



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO, CIÊNCIA E MATEMÁTICA

HELLEN SELHORST SOARES

**A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE GEOGEBRA NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAUS EM
UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CACAOL/RO**

CACOAL

2018

HELLEN SELHORST SOARES

**A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE GEOGEBRA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAUS EM UMA ESCOLA DO
MUNICÍPIO DE CACAOL/RO**

Artigo apresentado à Pós-Graduação Ensino, Ciência e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Ensino, Ciência e Matemática.

Orientador: Profº Me. Adilson
Miranda de Almeida
Co-orientador: Profº Me.
Claudemir Miranda Barboza

CACOAL

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Soares, Hellen Selhorst

A utilização do Software Geogebra no processo de ensino e aprendizagem de funções de 1º e 2º graus em uma escola do município de Cacaol/RO / Hellen Selhorst Soares - Cacoal-RO, 2018.

15 f. : il.

Orientador(a): Profº Me. Adilson Miranda de Almeida

Co-orientador(a): Profº Me. Claudemir Miranda Barboza

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2018.

1. Etnomatemática. 2. Geometria. 4. *Paiter*. 5. Educação Indígena
I. Almeida, Adilson Miranda (orient.). II. Barboza, Claudemir Miranda (co-orient.) III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)

**A UTILIZAÇÃO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES DE 1º E 2º
GRAUS EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE
CACOAL/RO**

Hellen Selhorst Soares¹

Graduanda em Licenciatura em Matemática /IFRO/*Campus* Cacoal

Adilson Miranda de Almeida²

Professor e Orientador /IFRO/*Campus* Cacoal

Claudemir Miranda Barboza³

Professor e Co-orientador /IFRO/*Campus* Cacoal

RESUMO

O presente artigo visa apresentar a utilização do *software* Geogebra na matemática com os alunos do Ensino Fundamental II no município de Cacoal, Rondônia. O trabalho teve como objetivo incentivar o uso de *softwares* como auxílio no processo de ensino-aprendizagem na matemática evidenciando a necessidade de manter-se sempre atualizado e estar se adequando às novas tecnologias em prol da melhoria da qualidade da educação. Por meio de revisões bibliográficas e de estudo em campo, o trabalho consistiu em levar os alunos para o laboratório de informática e realizar tarefas com o uso do Geogebra, relacionando os gráficos com suas respectivas funções, criando debates e registrando observações para o estudo coletivo numa perspectiva dinâmica, lúdica e criativa de se aprender. Com o estudo foi possível trabalhar as ideias e criar uma grande repercussão quanto ao uso de *softwares* como auxílio didático.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática, Recurso Metodológico, tecnologia e *Software* Geogebra.

ABSTRACT

The present article aims to present the use of Geogebra *software* in mathematics with the students of Elementary School II in the municipality of Cacoal, Rondônia. The purpose of this study was to encourage the use of *softwares* as an aid in the teaching-learning process in mathematics, highlighting the need to keep up-to-date and to adapt to new technologies in order to improve the quality of education. Through bibliographical reviews and field studies, the work consisted of taking the students to the computer lab and performing tasks using Geogebra, relating the graphs with their respective functions, creating debates and recording observations for the collective study in a dynamic, playful and creative perspective of learning. With the study it was possible to work on the ideas and create a great repercussion regarding the use of *softwares* as a didactic aid.

KEY WORDS: Mathematics, Methodology, Technology and Geogebra *Software*.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino aprendizagem da matemática tende a deixar no passado o método tradicional de ensino e fazer da tecnologia a sua aliada. Assim como os discos de vinil foram substituídos por CDs e logo por Pen Drives, ou como veículos, televisores, rádios, computadores se modificaram, a ciência, a política, a economia também foram beneficiadas tecnologicamente e como uma das bases principais, a educação também requer essa mudança. Segundo Ferreira (S/D), vive-se um momento em que a sociedade passa por profundas mudanças, em todos seus segmentos.

A informatização é um meio de levar às escolas e os alunos a se desenvolverem cognitivamente com métodos seguros e fáceis. O projetor de imagem, a lousa digital, o diário eletrônico, os computadores, entre outras mudanças adveio de avanços para a melhoria da educação tornando também as disciplinas mais prazerosas. A matemática é uma das disciplinas mais temidas pelos alunos, e o que objetiva ganhar novos meios de ensino aprendizagem por intermédio da tecnologia e informatização é a indução a criatividade, a prática, a interação e ganhar a atenção do aluno não como uma obrigação para obtenção de notas, mas como uma aula prazerosa e estimulante.

A tecnologia está em constante avanço, ao passo que a informação e a comunicação ficam cada vez mais acessíveis á sociedade. Estamos vivendo uma nova realidade no setor tecnológico, no qual a informatização se tornou um quesito essencial para a formação profissional e social.

A linguagem matemática se vincula com a tradição e a tecnologia dos dias atuais, através de sua operacionalização. Dentro do contexto social a matemática é uma ferramenta para a tomada de decisões, fornecendo instrumentos para avaliar os resultados das ações implementadas para a resolução escolhida. (HAMZE, 1999 *apud* PERRIER; SANTO, 2006).

