

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES  
POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAU**

ALAN HENRIQUE MARQUES DA SILVA

CARUARU, 2016.

ALAN HENRIQUE MARQUES DA SILVA

**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES  
POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAU**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido  
à Universidade Federal de Pernambuco  
como parte dos requisitos necessários para a  
obtenção do Grau de Licenciado em  
Matemática sob a orientação do Professor  
José Ivanildo Felisberto de Carvalho.

CARUARU, 2016.

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Marcela Porfírio CRB/4 – 1878

S586u Silva, Alan Henrique Marques da.  
O uso do software GeoGebra no ensino de funções polinomiais do 1º e do 2º grau. /  
Alan Henrique Marques da Silva. – 2016.  
56f. : il. ; 30 cm.

Orientador: José Ivanildo Felisberto de Carvalho.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de  
Pernambuco, Licenciatura em Matemática, 2016.  
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Polinômios. 3. Prática de ensino –  
Matemática. I. Carvalho, José Ivanildo Felisberto de (Orientador). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-324)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**Centro Acadêmico do Agreste**

**Núcleo de Formação Docente**

**Curso de Matemática - Licenciatura**



**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES  
POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAU**

**ALAN HENRIQUE MARQUES DA SILVA**

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Licenciatura em MATEMÁTICA do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e APROVADA no dia 05 de Dezembro de 2016.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. José Ivanildo Felisberto de Carvalho (UFPE-CAA)  
(Orientador)

---

Prof. Ernesto Arcenio Valdes Rodriguez (UFPE-CAA)  
(Examinador(a) Interno(a))

---

Prof. José Andro de Souza  
(Examinador(a) Externo(a))

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a minha família, pois TODOS sempre confiaram em mim. Dedico também a minha companheira que sempre me incentivou e estimulou para que eu pudesse concluir esta obra.

“Quando uma criatura humana desperta para um grande sonho e sobre ele lança toda a força de sua alma, todo o universo conspira a seu favor.”  
Johann Goethe

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS, por ter me dado condições de concluir um curso que tanto desejava e em uma Universidade que sonhava. Por ter me dado condições físicas e de saúde para essa etapa da minha vida.

Agradeço aos companheiros e companheiras da nossa querida Melhor Turma CAA, com esses pude dividir muitos momentos de minha vida.

Agradeço a todos (as) os (as) professores (as) que me guiaram até aqui desde aqueles que pegaram em minha mão me ensinando as primeiras palavras, as primeiras continhas a aqueles que me mostraram que é um dom de Deus escolher essa profissão.

Agradeço em especial aos meus Professores de Matemática, que me mostraram a beleza única e encantadora dessa ciência maravilhosa. Em particular ao Professor Jader Tavares, meu professor em boa parte do Ensino Médio e que nos ajudou bastante na organização da intervenção na Escola Técnica Estadual Professor José Luís de Mendonça.

Agradeço aos amigos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, em particular àqueles que seguiram os mesmos passos que eu, fazendo assim um grande laço de amizade para toda a vida.

Agradeço de coração ao meu orientador Ivanildo Felisberto de Carvalho, que através de sua organização e empenho único não me deixou desistir e sempre me apoio nas minhas escolhas.

Agradeço também a banca examinadora, ao professor Ernesto Valdes e ao Professor Andro Souza, pela disponibilidade e por suas contribuições essenciais.

## RESUMO

Diante da atual fase do desenvolvimento técnico-científico, é de fundamental importância que a comunidade escolar possa entender e usar os avanços tecnológicos. A cada dia os alunos estão mais conectados às redes sociais e à aparelhos digitais, sendo assim é preciso também que os professores recebam conhecimentos técnicos durante suas formações para poderem explorar esses recursos. A pesquisa desenvolveu-se através de uma intervenção na sala de aula, onde foi explorado os tópicos de Funções Polinomiais do 1º e do 2º Grau com o apoio do Software GeoGebra e estudos de artigos, teses, livros e outras referências que trabalharam os usos dos Softwares em aulas de matemática, as tendências e o currículo no ensino da matemática no que se refere ao ensino de funções. Nosso objetivo é compreender em que medida o uso do geogebra contribui nos processos de ensino e aprendizagem da matemática e discutir desafios e avanços da utilização do GeoGebra nas aulas. Foi feito também um estudo da implantação da informática na Educação no Brasil e as classificações dos softwares de acordo com Valente e Gomes e Padovani. Nossa metodologia consistiu na aplicação de uma atividade, na qual continha questões que exploravam os tópicos citados. Foi feito um reconhecimento do software por parte dos alunos e conseqüentemente a resolução das perguntas propostas. Ao final da atividade os alunos responderam a um questionário acerca da atividade proposta, e através das respostas percebeu-se o posicionamento dos estudantes com respeito a contribuição para o aprendizado, a motivação, o interesse e o envolvimento deles com a intervenção por meio do GeoGebra. Através das obras estudadas e de nossa intervenção chegou-se ao denominador comum que, hoje a tecnologia deve estar intimamente ligada ao processo de ensino e aprendizagem, em particular no ensino da matemática nos seus diversos níveis de ensino. Foi visto também que de acordo com Souza (2001) e Iracy (2005) se torna essencial que os professores já saiam dos cursos de licenciatura com conhecimentos técnicos para poder explorar todos esses mecanismos oferecidos pela tecnologia. Finaliza-se com o pensamento e o desejo de continuar pesquisando sobre essa perspectiva, e antes de tudo contribuir para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: GeoGebra; Funções; Tecnologia e o Ensino da Matemática.

## ABSTRACT

Faced with the current phase of technical-scientific development, it is of fundamental importance that the school community can understand and use technological advances. Each day students are more connected to social networks and digital devices, so teachers must also receive technical knowledge during their training in order to use these resources. The research was developed through an intervention in the classroom, where the topics of Polynomial Functions of the 1st and 2nd Degree were explored with the support of GeoGebra Software and studies of articles, theses, books and other references that worked the uses of Softwares in mathematics classes, trends and curriculum in mathematics teaching with regard to teaching functions. Our goal is to understand to what extent the use of geogebra contributes to the processes of teaching and learning mathematics and discuss challenges and advances in the use of GeoGebra in classes. A study was also made of the implantation of informatics in Education in Brazil and the classification of software according to Valente and Gomes and Padovani. Our methodology consisted in the application of an activity, in which it contained questions that explored the mentioned topics. A recognition of the software was made by the students and consequently the resolution of the questions asked. At the end of the activity the students answered a questionnaire about the proposed activity and through the answers the students' positioning was perceived with respect to the contribution to the learning, the motivation, the interest and the involvement of them with the intervention through GeoGebra . Through the works studied and our intervention came the common denominator that, today, technology must be closely linked to the teaching and learning process, particularly in the teaching of mathematics in its various levels of education. It was also seen that according to Souza (2001) and Iracy (2005) it is essential that teachers leave university courses with the technical knowledge to be able to explore all these mechanisms offered by technology. It ends with the thought and desire to continue researching on this perspective, and, above all, to contribute to the teaching of Mathematics.

Keywords: GeoGebra; Functions; Technology and the Teaching of Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Área de Trabalho do GeoGebra.....	35
Figura 2- Alunos Realizando a Atividade.....	41

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Função do tipo $y = ax + b$ com $a=1$ e $b=1$ .....	37
Gráfico 2- Função do tipo $y = ax + b$ , com $a=0$ .....	38
Gráfico 3- Função do tipo $y = ax + b$ , com $a>0$ .....	38
Gráfico 4- Função do tipo $y = ax + b$ , com $a<0$ .....	39
Gráfico 5- Função do tipo $y = ax + b$ , com $b>0$ .....	39
Gráfico 6- Função do tipo $y = ax + b$ , com $b<0$ .....	40
Gráfico 7- Função do tipo $y = ax^2 + bx + c$ com $a=1$ , $b=1$ e $c=1$ .....	42
Gráfico 8- Função do tipo $y = ax^2 + bx + c$ com $a=0$ , $b=1$ e $c=1$ .....	43
Gráfico 9- Função do tipo $y = ax^2 + bx + c$ crescente.....	44
Gráfico 10- Função do tipo $y = ax^2 + bx + c$ decrescente.....	44
Gráfico 11- Função do tipo $y = ax^2 + bx + c$ com $a=1$ , $b=0$ e $c=0$ .....	45

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PROINFO- Programa Nacional de Informática na Educação

UCA- Projeto Um Computador por Aluno

TICs- Tecnologia da Informação e Comunicação

NTICs- Novas Tecnologia da Informação e Comunicação

EDUCOM- Educação com Computadores

UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais

UFPE- Universidade Federal de Pernambuco

UFRG- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas- SP

MEC- Ministério da Educação

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. PANORAMA HISTÓRICO ACERCA DO ENSINO DE FUNÇÕES E DO USO DO GEOGEBRA EM AULAS DE MATEMÁTICA .....	16
3. TECNOLOGIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA .....	25
3.1 Breve discussão sobre o termo “Tecnologias” .....	25
3.2 Ensino da Matemática no Cenário Atual.....	26
4. A HISTÓRIA DA POLÍTICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL .....	29
5. SOFTWARES EDUCACIONAIS E O SOFTWARE GEOGEBRA.....	31
5.1 Softwares educacionais, o que são e quais são seus objetivos. ....	31
5.2 O Software GeoGebra e sua importância para o ensino da Matemática. ....	32
6. METODOLOGIA .....	35
7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	37
7.1 Função Polinomial do 1º Grau .....	37
7.2 Função Polinomial do 2º Grau .....	41
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49
REFERÊNCIAS .....	51
APÊNDICE .....	53

## 1. INTRODUÇÃO

Diante da atual fase do desenvolvimento técnico-científico, percebe-se que o cenário educacional mudou o pensamento e a maneira de agir, tanto dos alunos, da escola e da comunidade no geral. Frente a essas mudanças encontra-se o professor, este com papel fundamental e essencial na formação dos jovens. Surgi assim um grande desafio, como tratar e trabalhar com esse público cada vez mais conectado as redes e com tanto acesso as informações? Dessa forma, muda também o papel do professor.

Quando se fala em matemática sabe-se que muitos jovens não têm afinidade com essa disciplina, sendo assim surgi um desafio a mais. No entanto, podemos ter a nosso favor os próprios recursos tecnológicos. Uma grande tendência que já é estudada a alguns anos é a utilização de recursos digitais em sala de aula, em particular o uso de softwares nas aulas de matemática.

Vários teóricos e especialistas já vêm estudando a importância dos softwares nos processos de ensino e aprendizagem, como também as mudanças que a educação vem passando com a atual fase do desenvolvimento científico-tecnológico. São exemplos de colaboradores dessas pesquisas, Pontes (1990), Moran (2000), Valente (1999), Kenski (2007), Iracy (2005), Gitirana (1999), seja na Educação Básica seja no Ensino Superior. Hoje existem vários softwares que podem ser utilizados para dar apoio/ajuda/auxílio nas aulas de Matemática.

Esses auxílios não são apenas para os professores apresentarem aulas mais interessantes, mas para aproximar os alunos dos conceitos trabalhados. Alguns conceitos matemáticos, por exemplo, exigem melhor visualização e representação; os softwares podem possibilitar uma manipulação das propriedades de um conceito (gráficos, sólidos, polígonos, etc.) que ficam geralmente em segundo plano em aulas que utilizem unicamente o quadro.

Além de toda parte lógica os softwares precisam de uma parte física, ou seja, mesas, computadores entre outros. Sendo assim podemos afirmar que os materiais para a realização desse trabalho já se encontram nas maiorias das escolas, que são computadores (ou notebooks), data show, laboratórios de informática e internet. Hoje existem diversos projetos governamentais, como Proinfo (Programa Nacional de

Informática na Educação), UCA (Projeto Um Computador por Aluno) dentre outros, que trabalham propostas de inclusão tecnológica nas escolas.

No Ensino Médio tive a oportunidade de conhecer alguns softwares educacionais direcionadas para o ensino e aprendizagem da matemática, tais como: Cabri-Géomètre, Geometrix e o próprio GeoGebra. Participei de oficinas pedagógicas que tinham as finalidades de apresentarem aos alunos alguns softwares livres, onde através desses era possível rever propriedades matemáticas, e realizar alguns exercícios no ambiente do referido software. Com esta vivência despertei o pensamento de que esses programas são bastante úteis para o entendimento do conhecimento matemático, e por coincidência no Ensino Superior participei de dois projetos “Utilização de recursos computacionais para ensino de física em colégios do Agreste Pernambucano” e “Desenvolvimento e Utilização de jogos Didáticos de computador para Ensino de Física e Matemática” que inclui nas aulas visualizações e simulações dos tópicos estudados em sala com o apoio de softwares.

