

## ENSINO DE GEOMETRIA ANALITICA EXPLORANDO O GEOGEBRA

Fernando Soares Afonso<sup>1</sup>, Albano Dias Pereira Filho<sup>2</sup>, Adriano de Souza Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Licenciatura em Computação– IFTO – Campus Porto Nacional. E-mail: [fsoaresafonso@gmail.com](mailto:fsoaresafonso@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor (IFTO Campus Porto Nacional) - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática . E-mail: [albano.filho@ifto.edu.br](mailto:albano.filho@ifto.edu.br)

<sup>3</sup>Professor (IFTO Campus Porto Nacional) - Especialização em Língua Portuguesa. E-mail: [adriano.freitas@ifto.edu.br](mailto:adriano.freitas@ifto.edu.br)

**Resumo:** O presente trabalho é reflexo de uma pesquisa, em curso, com alunos da terceira série do Ensino Médio do Instituto Federal do Tocantins - campus Porto Nacional. Esta pesquisa possui caráter explicativo visando oferecer ao professor de matemática subsídios para desenvolver atividades que possam auxiliá-lo com entendimento de conceitos matemáticos através de aulas de investigações matemáticas utilizando o laboratório de informática e o software GEOGEBRA. A pesquisa se coloca em uma perspectiva qualitativa de cunho exploratória, conforme Lakatos e Marcone (2000). Seu principal objetivo é apresentar o software GEOGEBRA e explorar os métodos e as ferramentas tecnológicas que auxiliem no Ensino da Geometria Analítica, além de avaliar a aprendizagem da geometria analítica propiciada por uma seqüência de ensino desenvolvida em um ambiente informatizado e dinâmico. As atividades foram aplicadas a uma turma de vinte e três alunos da terceira serie do Ensino Médio. Resultado da mesma é este artigo que traz uma proposta de utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC`s) no ensino de matemática através do software acima mencionado. Para isso, terá uma rápida explanação acerca do Geogebra, seu emprego, aquisição, sendo, ainda, exploradas características operacionais, bem como questões resolvidas nas aulas de geometria analítica com o auxílio do software, podendo ser consideradas exemplos práticos.

**Palavras-chave:** licenciatura em computação, software Geogebra, tecnologia da informação e comunicação, ensino de matemática.

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho passar a existir como possível reflexão e suporte mediante as dificuldades que o professor de matemática encontra para trabalhar a geometria analítica plana. Ele tem a intenção de mostrar uma forma de promover a compreensão dos conceitos previamente estudados, utilizando o computador como recurso pedagógico, no processo de aprendizagem junto aos seus alunos.

Borba (2001) destaca que a introdução das novas tecnologias, computadores, calculadoras gráficas e interfaces que se modificam a cada dia, tem levantado diversas questões. Dentre elas, o autor destaca as preocupações relativas às mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao novo papel do professor e ao papel do computador nesta sala de aula.

Ponte (2003) ao se referir ao uso dessas mídias nas práticas educativas e, de modo particular, no ensino de Matemática, acredita que elas possam perspectivar o ensino da Matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. O autor destaca que, as atividades mediadas pelo uso de softwares podem permitir ao professor explorar as distintas formas de representar um mesmo problema (gráfica, algébrica e tabular).

Dessa forma, entendemos ser pertinente refletir sobre concepções e posturas acerca do papel do uso de softwares. Neste caso particular, ao uso de softwares no ensino de geometria analítica em uma turma da terceira serie do ensino médio.

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir de forma significativa para prática pedagógica, bem como propiciar reflexões a respeito da utilização do computador na sala de aula.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente investigação é desenvolvida junto a um grupo de 23 alunos da terceira série do Curso Médio Integrado de Meio Ambiente do Instituto Federal do Tocantins - Campus Porto Nacional. A disciplina tem carga horária de cento e vinte horas aulas no ano, distribuídas em encontros semanais de quatro horas aulas. Destaca-se que, ao longo dos semestres, são disponibilizadas duas horas aulas semanais de atendimento aos acadêmicos, no turno vespertino, em um dia fixo da semana.

Desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, utilizando como ponto de partida as questões do livro didático em **uso**. Para tal, apresentamos o Geogebra aos alunos no laboratório de informática, com dois alunos por máquina, seguido de uma breve explanação em tela projetada das questões a serem resolvidas, para então propor aos estudantes que tentem resolver as atividades fazendo uso do software, com isso percebeu-se uma motivação a construção de figuras, bem como sua manipulação, visualização, verificação e validação das propriedades.

Com o intuito reflexivo sobre a temática, elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o uso do software GEOGEBRA no ensino de Geometria Analítica;
- Propor atividades orientadas para o uso do software;
- Elaborar um caderno de atividades pedagógicas da unidade curricular vigente com estas atividades.