De modo geral, a tecnologia com seu conjunto de recursos é uma aliada na construção do conhecimento, sendo um item de complementação necessário para desenvolver habilidades educacionais, como por exemplo, na matemática.

Quando se proporciona o manejo das ferramentas tecnológicas para alunos e professores, disponibiliza-se um auxílio para que possam solucionar, formular, estudar, produzir, e interagir na proporção em que se adquire conhecimento, derrubando bloqueios abstratos e construindo passagem para outras ideias.

O uso do computador permite a realização do ciclo de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos na fase da depuração. Quando uma determinada ideia não produz os resultados esperados, ela deve ser burilada, depurada ou incrementada com novos conceitos ou novas estratégias. Esse incremento constitui novos conhecimentos, que são construídos pelo aluno (VALENTE, 1999 *apud*, KAMPFF et al, 2004).

Aliados ao uso do computador, os *softwares* educacionais funcionam como acompanhamento de ensino, auxiliando nas resoluções de problemas, induzindo o raciocínio do educando a trabalhar, trazendo contextos matemáticos com problemas cotidianos no objetivo de integração e compreensão, levando o sentido de estudar matemática adequando à novas metodologias de ensino em sala de aula.

Os *softwares* podem ser utilizados em sala de aula de modo diferente ao proposto pelos fabricantes dos mesmos, criando-se novos caminhos para exploração destes recursos, adequando-os a cada realidade para obtermos maior interatividade e resultados, aproximando-os de nossas comunidades. É como no ensino presencial: quando usamos um livro em sala de aula, ele pode ser apenas lido, ou integrado a outras atividades. O computador e seus aplicativos devem ser encarados de forma aberta, explorando-se todas as possibilidades laterais, olhando-se as “entrelinhas” para oferecermos aos alunos, novas alternativas. (HAETINGER, p.22, 2003).

A utilização dos *softwares* na matemática também cria meios de incluir a interdisciplinaridade, de modo que os alunos se sintam desafiados a conhecer ainda mais a matemática e coletivamente dividir os novos conhecimentos obtidos. Tendo em vista que a orientação pelo enfoque interdisciplinar, para orientar a prática pedagógica, implica em romper hábitos, acomodações e em buscar algo novo e desconhecido. (LÜCK, 1995, p. 88).

Perrenoud (1999) *apud* Almeida (2006) destaca que por parte do professor, supõe-se que tenha competência para criar situações desafiadoras, utilizando recursos didáticos variados, até mesmo aqueles que tenham sido desenvolvidos para outros fins.

Os *Softwares* educativos nesse campo vêm trazer não só para séries iniciais, mas como para o ensino médio, superior e professores, expectativas de buscar novos horizontes. Mostra que, o mundo escolar é o mundo de aprendizado para o mundo real e que é apenas percurso de varias possibilidades levando a utilização do educando e do educador fontes de conhecimentos que facilitam o seu trabalho.

Almeida (2006) complementa que o uso da rede tecnológica como suporte à realização de atividades, ao acompanhamento, às interações e orientações tem um papel significativo na formação de alunos assim como na organização e recuperação de dados para pesquisa e produção de conhecimento.

O uso pedagógico da informática muda a visão em que a matemática é vista pela maioria das pessoas como “o monstro escolar”, por envolver números, cálculos que fazem com que se utilize continuamente o raciocínio, sendo que a dificuldade está em interpretar e fazer com que exista compreensão do problema para que se possa encontrar uma solução, para tanto, mesmo que haja livros para tal pesquisa, ainda existem carências que impossibilitam a conclusão do problema estabelecido pelo professor na aula de matemática.

Valente (1999) complementa que a preocupação atual não é mais a produção de *software* cada vez mais inteligente e robusto para "automatizar a instrução", mas a produção de *software* que facilite o desenvolvimento de atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na exploração porque a mudança pedagógica com foco na melhoria é o alvo. Assim, nessa perspectiva que encontramos meios em que a informática transforme as aulas de matemática apreciativa aos educandos.

De forma a contribuir, este artigo visa analisar a utilização do *software* Geogebra, este proveniente das inovações tecnológicas, inserindo-o no âmbito educacional com envolvimento no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Geogebra é um *software* de matemática dinâmica que junta geometria, álgebra e cálculo. É desenvolvido para aprendizagem e ensino da matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores (Honenwarter, J. e Honenwarter, M. 2009, p.6). A primeira versão do *software* foi apresentada em 2001 na Universidade de Salzburg, na Áustria, e desde então surgiram atualizadas versões que possibilitam o desenvolvimento educacional da matemática no estudo de vetores, retas, funções, coordenadas, secções cônicas, integrais, derivadas, entre outros objetos de geometria e de álgebra.

A utilização do Geogebra originou-se do intuito de fundamentar mais este presente trabalho, que visa inserir e conhecer as contribuições da utilização de *softwares* educativos como auxílio as aulas de matemática. Sendo assim o estudo do *software* e do conteúdo abordado em sala foi fundamental de maneira que a sua aplicação com o conteúdo fosse trabalhada juntos, sanando dúvidas e construindo novos conhecimentos.