Nesses projetos, animações didáticas são utilizadas como recursos para ensino e aprendizagem de fenômenos físicos e propriedades matemáticas.

Através das atividades desses projetos, percebeu-se que essa metodologia de aula teve um efeito positivo no ensino e aprendizagem, trazendo o interesse do aluno em aprender física e matemática de uma maneira interessante e construtiva em sala de aula.

Em face desses resultados e com a literatura atual sobre softwares de ensino e aprendizagem matemática desenvolveremos nossos estudos.

Dessa forma, o objetivo geral desse estudo consiste em:

1. Compreender em que medida o uso do GeoGebra contribui nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, particularmente, com funções polinomiais do 1º e do 2º grau.

Os objetivos específicos que nos ajudam a organizar nossos estudos são:

1. Conhecer a história do GeoGebra enquanto software de construção do conhecimento matemático.

2. Analisar uma intervenção didática com o uso do GeoGebra com estudantes do Ensino Médio envolvendo o conceito de Função Polinomial do 1º e do 2º grau.
3. Discutir desafios (dificuldades) e avanços (oportunidades) do GeoGebra nos processos de ensino e aprendizagem da matemática.

Nosso trabalho está organizado em oito capítulos, sendo distribuído da seguinte forma: introdução, na qual já foi inserido nossos objetivos (geral e específico), estudos antecedentes, onde foi feita uma discussão das tendências e como vem sendo trabalhado o Currículo de Matemática frente ao ensino de Funções e um estudo de obras (artigos, dissertações e anais de congressos) que se referiram ao uso do GeoGebra em intervenções na sala de aula, nos capítulos 3, 4 e 5 foi trabalhado os softwares educativos e a história da política da informática na educação do Brasil, no capítulo 6 a metodologia, no capítulo 7 análise e discussão dos resultados e por último as considerações finais.

## 2. PANORAMA HISTÓRICO ACERCA DO ENSINO DE FUNÇÕES E DO USO DO GEOGEBRA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, foi feita uma discussão do histórico, currículo e das tendências no ensino de funções, e foi selecionado oito estudos que apresentam pesquisas envolvendo o GeoGebra com abordagens em diferentes níveis de escolaridade, apresentando os principais resultados e obstáculos que são apresentados por alguns pesquisadores.

O tópico de funções é um dos mais importantes na matemática. Esse tópico é de fundamental importância para dezenas de áreas do conhecimento, tendo uma ampla aplicação no dia a dia. Nos currículos, tanto do Brasil como em outros países as funções vêm sendo trabalhadas a muito tempo.

Segundo Ponte (1990), vários são os matemáticos que deixaram um legado no que se refere a funções, por exemplo, Fermat, Euler, Lagrange, Fourier e Bernoulli.

Alguns pesquisadores afirmam que é muito comum os alunos não compreenderem o conceito de funções. De acordo com Gitirana (1997) a matemática escolar tem introduzido o conceito de função segundo a definição de Dirichlet-Bourbaki, ou seja,

‘Uma função  $f$  de  $A$  em  $B$  é definida como um subconjunto do produto cartesiano de  $A$  e  $B$ , tal que, para todo  $a \in A$  existe exatamente um  $b \in B$  tal que  $(a,b) \in f$ ’.

De acordo com Ponte (1990), o atual currículo e alguns autores de livros de matemática deixam a desejar no que se refere a abordagem como o tópico de funções é trabalhado nas escolas e a forma como é introduzido para os alunos. Ponte (1990) recomenda o ensino de funções relacionando com a realidade dos alunos e explorando os recursos tecnológicos, segundo ele

Diversos instrumentos proporcionados pela moderna tecnologia podem ter um papel de grande alcance no estudo das funções, em especial, as calculadoras gráficas e os computadores que disponha de programas apropriados-traçadores de gráficos ou folhas de cálculo electrónicas. A tecnologia pode ajudar os estudantes a desenvolver uma actividade matemática mais profunda, facilitando a generalização, dando-lhes poder para resolver problemas difíceis, e fornecendo ligações concretas entre domínios tão diversos, como a Geometria, a Álgebra, a Estatística, as situações reais e os modelos matemáticos associados. ( PONTE, 1990, P. 6)

Menna Barreto (2008), em seus estudos mostra que o currículo de matemática nas escolas frente a abordagem de funções deve ser repensado, a autora trás a ideia e a importância de trabalhar funções relacionando com atividades do dia a dia, com outras áreas do conhecimento e principalmente relacionando com outros tópicos da matemática, por exemplo, relacionar Função do 1º Grau e Função Exponencial com Progressão Aritmética e Progressão Geométrica, respectivamente. Em seus estudos trás a ideia de se trabalhar funções explorando as visualizações.

Entendemos que o ensino das funções deverá atender à necessidade de articular de forma permanente as diversas formas de representação. E, apesar das muitas dificuldades constatadas na compreensão do conceito de função, também inferimos que algumas mudanças simples na ênfase, nos pontos de vista e nas abordagens, podem contribuir para amenizá-las. (MENNA BARRETO, 2008, P. 9)

Segundo Fonseca (2013) é preciso trabalhar de uma forma mais dinâmica, levando-se aspectos do cotidiano dos alunos para a sala de aula, estimulando-os a pesquisar sobre o assunto e a entender o que é e para que serve. Vários especialistas mencionam a importância de inserir no ensino de funções o uso dos computadores, em particular de softwares educacionais. Fonseca (2013), afirma que,

Pesquisas recentes no Laboratório de aplicações Computacionais do IFRJ (FONSECA, 2012a, 2013b, SILVA, 2012) indicam que o uso de tecnologias, principalmente de softwares computacionais, ajuda a desenvolver estratégias de resolução de problemas e competências para aplicar conhecimentos matemáticos em outras áreas, como por exemplo, na física e na química, permitindo inclusive o exercício da memória, da imaginação, da percepção, além de raciocínios e competências na produção e transmissão de conhecimentos. (FONSECA. Et al., 2013, P. 2)

De acordo com esses autores pode-se afirmar que uma recomendação e ao mesmo tempo uma tendência para o ensino de Matemática e particularmente para o ensino de funções é a inclusão na sala de aula de recursos tecnológicos, ou seja, softwares educacionais. Pontes (1990) diz que

A tecnologia pode ser usada para realizar as manipulações ou determinar as soluções dentro dos modelos matemáticos, simplificando a parte rotineira do trabalho e proporcionando uma maior concentração naquilo que é verdadeiramente importante - a compreensão do significado dos conceitos, a elaboração e implementação de estratégias para a resolução dos problemas, e a sua análise crítica e discussão. (PONTE, 1990, P. 7)

Nosso trabalho segue essa perspectiva/tendência onde se defende a ideia da inclusão de recursos computacionais nas aulas de matemática. Sabe-se também que esse tipo de aula exige conhecimento técnico por parte dos professores e tempo para que eles possam planejar/organizar sua aula.

A partir de agora temos uma discussão de intervenções em sala de aula, onde foi usado o GeoGebra em aulas de matemática.

Uma intervenção bastante interessante foi a realizada por Sousa (2016) na sua dissertação do mestrado. Sousa (2016) trabalhou o uso do software GeoGebra como ferramenta de apoio no ensino das funções Afim e Quadráticas. O objetivo do seu trabalho é o estudo das funções afim e quadrática, caracterizando-as e construindo seus gráficos com o auxílio do Software GeoGebra junto aos alunos do 1º ano do ensino médio integrado do Curso Técnico em Agropecuária do IFNMG (Instituto Federal do Norte de Minas Gerais-Campus Salinas). Participaram dessa pesquisa 61 alunos, no qual através de um questionário responderam, o nível de acesso ao computador, o nível de acesso a internet e a facilidade que eles tinham de manipular um computador, entre outras perguntas. Esse grupo foi dividido, onde 31 alunos foram fazer atividades com o Geogebra. Essas atividades consistiram em: conhecer o software e manipular algumas funções. Depois desse primeiro contato foram submetidos a responderem algumas perguntas como, por exemplo, você teve dificuldade em usar o software GeoGebra? O GeoGebra despertou em você mais interesse em aprender matemática? Você gostaria de rever outros conteúdos com o auxílio do GeoGebra?

A outra parte do grupo fez as mesmas manipulações nas mesmas funções, porém sem o auxílio do software. Lembrando que esse grupo também fez uma revisão sobre função polinomial do 1º e do 2º grau, antes de fazerem os estudos.

O que se pôde notar foi resultados interessantíssimos, pois os alunos que tiveram contato com o GeoGebra tiveram um resultado bem melhor. Vale lembrar que o autor fez análise numérica de cada questão comparando-as, ou seja, confrontou as respostas dos dois grupos. Segundo Sousa (2016, p. 59)

É notória a diferença quantitativa e qualitativa nos resultados dos grupos que trabalharam e dos grupos que não trabalharam com software Geogebra na realização das atividades propostas. O software pode ser visto como um meio facilitador e motivador, principalmente

porque promoveu uma melhor visualização das funções. (SOUSA, 2016, p. 59)

No trabalho de Sousa, Silva, Hermenegildo (2013) temos um relato de experiência ocorrido na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida na cidade de Campina Grande- PB. O autores desenvolveram atividades com o apoio do software matemático GeoGebra nas turmas do ensino médio. A metodologia utilizada consistiu em realização de oficinas, no laboratório de informática da escola, seguindo roteiros explicativos da construção de demonstrações dinâmicas de alguns resultados matemáticos. No início foi feito uma revisão dos conteúdos matemáticos e logo em seguida uma breve apresentação do software GeoGebra com enfoque na sua barra de ferramentas.

Sousa, Silva, Hermenegildo (2013) apresentam que o uso do software foi um método bem eficiente e que obteve resultados positivos, pois, com as oficinas sobre o GeoGebra, houve uma maior interação em sala de aula e uma maior aproximação do aluno com a matemática, tornando as aulas mais interessantes e produtivas. Para avaliar a eficácia do ensino de matemática com o GeoGebra os autores em um estudo comparativo do desempenho médio dos alunos, durante o ano letivo de 2012, referente ao conteúdo matemático trabalhado de forma tradicional, ao analisar esses dados os autores perceberam indícios quantitativos de que a turma avaliada através da nova metodologia de ensino (com o GeoGebra) teve um desempenho superior comparado com a avaliação feita com o mesmo conteúdo trabalhado de forma tradicional.

Outro trabalho que acreditamos ser pertinente destacar foi o desenvolvido por Andrade, Zampieri, Javaroni (2014). O propósito da pesquisa foi desenvolver e implementar um curso de formação continuada para professores de matemática dos anos finais do Ensino Médio. Este curso faz parte da pesquisa de doutoramento da segunda autora e foi realizado no segundo semestre de 2014 no município de Bauru-SP. Como metodologia os pesquisadores apresentaram o software e fizeram algumas atividades básicas, visto que alguns professores não tinham conhecimento de como trabalhar com o programa GeoGebra. Foi perguntado aos professores quais possíveis conteúdos que daria para se trabalhar com o GeoGebra, dúvidas ou ate mesmo interesse em se trabalhar com um conteúdo particular. Nas aulas seguintes os pesquisadores atenderam a alguns pedidos dos professores e levaram alguns conteúdos particulares, como por

exemplo, área de retângulo e triângulo, função linear e trigonométrica, soma dos ângulos internos de um polígono, teorema de Pitágoras e de Tales. Ao final do curso, os pesquisadores relataram que alguns professores destacaram a facilidade e a dinamicidade do software e a motivação para integrá-lo às práticas em sala de aula.

Também é importante para nós, levantarmos pesquisas com o GeoGebra no Ensino Superior. Desta forma destacamos o artigo de Lima, Santos, Vila, Figueiredo (2013). Esse trabalho foi realizado com 17 estudantes do 8º período do curso de Licenciatura em Matemática da UFPE - Centro Acadêmico do Agreste, onde os mesmos usaram o GeoGebra nas aulas da disciplina de Desenho Geométricos. A metodologia consistiu na divisão do conteúdo da disciplina em duas partes, na primeira foram abordados os conceitos, propriedades e as atividades práticas desses conteúdos, na segunda parte foram feitas seminários-aulas dos conteúdos já estudados com apoio do software. Como resultado da experiência vivenciada, os pesquisadores refletiram sobre a importância do contato com os softwares educacionais, pois os alunos da graduação já tem uma experiência própria, e que em suas aulas futuras possam explorar esses mecanismos.

