



## **GEOGEBRA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

*Giancarlo Secci de Souza Pereira <sup>1</sup>, Sebastião Martins Siqueira Cordeiro <sup>2</sup>*

### **RESUMO**

Este trabalho tem como principal objetivo apresentar os efeitos da utilização do Geogebra no ensino de geometria analítica na educação básica. Mostrar, através de embasamento teórico, a importância da utilização das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem e como estas ferramentas podem nos auxiliar no ensino de geometria analítica para alunos da educação básica. Observar de que forma esses instrumentos pedagógicos podem impactar no processo de ensino e relatar experiências bem-sucedidas acerca do tema. Partiremos de uma exposição das diferentes possibilidades apontadas por autores acerca das NTIC. Definiremos alguns conceitos básicos necessários ao estudo da geometria analítica e faremos uma breve apresentação do geogebra, suas ferramentas e aplicação no ensino de geometria analítica. Elaboraremos atividades que poderão ser realizadas em sala de aula para a introdução do conteúdo a ser explorado com a orientação do professor e atividades realizadas em salas de informática para que os alunos possam desenvolver aquilo que fora trilhado, ganhem autonomia e com a ajuda do programa realizem a revisão de seus resultados. Apresentaremos os resultados deste trabalho, assim como as conclusões alcançadas com a pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática. Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino de Geometria Analítica.

---

<sup>1</sup> Especialista em Matemática. Professor do município de Tailândia/PA. E-mail: gufpa@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutor em Matemática. Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Email:

## 1 Introdução

Segundo Garbi (2010), cinco mil e quinhentos anos é o que separa a sociedade em que vivemos dos primeiros registros da Matemática. A geração, sem dúvida, mais privilegiada quando o assunto é informação. O conhecimento, fruto do tratamento adequado dessas informações está a apenas um clique. Basta que tenhamos um computador ou qualquer equipamento similar conectado à *internet*. Hoje qualquer pessoa que tenha acesso a informação pode ser detentor de uma *gama* de conhecimento. Mas isso só foi possível graças a constante inquietação de pessoas que dedicaram e dedicam suas vidas a construção e desenvolvimento da Matemática. Esta ciência tem influência direta na construção da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Vamos imaginar o mundo contemporâneo sem a tecnologia da informação. É, sem dúvida difícil, mas uma analogia que podemos utilizar para resumir ou convergir a uma resposta seria, o tempo que uma carta, enviada do Brasil, levaria para chegar a Portugal no século XVI e o tempo que um *email*, enviado do Brasil, leva para chegar a Portugal hoje. Esta comparação nos mostra o quão grande foi a evolução da tecnologia da informação e sua importância para a vida cotidiana.

O século XX é notadamente um momento prospero para a tecnologia. Temos o que eu chamaria de: “O Big Bang” da informação. Desde a criação da primeira máquina de calcular da história, construída por Blaise Pascal (1623-1662), as tecnologias relacionadas a informatização de dados e processos deram um grande salto. As Guerras Mundiais trazem, além de destruição e mortes, a criação dos primeiros computadores, como por exemplo os gigantes COLOSSUS e ENIAC.

Assim como o Colossus foi construído e operado durante a 2ª Guerra Mundial (Colossus..., 2005), também o ENIAC foi projetado e usado durante esse período tendo sido desenvolvido pelo Departamento de Artilharia do Exército dos EUA para a computação de tabelas balísticas. (WEIK, 1961 apud PRADO JÚNIOR, 2016).

Neste processo contínuo de evolução, em menos de um século a tecnologia se tornou muito mais dinâmica, equipamentos hora considerados avançados, logo se tornam obsoletos. As transformações mais radicais acentuam-se nas últimas décadas do século XX, tendo seu ápice nas duas primeiras décadas do século XXI.

Com o auxílio dessa tecnologia podemos tornar as aulas de matemática mais dinâmica e agradável aos olhos dos estudantes modernos. Com ela o ensino de

geometria analítica torna-se prazeroso a desafiador, à medida que a cada etapa deste processo os alunos ganham, gradativamente, autonomia na construção de estratégias aplicadas a resolução de problemas e passam a aplicar todas as etapas de resolução de problemas defendida por George Polya<sup>3</sup> (entender; construir uma estratégia; executar a estratégia e; revisar os resultados) sendo a última, executada com o auxílio do geogebra.

