



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

**O AUXÍLIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA –  
UTILIZANDO O APLICATIVO GEOGEBRA**

JEFFERSON RANIERE MEIRA GONZAGA

Campina Grande – PB

2017

JEFFERSON RANIERE MEIRA GONZAGA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao curso de Licenciatura Plena em  
Matemática da Universidade Estadual da  
Paraíba como requisito para a obtenção do  
título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ms. M<sup>a</sup> da Conceição Vieira  
Fernandes

Campina Grande – PB

2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G642a Gonzaga, Jefferson Raniere Meira.  
O auxílio das tecnologias digitais nas aulas de matemática [manuscrito] : utilizando o aplicativo GeoGebra / Jefferson Raniere Meira Gonzaga. - 2017.  
58 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Profa. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes, Departamento de Matemática - CCT."

1. GeoGebra. 2. Geometria plana. 3. Recursos didáticos.  
4. Tecnologia da Informação e Comunicação - TICs.

21. ed. CDD 371.33

JEFFERSON RANIERE MEIRA GONZAGA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba como requisito principal para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovado em 13/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Maria da Conceição Vieira Fernandes

Prof<sup>ª</sup>. Ms. M<sup>ª</sup> da Conceição Vieira Fernandes  
Departamento de Matemática – CCT/UEPB  
Orientadora

Weiller Felipe Chaves Barboza

Prof<sup>º</sup>. Ms. Weiller Felipe Chaves Barboza  
Departamento de Matemática – CCT/UEPB

Fernando L. F. TAVARES DA SILVA

Prof<sup>º</sup>. Ms. Fernando Luiz Tavares da Silva  
Departamento de Matemática – CCT/UEPB

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, por estar sempre comigo me guiando, me dando força, determinação e coragem para vencer as barreiras da vida. Aos meus pais e minha irmã que sempre me incentivaram na conclusão deste curso.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado forças e dedicação para realização com êxito do nosso trabalho.

Aos meus pais por terem me ensinado o caminho do bem e ter me tornado o homem que sou hoje.

A minha irmã pelo incentivo durante toda a minha graduação.

Aos meus amigos de curso que sempre estiveram ao meu lado durante todo o curso.

Ao gestor escolar, por ter permitido a realização da pesquisa para este trabalho.

Aos professores da universidade que contribuíram de forma direta ou indireta para minha formação profissional.

A professora e orientadora Maria da Conceição Vieira Fernandes pela confiança e atenção com este trabalho.

Enfim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

“Educar é semear com sabedoria e colher com paciência.” (AUGUSTO CURY).

## RESUMO

Neste trabalho procuramos constatar a importância de se ter um auxílio tecnológico, como o computador nas aulas de matemática, utilizando o software educacional GeoGebra, como um dos meios de contribuir para o ensino e aprendizagem. Temos como objetivo observar os benefícios trazidos pelas tecnologias em sala de aula, através de resolução de atividades matemáticas relativas ao conteúdo de Geometria Plana e Plano Cartesiano utilizando o aplicativo GeoGebra. Procuramos também apresentar a evolução das TIC's na educação. Para o desenvolvimento dessa pesquisa participaram alunos do 7º ano do ensino fundamental II de uma escola municipal no município de Boa Vista – PB. A utilização do aplicativo possibilitou vivenciar momentos nos quais os alunos participantes puderam construir figuras geométricas, através de atividades relacionadas aos conteúdos, de uma forma dinâmica e diferente do habitual vivenciado por eles em salas de aula. Com base nos resultados apresentados acredita-se que com o auxílio das TIC's facilita e muito o entendimento e a compreensão dos alunos em relação aos conteúdos.

**Palavras-chave:** GeoGebra, Geometria Plana, TIC's.

## ABSTRACT

In this research, we try to verify the importance to have a technological assistance, for example, computer in mathematic classes, using educational software GeoGebra, as one of the means to contribute to the teaching and learning. We aim to observe the benefits of classroom technology by solving mathematic activities related to the contents of Plane Geometry and Cartesian Plane, using GeoGebra application. We also seek to show the TIC's evolution in the education. As contributors for this research, some students from a municipal school in Boa Vista city – PB. The use of that application made it possible to the students the experience about how to create geometric figures through activities related to contents they have been during the classes, in a dynamic way. However, based on the results, we believe that the TIC's aid facilitates student's understanding about the contents.

**Keywords:** GeoGebra, Plane Geometry, TIC's.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Janela do GeoGebra	<b>23</b>
<b>FIGURA 2</b>	Descrição do objeto	<b>24</b>
<b>FIGURA 3</b>	Janela de redefinição do objeto	<b>24</b>
<b>FIGURA 4</b>	Janela de visualização da zona gráfica	<b>25</b>
<b>FIGURA 5</b>	Janela de configurações do objeto	<b>25</b>
<b>FIGURA 6</b>	Janela de propriedades do objeto	<b>26</b>
<b>FIGURA 7</b>	Janela de álgebra	<b>26</b>
<b>FIGURA 8</b>	Ponto A exibido	<b>27</b>
<b>FIGURA 9</b>	Ponto A oculto	<b>27</b>
<b>FIGURA 10</b>	Menu de Janelas	<b>28</b>
<b>FIGURA 11</b>	Menu da janela 1	<b>29</b>
<b>FIGURA 12</b>	Menu da janela 2	<b>30</b>
<b>FIGURA 13</b>	Menu da janela 3	<b>31</b>
<b>FIGURA 14</b>	Menu da janela 4	<b>31</b>
<b>FIGURA 15</b>	Menu da janela 5	<b>32</b>
<b>FIGURA 16</b>	Menu da janela 6	<b>32</b>
<b>FIGURA 17</b>	René Descartes	<b>34</b>
<b>FIGURA 18</b>	Sistema de coordenadas cartesianas	<b>35</b>
<b>FIGURA 19</b>	Aula sobre triângulos	<b>37</b>
<b>FIGURA 20</b>	Aula sobre quadriláteros	<b>38</b>
<b>FIGURA 21</b>	Turma do 7º ano	<b>38</b>
<b>FIGURA 22</b>	Questão 1 da atividade	<b>39</b>
<b>FIGURA 23</b>	Aluno respondendo à questão 1	<b>39</b>
<b>FIGURA 24</b>	Registro do aluno A	<b>40</b>
<b>FIGURA 25</b>	Questão 2 da atividade	<b>40</b>
<b>FIGURA 26</b>	Registro do aluno B	<b>41</b>
<b>FIGURA 27</b>	Questão 3 da atividade	<b>41</b>
<b>FIGURA 28</b>	Registro do aluno C	<b>42</b>
<b>FIGURA 29</b>	Atividade 1	<b>43</b>
<b>FIGURA 30</b>	Registro do aluno A	<b>44</b>

<b>FIGURA 31</b>	Registro do aluno B	<b>44</b>
<b>FIGURA 32</b>	Atividade 2	<b>44</b>
<b>FIGURA 33</b>	Registro do aluno C	<b>45</b>
<b>FIGURA 34</b>	Registro do aluno D	<b>45</b>
<b>FIGURA 35</b>	Atividade 3	<b>45</b>
<b>FIGURA 36</b>	Registro do aluno E	<b>46</b>
<b>FIGURA 37</b>	Registro do aluno F	<b>46</b>
<b>FIGURA 38</b>	Atividade 4	<b>47</b>
<b>FIGURA 39</b>	Registro do aluno G	<b>47</b>
<b>FIGURA 40</b>	Registro do aluno H	<b>48</b>
<b>FIGURA 41</b>	Atividade 5	<b>48</b>
<b>FIGURA 42</b>	Registro do aluno I	<b>48</b>
<b>FIGURA 43</b>	Registro do aluno J	<b>48</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1. AVANÇO DO USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Inserção da informática nas escolas.....</b>	<b>15</b>
<b>2. O APLICATIVO GEOGEBRA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Como funciona o GeoGebra.....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Janela de visualização gráfica.....	26
2.1.2 Janela de Álgebra.....	27
2.1.3 Campo de entrada.....	28
2.1.4 Barra de ferramentas.....	33
<b>3. CONTEÚDOS ABORDADOS NA PESQUISA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Geometria Plana.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Plano cartesiano.....</b>	<b>36</b>
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
4.1 Reflexão das aulas em sala de aula.....	39
4.2 Reflexão das atividades realizadas no laboratório de informática.....	42
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO - APOSTILA.....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE - ATIVIDADE NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA UTILIZANDO O APLICATIVO GEOGEBRA.....</b>	<b>57</b>

## INTRODUÇÃO

A cada dia que passa as pessoas estão mais conectadas ao mundo digital, então na escola não pode ser diferente. Não é substituir o professor pelo computador, mas sim ter um auxílio a mais para que possa melhorar sua metodologia e também uma forma a mais para os alunos fazerem novas descobertas. Tanto na análise da história das mídias feita por Levy (1993) quanto em relevantes pesquisas, fica evidenciado que uma mídia não aniquila a outra. Não acreditamos que a informática irá aniquilar com a escrita ou com a oralidade, nem que a simulação acabe com a demonstração matemática. É preciso que a chegada de uma mídia qualitativa diferente como a informática, contribua para qualificar as práticas do ensino tradicional vigente.

Ao utilizarmos novos métodos de ensino facilitaremos o processo de ensino-aprendizagem do aluno, agregando mais informações, variedade de materiais, canais, aplicativos e recursos. Com o auxílio do computador estaremos estimulando a curiosidade e a motivação dos alunos, alunos motivados aprendem e ensinam, evoluem mais. Borba e Penteadó (2010) afirmam que “no momento em que os computadores, ficam mais presentes em toda atividade humana, é de grande importância que eles estejam nas atividades escolares”.

Nosso trabalho tem como objetivo geral observar os benefícios trazidos pelas tecnologias em sala de aula, através de resolução de atividades matemáticas relativas aos conteúdos de Geometria Plana e Plano Cartesiano numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental II utilizando o aplicativo GeoGebra.

E tendo como objetivos específicos:

- Realizar uma exposição aos alunos de como funcionam as ferramentas do aplicativo GeoGebra;
- Introduzir os conteúdos de Geometria Plana e Plano Cartesiano através de atividades matemáticas;
- Analisar como os alunos constroem figuras geométricas com o aplicativo GeoGebra;
- Proporcionar aos alunos a capacidade de construir figuras geométricas utilizando o computador, através do aplicativo GeoGebra.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: no segundo capítulo abordaremos sobre o avanço do uso da tecnologia na educação e a inserção da informática na sala de aula. No terceiro capítulo falaremos um pouco sobre o aplicativo GeoGebra e apresentamos as

ferramentas que foram usadas nesta pesquisa. No quarto capítulo falaremos dos conteúdos abordados nesta pesquisa, que foram a geometria plana e o plano cartesiano. No quinto capítulo abordaremos sobre a metodologia utilizada e em seguida faremos uma reflexão das aulas, tanto na sala de aula quanto no laboratório de informática. Por fim faremos nossas considerações finais no sexto capítulo.

## 1. AVANÇO DO USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

No final da década de 70, imaginava-se que com a inserção da tecnologia da informática na educação, os professores seriam substituídos pelas máquinas nas salas de aula. Com o passar do tempo, através de estudos e experiências, viram que não tinha com que se preocupar em relação a substituição do professor na área da educação, pois foi reservado um papel de destaque para o professor nos ambientes informatizados, onde exerce papel fundamental para o processo de ensino aprendizagem.

Segundo Levy (1993), lápis e papel é tecnologia que estende a nossa memória. Então ninguém se dava conta de que o lápis e o papel era uma mídia presente em toda a educação e que não obrigava a criança a utilizar apenas a oralidade para lidar com os conteúdos da escola. O autor enfatiza que a divisão entre a técnica e o ser humano na prática nos detona, porque permite que enxerguemos como a história da humanidade está sempre grudada de mídias, e que devemos nos preocupar com as mudanças nesse momento em que a informática está cada vez mais no nosso dia-a-dia.