Um trabalho interessante foi o desenvolvido por Menezes e Souza (2013) que mostra os resultados de uma pesquisa com três universitários de uma universidade pública de Brasília no Distrito Federal. Essa investigação consistiu em coletar as impressões de graduandos sobre as potencialidades do GeoGebra, na prática pedagógica quanto ao ensino aprendizagem a partir de um conjunto de atividades organizadas em uma sequência didática. Desses três estudantes dois eram licenciandos em matemática e o outro era estudante de agronomia. Foram usados como instrumentos de coletas de dados, uma sequência didática baseada nas ideias de Brousseau (1996), para verificar a atuação dos mesmos naquele ambiente computacional.

Para constatar as ideias dos participantes, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada, compreendendo algumas questões que foram feitas antes da sequência didática e outras após a sequência, para se coletar as impressões dos participantes no que se refere às potencialidades do software no ensino-aprendizagem dos conteúdos escolhidos. Entre as questões que envolviam matemática tinham, construa um triângulo retângulo e isósceles, que apresente na tela os seus ângulos internos. Os lados perpendiculares devem estar sobre os eixos, com o vértice na origem. Depois construa

outro em qualquer lugar. Construa um círculo de raio 3 e centro em um dos eixos coordenados. Construa um hexágono regular inscrito numa circunferência de raio 3. Foram analisados os resultados em três aspectos: primeiro o desempenho dos participantes na sequência didática, depois as falas dos participantes sobre seu próprio desempenho e depois suas falas sobre as potencialidades do GeoGebra. Os resultados obtidos apontam a validade de atividades com o GeoGebra como efetiva contribuição à aprendizagem.

Uma experiência muito interessante foi a realizada por Tenório (2015), onde dezesseis alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Duque de Caxias no Rio de Janeiro aprenderam funções do 1º grau com ajuda do GeoGebra e construíram blogs com roteiros de resoluções no programa de situações-problema envolvendo o conteúdo. O objetivo era que o aluno, após conhecer o conteúdo de funções, seria capaz de identificar uma situação-problema adequada à função do 1º grau, descrevê-la, resolvê-la e ensiná-la. Em outra etapa, os alunos avaliaram mutuamente as atividades dos blogs dos colegas. Por fim, os alunos responderam a questionários sobre a abordagem de ensino. A metodologia proposta buscou incentivar a autonomia, incitar a participação, criar um ambiente de interação entre os alunos e proporcionar a troca de conhecimentos pelos blogs de forma dinâmica. Segundo Tenório (2015, p.133)

O principal benefício em aplicar o GeoGebra no estudo de funções do 1º grau foi a possibilidade de construir instantânea e interativamente as representações geométricas a partir de expressões algébricas. A conveniência facilitou o estudo de equação da reta, raiz e variação de sinais de uma função linear, coeficiente angular e coeficiente linear. (TENÓRIO. Et al. 2015, p.133)

Segundo o autor, apesar dos diversos empecilhos como computadores insuficientes para a quantidade de alunos, escola sem internet, falta de apoio técnico por parte da escola, percebeu-se que houve comprometimento e seriedade com a atividade por parte dos alunos, de acordo com as respostas do questionário a maioria conseguiu entender a proposta da atividade, muitos queriam que tivessem mais aulas com essas propostas e consideraram o software GeoGebra como ferramenta importante para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Experiências satisfatórias foram às realizadas por Esquinalha e Rosenbaum (2013) em projetos que foram desenvolvidos em escolas públicas estaduais de São

Paulo e do Rio de Janeiro com alunos do ensino médio. A pesquisa paulista fez parte de um projeto chamado de Construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem e Implementação de Inovações Curriculares em Matemática no Ensino Médio: uma pesquisa colaborativa entre pesquisadores e professores, desenvolvida entre 2007 e 2012 na PUC-SP.

Segundo Esquincalha e Rosenbaum (2013) foram resultado desse projeto 4 teses e 17 dissertações. A pesquisa fluminense fez parte do projeto Inclusão de Novas Tecnologias Educacionais na Escola Pública como Agentes Potencializadores do Aprendizado de Ciências e Matemática entre agosto de 2010 e julho de 2011. Na pesquisa paulista foi trabalhado a construção de trajetórias hipotéticas de aprendizagem (THA), que segundo Simon (1995), consistem em objetivos para a aprendizagem, de tarefas matemáticas que serão usadas para promover a aprendizagem, e do levantamento de hipóteses sobre o processo de aprendizagem. Em São Paulo os conteúdos trabalhados foram as funções trigonométricas, usando como recursos, materiais manipulativos, calculadoras científicas e o software GeoGebra. Na pesquisa fluminense foram desenvolvidas atividades fundamentadas no conceito de webquests. Segundo Bernard Dodge, webquests é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são orientadas de recursos da internet (DODGE, 1995, p.9). Segundo João (2012, apud Esquincalha e Rosenbaum, 2013, P. 7),

As webquests constituem uma forma de ajudar o professor a utilizar os recursos da internet com criatividade e critério; de fato, ao realizar uma webquest, o aluno não se limita a fazer simples pesquisas na web, que muitas vezes são atividades mecânicas de copiar e colar, mas, de certa forma, é obrigado a usar recursos existentes na rede para realizar um conjunto de tarefas que lhe são propostas. (JOÃO, 2012 apud ESQUINCALHA E ROSENBAUM, 2013, P. 7)

Os autores ressaltam que em ambos os projetos o objetivo era verificar se as implantações das mídias digitais nas escolas despertariam as interações entre os alunos e os professores, como também entre os próprios alunos, e principalmente se haveriam contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Esquincalha e Rosenbaum (2013),

a partir das observações e de análise dos registros dos alunos, acreditamos que as intervenções foram eficazes em criar um ambiente propício à investigação e à construção do conhecimento a partir de uma aprendizagem colaborativa e significativa dos conteúdos matemáticos explorados por meio da THA e das webquests. (ESQUINCALHA; ROSENBAUM, 2013, P. 11)

Os pesquisadores defendem o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, porém os softwares não devem ser vistos como um jogo ou uma brincadeira que é acrescentada na aula, devem realmente acrescentar no processo de ensino e aprendizagem o que falta, para ser o momento de interação e construção por parte de todos. Vale lembrar que nenhum material alcançaria o objetivo desejado sem a mediação do professor.

Rêgo (2016) em sua dissertação de mestrado propõe e analisa as possibilidades do ensino de trigonometria através do software de geometria dinâmica GeoGebra. O objetivo é utilizar o GeoGebra para complementar a explicação exposta em sala por intermédio de construções geométricas. O autor aplicou esta proposta em turmas do 9º ano do ensino fundamental e participaram do trabalho seis turmas do ensino regular, sendo três da rede pública estadual e três da privada, todas de escolas do município de Nova Friburgo-RJ. A escolha pelo autor, do software GeoGebra, deve-se ao fato da sua fácil manipulação e o contato do autor com o software no Mestrado Profissional de Matemática-Profmat. A atividade foi aplicada em seis turmas do 9º ano do ensino fundamental regular, sendo três turmas do Colégio Estadual Galdino do Vale Filho com um total de 68 alunos e outras três turmas do Colégio Anchieta com um total de 76 alunos, situados na cidade de Nova Friburgo-RJ. No Colégio Estadual Galdino do Vale Filho foram disponibilizados, em seu laboratório de informática 18 computadores, e no Colégio Anchieta a aula foi ministrada em um laboratório composto por 20 computadores. Foram aplicadas atividades na sala de aula e no laboratório, fazendo uma comparação entre uma aula tradicional e uma aula com a inserção das novas tecnologias.

Através desses momentos analisou-se como a visualização do que estar sendo tratado influencia na aprendizagem do aluno. Antes de começarem as atividades foi feita uma revisão do conteúdo. Após as atividades nos laboratórios os alunos responderam a um questionário, o qual continha perguntas do tipo: se os alunos possuíam computadores em casa. Se os alunos tinham acesso a internet. Se os alunos já

tinham participado de uma aula de matemática no laboratório, o que os alunos acharam da proposta pedagógica.

Por meio das respostas, o autor concluiu que a maioria dos alunos possuíam computadores e acesso a internet em casa, independente de serem da escola pública ou privada. Alguns já conheciam o GeoGebra e muitos não tinham tido aulas de matemática no laboratório. O autor concluiu também que a maioria dos alunos aprovaram a proposta pedagógica explorada, e que desejavam mais aulas com essa metodologia.

Conforme a literatura atual pode-se refletir que o ensino de Funções precisa ter um enfoque diferenciado. De acordo com os teóricos (Pontes, Gitirana, Menna Barreto entre outros) o currículo de matemática frente ao tópico de Funções deve ser repensado. Devem-se aproximar os alunos e os professores para uma proposta pedagógica que permita o manuseio de ferramentas disponibilizadas pelo avanço da tecnologia. Diante dos artigos analisados sobre o uso do software GeoGebra em sala de aula chega-se ao denominador comum que esse software funciona auxiliando professores e alunos, dando condições de explorarem propriedades e solidificar conceitos matemáticos que não são fáceis de serem apresentados em uma tradicional.

### 3. TECNOLOGIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo é apresentado o termo tecnologias, TICs, NTICs e o ensino da matemática frente a essa nova perspectiva. Trazendo para a discussão algumas referências sobre os termos.

#### 3.1 Breve discussão sobre o termo “Tecnologias”

Nos dias atuais é comum as pessoas falarem que vivem na sociedade do conhecimento, que estão na era digital, ou seja, que estão vivendo em um elevado grau do desenvolvimento científico tecnológico.

Sendo assim, o que é que mede esse elevado grau de desenvolvimento? Será que as tecnologias são restritas a equipamentos tecnológicos? Segundo Kenski (2007, p. 21) a evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos, ela diz respeito a muitas outras coisas além de máquinas.

De acordo com Kenski (2007) o homem usa de tecnologias desde os tempos primitivos, no momento que ele usou um recurso da natureza para se defender e garantir sua própria existência, ele faz uso de técnicas e tecnologias. É importante lembrar que ao mesmo tempo em que algumas tecnologias avançam e se aperfeiçoam a cada dia, outras entram em desusos. Sendo assim pode-se dizer que um quadro branco e um piloto, no qual o professor usa diariamente é uma tecnologia. Conforme afirma Moran (2003):

Tecnologias são os meios, os apoios, as ferramentas que utilizamos para que os alunos aprendam. [...] O giz que escreve na lousa é tecnologia de comunicação e uma boa organização da escrita facilita e muito a aprendizagem. A forma de olhar, de gesticular, de falar com os outros, isso também é tecnologia. O livro, a revista e o jornal são tecnologias fundamentais para a gestão e para a aprendizagem e ainda não sabemos utilizá-las adequadamente. O gravador, o retroprojeto, a televisão, o vídeo são tecnologias importantes e muito mal utilizadas, em geral. (MORAN, 2003, p. 153)

Ao longo do seu processo de desenvolvimento o homem fez uso de diversos tipos de linguagens diferentes. Começou pela linguagem oral, depois a linguagem escrita e hoje pode-se dizer que além das duas mencionadas anteriormente, o homem faz

uso da linguagem digital. Segundo Kenski (2007) a linguagem digital articula-se com as tecnologias eletrônicas de informação e comunicação.

Dois termos comuns de serem vistos nos dias atuais em revistas, artigos, livros, páginas da internet são TICs e NTICs. Mas o que seriam essas siglas? De acordo com Kenski (2007), temos:

Baseados no uso da linguagem oral, da escrita e da síntese entre som, imagem e movimento, o processo de produção e o uso desses meios compreendem tecnologias específicas de informação e comunicação, são as TICs. O avanço tecnológico das últimas décadas garantiu novas formas de uso das TICs para a produção e propagação de informações, a interação e a comunicação em tempo real, ou seja, no momento em que o fato acontece. Surgiram, então, as novas tecnologias de informação e comunicação, são as NTICs. Incluem-se nessa categoria a televisão e a internet. (KENSKI, 2007, P. 28)

É importante lembrar que com a familiarização desses termos, o uso da palavra NOVAS nas expressões novas tecnologias caem um pouco em desuso, pois às pessoas passam a usar apenas o termo tecnologias de informação e comunicação- TICs independentemente das suas diferenças.

### **3.2 Ensino da Matemática no Cenário Atual.**

O ensino da matemática é uma prática existente há muitos anos. A escola instituição formal para as práticas e o processo de ensino desta vem se moldando aos poucos. No seu método tradicional onde incentiva a memorização pode-se afirmar que essa maneira já se encontra bastante defasada, e esse método seja talvez um dos responsáveis pela fama da matemática ser uma das disciplinas em que os alunos tenham menos afinidade. Para dinamizar esse processo acredito em algumas ferramentas, entre elas os softwares educativos.