O trabalho começa com uma exploração das novas tecnologias como recursos pedagógicos no ensino de matemática. Em seguida mostra uma visão geral do geogebra e sua aplicação no ensino de matemática. De acordo com Dante (2010), Iezzi (2004) e Barreto Filho (2000) destacamos alguns conceitos básicos necessários ao desenvolvimento da geometria analítica. Finalmente, com a utilização do geogebra construiremos propostas de atividades para a inserção do programa e/ou do aplicativo nas aulas de matemática no ensino de geometria analítica.

## **2 Referencial teórico**

### *2.1 A tecnologia como recurso pedagógico*

“A denominada “revolução informática” promove mudanças radicais na área do conhecimento, que passa a ocupar um lugar central nos processos de desenvolvimento, em geral. É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias.” (BRASIL, 2000, p. 5)

Segundo Prensky (2010) a partir das últimas décadas do século XX passamos a viver em um “buraco negro”. Um “buraco negro” que entrou em colapso, explodiu, possibilitou o surgimento e espalhou de forma assustadoramente rápida a tecnologia digital. Nossos alunos pertencem a uma geração que nasce e cresce inserida em um mundo tecnológico. Computadores, vídeo games, tocadores de música digital, filmadoras, smartphones, tablets, brinquedos e ferramentas são apenas alguns exemplos.

---

<sup>3</sup> Como resolver problemas, segundo G. Polya. Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/resu2.html>>. Acesso em: 14.jul.2016.

De acordo com NCTM<sup>4</sup> (2000, apud SAHA, 2010, p. 687, tradução nossa), a tecnologia é fundamental no ensino e aprendizagem da matemática, podendo influenciar no ensino e melhorar a aprendizagem dos alunos. Além disso, a tecnologia também pode ajudar os alunos a fornecer suas imagens visuais de ideias matemáticas, organização e análise de dados, permitindo cálculos de forma eficiente e precisa.

No Brasil temos desde 1996 a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (LDBN)<sup>5</sup> que versa sobre a importância da inserção da informática na matriz curricular do Ensino Médio:

Art. 36, § 1º. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna. (BRASIL, 2016, p. 14).

Desta forma, seria inimaginável dissociar toda essa tecnologia do processo de ensino em nossas escolas. Logo, é fundamental que, nós professores, tenhamos a consciência de que devemos nos adaptar à nova realidade educacional. Realidade esta que apresenta como um dos atores principais do processo de ensino, a tecnologia da informação. Segundo D'Ambrósio (2002, apud MACHADO, 2015, p.10) o professor não pode fugir desta realidade, caso contrário será atropelado no processo e inútil em sua profissão.

Em conformidade, Viana e Alvarenga (2009) constataram, segundo estudos, que a retenção de informação por parte dos alunos, em geral, é de cerca de 20% do que ouvem, ou seja, do que é falado pelo professor. Já alunos que veem e ouvem informações, retêm cerca de 40% do que é transmitido. Mas, estudantes que veem, ouvem e que estão altamente envolvidos no processo de aprendizagem, retêm aproximadamente 75% das informações. (BRAZ, S/D, p. 3)

Segundo Libâneo (2011) o pedagogo acredita que a formação cultural básica é o suporte da formação tecnológica, ou seja, a utilização pedagógica das tecnologias da informação pode trazer efeitos cognitivos relevantes, estes porém não podem ser atribuídos somente a essas tecnologias.

---

<sup>4</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Fundada em 1920, a NCTM é a maior organização de educação matemática do mundo, com 80 000 membros e mais de 230 afiliadas em todo os Estados Unidos e Canadá. Disponível em: <<http://www.nctm.org/about>>

<sup>5</sup> Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Não podemos esperar que as tecnologias de informação e comunicação operem milagres na cultura profissional do professor de matemática, mas parece evidente que está mídia traz novos elementos a já atribulada vida do professor. Daí a importância de suportes para que o professor de matemática não se intimide com as máquinas informáticas, mas, ao contrário, possa utilizá-las na formação do estudante deste tempo. (COSTA, 2004, p.79, apud CAETANO 2011, p. 29).

Devemos, também, ter o cuidado para que todas essas novas possibilidades não se tornem nulas, caso não saibamos utilizá-las de forma adequada. É importante ressaltar que a tecnologia não substitui o professor nem figura como um concorrente, ela é apenas um instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem e para que essas novas tecnologias possam nos auxiliar de forma efetiva no processo de ensino, as escolas precisariam acompanhar este rápido e dinâmico processo de informatização, o que infelizmente não vem acontecendo efetivamente.