Tal demonstração foi realizada com as turmas do 9º Ano da Escola Estadual Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, no município de Cacoal, estado de Rondônia, com a finalidade de incentivar o uso dos computadores e as novas tecnologias proposta para o auxílio da educação, identificando também os pontos positivos e negativos deste trabalho na alternativa de fazer com que o conjunto “escola informática” ganhe cada vez mais espaço, solucionando problemas.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento iniciou-se com o estudo bibliográfico sobre funções polinomiais de 1º e 2º graus, bem como se desenvolvem suas equações e gráficos e sua relação com o *software* Geogebra. Como as funções polinomiais de 1º e 2º graus já haviam sido trabalhadas pela professora de matemática as atividades propostas com o *software* foram apenas uma complementação do que os alunos estavam familiarizados, para melhor entendimento do conteúdo.

O segundo momento foi de adequar às aulas com a disponibilidade da professora de matemática e do espaço disponibilizado no laboratório de informática sem que o uso afetasse diretamente na aula de algum professor que fosse utilizar o mesmo local. Devido a pesquisa acontecer em turno contrario ao horário de aula normal dos 9º ano, as antecedências de agendamentos era estritamente necessário.

As preparações das aulas foram feitas de acordo com a quantidade de participantes da pesquisa e com a quantidade de computadores que estavam em funcionamento. Cada turma de 9º ano possuía em média 25 alunos, e dos 21 computadores, 15 tinha funcionamento perfeito. Assim as atividades aconteceram em grupos de 2 ou 3 integrantes, sendo que, no momento da manipulação dos computadores, era feito um revezamento entre os alunos do grupo. No intuito de primeiramente conhecer os alunos participantes e seus conhecimentos prévios sobre o assunto de funções polinomiais de 1º e 2º graus, as aulas foram iniciadas relembrando o conteúdo matemático de funções polinomiais, incluindo definição, plano cartesiano, e características. Segundo Freitas (2014), a avaliação diagnóstica visa verificar a existência, ou ausência, de habilidades e conhecimentos pré-estabelecidos, esta é uma ação que inicia o processo avaliativo e verifica se os alunos dominam os pré-requisitos necessários para novas aprendizagens. E logo após relembrar as funções polinomiais, foi apresentado aos participantes o *software* Geogebra e suas ferramentas. Por ser o assunto focado em funções polinomiais, não se entrou em detalhes em todas as funções do Geogebra, de modo que não fugisse do tema.

Para que os participantes pudessem acompanhar o passo a passo das plotagens de gráficos e para melhor discussão sobre o assunto foi utilizado um projetor de imagem transmitindo a imagem do *software* em tempo real do notebook para a lousa, onde todos pudessem ver nitidamente e comparar com as ações feitas por eles mesmos.

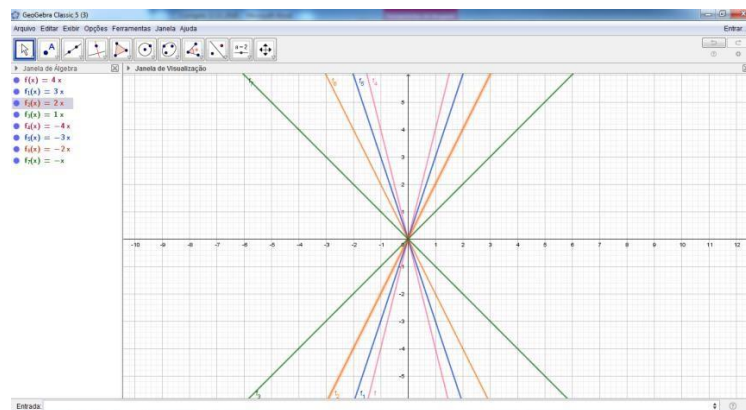
O acompanhamento visual com o projetor de imagem é capaz de despertar o melhor armazenamento do conteúdo e aumentar o campo de observação podendo criar interpretações

precisas Segundo Kehrwald (2001), leitura de imagem especificamente pode ser ampliado para um processo de decodificação e compreensão de expressões formais e simbólicas que envolvem tanto componentes sensoriais, emocionais, intelectuais, neurológicos, quanto culturais e econômicas.

As atividades com gráficos de funções polinomiais de 1º grau no *software* Geogebra, intensificou a capacidade de observação, comparação e compreensão dos participantes. As anotações partiram de perguntas como “O que acontece com o gráfico da função polinomial de 1º grau, $f(x) = ax$, quando se varia o coeficiente a e o coeficiente b for igual a zero?”, “O que acontece quando o coeficiente a varia dos positivos aos negativos?”, “Anote quando a função é crescente ou decrescente.”, “Em sua opinião, o que mais pode-se observar nos conforme a variação dos gráficos.”, “Observe e anote, qual a relação do coeficiente b com o gráfico da função polinomial de 1º grau.” entre outras.