No contexto histórico não se tem uma data ou um ano preciso em que se tenham incluído os softwares nas aulas de matemática. Com o avanço científico-tecnológico e com o desenvolvimento em massa dos softwares é que aos poucos eles foram sendo introduzidos nas aulas. Já a introdução da informática na educação no Brasil observa-se que foi no início da década de 70. Segundo Souza, no Brasil como em outros países, o uso do computador na educação, teve início com algumas experiências em universidades, no princípio da década de 70.

Diante dos contextos sociais e educacionais atuais, os professores dispõem de muitas opções metodológicas para utilizarem nas suas aulas, entre elas estão os softwares educativos. Um termo bastante discutido na atualidade por muitos especialistas, e que vem a cada dia causando incomodo em muitos educadores. Mas se temos um grande aliado ao nosso lado por que a própria classe beneficiada está tão inquieta com esses novos instrumentos educacionais?

Temos nessa pequena problemática um assunto de fundamental importância, que é a figura do professor tradicionalista e a atual formação de professores. Alguns educadores não são flexíveis para com as formas inovadoras do processo de ensino aprendizagem. Segundo Souza (2001, p.82)

Observa por parte de docentes um conhecimento mínimo e uma grande resistência na utilização dessas ferramentas, por acharem um objeto complexo ou até mesmo pelo temor do desconhecido, é fundamental que professores tornem a informática instrumento cotidiano, com o hábito o educador gradativamente irá superar suas próprias dificuldades. (SOUZA, 2001, P. 82)

O desconforto dos professores aumenta ainda mais pela atual situação em que nós vivemos, é a atual geração net, onde os jovens em sua grande maioria conhecem bastante o funcionamento de um computador, ou seja, manipulam com total facilidade os PCs (computadores pessoais), sendo assim alguns educadores ficam com receio de serem ultrapassados por seus alunos, e de presenciarem situações de desconforto, como no caso de perguntas onde eles mesmos não tenham domínios técnicos suficientes. Como diz Iracy (2005)

As atitudes dos professores de resistência, indiferença e rejeição as novas tecnologias estão ligadas ao receio que os mesmos demonstram de serem substituídos pela máquina, porém, pesquisas já revelam que esta atitude está sendo substituída pela preocupação de que os alunos os ultrapassem por não dominarem tal ferramenta, ficando assim, em julgamento a sua competência para a efetivação do processo de ensino e aprendizagem e do próprio conhecimento. (IRACY, 2005, P.4).

Não se pode deixar tudo a serviço da informática, os softwares são apenas ferramentas. Tendo ciência das divisões da matemática (álgebra, geometria e aritmética) é possível que se utilize mais os softwares em uma do que em outra, por exemplo: em

geometria, em particular, na espacial é interessante e aceitável a utilização de alguma ferramenta que nos ajude.

Quando se trabalha, por exemplo, com prisma os professores percebem que os alunos sentem uma dificuldade enorme para calcular e encontrar a diagonal do prisma, pois eles confundem muito com a diagonal da face, nesse caso uma simples visualização através de um software (ex: GeoGebra, Cabri entre outros) pode nos ajudar e muito.

Através desse capítulo, foi visto o que significa os termos TICs e NTCs. De acordo com Kenski (2007), os seres humanos usam tecnologia desde os seus primórdios. Usar tecnologia em sala de aula não é ficar restrito ao uso de recursos tecnológicos. O ensino da matemática vem passando por mudanças ao longo dos anos, sendo assim os professores precisam rever suas práticas pedagógicas e se inserirem nesse novo cenário educacional, porém alguns professores insistem em práticas tradicionalistas.

#### **4. A HISTÓRIA DA POLÍTICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL**

Esse capítulo aborda o contexto histórico da implantação do computador em sala de aula, ou seja, como se deu e de que forma se inseriu o computador com uma proposta educacional.

As primeiras informações que se tem em relação ao uso do computador no Brasil estão relacionadas com o uso militar. Em 1965 a Marinha do Brasil tinha o interesse em desenvolver um computador próprio. Em 1971 o Ministério da Marinha tomou a decisão de construir um computador para suas necessidades navais. Em 1981 foi realizado em Brasília o 1º Seminário Nacional de Informática na Educação.

Um projeto que teve fundamental importância para o desenvolvimento da informática na educação foi o Projeto Educom- Educação com Computadores criado em 1983 pelo governo brasileiro. O projeto Educom foi a primeira ação oficial e concreta para levar os computadores até as escolas públicas. Foram criados cinco centros para dar apoio e ficarem responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa e levar o uso do computador para o processo de ensino e aprendizagem. Os cinco centros de apoio foram: UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), UFRG (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas). É importante ressaltar que alguns desses centros pilotos tinham áreas de pesquisas específicas, por exemplo, a UFRJ atuou na área de tecnologia educacional, tecnologia de softwares educacionais e investigação sobre os efeitos sociais acarretados pelo uso do computador. Já a UFMG trabalhou na utilização da informática na educação especial. Contudo a pioneira na pesquisa sobre uso do computador no processo de ensino e aprendizagem é a UNICAMP.

Não se pode esquecer que um dos mais atuantes projetos para o desenvolvimento da informática na educação foi o ProInfo- Programa Nacional de Informática na Educação criado pelo Governo Federal. O ProInfo, inicialmente denominado de Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado pelo Ministério da Educação, com a finalidade de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio.

O funcionamento do ProInfo se dá de forma descentralizada, existindo em cada unidade da Federação uma Coordenação Estadual, e os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), dotados de infraestrutura de informática e comunicação que reúnem educadores e especialistas em tecnologia de hardwares e softwares. A partir de dezembro de 2007, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.<sup>1</sup>

Um programa muito importante para a inclusão de tecnologias nas escolas públicas foi o UCA- Projeto Um Computador por Aluno. Esse projeto foi implantado com o objetivo de intensificar as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) nas escolas, por meio da distribuição de computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino. Foi um projeto que complementou as ações do MEC referentes a tecnologias na educação, em especial os laboratórios de informática, produção e disponibilização de objetivos educacionais na internet dentro do ProInfo Integrado, que promove o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio.<sup>2</sup>

Em 2012 o Governo do Estado de Pernambuco, através do Programa Aluno Conectado doou aos estudantes do ensino médio um computador portátil (Tablets), esse projeto foi aprovado no ano de 2011. Nesse projeto os alunos tinham as posses dos tablets durante o ensino médio de forma emprestada, ao terminar o terceiro ano teria a posse definitiva do equipamento. Essa é uma política de governo que incentiva os jovens a aulas mais dinâmicas, visto que em seu sistema operacional os tablets continham vários softwares que se relacionavam com os conteúdos estudados em sala de aula.

Através deste capítulo, observa-se que houve por parte do governo, incentivo e práticas que direcionam o ensino para propostas que explorem os recursos da tecnologia. Conclui-se também que a inserção do computador como um recurso pedagógico no Brasil se desenvolveu por meios de necessidades específicas.

---

<sup>1</sup> Disponível em:

<<http://www.fn-de.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>>  
Acesso em 22 de outubro de 2016.

<sup>2</sup> Disponível em:

<<http://www.fn-de.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-projeto-um-computador-por-aluno-uca>>  
Acesso em 23 de outubro de 2016.

## 5. SOFTWARES EDUCACIONAIS E O SOFTWARE GEOGEBRA

Neste capítulo apresentam-se os softwares educacionais, seus objetivos e suas classificações segundo Valente (1998) e Gomes e Padovani (2005), trazendo-se também dados importantes sobre o Software GeoGebra.

### 5.1 Softwares educacionais, o que são e quais são seus objetivos.

Quando se fala em tecnologias, em particular tecnologias educacionais é muito frequente encontrar o termo: softwares educacionais. A discussão principal é sobre o que seria um software educacional, quais são seus objetivos e os tipos de softwares. Segundo Mário Fiocco, software educativo/educacional é todo e qualquer software utilizado com finalidade educativa, mesmo aqueles que não foram programados com este propósito. De acordo com Glória de Moraes, software educacional é um programa que através de objetivos pedagógicos, busca atender uma necessidade tecnológica, numa situação específica de ensino-aprendizagem, através de uma metodologia que oriente esse processo. Pelo portal da InfoEscola os softwares podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em que sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo ensino-aprendizagem.

Além dessa discussão conceitual existe uma classificação/divisão dos softwares educativos em várias categorias. Valente (1998) e Gomes e Padovani (2005) destacam as seguintes categorias:

**Tutoriais:** Apresenta a informação sob uma sequência didática rígida, apesar de o aluno poder selecionar informações dentro das bases de dados. A interação do aluno se restringe a leitura de textos ou assistir vídeos ou animações com reduzida interatividade. O computador assume uma postura de máquina de ensino.

**Aplicativos:** são programas como processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, que não são criados especificamente direcionados à educação, mas podem ser aproveitados no ambiente escolar auxiliando no processo de ensino-aprendizagem.

**Exercícios e prática:** Apresentam lições do conteúdo e uma série de exercícios avaliativos. O aluno só pode ingressar em uma nova etapa das atividades após ser

analisado seus resultados nas etapas anteriores. É bastante utilizado para revisar assuntos vistos em sala de aula, principalmente aqueles que requeiram memorização e repetição.

**Ambientes de programação:** nesse meio o próprio aluno programa o computador processando informações e transformando-as em conhecimento, ao passo que a recodifique na sua transmissão ao sistema através da programação.

**Multimídia e Internet:** ambiente propício à busca de informações que apoiam atividades didáticas e reforçam a aprendizagem. Sistemas interativos que variam de acordo com o gênero e suas estratégias.

**Simulações:** Simulam o acontecimento de fenômenos no computador e dependendo do sistema, o aluno pode manipular um modelo de fenômeno através da criação de hipóteses, dos testes, da análise dos resultados, e do refinamento dos conceitos. Os alunos podem ainda simplesmente ver os fenômenos sem interferência, no caso dos sistemas mais fechados.

**Jogos:** ambiente dinâmico no qual o sistema desafia o aluno e este pode competir com o programa ou com o colega desenvolvendo o raciocínio. O aluno aprende os campos conceituais através dos jogos e é desafiado a resolver problemas que, em alguns momentos, necessita de conhecimentos prévios.

Sendo assim, pode-se verificar que existem várias definições e classificações para os softwares educacionais de acordo com vários especialistas da área. Contudo, quando se refere ao conceito de software educacional/educativo percebe-se que a maioria dos autores se aproxima bastante no quesito de ser um software criado para fins educacionais ou não, porém que seja usado com um objetivo pedagógico.

## **5.2 O Software GeoGebra e sua importância para o ensino da Matemática.**

O GeoGebra é um software de matemática dinâmico, gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido vários prêmios na Europa e EUA. O GeoGebra foi criado em 2001 como tese de Markus

Hohenwarter e a sua popularidade tem crescido desde então. Atualmente, o GeoGebra é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de software educacional na Europa e nos EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo.

Algumas características importantes:

- Gráfico, álgebra e tabela estão interligados e possuem características dinâmicas;
- Interface amigável, com vários recursos sofisticados;
- Ferramentas de produção de aplicativos interativos em páginas WEB;
- Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo;
- Software gratuito e de código aberto.

Por ser livre, o software GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático. Ao representar o gráfico de uma função na tela do computador, outras janelas se abrem apresentando a correspondente expressão algébrica e, por vezes, outra janela com uma planilha contendo as coordenadas de alguns pontos pertencentes ao gráfico. As alterações no gráfico imediatamente são visíveis na janela algébrica e na planilha de pontos. É a apresentação do dinamismo de situações que permitem ao professor e ao aluno levantar conjecturas e testar hipóteses.<sup>3</sup>

O Software GeoGebra é escrito na linguagem de programação Java e pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS. Hoje em dia já tem a versão para dispositivos móveis (Celulares, Tablets).

Nesse capítulo, foi visto o que seriam os softwares educacionais, o que são e quais são seus objetivos. Através das informações trazidas, acerca do Software

---

<sup>3</sup>Disponível em: Faculdade de Ciências exatas e Tecnologias PUC-SP, Sobre o GeoGebra. <<http://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>>  
Acesso em: 24 de Novembro de 2015.

GeoGebra, é notório que ele desempenha um papel importante no ensino da Matemática tanto no ensino fundamental e médio como também no ensino superior. Nos estudos antecedentes que foi feito sobre o Software, o qual se encontra na página 17 desta obra, foi visto o quanto se tem produzido de trabalhos acadêmicos sobre o GeoGebra, trabalhos esses que crescem a cada dia pelo mundo. Muitas dissertações e teses de doutoramento são facilmente encontradas no meio acadêmico sobre o Ensino da Matemática e o Software GeoGebra.