Segundo dados do censo 2014 publicados pelo portal *QEdu*<sup>6</sup>, cerca de 90% das escolas públicas do Brasil que oferecem o Ensino Médio Regular possuem sala de informática. No estado do Pará esse número cai para 81%. Analisando os números poderíamos avaliar que a maioria das escolas públicas do Brasil estão acompanhando esse avanço tecnológico. Porém, das salas de informática existentes no Brasil, apenas uma pequena parcela encontra-se em efetivo funcionamento. Os problemas mais citados por professores para o não funcionamento desses espaço tecnológico são: a falta de manutenção dos equipamentos; a falta de profissionais qualificados para atuarem e manterem as salas de informática e; a falta de infraestrutura das escolas para o pleno funcionamento das máquinas.

### **3 Material e métodos**

#### *3.1 Métodos*

A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, visto que fora construída através da análise de diferentes autores que versam acerca das tecnologias da informação e comunicação como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

---

<sup>6</sup> O QEDu é um site criado pela Meritt e Fundação Lemann em 2012, com o intuito de dar vida aos dados educacionais e auxiliar gestores, diretores, professores e interessados em uma educação de qualidade. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br>>.

As buscas de artigos, dissertações, livros, e outras fontes se deu através das palavras chaves: *educação matemática; tecnologia da informação e comunicação e; ensino de geometria analítica*. A partir da leitura e interpretação das literaturas, outros autores de referência surgiram naturalmente, ora citados, ora utilizados como base teórica.

Para almejarmos resultados satisfatórios foram elaboradas propostas de sequências didáticas para que o professor possa utilizar o geogebra como recurso pedagógico em sala de aula ou em salas de informática no ensino de geometria analítica. Na sala de aula o professor poderá utilizar-se do avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos e aplicar o geogebra através do uso dos aparelhos celulares de seus alunos. Por outro lado, a aplicação em salas de informática torna-se muito mais dinâmica e, por hora, proveitosa devido a facilitada na manipulação das interações com o programa a partir do *mouse*.

### 3.2 O geogebra e o ensino de matemática

Liderada por Markus Hohenwarter, a equipe de desenvolvimento do geogebra conta com mais de 40 pessoas, além de cerca de 330 tradutores espalhados por todo o mundo. Segundo seus idealizadores:

O Geogebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O Geogebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O Geogebra se tornou um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. (GEOGEBRA, 2016).

De acordo com Camargo, Oliveira & Diniz (2009, apud ANDRADE, 2012, p. 13) o geogebra foi elaborado a fim de se obter uma ferramenta para o auxílio no ensino de procedimentos algébricos e geométricos, como um meio inovador e dinâmico. Além disso, ele também oferece suporte à entrada de coordenadas e equações, associando-as.

Silva (2014) analisa que a utilização do geogebra se justifica por ser algo diferente das aulas rotineiras e monótonas, visto que o dinamismo e a interatividade do programa atraem a atenção do aluno e faz com que este se envolva mais com o que fora proposto ao ensino, interaja, aprenda e indague cada vez mais o professor.

Com a recente e notória ênfase na utilização do geogebra no ensino de matemática, muitas definições sobre o programa são elaboradas. Para Silva (2014):

O software Geogebra é uma ferramenta que possibilita ao aluno ter uma ampla visão do que se é trabalhado em sala de aula, além de que é capaz de prender a atenção do aluno, pois, o mesmo estará em uma aula totalmente diferente das aulas tradicionais, ou seja, uma aula dinamizada e diferenciada. Pode ser considerado como um recurso lúdico, pois, o aluno terá uma atratividade com o software. O mesmo não estará apenas prestando atenção em uma explicação, como também estará pondo em prática o que se está sendo trabalhado. (SILVA, 2014, p.2).

## 4 Propostas de atividades

### 4.1 *Conceitos de geometria analítica*

"A geometria analítica está calcada na ideia de representar os pontos da reta por números reais e os pontos do plano por pares ordenados de números reais. Assim, as linhas no plano (reta, circunferência, elipse, etc.) são escritas por meio de equações. Com isso, é possível tratar algebricamente muitas questões geométricas, como também interpretar de forma geométrica algumas situações algébricas." (DANTE, 2010, p. 50).