O autor ainda salienta que a história das mídias sempre esteve entrelaçada com a história da própria humanidade. Ele utiliza a noção de tecnologias para caracterizar três grandes técnicas que estão ligadas a memória e ao conhecimento, ele se refere a oralidade, a escrita e a informática. A escrita enfatiza e permite que a legalidade do raciocínio apareça.

Assim, devemos entender a informática, como uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação a outras tecnologias e que permite que a legalidade de raciocínios seja desafiada por modo de pensar, baseadas na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea.

Essa breve passagem pela história da mídia permite que vejamos que a divisão entre técnica e ser humano não é baseada em uma perspectiva histórica. A perspectiva histórica sugere que os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio, e que vivem constantemente transformando essas técnicas. Os computadores não substituem ou apenas complementam os seres humanos. Segundo Tikhomirov (1981), os computadores reorganizam o pensamento. A visão de pensamento inclui a formação e resolução de problemas e o julgamento de valor de como se usa um dado conhecimento. Nós como educadores matemáticos, temos o trabalho de ver como a matemática se constitui quando novos atores se fazem presentes em sua investigação.

Tanto na análise da história das mídias feita por Levy (1993) quanto em relevantes pesquisas, fica evidenciado que uma mídia não aniquila a outra. Não acreditamos que a informática irá aniquilar com a escrita ou com a oralidade, nem que a simulação acabe com a demonstração matemática. É preciso que a chegada de uma mídia qualitativa diferente como a informática, contribua para modificar as práticas do ensino tradicional vigente.

Em 1981 ocorreu o I Seminário Nacional de Informática Educativa, com a participação de educadores de vários estados brasileiros, com o objetivo de estimular e promover a implementação do uso da tecnologia informática nas escolas brasileiras. A partir deste congresso surgiram alguns projetos, como por exemplo, EDUCOM, FORMAR e PRONINFE. Passados alguns anos de experiências com esses projetos, foi criado o Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação, este ainda em vigor, que tem como objetivo estimular e dar suporte para a introdução da tecnologia informática nas escolas dos níveis fundamental e médio de todo o país.

É perceptível que o apoio do governo é crescente na área da informática educativa, mas há um receio de que a política influencie na continuidade dos programas com as mudanças políticas, como já aconteceu em anos anteriores. Algo a se observar, é a forma como a informática educativa é coordenada nas escolas. Há casos em que diretores colocam empecilhos para o uso dos equipamentos, impossibilitam assim, o professor de utilizá-los, de trabalhar de forma mais dinâmica e interativa. Outra problemática evidenciada, é o espaço físico, onde às vezes o professor é obrigado a deixar parte dos alunos no laboratório de informática e outra parte na sala de aula, e além disso, em algumas escolas há falta de um técnico de informática no quadro de funcionários.

Sabemos que a informática é uma mídia que possibilita haver mudanças dentro do próprio conhecimento. É necessário que a tecnologia alcance também os espaços educacionais, para atender a demanda dos alunos que são recebidos na escola, e que em sua maioria dominam os aparatos tecnológicos. Logo a escola deve se adequar a este novo público.

### **1.1. INSERÇÃO DA INFORMÁTICA NA ESCOLAS**

Com a inserção das tecnologias informáticas nas escolas, o que se viu foram duas zonas, uma de conforto e uma de risco para os professores. A zona de conforto é onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Alguns professores optam por essa zona. Já a zona de risco, avalia constantemente as consequências das ações propostas, uma delas é o uso da tecnologia informática, principalmente quando ocorrem problemas técnicos e surgem dúvidas

quando os alunos trabalham com o computador. Ao entrarmos em um laboratório de informática, temos que está disponível para lidar com alguns imprevistos, tanto com o software quanto com o conteúdo matemático.

O professor também tem que está atualizado constantemente sobre os computadores e softwares, pois sempre aparecem novidades nesta área. Com esta inserção das tecnologias nas salas de aula, o que se viu foi um potencializador de ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade. O professor de matemática ao utilizar uma calculadora ou um computador, se depara com a necessidade de aumentar muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos.

Muitos professores desistem quando percebem a dimensão da zona de risco. Há aqueles que não desistem, mas insistem em encaixar a tecnologia em rotinas previamente estabelecidas. Outros, porém, procuram avançar nesta área de indecisão, usando ousadia e flexibilidade para reorganizar as atividades na medida do necessário. Ao que parece, o professor ao caminhar em direção a zona de risco, pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Com isso alguns aspectos podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem. No momento em que os computadores, ficam mais presentes em toda atividade humana, é de grande importância que eles estejam nas atividades escolares. (BORBA E PENTEADO, 2010)

Com tantas mudanças, possibilidades e desafios, não sabemos determinar um rumo certo para a educação. É inegável que o avanço tecnológico nos traz inúmeras possibilidades, ao mesmo tempo em que deixa as instituições indecisas sobre o que manter, o que alterar, o que adotar. Não há resposta simples e nem exata, pois é possível ensinar e aprender de muitas formas, inclusive da forma convencional. Os recursos não definem a aprendizagem, o que define são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão. Não se pode negar que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender.

Ser um professor mediador é nosso principal papel na educação escolar, além disso, devemos ser competentes e confiáveis tanto para a instituição quanto para com os alunos. Infelizmente, enquanto a sociedade experimenta novos desafios, a educação continua no modo previsível, repetitivo, burocrático e pouco atraente.

A escola precisa se reinventar, ou seja, ser inovadora e empreendedora. Assim será estimulante para os professores e para os alunos, mesmos sabendo dos riscos. A escola está

envelhecida em seus métodos, procedimentos e currículos, o que por sua vez, afasta cada dia mais os alunos da sala de aula, estes não sentem interesse, não se sentem motivados em assistir as aulas, muitas vezes tão monótonas.

Existe um conjunto de propostas que serve de guia e de base para se ter uma educação inovadora, que são: o conhecimento integrador e inovador, o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (que passa pela valorização de todos), a formação de alunos empreendedores, que o façam serem criativos e com iniciativa) e a construção de alunos-cidadãos (formação com valores individuais e sociais). Estas são algumas bases, que com o apoio das tecnologias, poderão tornar o processo de ensino aprendizagem muito mais integrado, empreendedor e inovador. (MORAN, MASETTO E BEHRENS, 2013)

Aprendemos pouco quando permanecemos acomodados na mesma rotina, e pouco nos esforçamos para uma evolução maior. A educação se torna eficaz, quando enfrentamos o fracasso e encontramos forças para avançar e achar novos caminhos de realização. Isso é um processo a longo prazo, quando percebemos que conseguimos avançar e evoluir, no meio de contradições e incertezas.

Temos uma escola a qual aprendemos pouco e não aprendemos o principal, que é sermos pessoas plenas, ricas, criativas e empreendedoras. Para isso precisamos fazê-lo de forma diferente da atual, persistindo na integração entre dimensões intelectuais, emocionais e comportamentais de forma criativa e inovadora. Vale a pena investir nas pessoas, na esperança de mudança, basta oferecer instrumentos para que sintam-se capazes de realizar atividades mais interessantes, desafiadoras e realizadoras. Essa educação que desejamos é plenamente viável.

Robert Wong (APUD ROSENFELD 2004) afirma que “os alunos só terão sucesso na escola, no trabalho e na vida social se tiverem autoconfiança e autoestima. A escola de hoje não trabalha isso”.

Logo, a educação como vem se desenvolvendo não trás o mínimo de estímulo para os alunos, com isso a autoconfiança dele fica lá em baixo, e para continuar assim as instituições tem que reciclar, inovando e trazendo novos desafios para despertar o sentido dos alunos. A educação precisa introduzir mais as dinâmicas participativas, como as de autoconhecimento (trazendo assuntos mais próximos do cotidiano), as de colaboração (trabalhos de grupo) e as de comunicação (como a produção de vídeo).

Existe uma preocupação com ensino de qualidade mais do que com educação de qualidade. Há uma diferença de conceitos entre ensino e educação. No ensino organiza-se uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do

conhecimento (ciência, história e matemática). Na educação, o foco além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de totalidade. Fala-se muito de ensino de qualidade, mas o conjunto das instituições de ensino está muito distante de um conceito real de qualidade.

Uma educação de qualidade abrange muitas variáveis (MORAN, MASETTO E BEHRENS, 2013), por exemplo:

- Uma organização que reúna professores bem preparados intelectualmente, comunicacionalmente e eticamente; que sejam bem remunerados, motivados, e que haja circunstância favorável a uma boa relação efetiva com os alunos.
- Uma organização inovadora, aberta, dinâmica, com um projeto pedagógico lógico, aberto, participativo; com infraestrutura adequada, atualizada, confortável, tecnologias acessível, rápidas e renovadas.
- Uma organização que tenha alunos motivados e preparados, com capacidade de gerenciamento pessoal e grupal.

Temos escolas em que prevalecem os modos tradicionais, salas de aulas lotadas, professores mal preparados e mal remunerados e sem motivação alguma. Muitas instituições não praticam o que se ver nos documentos.

Para haver mudanças na educação, dependemos primeiramente, de termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Muitos professores são previsíveis: repetem formas e sínteses. Repetem o que leem e ouvem. Uma boa escola necessita de professores motivados, criativos e ousados. De professores menos “falante” e mais orientador. De menos aulas informativas, e mais atividades de pesquisas e experimentação. De desafios e projetos.

Para mudar a educação, também dependemos dos alunos. Alunos curiosos e motivados, assim estimulam as melhores qualidades do professor. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais. Essas mudanças são demoradas porque a sociedade permanece em um padrão mental de que ensinar é falar, e aprender é ouvir. Aprendemos mais quando estabelecemos uma ponte entre a teoria e a prática, quando ambas se alimentam mutuamente. Aprendemos também, pela motivação de alguém que nos mostra que vale a pena investir num determinado programa. Aprendemos mais quando juntamos todos os fatores: temos interesse, motivação, desenvolvimento, hábitos que facilitam o processo de aprendizagem, e sentimos prazer no que estudamos e na forma de fazê-los.

As tecnologias digitais trazem um desafio para as instituições, que é sair do ensino tradicional, onde o professor é o centro, para um ensino mais participativo. Com as tecnologias, as escolas se transformam em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, motivam os alunos a aprender, a pesquisar, a tomar iniciativas e interagir.

As tecnologias estarão cada vez mais presentes na educação, desenvolvendo muitas das atividades que os professores sempre desenvolveram. O importante para o professor é encontrar a ponte motivadora para que os alunos não dependam e saiam do estado de espectadores.

Quanto mais tecnologias, maior a importância de profissionais competentes, confiáveis, humanos e criativos.

Para integrar as tecnologias nas escolas, é preciso passar por três etapas. Na primeira etapa, as tecnologias são utilizadas para melhorar o que já vinha sendo feito, como desempenho, a gestão, para automatizar processos e diminuir custos. Na segunda etapa, a escola introduz parcialmente as tecnologias no projeto educacional. Cria uma página na internet ou um portal com ferramentas de pesquisa e comunicação, desenvolve projetos e atividades no laboratório de informática, mantendo intocadas as estruturas de aulas, as disciplinas e os horários. Na terceira etapa, com a implantação já madura e o avanço da integração das tecnologias, as escolas repensam seu projeto pedagógico, e introduz mudanças metodológicas e curriculares significativas. (MORAN, MASETTO E BEHRENS, 2013)

A cada dia que passa alunos e professores estão cada vez mais próximos das tecnologias, em qualquer momento; são mais ricas, complexas e atraentes. Utilizar as tecnologias no ensino traz uma série de desafios cada vez mais complexos. Temos mais informações, variedade de materiais, canais, aplicativos, recursos. Com toda essa variedade é exigido capacidade de escolha, avaliação e concentração.

A capacidade de comunicação autêntica do professor de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, pela competência e pela simpatia com que atua é o que facilita o processo de ensino-aprendizagem, muito mais que a tecnologia.

O perigo que as tecnologias exercem sobre muitos, é que esta é utilizada mais para o aspecto do entretenimento do que pedagógico, e na falta de planejamento das atividades didáticas. Se não houver um bom planejamento, as tecnologias dispersam, distraem e podem prejudicar os resultados esperados.