Na atividade com a função polinomial do 1º grau, os alunos plotaram no Geogebra a função $f(x) = ax$, sendo o coeficiente b igual a 0, pois as funções afim são funções do tipo $f(x) = ax + b$, com a e b números reais, de forma que o coeficiente a assumisse os valores negativos -5,-4, -3, -2, -1 e depois variando os valores de “a” em 1, 2, 3, 4 e 5. Os alunos obtiveram os gráficos e fizeram as anotações.

Figura 1: Gráfico da função $f(x)=ax$



Fonte: Autores

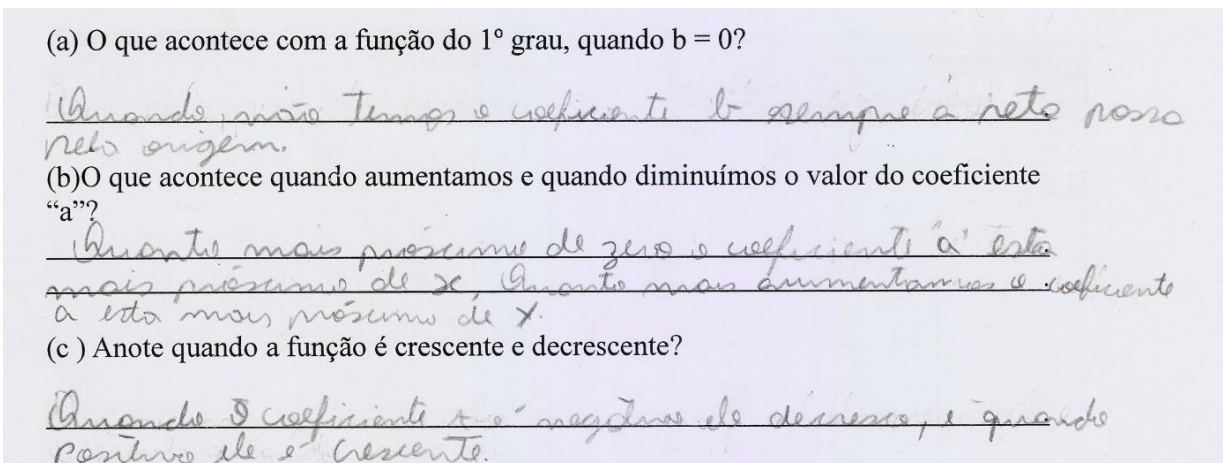
Na figura [1] observam-se os gráficos da função polinomial do 1º grau quando o parâmetro “a” varia de 1 a 5 no Conjunto dos Números Naturais. Durante as plotagens das funções os alunos observaram significativos detalhes como “quando o valor do parâmetro “a” aumentava positivamente, os sinais dos valores do eixo x eram correspondentes aos sinais dos valores do eixo y, ou seja, quando os valores de y aumentava os valores de x também aumentava, e quando os valores de y diminuía o valor de x também diminuía, e assim

vice-versa”. Também perceberam que todas as retas, neste caso, interceptavam o eixo x, na origem do plano cartesiano.

Compararam os gráficos da função polinomial do 1º grau quando o parâmetro “a” varia de -5 a -1 no Conjunto dos Números Inteiros. Conforme iam plotando as funções polinomiais com o parâmetro “a” negativo, os alunos comparavam a ação das retas quando o parâmetro “a” era positivo. Assim perceberam quando o valor do parâmetro “a” era negativo, na reta da função os sinais dos valores dos eixos x e y não eram correspondentes, assim percebendo que quando o valor de y fosse positivo, o valor de x seria negativo e quando o valor de x fosse positivo o valor de y seria negativo, com as observações feitas concluíram que quando “a” maior que zero, o gráfico é crescente, e quando “a” menor que zero, o gráfico é decrescente. E que a ausência do parâmetro “b” fazia com que a reta passasse pela origem, ponto de encontro do eixo das abscissas (x) e do eixo das ordenadas (y).

Com essa atividade pode-se perceber que os alunos conseguiram assimilar o comportamento das funções polinomiais do 1º grau, pois alguns alunos conseguiram descrever de maneira bem interessante os comportamentos de tais funções. Na Figura [2] um aluno tece seus comentários sobre suas observações das funções polinomiais do 1º grau.

Figura 2: Anotações feitas pelos alunos participantes, para a função polinomial de 1º grau $f(x) = ax$.



Fonte: Autores

Plotaram também no Geogebra a função $f(x) = ax + b$, sendo neste caso solicitado que além do parâmetro “a”, o parâmetro “b” também atribuisse os valores negativos -5, -4, -3, -2, -1 e depois com os valores positivos 1, 2, 3, 4, 5. Após as plotagens e anotações juntaram os valores dos coeficientes alternando a ordem dos sinais para “a” e “b”.