"O objetivo da geometria analítica é conciliar os fatos geométricos com as relações algébricas. Permite, assim, que a Álgebra e a Geometria se relacionem, o que possibilita um estudo sistemático das figuras geométricas, bem como, reciprocamente, a interpretação geométrica das relações algébricas." (IEZZI, 2004, p. 80).

### 4.2 *Propostas de aplicações didáticas*

As atividades elaboradas para aplicação do geogebra serão adaptadas dos exercícios propostos por Dante (2010) capítulo 3. Antes da aplicação das atividades serão apresentados os tópicos relacionados aos temas: sistema cartesiano ortogonal; distância entre dois pontos e; coordenadas do ponto médio. Cada atividade poderá ser composta de quatro etapas: exposição oral dos conteúdos; resolução da atividade pelo aluno; considerações do professor e; resolução da atividade pelo aluno com o uso do geogebra. Como nosso objetivo é apresentar propostas para a utilização do geogebra nas aulas de matemática no ensino de geometria analítica daremos ênfase a última etapa.

Na primeira etapa o professor dedicará sua atenção a explanação dos conteúdos supracitados, destacando sua importância e aplicação. Na segunda etapa os alunos poderão colocar em prática aquilo que fora explorado pelo professor em sala acerca da temática da atividade. A terceira etapa será destinada a análise e avaliação do que será produzido pelos alunos, seus conhecimentos prévios e sua interpretação da proposta pedagógica adotada. A quarta etapa deverá ser um momento de descobertas que possibilitarão o enfrentamento de novos problemas que envolvam a temática em questão. O aluno poderá então enxergar, através do auxílio do computador/tablete/smartphone e do geogebra, suas atividades ganharem vida de forma simples e perceptível.

#### 4.2.1 Atividades propostas

[Atividade 1] Observe os pares ordenados a seguir.

$A(1, -2)$ ;  $R(0, 3)$ ;  $P(-3, 3)$ ;  $B(-1, -4)$ ;  $N(2, 4)$ ;  $D(-4, 0)$ .

- Marque os pontos no sistema de coordenadas cartesianas ortogonais.
- Identifique a qual quadrante pertence cada ponto.

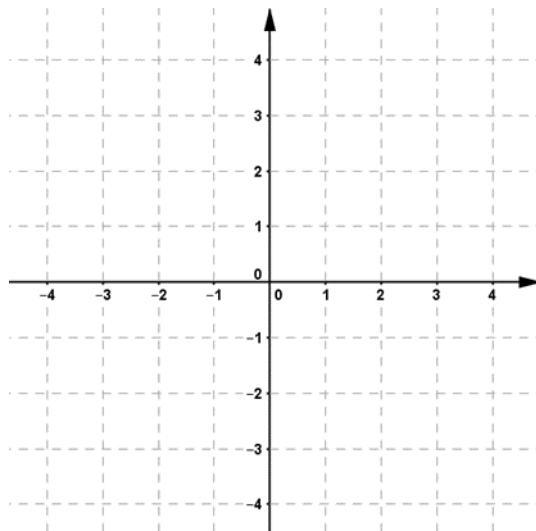


Figura 1 – Eixo de coordenadas cartesianas.  
Fonte: Elaborada pelo autor.

[Atividade 2] Calcule a distância entre os pontos abaixo:

- $A(1, 1)$  e  $B(3, 1)$
- $C(1, 2)$  e  $D(1, -4)$
- $E(-2, 2)$  e  $F(1, -3)$



[Atividade 3] Aplicando o conceito de distância entre dois pontos, observe o mapa a seguir e determine a distância entre o ponto destacado no estado do Amazonas e o ponto destacado no estado de Minas Gerais.

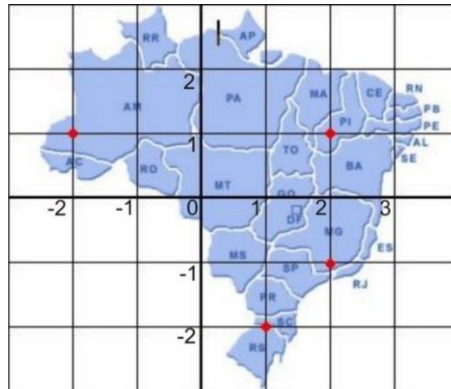


Figura 2 – Mapa político do Brasil.

Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1913>.

[Atividade 4] Em uma pequena fazenda há dois cochos para que os bois possam se alimentar. O dono, observando o crescimento do número de animais em seu rebanho resolve construir outro cocho, de modo que este esteja na mesma reta dos outros dois e seja equidistante a eles, conforme a figura a seguir.

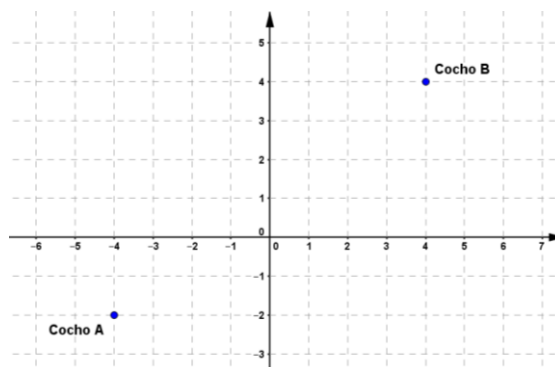


Figura 3 – Modelo matemático do problema no plano cartesiano.

Fonte: elaborada pelo autor

Desta forma, determine as coordenadas do ponto que representa o local onde deverá ser construído o novo cocho.

#### 4.2.2 Aplicação da quarta etapa

Nesta seção apresentaremos as soluções das atividades como a utilização do geogebra, sendo estas as respostas esperadas pelo professor após a aplicação das três etapas anteriores.

[Atividade 1 – resolução] Observe os pares ordenados a seguir.

$A(1, -2)$ ;  $R(0, 3)$ ;  $P(-3, 3)$ ;  $B(-1, -4)$ ;  $N(2, 4)$ ;  $D(-4, 0)$ .

a) Marque os pontos no sistema de coordenadas cartesianas ortogonais.

b) Identifique a qual quadrante pertence cada ponto.

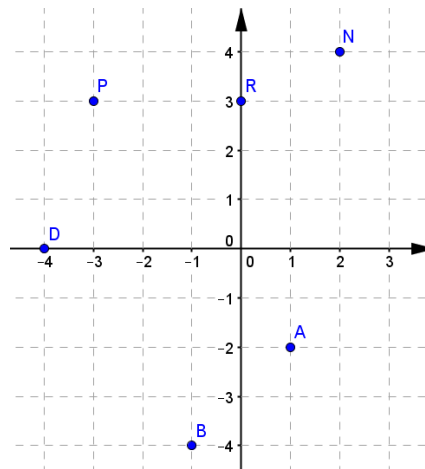


Figura 4 – Marcação dos pontos no eixo de coordenadas cartesianas.  
Fonte: Elaborada pelo autor.

[Atividade 2 – resolução] Calcule a distância entre os pontos abaixo:

a)  $A(1, 1)$  e  $B(3, 1)$

b)  $C(1, 2)$  e  $D(1, -4)$

c)  $E(-2, 2)$  e  $F(1, -3)$

$d_{AB} = 2$ ;

$d_{CD} = 6$ ;

$d_{EF} = 5$

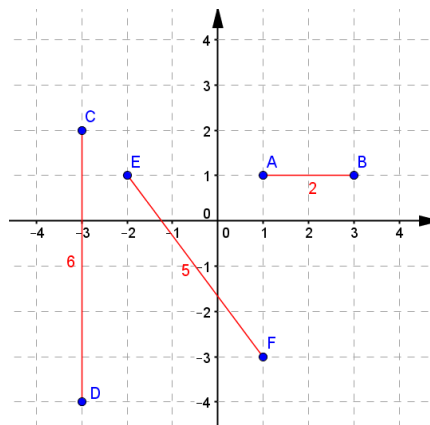


Figura 5 – Representação geométrica das distâncias entre os pontos dados.  
Fonte: Elaborada pelo autor.

[Atividade 3 – resolução] Aplicando o conceito de distância entre dois pontos, observe o mapa a seguir e determine a distância entre o ponto destacado no estado do Amazonas e o ponto destacado no estado de Minas Gerais.

Resposta: A distância do ponto do AM ao ponto de MG é de, aproximadamente, 4,47.