É perceptível que não faz sentido “prender” os alunos numa sala de aula para aprender. Podemos fazer uma organização parte importante do currículo no ambiente digital e juntá-lo

com as atividades em sala de aula de forma que o projeto pedagógico faça parte do presencial e do digital. O digital não sendo um acessório complementar, e sim um espaço de aprendizagem tão importante quanto à sala de aula. (MORAN, MASETTO E BEHRENS, 2013)

Existem alguns princípios metodológicos norteadores, como:

- Integrar tecnologias, metodologias, atividades. Aproximar as mídias, as atividades, possibilitando que transitem facilmente de um meio a outro, de um formato a outro. Experimentar as mesmas atividades em diversas mídias.
- Conectar todos os espaços e elaborar políticas de capacitação dos professores, gestores, funcionários e alunos para a inserção das tecnologias no ensino e na aprendizagem de forma inovadora, coerente e enriquecedora.
- Variar a forma de dar aula, as técnicas usadas em sala de aula e fora delas, as atividades solicitadas, as dinâmicas propostas, o processo de avaliação. A repetição pode tornar-se insuportável, a não ser que a qualidade do professor compense o esquema padronizado de ensinar.
- Planejar e improvisar, prever e ajustar-se as circunstâncias, ao novo. Diversificar, mudar, adaptar-se continuamente a cada grupo, a cada aluno, quando necessário.
- Valorizar a presença no que ela tem de melhorar e a comunicação virtual no que ela nos favorece. Equilibra a presença e a distância, a comunicação “olho no olho” e a telemática.

A forma com que as mudanças vem acontecendo na sociedade, mediada pelas tecnologias, nos obriga, em médio prazo, reinventar a educação em todos os níveis e de todas as formas. Aos poucos a escola se tornará mais flexível, aberta e inovadora. Será mais criativa e menos cheia de imposições e obrigações. Precisamos de pessoas abertas, evoluídas e confiáveis nas organizações e nas escolas, para que façam as mudanças nas estruturas arcaicas e autoritárias do ensino-escolar e gerencial.

O acesso ao conhecimento e a rede informatizada desafia o docente a buscar novas metodologias para suprir as exigências da sociedade. Com essa nova realidade, o professor deverá ultrapassar seu papel autoritário, de dono da verdade, para se tornar um investigador, um pesquisador do conhecimento crítico e reflexivo. O professor inovador tem de ser criativo, articulador e principalmente parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Por sua vez, o aluno precisa ultrapassar o papel, de escutar, ler e decorar e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante, para produzir os conhecimentos. Os alunos, acostumados a

frequentarem as aulas tradicionais, ou seja, sentados enfileirados e em silêncio, irão enfrentar uma nova postura nos próximos anos.

No padrão tradicional, a linguagem oral e a escrita são contempladas num processo de repetição que leva a decorar números e fórmulas, enfim, dados que muitas vezes não tem significado para os alunos no processo de aprendizagem. Os alunos transcrevem o que conseguiram reter ou decorar, e com o passar do tempo, as informações são esquecidas. Os professores muitas vezes acham que o ensino se consolida pela quantidade de informações que são repassadas para serem decoradas. Já os alunos reclamam que não conseguem aplicá-las em uma situação mais concreta mesmo tendo domínio das informações. O desafio imposto aos professores é mudar o eixo de ensino para optar pelos caminhos que levem a aprender.

O desejo de mudar a prática pedagógica se dá no momento em que o professor se depara com uma nova categoria do conhecimento, denominada digital. Segundo Lévy (1993), o conhecimento poderia ser apresentado de três formas diferentes: a oral, a escrita e a digital. Embora as três formas coexistam, é essencial reconhecer que a era digital vem se apresentando com uma significativa velocidade de comunicação. Com esse avanço da tecnologia, a escola não passa impune. Kenski (1998, p.61) alerta:

O estilo digital engendra, obrigatoriamente não apenas o uso de novos equipamentos para a produção e apreensão de conhecimento, mas também novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos. Seu rápido alastramento e multiplicação, em novos produtos e em novas áreas, obriga-nos a não mais ignorar sua presença e importância.

Reconhecer a importância da era digital, não quer dizer que irão acabar os métodos tradicionais, como por exemplo, a linguagem oral e a escrita, mas sim oferecer um novo recurso que favoreça a obtenção de métodos significativos de aprendizagem. Para acabar com o conservadorismo, o professor que considera, apenas a linguagem oral e escrita, deverá considerar também a linguagem digital. Ele precisa propor novas formas de aprender e de saber se apropriar de novas tecnologias buscando recursos e meios para facilitar a aprendizagem.

Segundo Tijiboy Et al. (1998, p.2), “acredita-se que hoje em dia, além da expressão verbal e escrita, e do raciocínio matemático (habilidades tradicionalmente consideradas essenciais), faz-se necessário o desenvolvimento de novas habilidades ou talentos que incluem a fluência tecnológica, a capacidade de resolver problemas e os “3 c’s” – comunicação, colaboração e criatividade. A inteligência emocional alicerça os processos

interativos da comunicação e criatividade indispensáveis ao novo profissional esperado para atuar na sociedade do conhecimento.

As discussões apresentadas acima são importantes para mostrar que a tecnologia não irá substituir o lápis e o papel na sala de aula, e sim complementar, auxiliar numa aprendizagem mais ampla e inovadora. Com isso irá deixar o aluno mais motivado, criativo e curioso, querendo buscar sempre algo a mais e fazer novas descobertas.

No capítulo a seguir, faremos uma breve apresentação do aplicativo GeoGebra, quem o criou e um pouco das suas ferramentas.

## **2. O APLICATIVO GEOGEBRA**

O GeoGebra oferta em sua instalação padrão, um conjunto de ferramentas e comandos acessíveis por meio da Barra de ferramentas, capaz de construir objetos geométricos, aplicar transformações e executar diversas outras atividades.

Segundo Araújo e Nóbrega (2010), o GeoGebra, é um aplicativo matemático dinâmico, que associa geometria, álgebra e cálculo. Esse aplicativo que foi criado e desenvolvido por Markus Hohenwarter de Salzburgo na Áustria, é um instrumento de muita utilidade e dinamismo na aprendizagem em matemática, pois combina elementos geométricos e algébricos.

Este aplicativo que tem como suporte multiplataformas (Linux, Windows, Android e iOS) e não necessita de grande capacidade de processamento para execução para a versão utilizada neste trabalho, pode ser executado em praticamente qualquer computador e celular atual, é gratuito e de fácil instalação e manuseio.

Ele é uma arma tecnológica inovadora para a prática docente, trazendo novas aprendizagens e métodos para uma educação focada na interação entre o aluno e o conteúdo estudado. É importante que o professor estude o aplicativo antes de levá-lo para utilizar em sala de aula, pois é possível que apareçam dúvidas por parte dos alunos.

A seguir, faremos uma breve apresentação de como funciona o aplicativo GeoGebra mostrando suas ferramentas utilizadas nesta pesquisa e suas funcionalidades.

### **2.1. COMO FUNCIONA O GEOGEBRA**

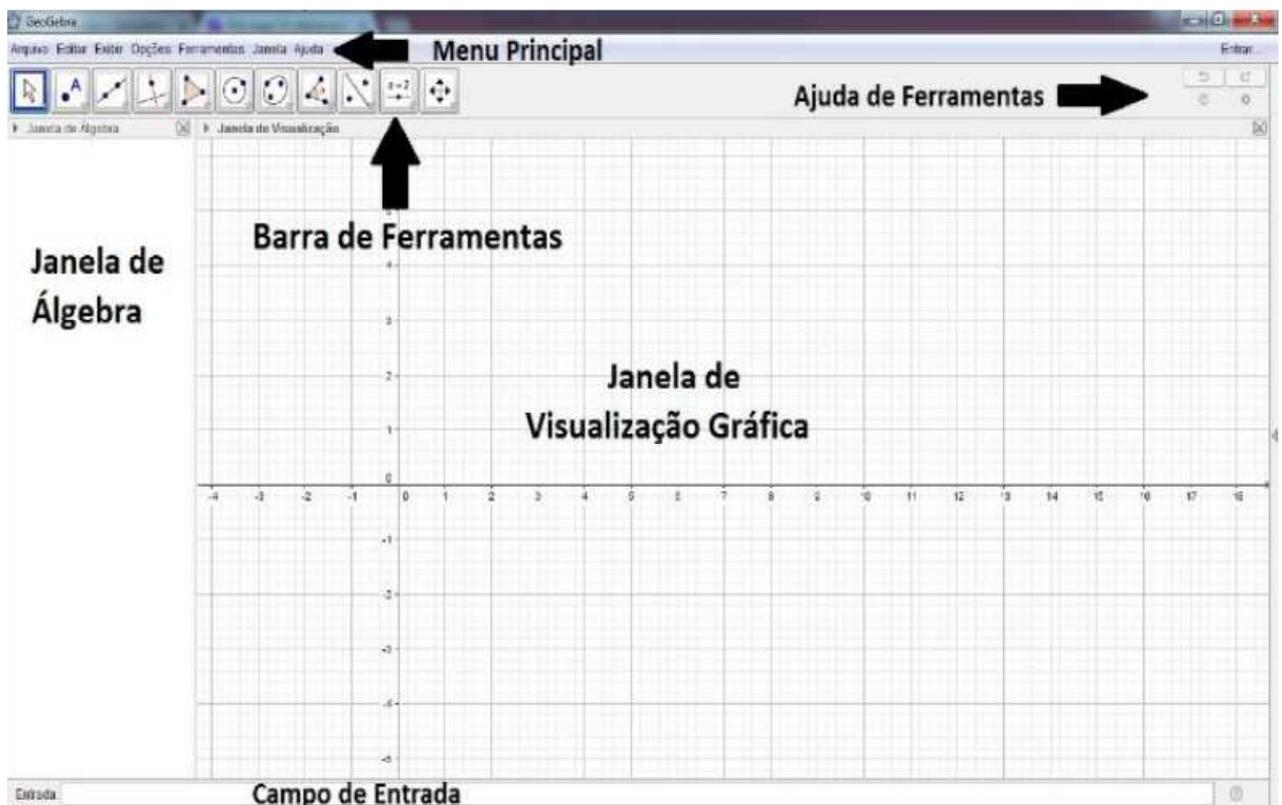
De acordo com Araújo e Nóbrega (2010), o aplicativo tem cinco áreas de trabalho: Menu principal, Barra de ferramentas, Janela de álgebra, Janela de visualização gráfica e Campo de entrada.

A barra de ferramentas do GeoGebra possui caixas indicando com ícones suas funções que vão desde a construção de pontos, retas, vetores, ângulos, polígonos, círculos, arcos, mediatrizes, inserir imagens, inserir textos e muito mais, até um campo de entrada onde se podem digitar comandos para inúmeras construções, inclusive de gráficos.

A representação dos objetos criados no GeoGebra pode ser classificada em representação gráfica, observada na janela de visualização gráfica e representação algébrica, visualizada na janela de álgebra.

Ao abrir o GeoGebra, o usuário encontrará a tela principal, que contém na parte superior o menu principal com as seguintes opções de janelas: Arquivo, Editar, Exibir, Disposições, Opções, Ferramentas, Janela e Ajuda e ainda a Barra de ferramentas. Ao lado direito da Barra de ferramentas encontra-se a descrição da ferramenta que está sendo utilizada ou que chamamos de ajuda de ferramenta. Na parte inferior encontra-se o campo de entrada, no centro da tela principal encontra-se a área de trabalho dividida em Janela álgebra à esquerda e a Janela de visualização gráfica à direita. (PEREIRA, 2013)

Figura 1: Janela do GeoGebra

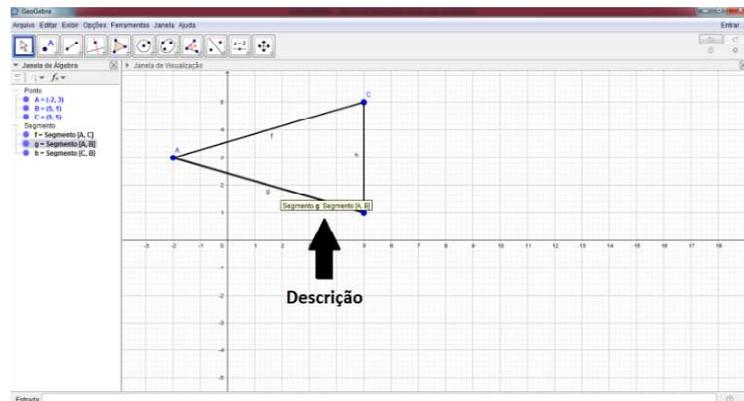


Fonte: Aplicativo GeoGebra

### 2.1.1. JANELA DE VISUALIZAÇÃO GRÁFICA

A janela de visualização gráfica ou zona gráfica mostra a representação gráfica de pontos, segmentos, polígonos e qualquer outro objeto criado pelo usuário. Ao posicionarmos o cursor do mouse sobre o objeto criado na zona gráfica, aparecerá a sua descrição.