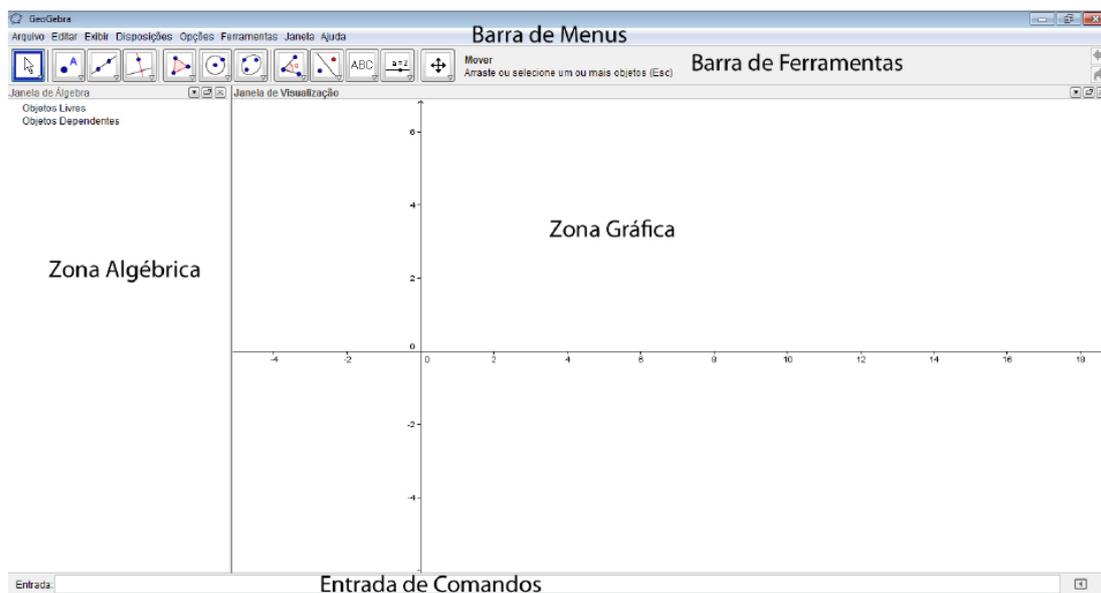
## 6. METODOLOGIA

A metodologia seguida nesse trabalho consistiu no estudo de referências (artigos, livros, dissertações, sites, anais de congressos) que trata de intervenções em salas de aula com o software GeoGebra, ou que falasse do uso de tecnologias em sala de aula, e em uma intervenção usando o software GeoGebra com alunos do 1º e do 2º ano do Ensino Médio sobre o tópico de Funções Polinomiais do 1º e do 2º Grau.

A intervenção foi realizada em uma escola do Agreste Pernambucano, com um total de 12 alunos dos quais 10 eram do 2º ano e 02 eram do 1º ano do ensino médio, sendo assim todos os alunos já tinham tido um contato antes com esses conteúdos. A atividade foi desenvolvida em duas aulas de 50 minutos cada e ocorreu no laboratório de informática, no qual cada aluno ficou em um computador. Foram tiradas algumas fotos, todas com o consentimento dos alunos. O professor de matemática dos alunos também estava presente no laboratório, porém não interferiu em nossas atividades. O software foi instalado um dia antes.

A atividade foi desenvolvida basicamente em três partes, na primeira os alunos conheceram o software GeoGebra, falamos um pouco da sua história e suas contribuições para o ensino da matemática, exploramos algumas funcionalidades do software, e apresentamos algumas características do software, como por exemplo sua área de trabalho.

Figura 1: Área de Trabalho do GeoGebra



Fonte: GeoGebra

Na segunda parte foram trabalhadas as funções Polinomiais do 1º e do 2º Grau. Nessa segunda parte os alunos manipularam e responderam algumas perguntas sobre as Funções Polinomiais do 1º e do 2º Grau com o apoio do software. O exercício era composto por duas questões, onde a primeira explorava a Função Polinomial do 1º Grau e a segunda questão explorava a Função Polinomial do 2º Grau. As questões trabalhavam os gráficos, crescimento, decrescimento e outras características. Nessa parte os alunos foram instigados através das próprias manipulações a chegarem a conclusões, por exemplo, na Função Polinomial do 2º Grau da forma  $y = ax^2 + bx + c$  com  $a \neq 0$  o coeficiente  $c$  é o ponto onde o gráfico corta o eixo Y ( eixo da ordenada).

Na terceira fase os alunos responderam a um questionário avaliativo de quatro questões sobre a atividade feita com o software GeoGebra na aula de matemática, através das respostas dos alunos referente a quarta questão fizemos um levantamento dessas respostas. Esse levantamento nos possibilita a traçar um perfil dos alunos frente a um pensamento afetivo e um pensamento cognitivo de aceitação ao uso do software na aula. No aspecto afetivo vimos que os alunos apresentaram interesse, motivação e envolvimento com a proposta de aula. Já no aspecto cognitivo os alunos apresentaram solidificação num conhecimento já existente e construíram alguns conhecimentos novos, pois ainda tinham algumas dúvidas referente ao tópico de Funções do 1º e do 2º Grau.

Nessa intervenção os alunos tinham a liberdade de criar algumas funções e de fazerem algumas manipulações. As questões foram pensadas, de uma maneira em que o grupo pudesse refletir matematicamente, ou seja os alunos não seguiam uma lista de exercícios com comandos pré-ordenados, pois na nossa perspectiva esse tipo de atividade não permite a plena criatividade dos alunos, pois eles teriam que seguir todos os comandos (as funções do software) sequencialmente e utilizarem apenas aqueles comandos pré-estabelecidos. Por isso que pensamos em uma atividade em que o aluno tinha certa autonomia, sempre com nossas supervisões.

## 7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

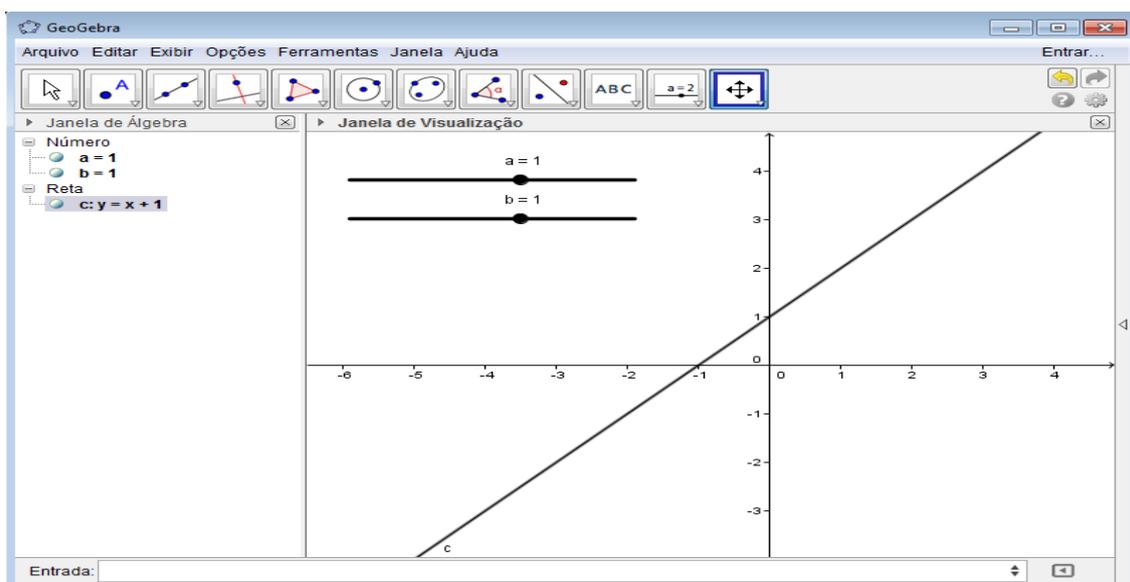
No capítulo 07 é apresentado e discutido os resultados da pesquisa. Nesse capítulo, é trabalhado as questões que foram aplicadas aos alunos com uma análise nas visualizações proporcionadas pelo GeoGebra.

Na intervenção em sala de aula foi seguido um roteiro que consistiu em alguns passos, primeiro os alunos responderam aos exercícios referente ao tópico de Função Polinomial do 1º Grau, depois as questões referente ao tópico de Função Polinomial do 2º Grau e por último a um questionário avaliativo, sobre o que os alunos acharam da proposta de usar o GeoGebra na aula de matemática.

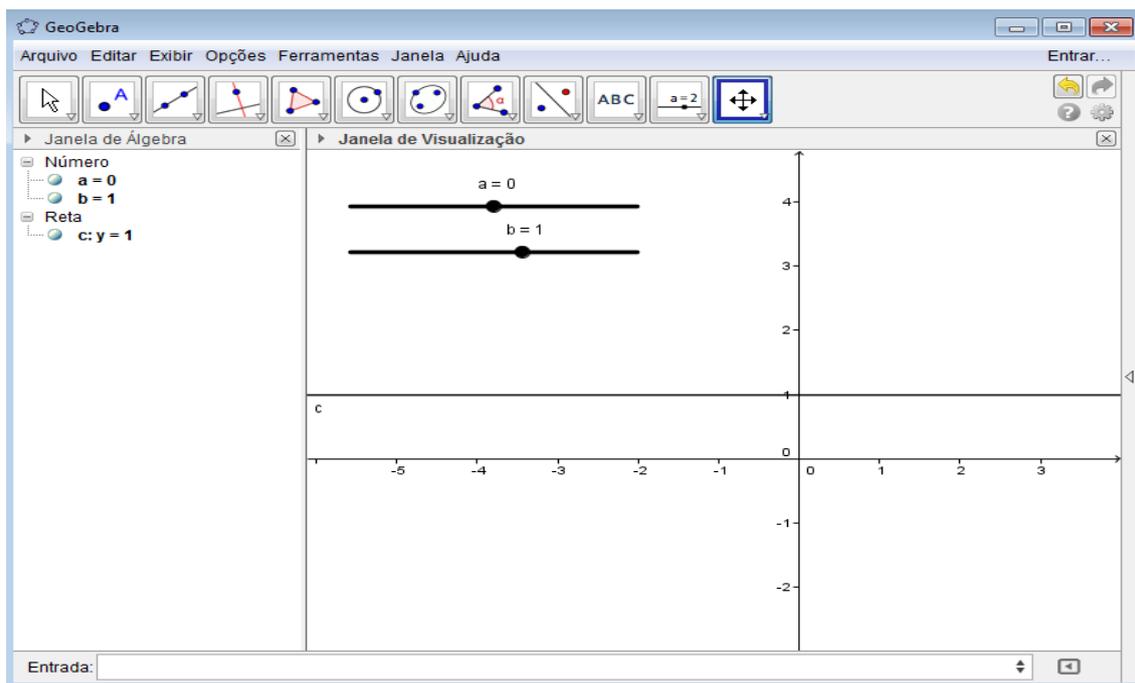
### 7.1 Função Polinomial do 1º Grau

Primeiramente foi mostrado como construir uma função simples do tipo  $y=ax+b$  e em seguida o aluno deveria fazer uma função do mesmo tipo. A partir da função que o próprio aluno construiu movimentá-la e observar o que aconteceria com a função e com os valores de  $a$  e  $b$ , e logo em seguida ver o que acontece quando  $a=0$ ,  $a>0$ ,  $a<0$ ,  $b=0$  e a importância do coeficiente  $b$  para a função.

