://www.limc.ufrj.br/hitem4/papers/60.pdf>> Acesso em: 15.fev.2019.

BRASIL ESCOLA. **Função de 1º Grau**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/funcao-de-primeiro-grau.htm>>. Acesso em: 18.jun.2019.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC, SEB, DICEI,. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica - Portal do MEC. Brasília, 2013**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)>. acesso: 18 jun 18.

CAETANO, P. A .Silvani; PATERLINI, R. Ribeiro. **Matemática na Prática – Funções Elementares: Módulo II. Universidade Aberta. Cuiaba, MT: Central de Texto. 2013**. Disponível em: <[https://www.dm.ufscar.br/~ptlini/Mod2\\_F2\\_Funcoes\\_Elementares.pdf](https://www.dm.ufscar.br/~ptlini/Mod2_F2_Funcoes_Elementares.pdf)>. Acesso em: 10 mar 2019

CAPUTI, Armando; MIRANDA, **Daniel. Bases Matemáticas. Universidade Federal do ABC. Santo André. Mai, 2017. Disponível em: <<http://hostel.ufabc.edu.br/~daniel.miranda/livros/basesmatematicas/bases.pdf>> Acesso em: 20.fev.2019**

FERREIRA, Roberto Claudino. **ENSINANDO MATEMÁTICA COM O GEOGEBRA. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA. Goiânia, vol.6, N.10, 2010**

\_\_\_\_\_.**GEOGEBRA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>>. Acesso em: 18.jun.2017.**

GOES, Anália Maria Dias de; Sanches, Maria Isabel. **O USO DO GEOGEBRA NA FUNÇÃO AFIM. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. Paraná, Vol I, 2013.**

\_\_\_\_\_.**INSTITUTO GEOGEBRA NO RIO DE JANEIRO. Disponível em: <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br>>. Acesso em: 20.fev.2019.**

SILVA; Sabine Denardi de Menezes da. Mídia e educação: **O uso das novas tecnologias em sala de aula. 2013 Disponível em: <[http://www.ucpel.tche.br/senale/cd\\_senale/2013/Textos/trabalhos/122.pdf](http://www.ucpel.tche.br/senale/cd_senale/2013/Textos/trabalhos/122.pdf)>. Acesso em: 18 jun 19.**