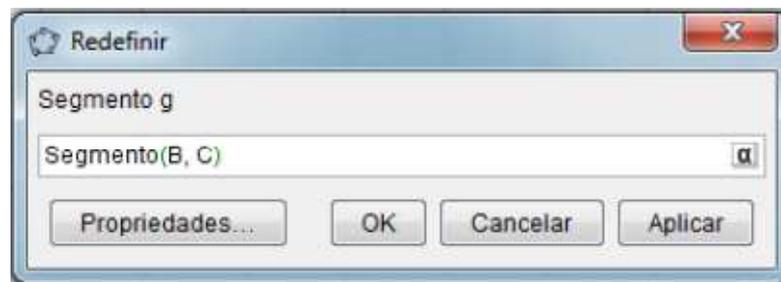
Figura 2: Descrição do Objeto



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Ao clicarmos com o botão esquerdo do mouse sobre o objeto, estaremos selecionando o mesmo. Já ao clicarmos com o botão esquerdo pressionando-o e deslizar com o mouse para qualquer lugar, estaremos deslocando o objeto. Ao darmos um duplo clique com o botão esquerdo do mouse sobre o objeto, aparecerá uma janela com a opção “redefini-lo” (Figura 3). Nesta mesma janela no canto interior esquerdo, o usuário tem a opção de acessar a janela propriedades, a qual será descrita mais adiante.

Figura 3: Janela de redefinição do objeto

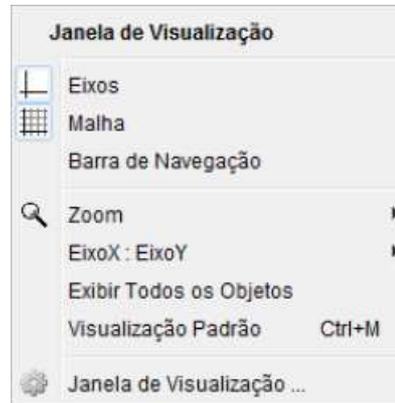


Fonte: Aplicativo GeoGebra

Ao dar um clique com o botão direito do mouse na zona gráfica, uma nova janela de visualização (Figura 4) aparecerá, este servindo para modificar a aparência e características da zona gráfica. Nesta janela é possível exibir ou ocultar os eixos cartesianos, exibir ou ocultar as malhas ao qual facilita na visualização das coordenadas cartesianas. Aparecerão também na janela a opção de barra de navegação que mostra as etapas de criação do objeto, aparecerá também a opção de ampliar ou reduzir a visualização das coordenadas cartesianas. Aparecerá também na janela a opção de ampliar ou reduzir a visualização da zona gráfica através do zoom, a opção de determinar os valores dos eixos x e y, aparecerá também a opção para exibir

todos os objetos em uma única tela e a opção visualização padrão, também aparecerá a janela de visualização, a qual abrirá uma nova janela que serve para mudar as configurações da janela de visualização gráfica.

Figura 4: Janela de visualização da zona gráfica



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Clicando com o botão direito do mouse em um objeto da zona gráfica, aparecerá uma nova janela (Figura 5) com as seguintes opções: mudar a notação algébrica do objeto, exibir ou ocultar o objeto, exibir ou ocultar a descrição do objeto, habilitar o rastro do objeto na zona gráfica, apagar ou renomear o objeto.

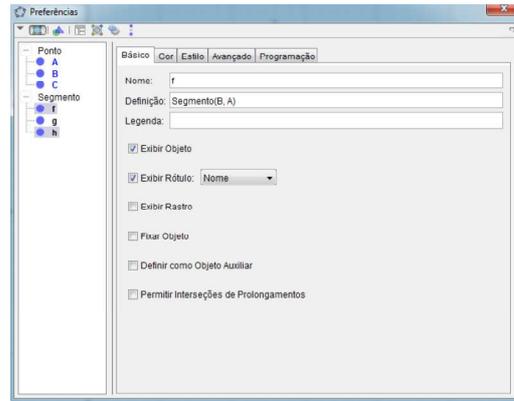
Figura 5: Janela de configurações do objeto



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Nesta mesma janela encontra-se a opção propriedades, ao clicar nesta opção abrirá outra janela (Figura 6) na qual pode ser alterada a espessura, estilo, cor, nome, valor, legenda entre outras opções do objeto selecionado.

Figura 6: Janela de propriedades do objeto



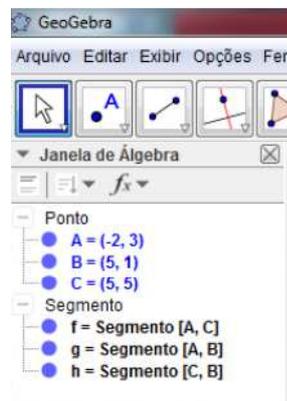
Fonte: Aplicativo GeoGebra

Nesta janela de propriedades existem cinco caixas de diálogos, nomeadas de: básico, cor, estilo, avançado e programação. Cada uma dessas caixas de diálogo possuem opções para mudar suas características de propriedades do objeto. Já no lado esquerdo desta janela, os objetos são organizados por tipos (ponto, segmento, funções, etc.) cada objeto pode ser visualizado conforme sua descrição.

### 2.1.2. JANELA DE ÁLGEBRA

Na janela de álgebra (Figura 7) mostra a representação dos objetos da zona gráfica na sua forma algébrica ou analítica, sejam eles pontos, segmentos, funções, etc. Nesta janela os objetos são classificados ponto e segmento.

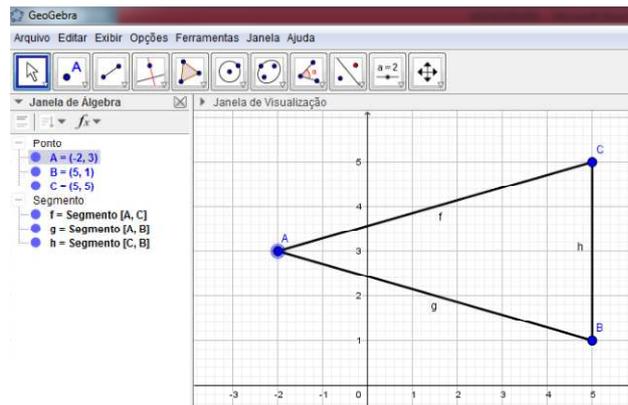
Figura 7: Janela de Álgebra



Fonte: Aplicativo GeoGebra

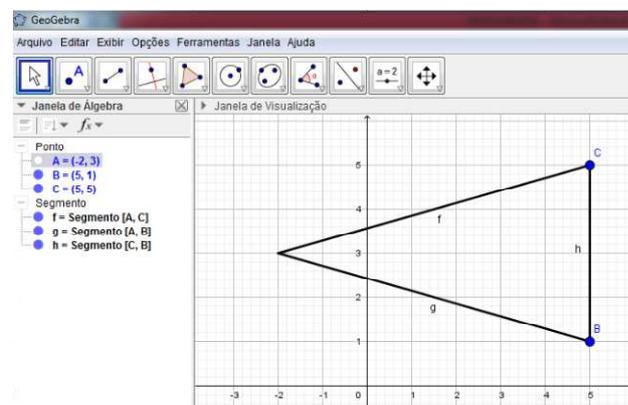
Ao lado de cada objeto localizado nesta janela possui uma espécie de bolinha, a qual tem a função de exibir ou ocultar o objeto que esteja na zona gráfica, basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre ela. Quando a bolinha está azul é porque o objeto está sendo exibido, já quando ela estiver branca é porque o objeto está oculto. Observe o exemplo a seguir com o ponto A.

Figura 8: Ponto A exibido



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Figura 9: Ponto A oculto



Fonte: Aplicativo GeoGebra

### 2.1.3. CAMPO DE ENTRADA

É o local onde são inseridos comandos enviados pelo usuário para criação de objetos na Janela de Álgebra e Zona Gráfica. Após inserir o comando no campo de entrada aperta-se a tecla Enter.

O GeoGebra realiza operações algébricas a partir de comandos enviados pelo usuário. Por exemplo: o usuário cria um triângulo qualquer digitando no campo de entrada os seguintes comandos, “ $A=(0, 5)$ ”, “ $B=(-3, 0)$ ” e “ $C=(3, 0)$ ”, após o envio desses comandos traça-se os segmentos de retas “segmento(A, B)”, “segmento(B, C)” e “segmento(C, A)”. Após traçar esses segmentos de retas e formada conseqüentemente o triângulo ABC, o usuário irá calcular a área desse triângulo digitando os seguintes comandos no campo de entrada, “área(A, B, C)” e teclar Enter. Imediatamente aparecerá o objeto dependente “a=15”.

A seguir apresentaremos uma tabela com alguns comandos usados no decorrer deste trabalho.

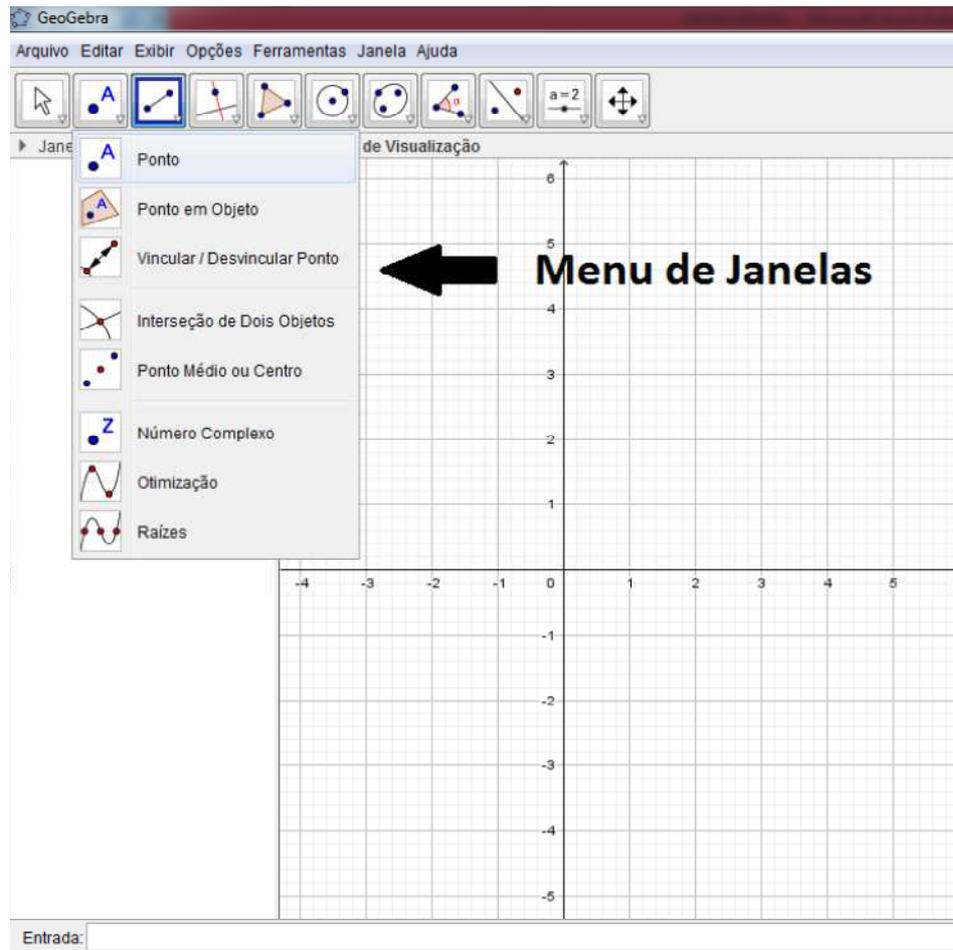
<b>Comando</b>	<b>Inserir</b>
Ponto (x, y)	( , )
Segmento de reta	Segmento( , )

Tabela 1: Alguns comandos do campo de entrada

#### **2.1.4. BARRA DE FERRAMENTAS**

A Barra de Ferramentas é composta por onze janelas, cada janela possui várias ferramentas que auxiliam no decorrer do trabalho realizado com o GeoGebra. Para visualizar essas ferramentas basta clicar na seta localizada na parte inferior de cada ícone. Após clicar, abrirá um menu de opções de ferramentas referente a cada ícone. Ao qual chamamos de Menu de Janelas (Figura10).