Gráfico 1: Função do tipo  $y= ax + b$  com  $a=1$  e  $b=1$

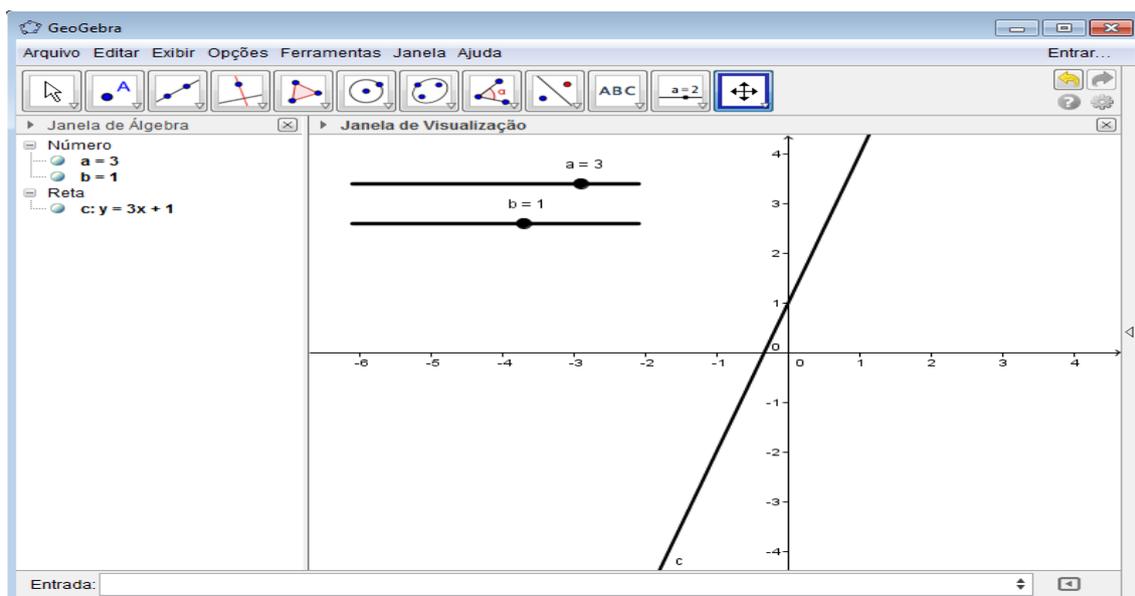


Fonte: GeoGebra

Gráfico 2: Função do tipo  $y = ax + b$ , com  $a=0$ 

Fonte: GeoGebra

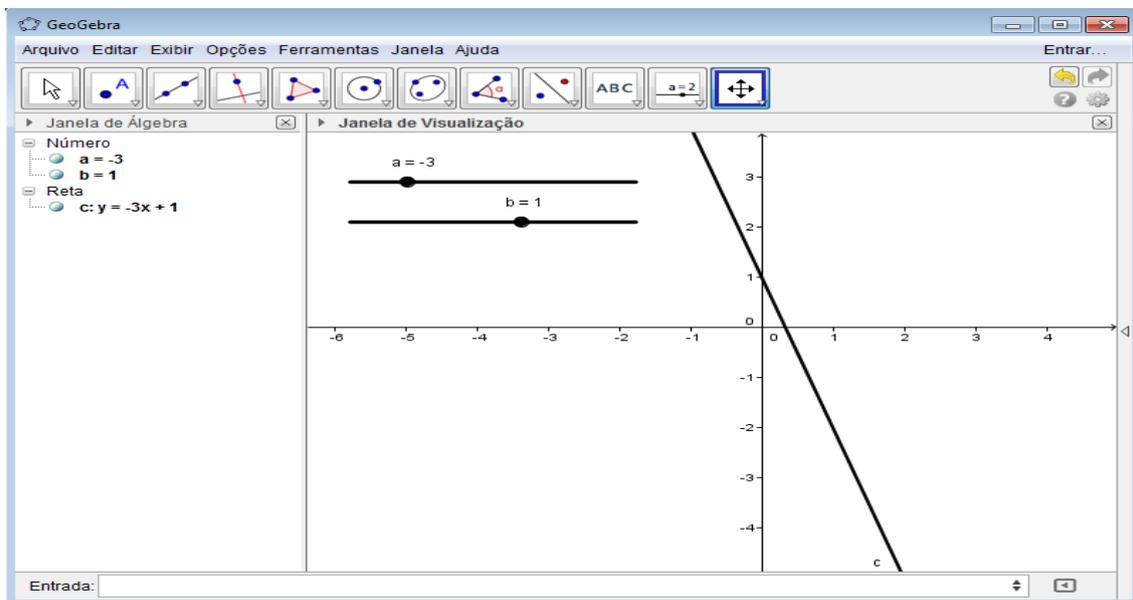
Ou seja, com o coeficiente angular igual a zero ( $a=0$ ) os alunos deveriam verificar que o gráfico torna-se uma reta constante, a maioria dos alunos chegou a essa conclusão.

Gráfico 3: Função do tipo  $y = ax + b$ , com  $a>0$ 

Fonte: GeoGebra

Percebe-se que o gráfico 3 representa uma função do 1º grau crescente.

Gráfico 4: Função do tipo  $y = ax + b$ , com  $a < 0$

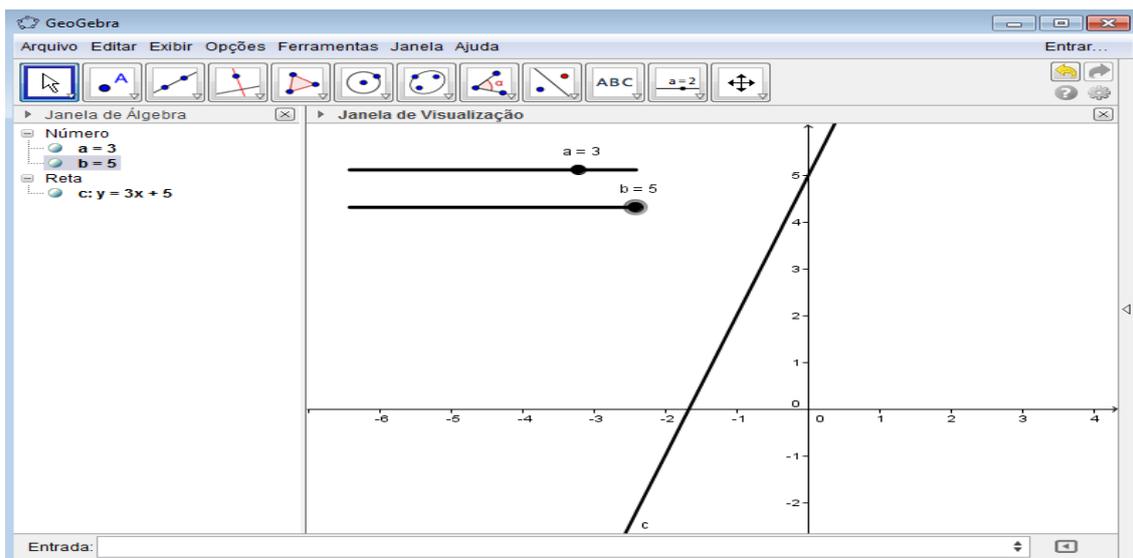


Fonte: GeoGebra

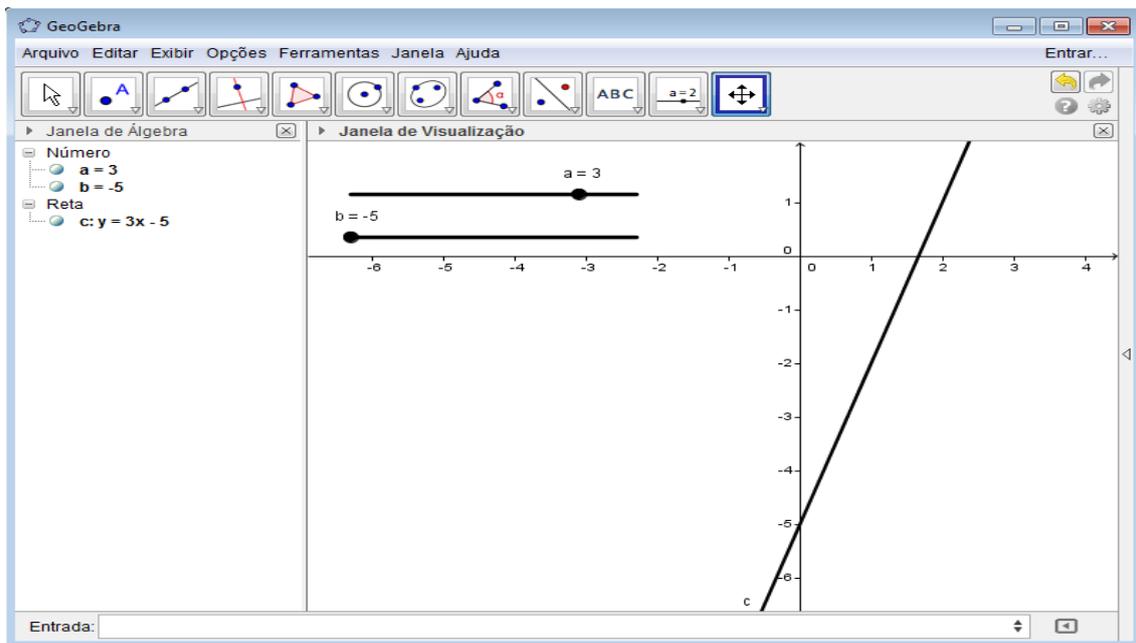
O gráfico 4 representa uma função do 1º grau decrescente.

Analisando o coeficiente linear **b**.

Gráfico 5: Função do tipo  $y = ax + b$ , com  $b > 0$



Fonte: GeoGebra

Gráfico 6: Função do tipo  $y = ax + b$ , com  $b < 0$ 

Fonte: GeoGebra

Ao analisar o coeficiente linear **b**, os alunos concluíram que o seu valor é o ponto onde o gráfico toca o eixo y. E também que quanto mais o valor de **b** aumenta positivamente mais o gráfico se desloca para a esquerda e quanto mais o valor de **b** aumenta negativamente mais o gráfico se desloca para a direita.

É importante ressaltar que entre uma questão e outra era dado um tempo para que os alunos pudessem pensar e manipular o software com mais tranquilidade.

Figura 2: Alunos Realizando a Atividade



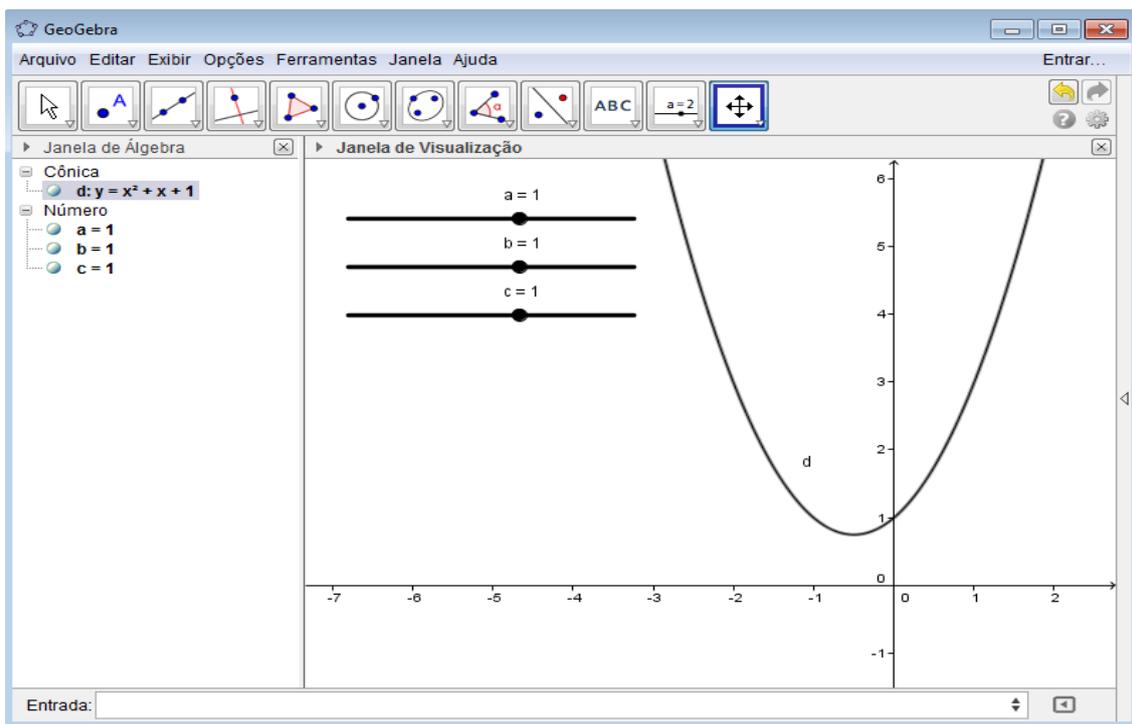
Fonte: O autor (2016)

Conforme foi visto no panorama histórico, planejar uma aula com essa metodologia requer uma dedicação e um tempo maior. É preciso que tenhamos um apoio pedagógico. Na escola da nossa pesquisa fomos bem recebidos e tivemos total apoio. Alguns alunos ficaram um pouco receosos com minha presença, pois não tínhamos frequência naquele ambiente.

Nesses tipos de intervenções, conforme vimos na literatura atual é comum alguns alunos não levarem a proposta a sério. Acredito que por ter um grupo pequeno de doze alunos, esse tipo de problema não foi verificado na nossa intervenção. Os alunos presentes eram bem educados e foram muito comprometidos com nossa atividade.