Conforme se aumentavam as comparações dos gráficos, os participantes percebiam que os valores do parâmetro “b” fazia com que as retas interceptassem o eixo y, num ponto

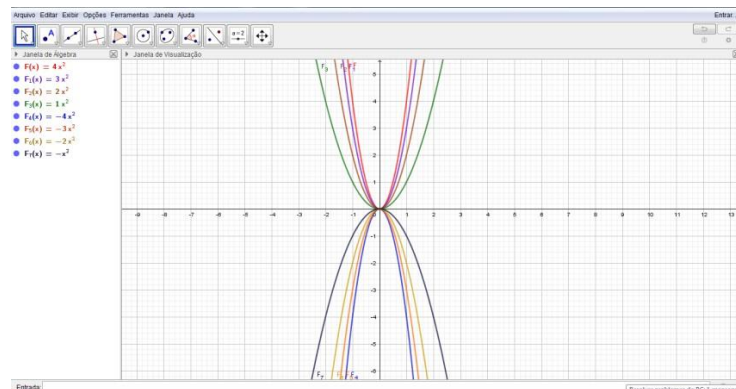
fora da origem, onde que se o valor do parâmetro “b” fosse dois, por exemplo, a reta interceptaria no ponto dois do eixo y, e assim para todos os valores. Observavam também que os pontos interceptados pelas retas no eixo x, eram as raízes reais das funções polinomiais.

Após o fechamento das aulas de funções polinomiais do 1º grau com o *software* Geogebra, iniciamos nas aulas seguintes as atividades com as funções polinomiais de 2º grau. Os alunos participantes continuaram em grupo e decidiram permanecer com a mesma equipe.

As funções polinomiais do 2º grau são definidas sendo, f pertencente aos conjuntos Reais, onde os parâmetros a, b e c se relacionam da seguinte forma $f(x) = ax^2 + bx + c$. O parâmetro “a” é diferente de zero e indica o coeficiente quadrático, o parâmetro b indica o coeficiente linear e o parâmetro c indica o coeficiente contínuo. As funções polinomiais do 2º grau possuem gráficos com características de uma curva aberta denominada parábola, isso acontece porque a função possui no máximo, duas raízes reais.

Na primeira atividade os alunos tomaram os valores para “b” e “c” igual a zero. A primeira observação comportamental dos gráficos foi com a variação do valor do parâmetro “a”. Assim plotaram a função no Geogebra, de modo que $f(x)$ seja igual à ax^2 , com “a” assumindo os valores -4, -3, -2, -1 e em seguida com 1, 2, 3 e 4, e anotaram as suas observações.

Figura 3: Gráfico da função $f(x) = ax^2$



Fonte: Autores

Assim como as funções de 1º grau, os gráficos da função polinomial do 2º grau, no caso de apenas ter o parâmetro “a”, todas interceptavam a origem do plano cartesiano, porém para os valores positivos do parâmetro “a”, quanto maior o valor menor era a abertura da parábola, e quanto menor o valor de “a” maior a abertura da parábola, logo indicava a abertura tendendo aos valores positivos de y.

E para os valores negativos, quanto menor os valores do parâmetro “a” menor era a abertura das parábolas, e quanto maior o valor de “a” maior a abertura das parábolas,

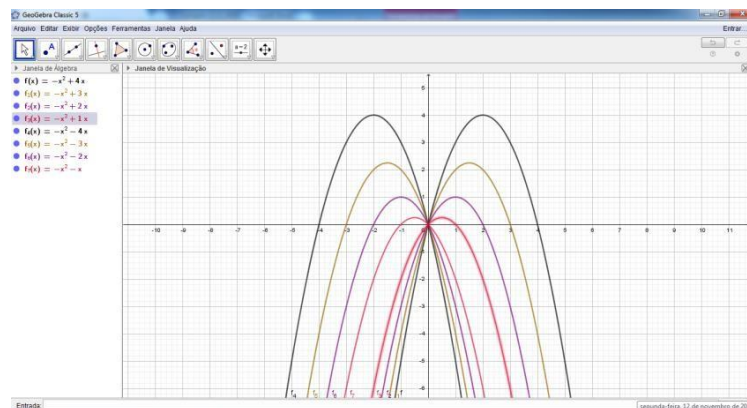
tendendo aos valores negativos de y . Perceberam então que o valor do parâmetro “ a ” indica a abertura das parábolas e que quando seu valor é maior que zero as parábolas possuíam concavidade voltadas para cima e se seu valor fosse menor que zero as parábolas teriam sua concavidade voltada para baixo.

Na segunda atividade os alunos consideraram os valores do parâmetro “ b ” igual a zero, e o parâmetro “ a ” igual a 1. Sendo o parâmetro “ c ” variando de -4 à 4.

Os participantes notaram que o parâmetro “ c ” indicava o ponto de intersecção da parábola com o eixo y , e que as parábolas passavam justamente no valor de -4 a 4 indicado, quando substituído, e que devido o parâmetro “ a ” ser 1, logo todas tinham a mesma abertura.

Na terceira atividade os alunos participantes plotaram na função $f(x) = ax^2 + bx + c$ valores do parâmetro “ c ” igual a zero, e o parâmetro “ a ” igual à -1. Sendo o parâmetro “ b ” variando de -4, -3, -2, -1 e em seguida 1, 2, 3, 4.

Figura 4: Gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx$.