Esta pesquisa possui caráter explicativo visando oferecer ao professor de matemática subsídios para desenvolver atividades que possam auxiliá-lo com entendimento de conceitos matemáticos através de aulas de investigações matemáticas utilizando o laboratório de informática e o software GEOGEBRA. A pesquisa se coloca em uma perspectiva qualitativa de cunho exploratória, conforme Lakatos e Marcone (2000), a, uma vez que os autores afirmam que a pesquisa exploratória possibilita:

- Aproximar o pesquisador do tema e objeto de estudo;
- Construir questões importantes para a pesquisa;
- Proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato ou problema;
- Aprofundar conceitos preliminares sobre determinada temática;
- Identificar um novo aspecto sobre o tema pesquisado.

Mas entendemos que a investigação se coloca também como diagnóstica, uma vez que se busca interação com a tecnologia e de que forma fazer o melhor uso pedagógico desta buscando informações e dados para respaldar o referido estudo.

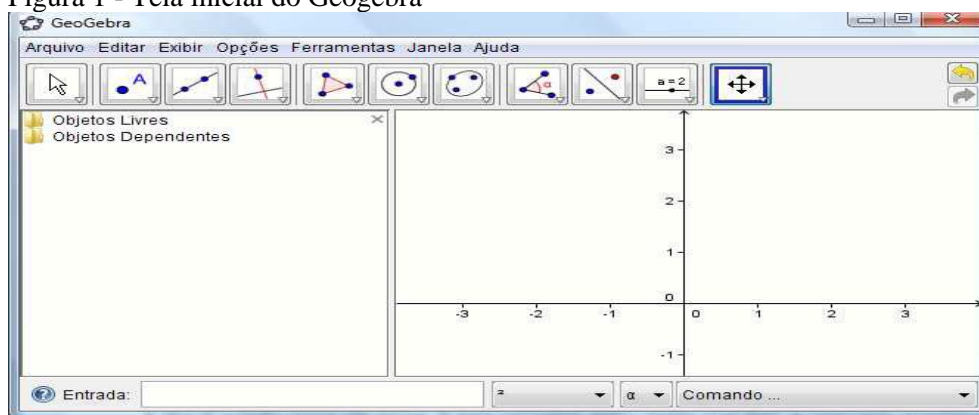
Destacamos também que as atividades propostas são adaptadas não só do livro de DANTE (2009), “Matemática Contexto e Aplicações”, Volume 3, bem como da coleção do livro do IEZZI(2006), “Fundamentos de Matemática Elementar”, Volume 7, o critério para a seleção do material supracitados foi a qualidade, além dos mesmos estarem disponíveis para os aprendizes, o livro do Dante é adotado na escola e o livro do Iezzi, tem muitos volumes na biblioteca da escola.

Com relação à coleta de dados, é importante destacar que foram planejados questionários com questões as quais proporcionam aos alunos analisarem certas propriedades previamente escolhidas, discutam os resultados obtidos a partir de algumas indagações, elaborados e argumentos que comprovassem as observações obtidas e descrevesse, de forma clara e sucinta, as relações e condições para explicar os conceitos e propriedades estudadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Geogebra* tem inúmeras ferramentas que permitem facilmente a produção de figuras por parte de mestres e estudantes, criação de applet para rodar na internet, execução de seqüências didáticas para conteúdos de Matemática. Através das ferramentas de construção na barra de ferramentas é possível desempenhar construções desejadas na área de trabalho com o mouse, paralelo às construções as coordenadas e equações correspondentes são mostradas na janela de álgebra.

Figura 1 - Tela inicial do Geogebra



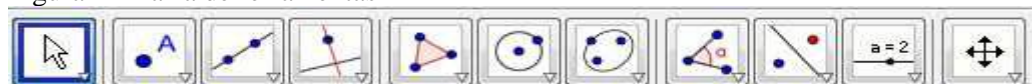
Fonte: Dados da pesquisa

A figura acima representa a Interface do software que é constituída de uma área inicial que se encontra segregada em um ambiente de trabalho (janela da geometria), uma Janela da Álgebra e um campo de Entrada.

Descrevemos a seguir algumas atividades relativas à geometria analítica, como exemplo de aplicação do Geogebra como recurso didático, cuja resolução se dá com o uso deste software que é o objetivo central do nosso estudo, como havíamos descrito anteriormente. Essas atividades foram realizadas em sala de aula e têm como fonte os livros didáticos em uso nas **escolas** citadas. Certamente existem outras possibilidades de resolução, contudo, deixaremos estas como sugestões. Enumeraremos as caixas de ferramentas, da barra inicial, de 01 a 11 (da esquerda para a direita), com o objetivo de facilitar a compreensão.