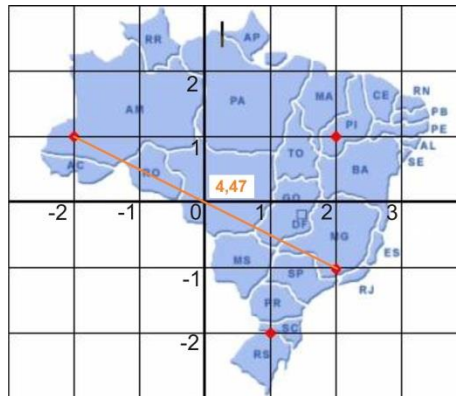


Figura 6 – Representação geométrica da distância entre os pontos.  
Fonte: Elaborada pelo autor.

[Atividade 4 – resolução] Em uma pequena fazenda há dois cochos para que os bois possam se alimentar. O dono, observando o crescimento do número de animais em seu rebanho resolve construir outro cocho, de modo que este esteja na mesma reta dos outros dois e seja equidistante a eles, conforme a figura a seguir.

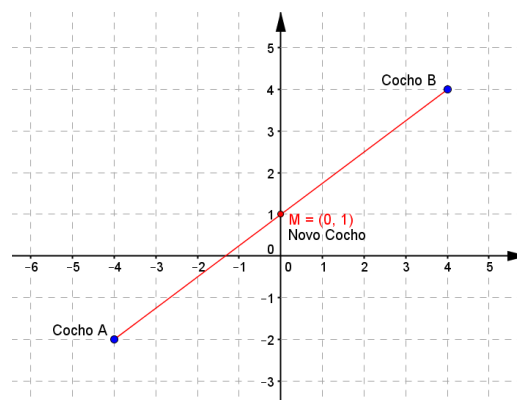


Figura 7 – Representação geométrica da distância entre os cochos A e B.  
Fonte: Elaborada pelo autor.

Desta forma, determine as coordenadas do ponto que representa o local onde deverá ser construído o novo cocho.

Resposta: O novo cocho deverá ser construído no ponto médio  $M$  do segmento  $AB$  de coordenadas  $M(0, 1)$ .

## 5 Resultados e discussões

Satisfatoriamente podemos afirmar que a quarta etapa da aplicação das atividades é um momento crucial para a consolidação daquilo que se objetivou com as atividades. A avaliação dos resultados dar-se-á de forma formativa, pois deverá considerar todas as etapas do processo de aplicação das atividades. Cada aluno poderá, posteriormente, externar suas dificuldades e conceitos aprendidos nas atividades.

A avaliação positiva poderá ser concebida por intermédio do grau de satisfação e participação que os alunos apresentarem ao final do processo. Os alunos terão a oportunidade de apresentar soluções, aplicá-las e revisá-las com o auxílio do geogebra, onde as visualizações de suas ideias tornam-se elementos concretos e dinâmicos que apontam para os caminhos mais adequados para a resolução de determinados problemas.

Contudo, não podemos desprezar o primeiro momento realizado em sala de aula, no qual oportunizar-se-á o conhecimento das primeiras ideias relacionadas a geometria analítica. Não menos importante, a primeira etapa da aplicação das atividades norteará o processo de ensino, pois fornecerá os dados necessários para que possamos traçar planos personalizados, focados nas dificuldades apresentadas pelos alunos e direcionados as experiências adquiridas ao longo de seus percursos acadêmicos.

## 6 Conclusão

No desenvolvimento deste trabalho buscamos a verificação de que o geogebra como ferramenta didático pedagógica pode influenciar positivamente no processo de ensino aprendizagem da matemática. Através de embasamento teórico elaboramos propostas de atividades para que o professor pudesse aplica-las em sala de aula ou em salas de informática, na tentativa de motivar seu alunos para que estes pudessem aprender de forma significativa a aquilo que fora proposto.

Saha (2010), em estudo realizado pela *Universiti Putra Malaysia* sobre os efeitos da utilização do geogebra no ensino de coordenada geométricas, mostrou que as aulas assistidas por computador como complemento as aulas realizadas em sala são mais significativas do que somente aulas tradicionais em que os alunos são meros ouvintes no processo de ensino aprendizagem.

Com isso, o geogebra apresenta-se como uma ferramenta rica e uma alternativa necessária que transforma aulas monótonas, de meros treinamentos de memória e repetição, em uma aula atrativa que prende o aluno no enredo do que fora planejado para aquele momento, permitindo que este possa, além de construir conceitos matemáticos consistentes, possa criar uma imagem virtual de seu objeto de pesquisa tornando a conectividade entre álgebra e geometria um caminho transparente, efetivo e conciso.