Figura 10: Menu de Janelas

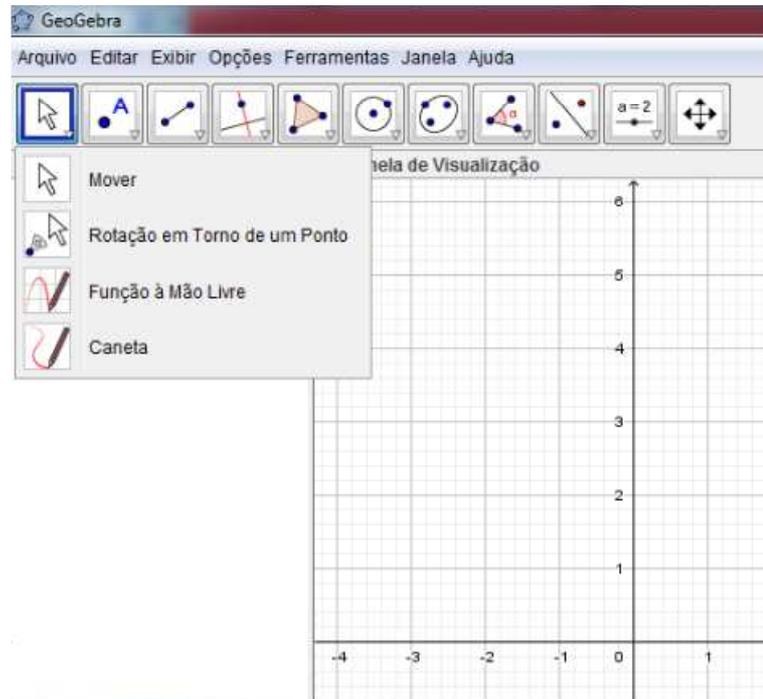


Fonte: Aplicativo GeoGebra

A seguir iremos descrever os menus de cada janela e algumas de suas ferramentas com suas respectivas funções.

Menu da Janela 1 (Figura 11): possui ferramentas para selecionar, mover, rotacionar, desenhar um objeto arrastando o mouse, escrever na janela de visualização.

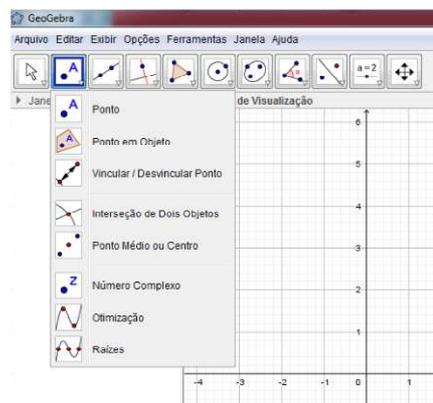
Figura 11: Menu da Janela 1



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Menu da Janela 2 (Figura 12): possui ferramentas fundamentais para trabalhar com a criação e manipulação de pontos. Ferramentas para trabalhar com a inserção de dois objetos e o ponto médio entre dois pontos.

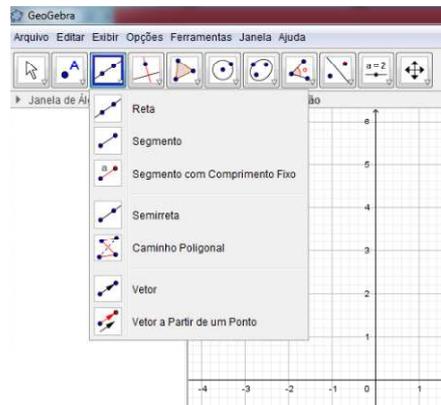
Figura 12: Menu da Janela 2



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Menu da Janela 3 (Figura 13): possui ferramentas para a criação de retas, segmentos de retas, semirretas e vetores. Todos a partir de um ou dois pontos.

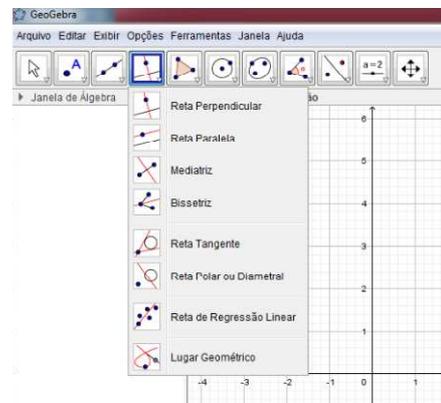
Figura 13: Menu da Janela 3



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Menu da Janela 4 (Figura14): possui ferramentas que servem para trabalhar os seguintes tipos de retas: retas perpendiculares, retas paralelas, mediatriz, bissetriz, retas tangente, reta polar ou diametral, reta de regressão linear e lugar geométrico.

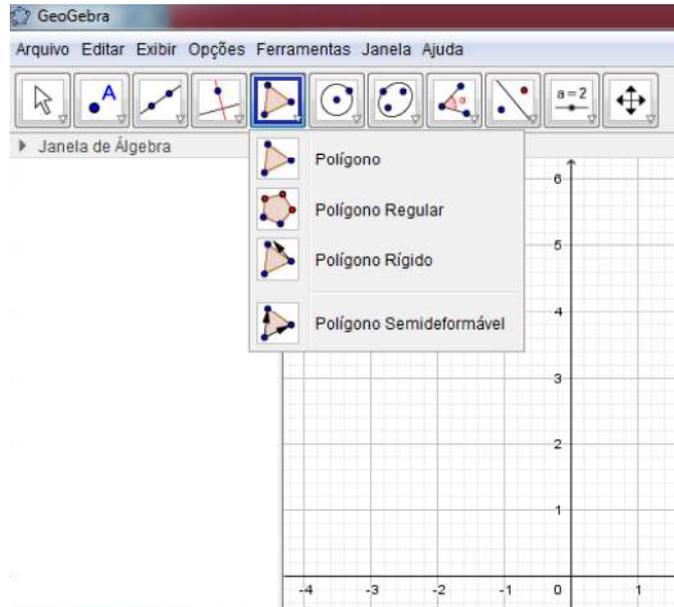
Figura 14: Menu da janela 4



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Menu já janela 5 (Figura 15): possui ferramentas necessárias para a construção de polígonos regulares, polígonos rígidos e polígonos semideformáveis.

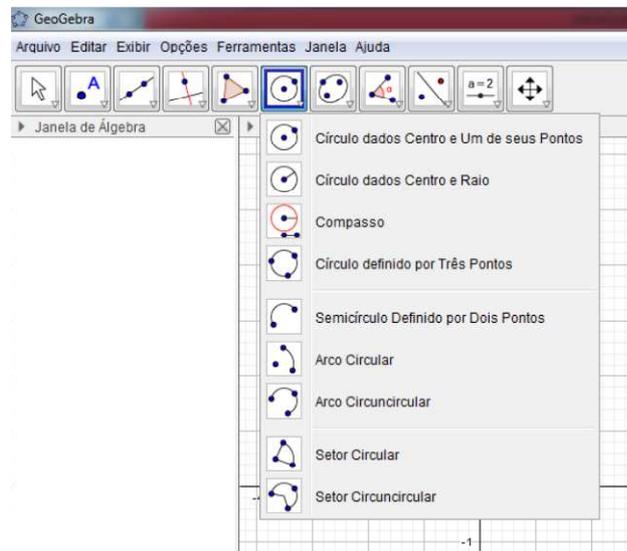
Figura 15: Menu da janela 5



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Menu da janela 6 (Figura 16): possui ferramentas que auxiliam na construção de círculos, arco circular, semicírculo e setor circular.

Figura 16: Menu da janela 6



Fonte: Aplicativo GeoGebra

Após apresentar as ferramentas do aplicativo, a seguir no próximo capítulo, definiremos os assuntos estudados ao qual trabalharemos neste trabalho aplicando no GeoGebra.

### 3. CONTEÚDOS ABORDADOS NA PESQUISA

Nesta pesquisa trabalhamos com dois conteúdos ao qual podemos relacioná-los, que foram a Geometria Plana e o Plano Cartesiano. A seguir falaremos um pouco de suas histórias.

A seguir falaremos um pouco sobre cada conteúdo.

#### 3.1. GEOMETRIA PLANA

Os estudos iniciais sobre Geometria Plana estão relacionados à Grécia Antiga, também pode ser denominada Geometria Euclidiana em homenagem a Euclides de Alexandria (360 a.C. - 295 a.C.), grande matemático educado na cidade de Atenas e frequentador da escola fundamentada nos princípios de Platão.

A geometria plana é a parte da matemática que estuda as figuras que não possuem volume. Ela também é chamada de euclidiana, uma vez que seu nome representa uma homenagem ao geômetra Euclides de Alexandria, considerado o “pai da geometria”.

Curioso notar que o termo geometria é a união das palavras “*geo*” (terra) e “*metria*” (medida); assim, a palavra geometria significa a "medida de terra".

Os princípios que levaram à elaboração da Geometria Euclidiana eram baseados nos estudos do ponto, da reta e do plano. O ponto era considerado um elemento que não tinha definição plausível, a reta era definida como uma sequência infinita de pontos e o plano definido através da disposição de retas.

As definições teóricas da Geometria de Euclides estão baseadas em axiomas, postulados, definições e teoremas que estruturam a construção de variadas formas planas. Os polígonos são representações planas que possuem definições, propriedades e elementos.

Podemos relacionar à Geometria plana os seguintes conteúdos programáticos:

- Ponto – não apresenta dimensões, isto é, não tem comprimento, largura ou altura;
- Reta – conjunto de infinitos pontos, um ao lado do outro, com a mesma direção;
- Plano – é uma superfície ilimitada em todas as direções, isto é, é infinito. Apresenta duas dimensões: comprimento e largura;
- Posições relativas entre retas
- Ângulos – união de duas semirretas que têm a mesma origem com uma das regiões do plano por elas limitadas;
- Polígonos – uma linha poligonal fechada simples com sua região interna;

- Triângulos – polígono que têm três lados, três ângulos e três vértices;
- Quadriláteros – polígono que têm quatro lados, quatro ângulos e quatro vértices;
- Losango – paralelogramo com quatro lados congruentes;
- Paralelogramo propriamente dito – paralelogramos com lados opostos paralelos e ângulos opostos congruentes;
- Pentágono – polígono com cinco lados, cinco ângulos e cinco vértices;
- Hexágono – polígono com seis lados, seis ângulos e seis vértices;
- Perímetro – é a soma das medidas de todos os lados;
- Retas concorrentes – duas retas que tem apenas um ponto em comum;
- Retas paralelas – duas retas que não têm nenhum ponto em comum.

(ZACLIKEVIC, 2012)

Após falar do conceito de geometria plana e relacionar seus conteúdos programáticos, iremos falar mais adianta sobre o plano cartesiano.