A barra de ferramentas inicial é composta de 11 ícones (ferramentas necessárias às construções) cada um deles é indicado por um quadradinho com uma figura, cada ícone é composto de outros sub-ícones relacionados com a função inicialmente descrita na figura abaixo:

Figura 2 - Barra de ferramentas



Fonte: Dados da pesquisa

Para ter acesso a uma das ferramentas (comandos/ ícones) dentro de uma caixa de ferramentas, basta clicarem na seta do canto inferior direito de cada caixa de ferramenta/ícone, deslizar o botão do mouse para baixo e selecionar o ícone/ferramenta de interesse.

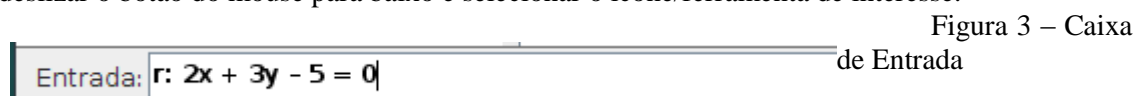


Figura 3 – Caixa de Entrada

Fonte: Dados da pesquisa

Geogebra é assim prático e objetivo, fácil manipulação, no entanto não iremos descrever aqui cada uma das ferramentas/ícones, mesmo porque não estar em nossa proposta, porém ao leitor curioso relacionaremos algumas das possibilidades de utilização do Geogebra na construção de:

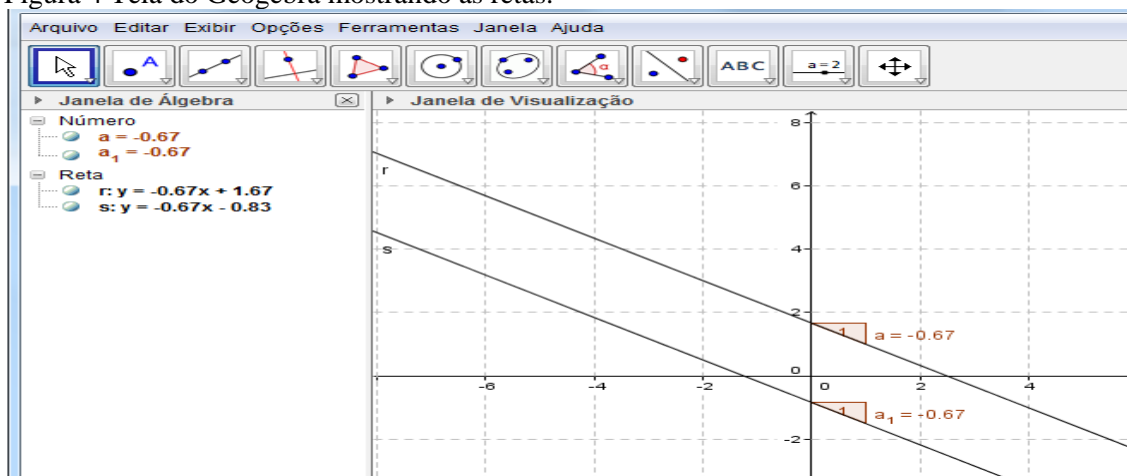
Triângulo com ângulos, Equação Linear  $y = m x + n$ , Baricentro de três pontos A, B, C, condição de alinhamento, Dividir um segmento AB em partes proporcionais, Sistema de equações lineares com duas variáveis, Tangente a uma função de x, Estudo de funções polinomiais; Integrais, Polígonos, Reta, Semi-reta, Pontos e Vetores, Seção Cônica.

1) Vamos plotar o gráfico das retas r e s no Geogebra:  $r: 2x + 3y - 5 = 0$  e  $s: 4x + 6y + 5 = 0$  Pela observação dos gráficos, o que você pode concluir acerca das retas?

Resolução:

1º Passo: Digita na caixa de entrada como na figura 3, a função da reta R e depois se aperta o botão enter, repetindo a operação com a função da reta S, formando as retas como na figura 4.

Figura 4 Tela do Geogebra mostrando as retas.



Fonte: Dados da pesquisa.

2) Determine o baricentro do  $\triangle ABC$ , em que  $A=(-3,6)$ ,  $B=(-3,-4)$  e  $C=(3,4)$ .

Resolução:

1º Passo: Digite na caixa de entrada as coordenadas do ponto A ex:  $(-3,6)$ , depois aperte o botão “enter”, repetida a operação para os pontos B e C;

2º Passo: Selecione o quinto ícone, opção Polígono, partindo do ponto A, une-se A, B e C fechando a operação no ponto A formando o triângulo do enunciado, figura 5;