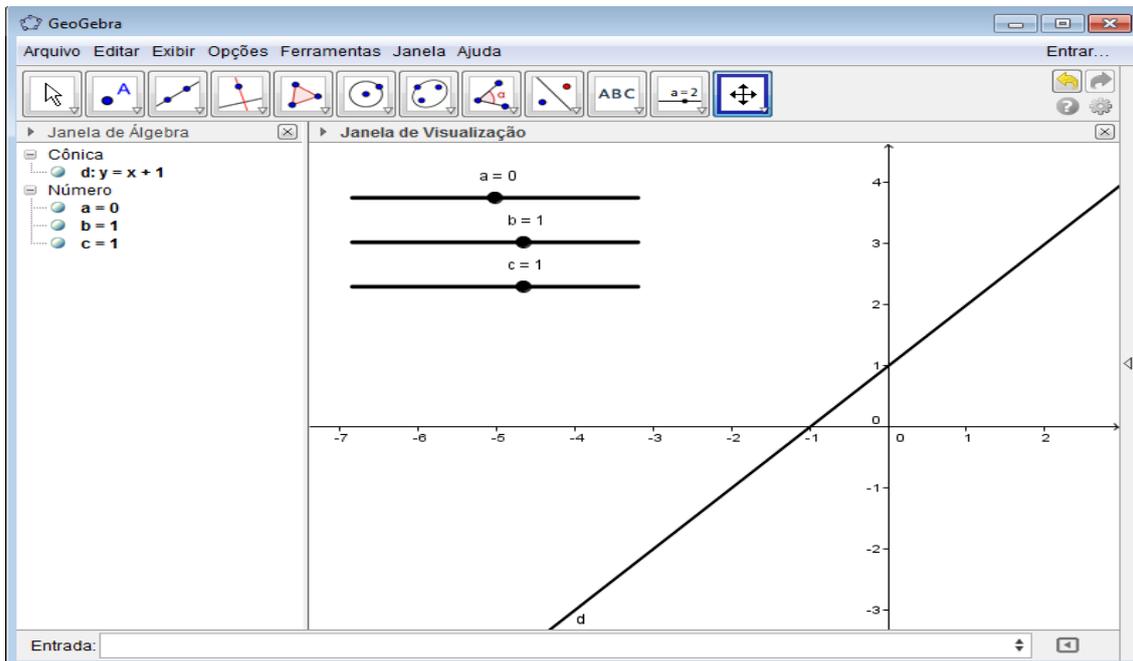
## 7.2 Função Polinomial do 2º Grau

Após se trabalhar com a função do tipo  $y = ax + b$ , foi iniciado as análises da função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  com  $a \neq 0$ . Os alunos fizeram os mesmos procedimentos que foram feito com a outra função, acrescentando as seguintes indagações: Se  $b=0$  e  $c=0$  o que acontece com o gráfico? O que se pode observar movimentando o coeficiente  $c$ ?

Gráfico 7: Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  com  $a=1$ ,  $b=1$  e  $c=1$ 

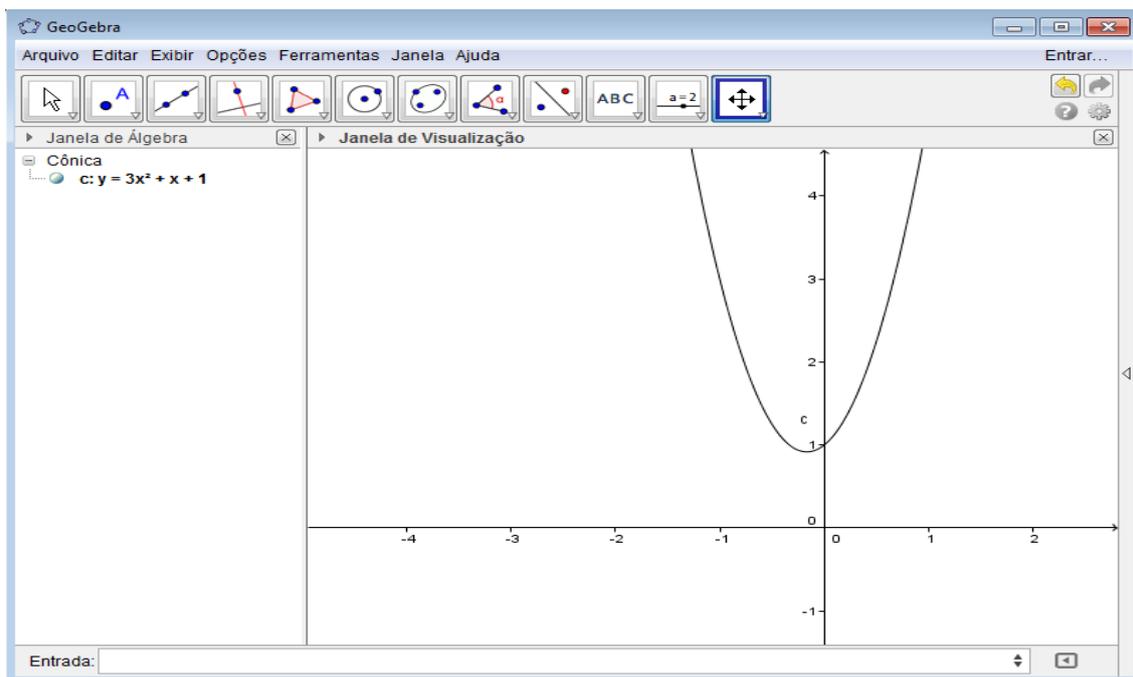
Fonte: GeoGebra

Uma questão interessante que os alunos sempre fazem em sala de aula é a seguinte, porque na Função Polinomial do Segundo Grau o coeficiente  $a$  tem que ser diferente de 0? Esse questionamento foi respondido graficamente. Ou seja, eles concluíram que se o coeficiente  $a$  for igual a zero teremos uma função do primeiro grau, conforme o gráfico 8.

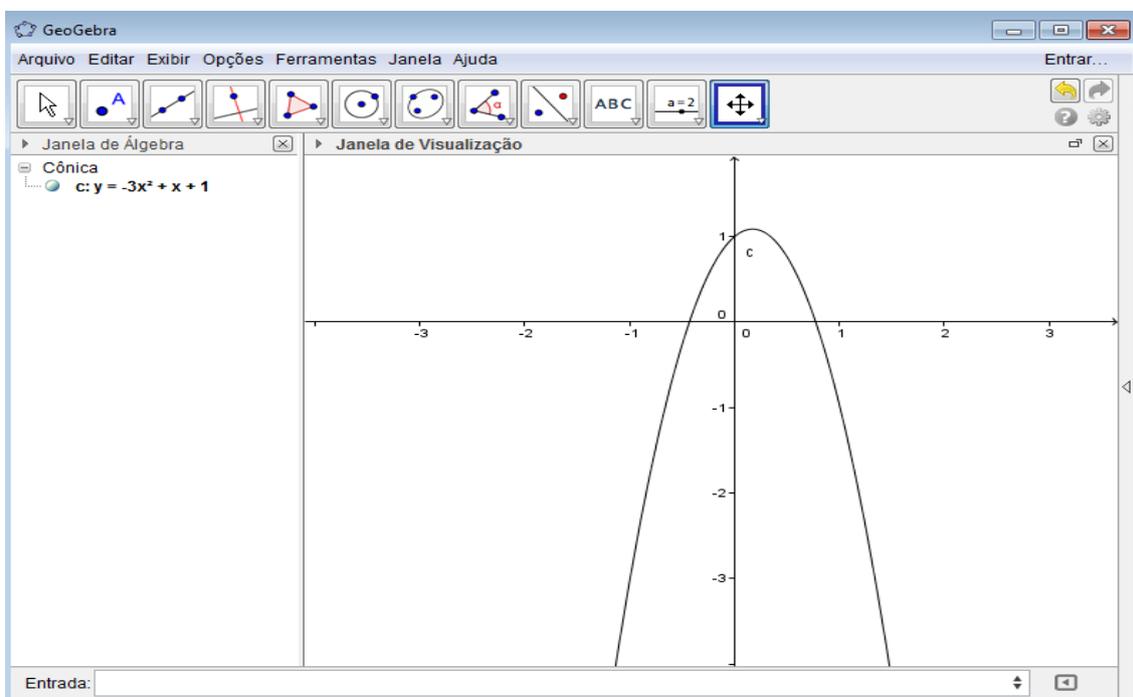
Gráfico 8: Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  com  $a=0$ ,  $b=1$  e  $c=1$ 

Fonte: GeoGebra

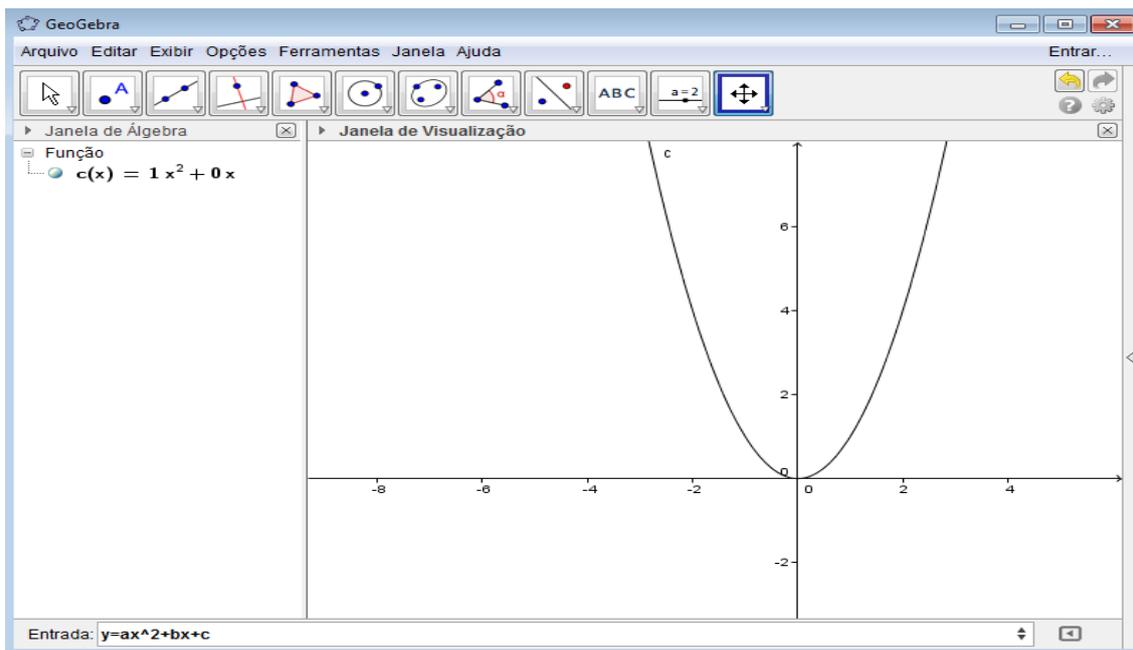
Conforme os gráficos 9 e 10 os alunos enxergaram claramente a importância do coeficiente  $a$  para a Função do 2º Grau, pois viram que com o  $a > 0$  e  $a < 0$  teremos uma função crescente e decrescente, respectivamente. Perceberam também que se o  $b = 0$  e o  $c = 0$  o vértice da parábola vai coincidir com a origem, o que resulta em um gráfico simétrico, o que fica bem explícito no gráfico 11.

Gráfico 9: Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  crescente

Fonte: GeoGebra.

Gráfico 10: Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  decrescente

Fonte: GeoGebra

Gráfico 11: Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$  com  $a=1$ ,  $b=0$  e  $c=0$ 

Fonte: GeoGebra

Quando os alunos foram analisar o comportamento do coeficiente **b** na Função Polinomial do 2º Grau, viram que quanto mais ele cresce positivamente mais a parábola se desloca para a esquerda e quanto mais ele cresce negativamente mais a parábola se desloca para a direita. Através dos gráficos verificaram que o valor do coeficiente **c** é o ponto onde o gráfico corta o eixo y.

Conforme descrito anteriormente, na terceira fase os alunos responderam a um questionário avaliativo sobre a atividade feita com o software GeoGebra na aula de matemática. Através desse questionário fizemos uma análise das respostas dos alunos referente a questão 4 que perguntava o seguinte: Para você o que essa aula contribuiu para a sua aprendizagem em relação a função polinomial de 1º e de 2º grau?

Acreditamos ser pertinente apresentar as respostas dos 12 estudantes neste item. Algumas dessas respostas, conforme mencionado na nossa metodologia, demarcam a contribuição para o aprendizado, outras demarcam a motivação, o interesse, o envolvimento deles com a intervenção por meio do GeoGebra.

Com relação ao aprendizado, destacamos as respostas a seguir.