### 3.2. PLANO CARTESIANO

René Descartes foi um filósofo e matemático que viveu de 1596 até 1650, na França. Considerado um gênio da matemática, ele defendia que essa ciência dispunha de conhecimentos técnicos para a evolução de qualquer área do conhecimento.

Figura 17: René Descartes



Fonte: Expoente, 2013

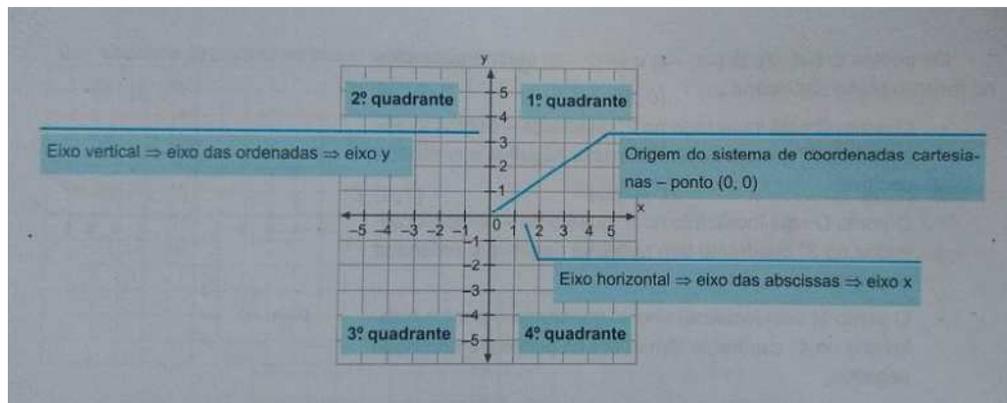
René Descartes escreveu, aos 41 anos, o livro intitulado de Discurso sobre o método para raciocinar bem e procurar a verdade nas ciências. Desse livro surgiu a ideia de representar a localização de um ponto em plano por meio de duas retas que formam um

ângulo reto ( $90^\circ$ ). Cada reta mede uma das dimensões do plano. Em homenagem a Descartes, o método de representar a localização de um ponto é denominado plano cartesiano (sistemas de coordenadas cartesianas).

O sistema de coordenadas cartesianas relacionou a Álgebra com a Geometria, e consiste em dois eixos perpendiculares numerados, denominados abscissa (horizontal) e ordenada (vertical). O encontro dos eixos denomina-se origem.

As disposições dos eixos no plano formam quatro quadrantes, cada ponto do plano cartesiano é formado por um par ordenado  $(x, y)$ , onde  $x$ : abscissa e  $y$ : ordenada. Observe a figura a seguir.

Figura 18: Sistema de coordenadas cartesianas



Fonte: Expoente, 2013

O sistema de coordenadas cartesianas – ou plano cartesiano – tem inúmeras aplicações, desde a construção de um simples gráfico até os trabalhos relacionados à cartografia (ciência responsável pelos aspectos matemáticos ligados à construção de mapas), localizações geográficas, pontos estratégicos de bases militares e localizações no espaço aéreo, terrestre e marítimo. (ZACLIKEVIC, 2012)

Falamos um pouco da história do plano cartesiano e seu conceito, a seguir falaremos da metodologia utilizada nesse trabalho.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Prof<sup>a</sup>. Francisca Leite Vitorino, localizada no município de Boa Vista – PB, numa turma do 7º ano do ensino fundamental II com 26 alunos. Este trabalho consiste em observar os benefícios trazidos pelas tecnologias em sala de aula, mais precisamente com a utilização do aplicativo GeoGebra no decorrer da pesquisa.

Este trabalho possui um caráter qualitativo e procurou verificar o entendimento dos alunos com o auxílio das tecnologias digitais, mais especificamente, o computador nas aulas de matemática.

Pesquisa qualitativa é um método de investigação científica que foca o caráter subjetivo do objeto analisado, estudando as suas particularidades e experiências individuais, por exemplo.

Segundo Silveira (2009) a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

A metodologia seguida neste trabalho foi de uma pesquisa ação. Segundo Fonseca (2002) a pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa (p. 34). O objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto. Os dados recolhidos no decurso do trabalho não têm valor significativo em si, interessando enquanto elementos de um processo de mudança social. O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador (p. 35).

A pesquisa foi realizada numa sequência didática com 15 aulas, cada uma com 45 minutos de duração, e seguiu da seguinte forma:

- Quatro aulas explanando o assunto de figuras geométricas plana;

- Três aulas explanando o plano cartesiano;
  - Quatro aulas realizando atividades no papel milimetrado;
  - Duas aulas apresentando o aplicativo GeoGebra;
  - Duas aulas realizando atividades utilizando o aplicativo GeoGebra;
- A seguir iremos realizar algumas reflexões sobre as aulas executadas.

#### 4.1. REFLEXÃO DAS AULAS EM SALA DE AULA

Foram destinadas 7 aulas para explanação dos conteúdos de geometria plana e plano cartesiano na E. M. E. I. F. Profª. Francisca Leite Vitorino localizada no município de Boa Vista – PB.

As quatro primeiras aulas foram para explicar o conteúdo de geometria plana, mais especificamente triângulos e quadriláteros, e as três últimas para explicar o conteúdo de plano cartesiano.

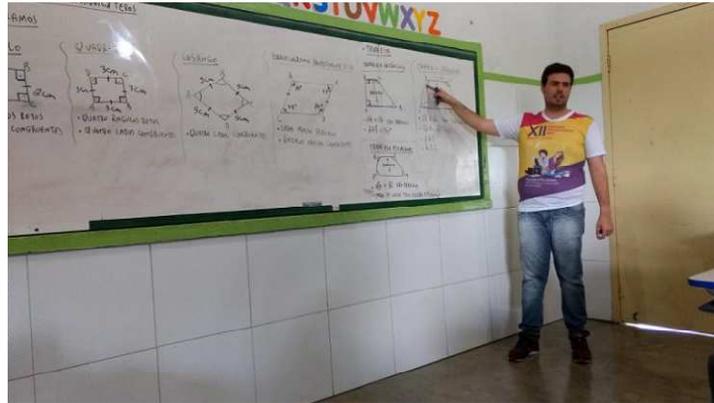
A explanação foi através do quadro branco e para os alunos foram disponibilizadas apostilas (anexo A) com os conteúdos citados acima para acompanhamento. O intuito dessas explanações foi de verificar se os alunos aprenderam o conteúdo de geometria plana e/ou existia alguma dúvida.

Figura 19: Aula sobre triângulos



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 20: Aula sobre quadriláteros



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 21: Turma do 7º ano

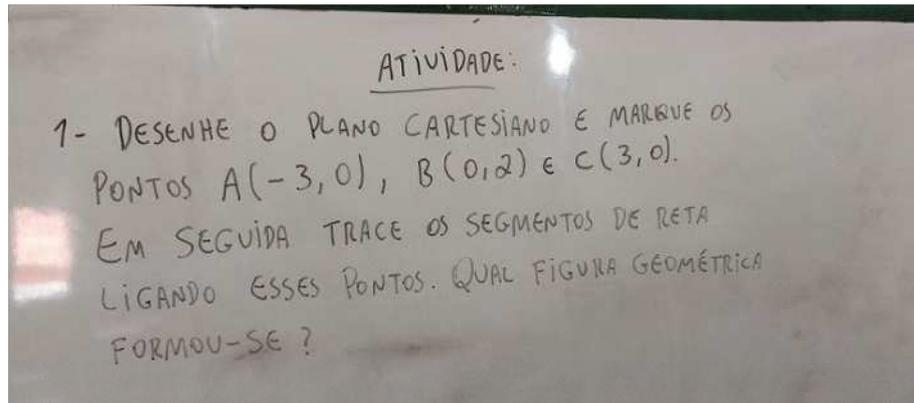


Fonte: Registrada pelo autor

Após a explanação desses conteúdos foram disponibilizadas mais quatro aulas para a realização de atividades relacionadas a geometria plana utilizando o papel milimetrado. Foi disponibilizado para todos os alunos todo o material necessário para a realização desta atividade. A atividade era composta de três questões, onde se dava pontos e pedia para desenhar o plano cartesiano e marcar os pontos no plano dado em cada questão, e após a marcação desses pontos pediu-se para traçar segmentos de reta ligando esses pontos, e por fim dizer qual figura geométrica havia se formado após traçar os segmentos.

A primeira questão (Figura 22) dava três pontos e pedia para marcar esses pontos no plano cartesiano, em seguida traçar os segmentos de reta e ligá-los um ponto a outro. No final formava uma figura geométrica plana e perguntava qual figura havia formado.

Figura 22: Questão 1 da atividade



Fonte: Registrada pelo autor

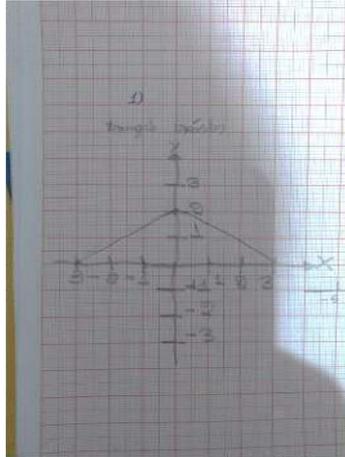
A resposta era feita em uma folha de papel milimetrado (Figura 23). De início eles tiveram bastante dificuldades, pois nunca tinham utilizado a folha de papel milimetrado, então fomos orientando como proceder para desenhar nesse tipo de folha. Eles utilizaram além da folha o lápis, a borracha e a régua para fazer os desenhos.

Figura 23: Aluno respondendo à questão 1



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 24: Registro do aluno A

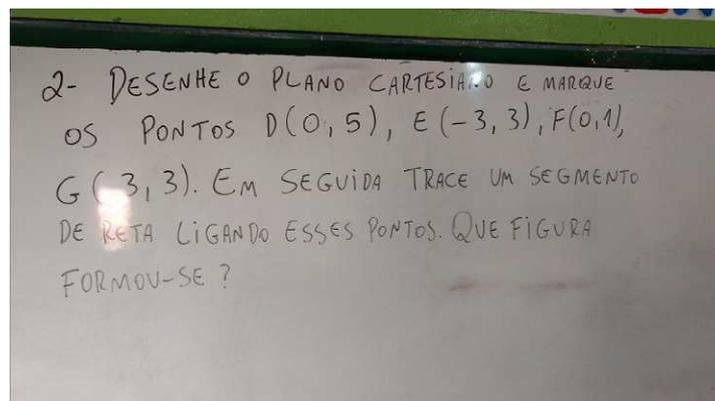


Fonte: Registrada pelo autor

Nessa primeira questão eles tiveram dificuldade em fazer o desenho na forma correta, pois disseram que mesmo com a folha era difícil de desenhar, porém conseguiram visualizar que havia se formado um triângulo, porém não conseguiram visualizar qual o tipo de triângulo era.

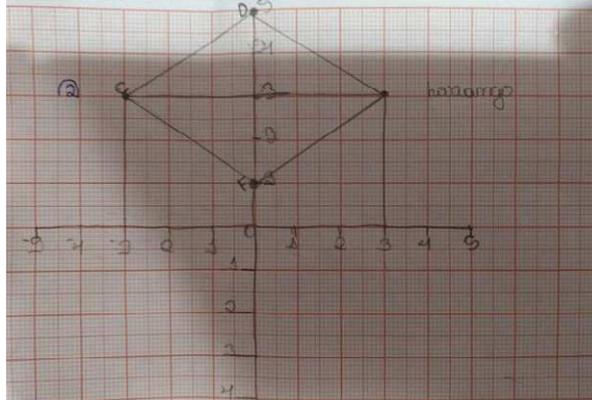
A segunda questão (Figura 24) dava quatro pontos e pedia para marcar esses pontos no plano cartesiano, em seguida traçar os segmentos de reta e ligá-los um ponto a outro. No final formava uma figura geométrica plana e perguntava qual figura havia formado.