Portanto, este é nosso desafio, escolher de forma sábia as diversas ferramentas que podem ser a bússola que aponta para uma nova perspectiva. Aponta para uma educação democrática, com efetiva participação de seus indivíduos, uma educação que forme, segundo Rubem Alves<sup>7</sup>, não pessoas que saibam as soluções, mas pessoas que aprendam a inventar soluções novas, que abram portas até então fechadas, que descubram novas trilhas.

## 7 Referências

ANDRADE, R. A. **GeoGebra: uma ferramenta computacional para o ensino de geometria no ensino fundamental 2**. Vitória da Conquista: UESB, 2012. Disponível em: <<http://www.uesb.br/mat/download/Trabamonografia/2012/Monografia%20de%20Raoni.pdf>>. Acesso em 21.mai.2016.

BARRETO FILHO, B. BARRETO, C. X. **Matemática aula por aula: volume único: ensino médio**. São Paulo: FTD, 2000.

BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. LDB [**recurso eletrônico**]: Lei de diretrizes e bases da educação nacional : Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – 12. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. – (Série legislação ; n. 254). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/documentos-e-esquisa/edicoes/paginas-individuais-dos-livros/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-nacional>>. Acesso em: 01.set.2016.

BRASIL. MEC. SEMT. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 30.abr.2016.

BRAZ, R. A. F. S. **Concepções dos alunos no uso do software geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem da matemática: uma análise do sujeito coletivo**. 13º Congresso de Tecnologia na Educação: educação, tecnologia e a escola do futuro.

---

<sup>7</sup> Disponível em: [http://pensador.uol.com.br/educacao\\_rubem\\_alves/](http://pensador.uol.com.br/educacao_rubem_alves/). Acesso em 15.jun.2016.

CAETANO, V. I. **O uso do software geogebra como ferramenta que pode facilitar o processo ensino aprendizagem da matemática no ensino fundamental séries finais**. Centro Universitário Barriga Verde: UNIBAVE. Orleans/SC. Monografia de Especialização, 2011.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2010. v. 3.

GARBI, G. G. **A Rainha das Ciências: um passeio história pelo maravilhoso mundo da matemática**. 5. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

GEOGEBRA. **O que é o GeoGebra**, 2016. Disponível em: <<http://www.geogebra.org/about>>. Acesso em: 20.mai.2016.

IEZZI, G. DOLCE, O. DEGENSZAJN, D. PÉRIGO, R. ALMEIDA, N. **Matemática: ciência e aplicações**. 3ª série: ensino médio. 2.ed. São Paulo: Atual, 2004. v. 3.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? : novas exigências educacionais e profissão docente**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011. v. 2. (Coleção questões da nossa época)

MACHADO, B. F. **Aulas de matemática com auxílio de tecnologias digitais: sugestões e apresentações didáticas**. Belém: SBEM-PA, 2015. v. 5. (Coleção Educação Matemática na Amazônia, 4)

PRADO JUNIOR, A. C. A revolução informática. **Beira do Rio**. Jornal da Universidade Federal do Pará. Belém/PA, ano 30, n. 130, abril/maio. 2016. Disponível em: <<http://www.jornalbeiradorio.ufpa.br/novo/index.php/2005/48-edicao-33/560--a-revolucao-informatica>>. Acesso em: 19.jul.2016.

PRENSKY, M. **Skaitmeninio pasaulio čiabuviiai ir imigrantai**. Disponível em: <<http://sesioszasys.blogspot.com.br/2010/12/marc-prensky-skaitmeninio-pasaulio.html>>. Acesso em: 30.abr.2016.

SAHA, R. A. AYUB, A. F. M. TARMIZI, R. A. **The Effects of Geogebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning, Procedia - Social and Behavioral Sciences**. Volume 8, 2010, Pages 686-693. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810022007>>. Acesso em: 20.mai.2016.

SANTOS, A. T. C. Caminhos e percursos da Geometria Analítica: estudo histórico e epistemológico. In: CONGRESO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE, 1., 2013, Santo Domingo. **Anais eletrônicos...** Santo Domingo, 2013.

SILVA, R. O uso do geogebra como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal (RN): UFRN, 2014. Disponível em: <<http://enalic2014.com.br/anais/anexos/2630.pdf>>. Acesso em: 21.mai.2016.