Fonte: Autores

O parâmetro “ b ” indicava que o sinal positivo e negativo influenciavam na direção em que a parábola era formada. Quanto o parâmetro “ b ” assume valores negativos, a parábola ficava mais a esquerda, e quando positiva a parábola ficava mais a direita.

Durante as observações, eram debatidas as ideias entre o grupo e até mesmo com o grupo vizinho, e anotavam suas conclusões.

Figura 5: Anotações dos alunos quanto ao estudo de funções do 2º grau.

> O que pode-se observar no gráfico com a variação de valores do coeficiente b ?

Quando o coeficiente b for positivo, todas as parábolas estão a direita.
 O coeficiente b indica o domínio todos passam pelo origem.
 Quando o meu b for negativo então as parábolas estarão a esquerda.

Fonte: Autor

Após o cumprimento das atividades o momento final foi de apresentar um questionário aos alunos, frisando os conteúdos abordados com a utilização do *software* incluindo o que acharam da aula, o que poderia ser melhorado, quais as dúvidas que tinham e se essas dúvidas foram sanadas, quais os pontos fortes e os pontos fracos do uso do *software*. Desta forma avaliamos o processo ensino-aprendizagem por parte dos alunos participantes e da parte produtora do projeto.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A maioria dos alunos participantes da pesquisa não conhecia o Geogebra ou não haviam tido nenhum contato com o *software*, assim como aborda Freitas e Antonow (2015), nunca haviam utilizado e não sabiam da sua aplicabilidade. No entanto, com a dinâmica usada de interrelacionar os *softwares* com a matemática, motivou os alunos a pesquisarem sobre os mesmos e aplicativos que ajudam no desenvolvimento e compreensão das questões matemáticas. Alguns alunos pesquisaram vídeo aulas sobre o Geogebra e tutoriais para se aprofundarem mais no assunto.

Figura 6: Relembrando as Funções polinomiais de 1° e 2° grau e apresentação do *software* Geogebra.



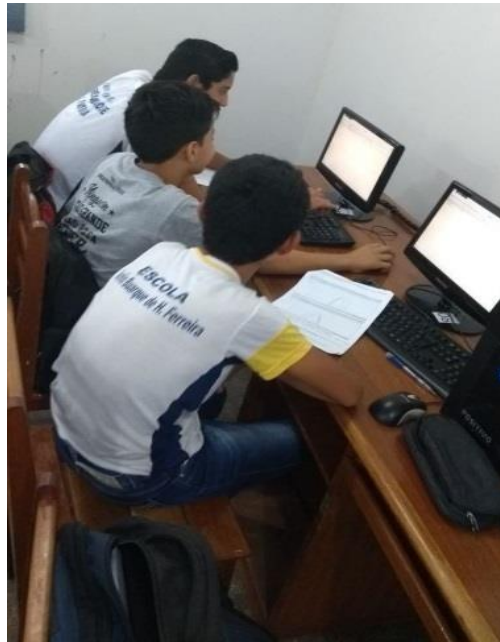
Fonte: Autores

Na Figura[6], os participantes relembram as funções polinomiais já estudadas na aula de matemática, e conhecem o *software* Geogebra e suas ferramentas para aplicação das atividades propostas.

O desenvolvimento das aulas foi de extrema interação, surgiram muitas dúvidas no primeiro contato com o *software*, no entanto, conforme as dúvidas se iam desfazendo tanto a compreensão quanto o uso do Geogebra se tornava mais fácil. Uma das maiores dificuldades assim relatadas pelos alunos, era que não conseguiam compreender o gráfico quando era crescente e quando era decrescente, e a partir do momento em que iam plotando os gráficos puderam visualizar com mais facilidade, além das funcionalidades dos seus parâmetros. A interação e o entusiasmo dos mesmos foram fundamentais.

Segundo Navarro, Werneck e Candido (2015, p. 16), A utilização do computador de forma direta, ou seja, manuseada diretamente pelo aluno, acrescenta dinamismo ao processo ensino-aprendizagem.

Figura 7: Participantes usando o Geogebra



Fonte: Autores

Logo os alunos participantes assimilavam a compreensão dos gráficos das funções polinomiais de 1° e 2° graus de forma dinâmica e interativa, lembrando as aulas tidas com a professora em sala.

É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa. (LÉVY, 1996, p. 40).

Os participantes iniciaram as atividades propostas juntos, onde a cada questão logo serem observadas e respondidas pelos mesmos, eram analisadas na lousa com o projetor de imagem e assim poderiam chegar a uma conclusão. Surgiram perguntas “Como faço para baixar o Geogebra?”, “Como faço para alterar as cores da reta/parábola?”, “Porque a parábola não toca no eixo x ?”, desencadeando linhas de raciocínio por meio da observação.

É perceptível que a interação e a visualização que se buscava com o gráfico das funções é um bom exemplo de como o trabalho com o computador pode ir além da simples manipulação de símbolos matemáticos. Isso mostra um importante conceito dentro da abordagem cognitivista que é o da interação. Sanchis e Mahfoud (2007) relatam que nessa teoria de Piaget, conhecer um objeto não é simplesmente copiá-lo, é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação, é nesse processo de interação entre sujeito e objeto que se dá o conhecimento, e considerando o conhecimento como produto da interação entre o sujeito e o objeto, colocando o computador como uma ferramenta para a formação e construção do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem, pois este cria novas situações de aprendizagem, como chamada por Papert (1994) de construcionista.