Esclareceu bastante coisa em alguns pontos que tinha dúvidas.

Aluna A. S de 16 anos

Contribuiu para o entendimento, e o conhecimento, das, ou melhor, sobre as equações

(Contribuiu para o entendimento, e o conhecimento, ou melhor, sobre as equações)

Aluno B.M de 16 anos

ficou mais fácil de entender.

Aluno D.M de 16 anos

Contribuiu pela minha aprendizagem, que eu lembro de algumas que tinha esquecido.

Aluno J. V de 17 anos

Aprofundou os conhecimentos que eu já havia adquirido.

Aluna M. L de 15 anos

Se me tirou importantes dúvidas.

(Me tirou importantes dúvidas)

Aluno S.S de 18 anos

Acredita-se que por meio dessa intervenção os estudantes estão mais disponíveis para um trabalho com os conceitos matemáticos. Essa metodologia trás resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem, visto que os alunos conseguiram tirar algumas dúvidas através das visualizações dos gráficos e das manipulações das funções.

Percebe-se com os extratos a seguir o posicionamento dos estudantes com respeito ao interesse, motivação, envolvimento, o que nos revela uma característica de afetividade com o uso do Software GeoGebra.

MUITO BOM AJUDA MUITO NA APRENDIZAGEM

Aluno G.S de 17 anos

CONTRIBUI MUITO POIS A  
AULA DINÂMICA TORNA-SE  
MAIS FÁCIL.

Aluno M.H de 16 anos

Ajudou muito no aprendizado  
por ser uma aula mais  
interessante.

Aluno M.V de 16 anos

Contribui muito para a aprendiza-  
gem e foi muito interessante

Aluno P.B de 17 anos

legal tirar ~~algumas~~  
algumas dúvidas !

Aluno R.J de 19 anos

polinomial de 1° e 2° grau? É uma forma bem melhor e  
mais fácil de aprender, e consegui tirar várias dúvidas

Aluna S. de 15 anos

Depois que foi trabalhado a questão 1, progrediu-se para a questão 2 e logo em seguida para o questionário. Só se passou para a etapa seguinte ao ver o desenvolvimento do grupo e quando teve-se certeza que os alunos não apresentavam

dúvidas, tanto nas manipulações das funções, quanto dúvidas referente ao tópico de Função Polinomial do 1º Grau e do 2º Grau, frente ao uso do software.

Antes que eles começassem a responder o questionário, foi explicado o seu caráter investigativo/avaliativo, pedindo a devida autorização para uma posterior divulgação das suas respostas.

Através do desenvolvimento dos alunos durante a atividade e suas respostas no questionário, fica evidente que essa proposta pedagógica é eficaz no que tange o processo de ensino e aprendizagem, o GeoGebra permite visualizações e que o aluno explore inúmeros recursos que não são possíveis em aulas tradicionais.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise de algumas obras e da nossa intervenção fica claro que a maioria dos jovens aprovam essa metodologia de aula. São vários motivos para afirmar essa proposição, que vai desde uma aula mais dinâmica e interativa que permite ao aluno ser construtor do próprio conhecimento a grande facilidade/afinidade que os alunos tem com computadores/notebooks/tablets com aparelhos digitais no geral o que ajuda na manipulação dos softwares. É possível encontrar uma grande quantidade de softwares disponíveis na internet para se trabalhar em sala de aula, onde na sua maioria totalmente gratuito. No cenário atual, é de fundamental importância que os currículos insiram atividades em laboratórios de informática e aulas que sejam usados softwares educativos, e deem amplas condições para os professores explorarem esses recursos tecnológicos e permitindo assim um ensino em que os avanços da tecnologia sejam usados de maneira construtiva e inclusiva.

Uma realidade que não pode deixar de ser mencionada nessa obra é sobre a atual formação de professores. É sabido que essa metodologia de aula rompe com o tradicionalismo vigente no cenário educacional brasileiro. Muitos especialistas da área afirmam que muitos professores não tiveram durante sua formação disciplinas que permitissem aos professores explorarem recursos tecnológicos. Portanto, essa metodologia exige que alguns professores saiam da zona de conforto em busca de conhecimentos técnicos, e que seja dado aos professores condições para sua qualificação. Alguns cursos de formação de professores já estão trazendo em seus Projetos Políticos Pedagógicos disciplinas voltadas a área de tecnologias educacionais.

Através de nossa intervenção e do panorama histórico, pode-se certificar que a maioria dos alunos estão abertos para as mudanças nas metodologias de aulas tradicionais. Não a outro caminho, a não ser ouvindo/discutindo com eles, os alunos, que iremos chegar a um denominador comum.

Sabe-se que a inserção de recursos tecnológicos ( softwares educativos) em aulas de matemática é uma grande tendência, constituindo assim grandes discussões/investigações/estudos por parte dos especialistas da área. É fundamental que os professores e a sociedade estejam cientes que a tecnologia sozinha não vai resolver

os problemas da educação, ela é uma ferramenta que sendo bem utilizada irá nos ajudar nas mais diversas áreas do conhecimento, em particular da Matemática.

Acreditamos que nossa metodologia de trabalho foi interessante, pois foi feito um estudo mais detalhado de obras que tratam do assunto, assim como uma intervenção na sala de aula, para que se pudesse presenciar a realidade da sala de aula e através das respostas e do comportamento dos alunos a nossa intervenção e ao nosso questionário foi visto que nossa linha de pesquisa segue no caminho certo, e que brevemente possamos nos aprofundar nessa temática e com isso contribuir para o ensino da matemática, de uma maneira atraente e com significado matemático.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. F.; ZAMPIERI, M. T. ; JAVARONI, S. L. . Proposta de curso de formação continuada para professores de Matemática: articulando currículo com GeoGebra. 2015. (Apresentação de Trabalho/Outra).

BARRETO, Marina M. Tendências Atuais sobre o Ensino de Funções no Ensino Médio. In: Matemática e Educação Sexual: Modelagem do Fenômeno da absorção/eliminação de anticoncepcionais orais diários. Dissertação de Mestrado. PPG-Ensino de Matemática, UFRGS, Porto Alegre, 2008. Disponível em <[http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias\\_digitais\\_II/modulo\\_II/pdf/funcoes.pdf](http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/modulo_II/pdf/funcoes.pdf)> acesso online em 24/5/2015.

BRITO, D. A. Tecnologia à serviço da educação: Uma proposta de ensino utilizando o software livre GeoGebra. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Vitória da Conquista.

ESQUINCALHA, A. C.; ROSENBAUM, L. S. Experiências com ensino de Matemática mediado por tecnologias em escolas públicas estaduais do Rio de Janeiro e de São Paulo. In: VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática, 2013, São Carlos. Anais do VI HTEM. São Carlos: UFSCAR, 2013. p. 1-13.

FONSECA, V. G.; SILVA, A. L. S. ; SANTIAGO, E. F. F. ; MARCAL, I. L. ; SANTOS, B. V. Conceito imagem e conceito definição no estudo das Funções Exponenciais e Logarítmicas com o GeoGebra. VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática, 2013, Canoas-RS. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

GITIRANA, V. Funções – Sua história por suas definições. Texto Disciplina Metodologia do Ensino da Matemática, Licenciatura em Matemática. UFPE. 2012.

INFOESCOLA, Softwares Educacionais. Disponível em:<<http://www.infoescola.com/informatica/software-educacionais/>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação. 3.ed.** Campinas, SP: Papirus, 2008.

LIMA, G. M.; SANTOS, M. L. S.; VILA, H. H.; FIGUEIREDO, A. P. O geogebra e sua importância na formação acadêmica dos professores de matemática – Um relato de experiência. 2013. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

MÁRIO FIOCCO, Software educacional. Disponível em:<<http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/informatica/software-educacional.htm>> Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.

MENEZES, J. E.; SOUZA, E. N. . Concepções de graduandos sobre as potencialidades do geogebra no ensino-aprendizagem a partir de uma sequência didática 2013. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

MORAN COSTAS, José Manuel. **Informática na Educação: Teoria & Prática.** Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pág.137-144.

PACHECO E BARROS, O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática. Disponível em: < [http://www.revistadialogos.com.br/dialogos\\_8/adson\\_janaina.pdf](http://www.revistadialogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf) > . Acesso em 25 de fevereiro de 2016.

PONTE, J. P. (1990). O conceito de função no currículo de Matemática. Educação e Matemática, 15, 3-9.

RÊGO, Sávio Antônio dos Santos. **O uso do Geogebra como ferramenta de ensino em trigonometria**. Profmat 2016. Dissertação de Mestrado em Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Matemática.

SIMÕES, M. G. Q. M, A Importância dos Softwares educacionais. Disponível em: <<http://mestradogloria.blogspot.com.br/2012/03/importancia-dos-softwares-educativos.html> >. Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.

SOUSA, E. V.; SILVA, S. H.; HERMENEGILDO, K. M.; OLIVEIRA, P. F. O ensino de matemática com o auxílio do software GeoGebra: Uma ação do PIBID/MATEMATICA/CCT/UFCG.2013. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

SOUSA, Arilson Rodrigues de. **O uso do software GeoGebra como ferramenta de apoio no ensino das funções afim e quadrática**. Profmat 2016. Dissertação de Mestrado em Matemática. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA.

TAJRA, F. **Informática na Educação: novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor na Atualidade**. São Paulo: Erica, 2012.

TENÓRIO, A.; Rodrigues, S. M. ; Tenório, T. . Estudo de funções polinomiais do 1º grau com o software GeoGebra e blogs. Revista do Instituto Geogebra Internacional de São Paulo (IGISP), v. 4, p. 122-137, 2015.

## APÊNDICE



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro Acadêmico do Agreste  
Núcleo de Formação Docente  
Licenciatura em Matemática



### **Atividade usando o Geogebra nas aulas de Função Polinomial do 1º e do 2º grau.**

A presente atividade consiste em analisar o comportamento dos gráficos das Funções Polinomiais do 1º e do 2º grau quando são alteradas suas variáveis, ou seja onde a função é crescente onde é decrescente, quando alteramos seus coeficientes angulares e lineares. O software utilizado para essa atividade vai ser o Geogebra, a escolha pelo mesmo se deve a sua fácil manipulação e seu fácil e econômico modo de adquiri-lo, visto que o mesmo é um software livre.

#### **O que é o 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 (do básico ao universitário). O GeoGebra 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, o GeoGebra 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 GeoGebra é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS.



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro Acadêmico do Agreste  
Núcleo de Formação Docente  
Licenciatura em Matemática



Aluno (a): \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

**ATIVIDADE UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA EM FUNÇÕES  
POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAU**

1. Função do tipo  $y=ax+b$ 
  - a) Seja o gráfico dado por  $y=ax+b$ , seu gráfico é representado por qual representação matemática?
  - b) O que acontece quando o coeficiente  $a=0$  ?
  - c) E quando  $a>0$  e  $a<0$  o que acontece com a função?
  - d) E quando  $b=0$  o que acontece com a função?
  - e) E quando  $b>0$  e  $b<0$  o que acontece com a função?
  - f) Qual a importância do  $b$  para a função?

2. Função do tipo  $y = ax^2 + bx + c$
- a) Seja o gráfico dado por  $y = ax^2 + bx + c$ , seu gráfico é representado por qual representação matemática?
  
  - b) O que acontece quando o coeficiente  $a=0$  ?
  
  - c) E quando  $a>0$  e  $a<0$  o que acontece com a função?
  
  - d) Em relação ao coeficiente  $b$ , qual sua importância para a função?
  
  - e) E quando  $b>0$  e  $b<0$  o que acontece com a função?
  
  - f) Se  $b=0$  e  $c=0$  o que acontece?
  
  - g) O que se pode observar sobre o coeficiente  $c$  movimentando com a ajuda da seta em relação a parábola?



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro Acadêmico do Agreste  
Núcleo de Formação Docente  
Licenciatura em Matemática



## **ATIVIDADE UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA EM FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAU**

### **Questionário avaliativo em relação à atividade feita com o software Geogebra**

1º) Como você avalia essa aula de matemática com apoio de um software, neste caso o GeoGebra?

- a) Regular
- b) Bom
- c) Ótimo
- d) Ruim

2º) Você acha que nas aulas de matemática os professores deveriam explorar mais os recursos tecnológicos?

- a) Sim
- b) Não

3º) Você acha que aulas em que se exploram visualmente propriedades matemáticas através de um recurso tecnológico deixa a aula mais dinâmica e interativa?

- a) Sim
- b) Não

4º) Para você o que essa aula contribuiu para a sua aprendizagem em relação a função polinomial de 1º e de 2º grau?