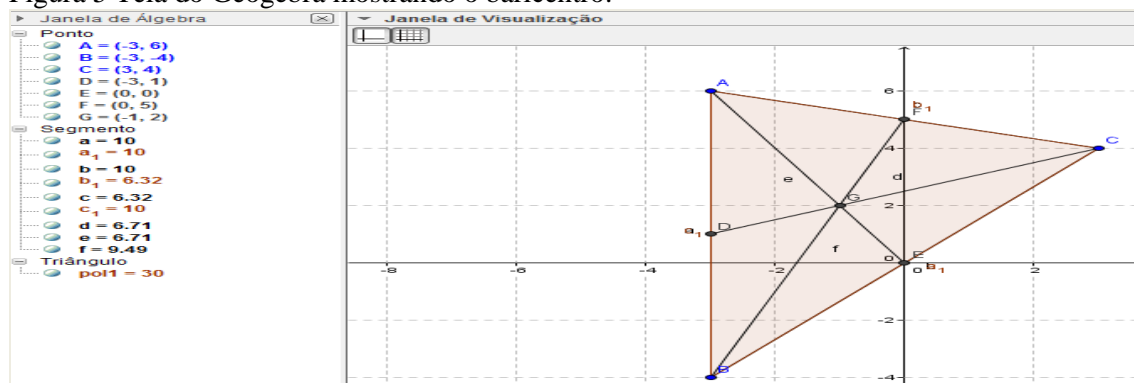
3º Passo: Selecione o segundo ícone, opção Ponto Médio ou Centro, clique em dois vértices do triângulo ex: A e B, repetindo essa operação para os demais vértices B e C; C e A, determinando assim o ponto médio relativo a cada lado;

4º Passo: Selecione o terceiro ícone, opção Segmento Definido Por Dois Pontos, determine os segmentos que vai de cada vértice ao ponto médio do lado oposto a este, ex: A e E – Medianas, repetindo essa operação com os pontos B e F, C e D;

5º Passo: No segundo ícone, opção Intersecção Entre Dois Pontos, clique sobre o ponto de intersecção entre as medianas – Baricentro G como na figura 5;

Observação: Quando trabalhar essa questão, os conceitos relativos à distância entre dois pontos, ponto médio, mediana, baricentro, já haviam sido previamente estabelecidos.

Figura 5 Tela do Geogebra mostrando o baricentro.



Fonte: Dados da pesquisa.

3) Determine a área do  $\Delta ABC$ , em que  $A = (-1, 4)$ ,  $B = (1, 0)$  e  $C = (3, 6)$ .

Resolução:

1º Passo: Digite na caixa de entrada as coordenadas do ponto A ex:  $(-1, 4)$ , posteriormente aperte o botão enter, repetida a operação para os pontos B e C;

2º Passo: Selecione o quinto ícone, opção Polígono, partindo do ponto A, une-se A, B e C fechando a operação no ponto A formando um triângulo semelhante figura 5;

3º Passo: Selecione o oitavo ícone, opção Área, seleciona o triângulo ABC determinando sua área.

Esse resultado é facilmente verificado, fazendo uso do determinante na geometria analítica, onde a área procurada é determinada pela metade do módulo da determinante D, onde D é o determinante da matriz formada com as coordenadas dos pontos A, B e C.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso das novas tecnologias na escola não é novidade. Está bastante difundida à utilização de calculadoras, tablets e de computadores no ambiente escolar, esta, por sua vez poderá contribuir significativamente no processo de ensino uma vez que auxilia para a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, os softwares educativos são desenvolvidos com inúmeras capacidades funcionais que precisam se tornar conhecidas por professores e alunos para melhor aproveitamento. Em se tratando do Geogebra, não é diferente, através deste software podem ser abordados vários tópicos matemáticos com dinamismo nas construções por professores e alunos, item que torna as aulas muito produtivas, para isto o professor deve ter domínio do conteúdo e deixar que aspectos operacionais do software sejam problemas de segundo plano.

Como exemplo da inserção das novas tecnologias na educação, o Geogebra é uma ótima sugestão de recurso tecnológico no ensino da matemática, possibilitando assim, uma alternativa de uso dos laboratórios de informática destas escolas cuja utilização está às margens das propostas educacionais.

Desta forma, a utilização do Geogebra e a análise das resoluções das atividades e das falas dos alunos, permitiram não somente identificarmos as dificuldades e os erros cometidos, mas também compreender melhor os raciocínios dos alunos frente aos desafios, assim, o professor pôde fazer as intervenções adequadas à construção dos conceitos. O uso do software foi importante para destacar os elementos que estavam sendo desconsiderados ou relações entre objetos que estavam despercebidos.

## **REFERÊNCIAS**

BORBA Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e a Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autentica 2001.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática-Contexto e Aplicações**. 3. ed. Volume 3. São Paulo: Editora Ática, 2009.

FREITAS, Diêmy Sousa. **A Construção de Vídeos com Youtube: Contribuições para O Ensino e Aprendizagem de Matemática**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, ULBRA: Rio Grande do Sul, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 3ed.rev.ampl. São Paulo: Atlas, 2000.289 p.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar**. São Paulo: Atual, 2006.