Durante todo o processo de ensino aprendizagem das aulas, foi avaliado desde os conhecimentos prévios de funções polinomiais dos alunos, as observações feitas nos gráficos e funções, participação, interação e compreensão dos mesmos, permitindo que cada passo das aulas fosse importante, corroborando com o que diz Freitas (2014), que a avaliação deve ser entendida como processo, como meio e não como fim.

Ao final das atividades foi distribuído um questionário aos participantes, de modo que os alunos pudessem expressar os conhecimentos de funções polinomiais, suas observações adquiridas durante as aulas e suas experiências obtidas com o *software* Geogebra na matemática.

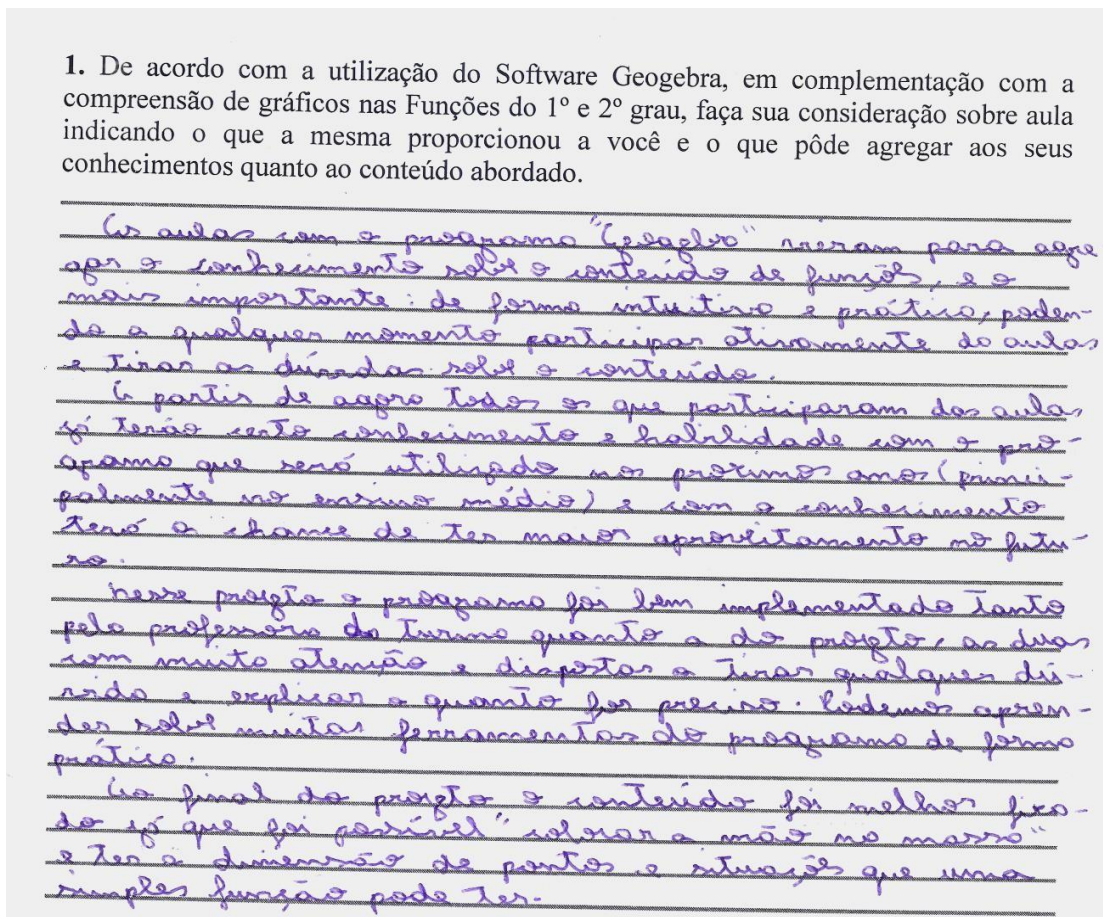
Dentre a maioria disseram:

- Pontos fortes e fracos: Desejavam aprender mais sobre o *software* Geogebra e que o tempo foi pouco para explorarem mais, mas gostaram de tomar conhecimento sobre o mesmo e utilizar com as funções do 1º e 2º grau.
- Quanto à compreensão: Conseguiram comparar as funções e gráficos com mais facilidade e perceber as características e classificar de forma correta. A interação entre grupo ajudou-os a ter outra visão dos gráficos, utilizaram bastante das ferramentas visuais do Geogebra como cores, traços, espessuras, entre outros.