Figura 25: Questão 2 da atividade



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 26: Registro do aluno B

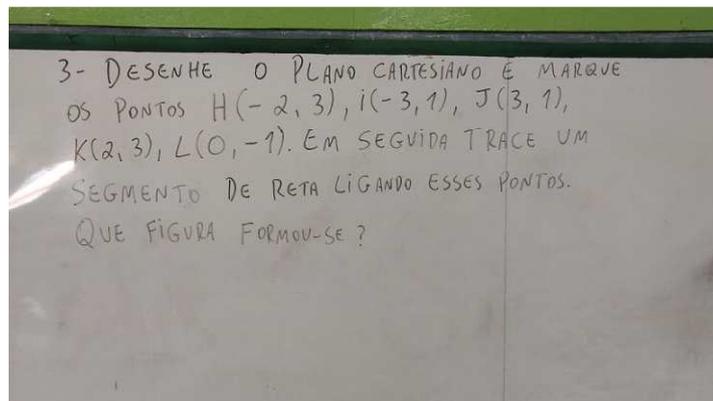


Fonte: Registrada pelo autor

Nessa segunda questão, a dificuldade de desenhar foi menor porque já estavam mais cientes um pouco de como utilizava-se a folha milimetrada. Mesmo assim alguns tiveram dificuldades em desenhar e outros nem tanto. Aqueles que não tiveram tantas dificuldades conseguiram visualizar com maior facilidade a figura formada, que era o losango.

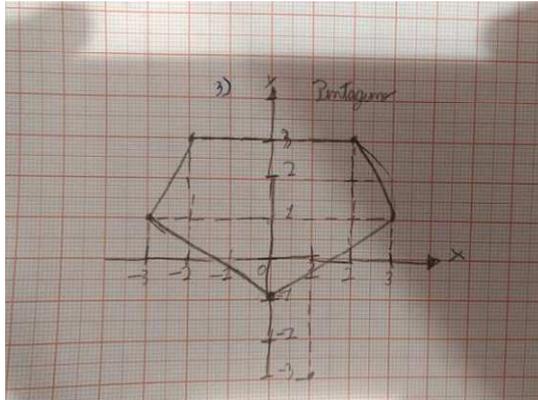
Já a terceira e última questão (Figura 27) dava cinco pontos e pedia para marcar esses pontos no plano cartesiano, em seguida traçar os segmentos de reta e ligá-los um ponto a outro. No final formava uma figura geométrica plana e perguntava qual figura havia formado.

Figura 27: Questão 3 da atividade



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 28: Registro do aluno C



Fonte: Registrada pelo autor

Já na terceira e última questão, a maior parte dos alunos não tiveram dificuldades ao desenhar a figura, pois já estavam mais habituados em desenhar na folha milimetrada. Nessa atividade conseguiram com mais facilidade visualizar que havia se formado um pentágono.

Ao final dessas três aulas vimos que todas as questões foram resolvidas com êxito por uma maior parte dos alunos, alguns tiveram dificuldades em desenhar as figuras e outros tiveram em relação a visualização de seus elementos.

Após essas atividades realizadas em sala de aula, nos dirigimos ao Laboratório de Informática da própria escola para darmos seguimento as atividades agora utilizando o aplicativo GeoGebra.

#### 4.2. REFLEXÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

De início foram destinadas 2 aulas no Laboratório de Informática da E. M. E. I. F. Profª. Francisca Leite Vitorino. Uma aula para a apresentação do aplicativo GeoGebra e outra para a realização de três atividades para verificar se os alunos aprenderam como funcionam o GeoGebra.

A apresentação foi realizada no dia 06 de outubro de 2017, com o auxílio de um kit multimídia que vem nele introduzido um Notebook com Datashow e Caixa de Som, este kit cedido pela escola. Foram disponibilizados 16 computadores para 20 alunos. Todos os computadores com o aplicativo GeoGebra devidamente instalado, para que os alunos pudessem ir aprendendo como as ferramentas do aplicativo funcionam no decorrer da apresentação. Foi disponibilizado também um técnico de informática durante a aula para dar apoio caso ocorresse algum imprevisto no laboratório. O foco principal na apresentação foi

nas ferramentas na qual utilizaríamos nas atividades decorrentes, as ferramentas a qual não utilizaríamos também foram apresentadas, porém com uma menor ênfase.

A apresentação e as atividades no aplicativo GeoGebra serviu para que os alunos pudessem conhecer o aplicativo e aprendessem a manuseá-lo.

Após essas duas aulas, foram disponibilizadas mais 2 aulas para que os alunos pudessem realizar mais cinco atividades utilizando o aplicativo GeoGebra para verificar se os alunos realmente compreenderam como funcionam as ferramentas do aplicativo. Para facilitar as atividades foram disponibilizados os procedimentos que os alunos teriam que seguir no decorrer das atividades.

Levy (1993) enfatiza que a divisão entre a técnica e o ser humano na prática nos detona, porque permite que enxerguemos como a história da humanidade está sempre grudada de mídias, e que devemos nos preocupar com as mudanças nesse momento em que a informática está cada vez mais no nosso dia-a-dia. Veremos a seguir atividades realizadas utilizando através do computador, mais precisamente utilizando o GeoGebra.

**Atividade 1 (Figura 29):** Construir uma figura geométrica plana a partir de quatro pontos dados.

Figura 29: Atividade 1

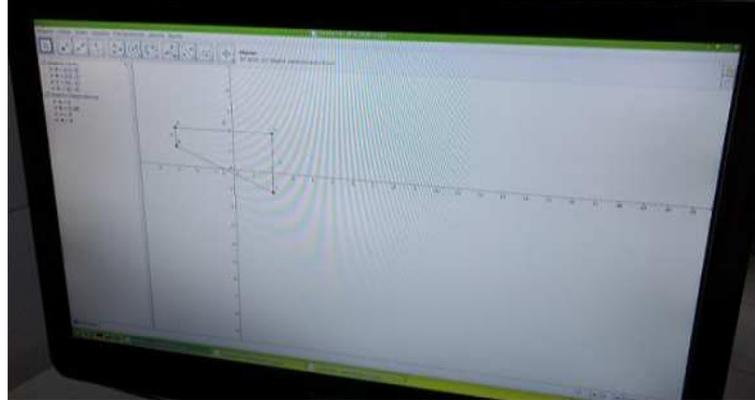
Dados os pontos  $A=(-3, 2)$ ,  $B=(-3, 1)$ ,  $C=(2, -1)$  e  $D=(2, 2)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

Fonte: Registrada pelo autor

A atividade foi desenvolvida com a nossa ajuda. Ela teve o objetivo de observar se os alunos já estavam familiarizados com as ferramentas do aplicativo. Tratou-se de uma atividade de um grau de dificuldade baixo. Ao final da atividade foi pedido para os alunos observarem e descreverem qual figura geométrica havia se formado. Os alunos relataram o que foi pedido e no geral o objetivo foi compreendido. Foi constatado que 100% dos alunos responderam a questão com êxito.

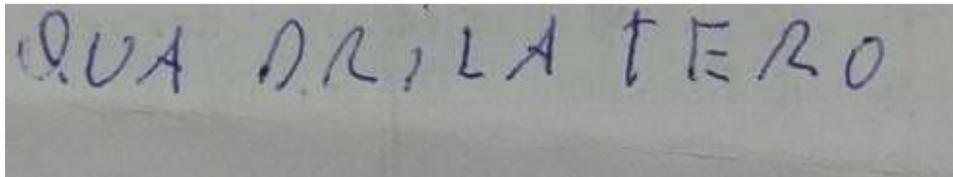
Após a figura ser construída, houve um diálogo entre o professor e os alunos, foi perguntado quais as características da figura. Eles responderam que a figura tinha quatro lados ( $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  e  $AD$ ), quatro vértices ( $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ ) e conseqüentemente quatro ângulos ( $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ ) e com isso a figura era um quadrilátero.

Figura 30: Registro do aluno A



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 31: Registro do aluno B



Fonte: Registrada pelo autor

Como Borba e Penteadó (2010) afirma, o professor ao caminhar em direção a zona de risco, pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Com isso alguns aspectos podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem.

**Atividade 2 (Figura 32):** Dados quatro pontos, construir uma figura geométrica plana.

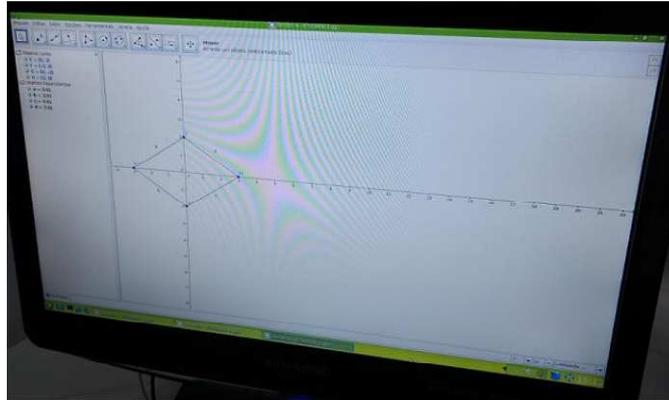
Figura 32: Atividade 2

Dados os pontos  $E=(0, 2)$ ,  $F=(-3, 0)$ ,  $G=(0, -2)$  e  $H=(3, 0)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

Fonte: Registrada pelo autor

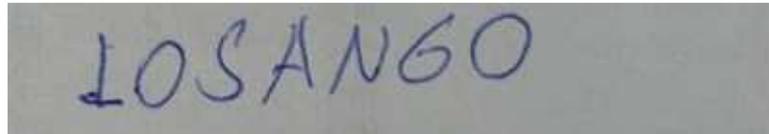
Na segunda atividade teve o objetivo de mostrar aos alunos que com quatro pontos era possível construir uma figura geométrica diferente. A atividade considerada simples foi realizada com êxito por todos os alunos.

Figura 33: Registro do aluno C



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 34: Registro do aluno D



Fonte: Registrada pelo autor

Os alunos antes de registrar qual figura havia se formado falaram ao professor que seria um losango, pois a figura tinha quatro lados congruentes, com medidas iguais a 3,61cm. O professor confirmou a resposta e perguntou em qual classificação dos quadriláteros ele estava, e responderam que se classificava como um paralelogramo por que tinha dois pares de lados paralelos.

**Atividade 3 (Figura 35):** Construir outra figura geométrica a partir de quatro pontos diferentes das demais já realizadas.

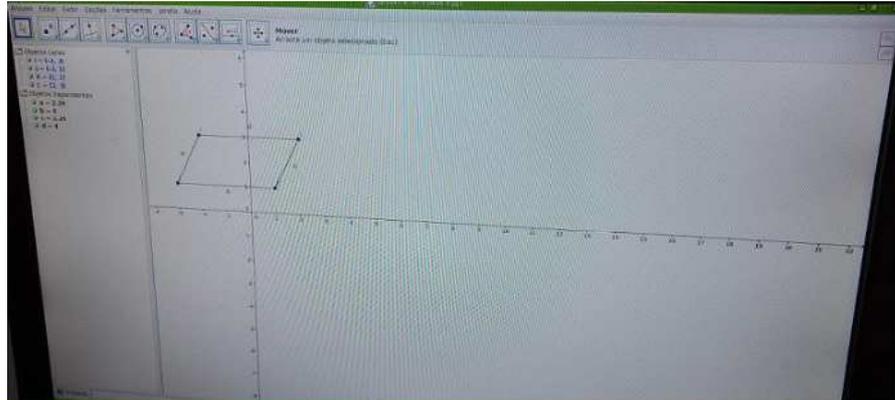
Figura 35: Atividade 3

Dados os pontos  $I=(-2, 3)$ ,  $J=(-3, 1)$ ,  $K=(1, 1)$  e  $L=(2, 3)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

Fonte: Registrada pelo autor

Na terceira atividade foi dado quatro pontos e a partir desses pontos formar uma figura geométrica diferente das demais já construídas. Essa atividade também foi realizada com êxito e sem nenhuma dificuldade por parte de todos, visto que já estavam bem familiarizados com as ferramentas do aplicativo.