Dentre as características de funções polinomiais, os participantes foram precisos em responder que:

- Funções polinomiais do 1º grau formam retas como representação gráfica, possuem dois parâmetros, a função é crescente quando o parâmetro “a” é positivo e decrescente quando o parâmetro “a” é negativo e possui uma raiz real.
- Funções polinomiais do grau 2º formam parábolas como representação gráfica, possuem três parâmetros, possuem no máximo duas raízes reais, a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ é crescente quando o coeficiente $a > 0$ e decrescente quando o coeficiente $a < 0$. O parâmetro “a” também indica a abertura da parábola, o parâmetro “b” indica a posição em que a parábola se encontra e o parâmetro “c” o ponto de intersecção da parábola com o eixo y no plano cartesiano.

Figura 8: Considerações dos alunos sobre as aulas apresentadas.



Fonte: Autores

Na Figura 8, os alunos fizeram algumas considerações sobre as aulas e sobre o uso do software Geogebra, logo se pode perceber o empenho e participação que todos os alunos

tiveram em buscar novos conhecimentos. Isso reforça o que diz Almeida (2012) de que a realização de atividades como estas, levam os alunos a perceber que são capazes de desenvolver certas atividades com muita criatividade e de maneira estimulante, atividades essas que anteriormente o aluno só conhecia sendo trabalhada de maneira tradicional.

CONCLUSÃO

A utilização do *Software* Geogebra com os alunos do 9º ano foi algo novo para os mesmos, no qual saiu do cotidiano de uma sala de aula para um laboratório de informática, sem deixar de abordar a matemática como conteúdo principal das atividades propostas, inserida no meio tecnológico.

Não só os alunos participantes como a professora de matemática da escola, os supervisores, o diretor escolar, a técnica do laboratório de informática colaboraram e sentiram-se motivados a continuar com novos projetos envolvendo não só o Geogebra como outros aplicativos e *softwares* como ferramenta auxiliar às aulas.

Assim de forma satisfatória pode-se concluir que o uso do *software* Geogebra no processo de ensino-aprendizagem foi inovador para os alunos e os levou a compreender as funções matemáticas de forma dinâmica e interativa. Sendo positivo o uso do *software* e funcional no qual auxilia o desenvolvimento visual e cognitivo dos seus usuários.

REFERENCIAS

ALMEIDA, A. M. **A exploração da tecnologia informática, como recurso pedagógico, em um curso de formação de professores de matemática para a educação básica.** Dissertação (Mestrado) 120f. Belo Horizonte, 2012.

ALMEIDA, B. E. M. **Tecnologias na Educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do programa de Pós-Graduação em educação e currículo.** Revista E-Curriculum, São Paulo, v.1, n.1, dez-jul. 2005-2006. Disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3165/2095>. Acesso em 23 de junho de 2016.

FERREIRA, L. S. T. **O Uso de Novas Tecnologias nas Aulas de Matemática.** Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/43-4.pdf>. Acesso em 22 de Out. de 2018.

FREITAS, S. L. *et al.* Avaliação Educacional: formas de uso na prática pedagógica. Meta: Avaliação, Rio de Janeiro, v. 6, n. 16, p. 85-98, 2014.

FREITAS, V. M.; ANTONOW, L. M. **O uso do Geogebra como introdução no ensino de circunferências.** Minas Gerais, 2015. Disponível em <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/O-USO-DO-GEOGEBRA-COMO-INTRODU%C3%87%C3%83O-NO-ENSINO-DE-CIRCUNFER%C3%84NCIAS.pdf>. Acesso em 13 de nov. 2018.

HAETINGER, M. **Informática na educação – um olhar criativo.** São Paulo: Papirus, 2003.

HOHENWARTER, J.; HONENWARTER, M. Manual do Geogebra. Tradução e adaptação para português (de Portugal): Antônio Ribeiro. 2009. Disponível em: https://app.geogebra.org/help/docuPT_PT.pdf. Acesso em 02 de Dez. de 2018.

KAMPPFF, C. J. **As Novas Tecnologias e Educação Matemática.** CINTED-UFRGS, V.2 N° 2, Novembro, 2004.

KEHRWALD, M. I. P. Ler e escrever em Artes Visuais. In: Iara Neves; Jusamara Souza; Neiva Schäffer; Paulo Guedes. (Org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas.* 4ª ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/Ufrgs, 2001, v. 1, p. 7-231

LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência: O futuro do Pensamento na Era da Informática.* Trad. Carlos Irineu Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

LÜCK, H. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico metodológicos.* 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

NAVARRO, E. P. *et. al. Geogebra e o ensino de matemática: Princípios e procedimentos.* 1 ed. Curitiba, PR: CRV, 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PERRIER, G., SANTO, A. **Educação Matemática e a Informática: Novas possibilidades para uma aprendizagem significativa.** In *Anais do SIPEMAT.* Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

SANCHIS, I. P.; MAHFOUD, M. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Revista Ciências e Cognição,** Rio de Janeiro, ano 4, v. 12, nov. p. 165-177, 2007. Disponível em: . Acesso em: 5 set. 2018.

VALENTE, A. J. **O computador na sociedade do conhecimento.** ED. NIED. São Paulo, UNICAMP, 1999. Disponível em <http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/computador-sociedade-conhecimento.pdf>. Acesso em 23 de junho de 2016.