Figura 36: Registro do aluno E



Fonte: Registrada pelo autor

Após a construção da figura o professor perguntou se a figura tinha quatro lados e os alunos responderam que sim e que os lados eram ( $IJ$ ,  $JK$ ,  $KL$  e  $LI$ ) e como tinha quatro lados consequentemente tinha quatro vértices ( $I$ ,  $J$ ,  $K$  e  $L$ ) e quatro ângulos ( $I$ ,  $J$ ,  $K$  e  $L$ ). O professor perguntou se era um paralelogramo ou um trapézio e eles responderam que era um paralelogramo porque tinha dois pares de lados paralelos, com isso foram indagados qual paralelogramo seria e eles responderam que era um paralelogramo propriamente dito, pois tinha lados opostos paralelos congruentes ( $IJ$  e  $KL$  opostos, paralelos e congruentes com medidas iguais a 2,24 cm) e ( $JK$  e  $LI$  opostos, paralelos e congruentes com medidas iguais a 4 cm).

Figura 37: Registro do aluno F

Fonte: Registrada pelo autor

Robert Wong (APUD ROSENFELD 2004) afirma que “os alunos só terão sucesso na escola, no trabalho e na vida social se tiverem autoconfiança e autoestima. A escola de hoje não trabalha isso”.

Com base nessa afirmação e percebendo o estímulo que eles estavam tendo a cada atividade realizada, pudemos aumentar um pouco mais o nível das atividades.

**Atividade 4 (Figura 38):** Com cinco pontos disponibilizados, construir uma figura geométrica.

Figura 38: Atividade 4

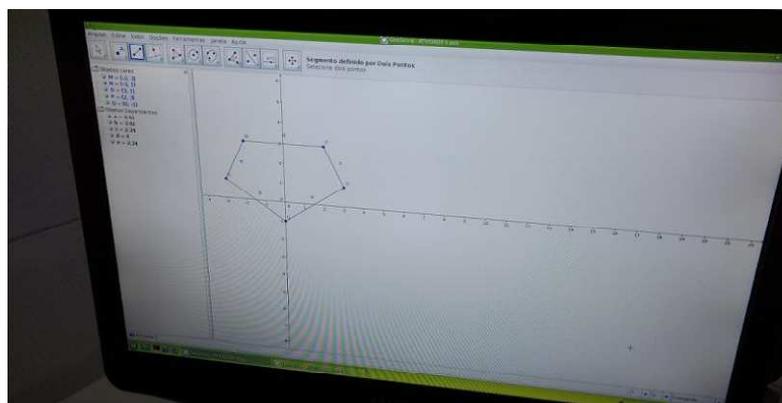
Dados os pontos  $M=(-2, 3)$ ,  $N=(-3, 1)$ ,  $O=(3, 1)$ ,  $P=(2, 3)$  e  $Q=(0, -1)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

Fonte: Registrada pelo autor

Nesta quarta atividade foi aumentado um pouco o nível de dificuldade. Deu-se cinco pontos para que os alunos construíssem uma figura geométrica. Apesar de ter elevado um pouco o nível, a atividade foi realizada por todos os alunos.

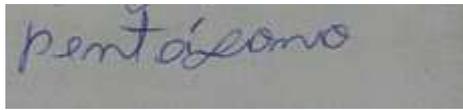
Após os alunos construírem a quarta figura, o professor continuando o diálogo perguntou quantos lados a figura formada tinha e eles responderam que essa era diferente das outras já construídas tinha cinco lados ( $MN$ ,  $NO$ ,  $OP$ ,  $PQ$  e  $QM$ ), o professor continuou indagando, e quanto aos vértices quantos tinham e eles responderam que se tinha cinco lados então obrigatoriamente tinha que ter cinco vértices e que esses eram  $M$ ,  $N$ ,  $O$ ,  $P$ , e  $Q$ . Para concluir o professor perguntou, se essa figura tem cinco lados e cinco vértices então ela não tem que ter cinco ângulos? Eles responderam que sim e que eram  $M$ ,  $N$ ,  $O$ ,  $P$  e  $Q$ . E com essas informações eles registraram que a figura formada era um pentágono.

Figura 39: Registro do aluno G



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 40: Registro do aluno H



Fonte: Registrada pelo autor

**Atividade 5 (Figura 41):** Construir uma figura geométrica com seis pontos dados.

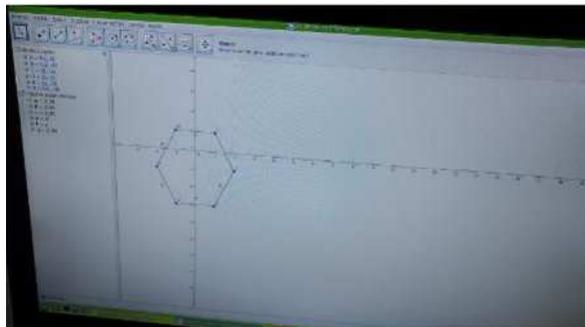
Figura 41: Atividade 5

Dados os pontos  $R=(-1, 1)$ ,  $S=(-2, -1)$ ,  $T=(2, -1)$ ,  $U=(1, 1)$ ,  $V=(1, -3)$  e  $X=(-1, -3)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

Fonte: Registrada pelo autor

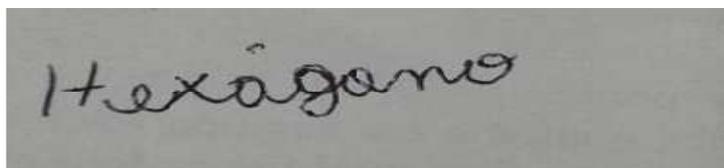
A quinta atividade pedia para construir uma figura geométrica a partir de seis pontos dados. O objetivo da atividade foi elevar um pouco mais o nível e mostrar que é possível construir quaisquer figuras geométricas no aplicativo GeoGebra. Ao final da atividade todos os alunos haviam realizada a mesma com êxito e todo o objetivo foi contemplado.

Figura 42: Registro do aluno I



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 43: Registro do aluno J



Fonte: Registrada pelo autor

Após a construção da figura e de terem registrado que era um hexágono o professor perguntou qual a diferença dessa figura para a figura da atividade anterior, e eles responderam que essa figura tinha um lado, um vértice e um ângulo a mais do que a anterior, com isso o professor mandou eles falarem quais eram os lados, os vértices e os ângulos, e eles relataram que os lados eram ( $RS$ ,  $ST$ ,  $TU$ ,  $UV$ ,  $VX$  e  $XR$ ), os vértices eram R, S, T, U, V e X e os ângulos eram ( $R$ ,  $S$ ,  $T$ ,  $U$ ,  $V$ , e  $X$ ).

Concordamos com Tijiboy Et al. (1998, p.2) quando nos diz que, “acredita-se que hoje em dia, além da expressão verbal e escrita, e do raciocínio matemático (habilidades tradicionalmente consideradas essenciais), faz-se necessário o desenvolvimento de novas habilidades ou talentos que incluem a fluência tecnológica, a capacidade de resolver problemas e os “3 c’s” – comunicação, colaboração e criatividade. A inteligência emocional alicerça os processos interativos da comunicação e criatividade indispensáveis ao novo profissional esperado para atuar na sociedade do conhecimento.

Portanto, tanto na análise da história das mídias feita por Levy (1993) quanto em relevantes pesquisas, fica evidenciado que uma mídia não aniquila a outra. Não acreditamos que a informática irá aniquilar com a escrita ou com a oralidade, nem que a simulação acabe com a demonstração matemática. É preciso que a chegada de uma mídia qualitativa diferente como a informática, contribua para modificar as práticas do ensino tradicional vigente.

Concluimos as atividades no laboratório com um ânimo excelente, visto que os alunos demonstraram compreender os assuntos estudados. De início tivemos um pouco de receio de realizar esta atividade com a turma, pois é uma turma que pouco tem acesso ao computador e uma turma “problemática”, sem estímulos para estudos, etc. Com o decorrer das atividades foi perceptível o semblante de todos, por estarem realizando uma atividade através de um computador, uma coisa diferente para eles, haja visto que nunca tinham realizado uma atividade de matemática utilizando um computador. Ouvimos relatos de alunos que estas atividades realizadas no computador, mais especificamente no aplicativo GeoGebra, eram mais fáceis de serem realizadas e que davam estímulos para estudar. Todos saíram animados e me indagando quando que iríamos levá-los de volta para o laboratório para realizar mais atividades como essas.

Ao final pudemos perceber que além dos objetivos traçados nestas atividades, pudemos levá-lo algo “diferente” para eles, saindo do tradicional e adicionando uma ferramenta nova para eles. Levamos estímulos e uma visão diferente para eles.

Eles perceberam que há uma relação nas atividades realizadas com o papel milimetrado e com as atividades realizadas no GeoGebra e percebemos que o papel

milimetrado facilita o trabalho com o GeoGebra, pois antes de marcar os pontos no mesmo eles já visualizavam o local a ser marcado, uma vez que já tinham noção de como utilizar a folha milimetrada. Não houve nenhuma rejeição por parte deles, pelo contrário, houve grande aceitação, pois relataram que com o GeoGebra conseguiram visualizar melhor as figuras e seus elementos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de todos os nossos estudos, percebemos o quanto é benéfico ter um auxílio de uma tecnologia como a informática em uma sala de aula, pois é um recurso a mais que o professor pode explorar, trazendo consigo novos métodos e novas descobertas metodológicas. Além disso é um incentivo a mais para os alunos busquem novos conhecimentos.

Como nosso principal objetivo nessa pesquisa é observar os benefícios trazidos pelas tecnologias em sala de aula, através de resolução de atividades matemáticas relativas ao conteúdo de geometria plana, ao conversar com os alunos verificamos que eles nunca tinham utilizado um computador para realizar atividades matemáticas e alguns deles nem acesso ao computador tinham. Então sua utilização para o cumprimento das tarefas em matemática era uma novidade para eles.

Após realizar uma exposição para os alunos de como funcionam as ferramentas do aplicativo GeoGebra, eles perceberam que através de um computador poderia ter muito mais recursos e métodos diferentes para realizar tais atividades.

Ao fazer uma explanação do conteúdo de geometria plana e ao realizar atividades através do papel milimetrado, eles perceberam que se utilizassem o aplicativo GeoGebra ao qual já tinha sido apresentado para eles talvez seria mais fácil de construir e de visualizar as figuras.

Ao analisar como eles construíam as figuras, foi perceptível a facilidade de construção e de visualização não só das figuras em si, como também de todos os seus elementos. Foi perceptível também o nível de interesse que eles estavam tendo a cada atividade que ia sendo realizada e a cada atividade concluída eles ficavam mais incentivados para a realização da próxima.

Assim, concluímos que é importante sim ter um auxílio de uma tecnologia como a informática em sala de aula, porém para haver uma contribuição para o ensino-aprendizagem é preciso associá-la a outras atividades e as intervenções do professor. Como Levy (1993) evidencia, essa mídia não irá aniquilar a escrita ou a oralidade. Ela irá contribuir para a prática de ensino e aprendizagem. Saber fazer o uso desses recursos e usar com sabedoria é muito importante para o ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BORBA, MARCELO DE CARVALHO. **Informática e Educação Matemática** / Marcelo de Carvalho Borba, Miriam Godoy Penteado. – 4. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

MORAN, JOSÉ MANUEL. **Novas tecnologias e mediação pedagógica** / José Manuel Moran, Marcos T. Massetto, Marilda Aparecida Behrens. – 21ª ed. Ver. E atual. – Campinas, SP: Papyrus, 2013. – (Coleção Papyrus Educação)

CHIARI, APARECIDA DE SOUZA, BORBA, MARCELO DE CARVALHO. **Tecnologias digitais e educação matemática** / Aparecida de Souza Chiari, Marcelo de Carvalho Borba. – 1. Ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

ZACLIKEVIC, REGINA PERPÉTUA. **Matemática: Ensino Fundamental – 7º. Ano – volume 3** / Regina Perpétua Zacliffevic. – Curitiba: Expoente, 2013.

SILVEIRA, ÊNIO. **Matemática: Compreensão e prática** / Ênio Silveira. – 3. Ed. – São Paulo: Moderna, 2015.

PEREIRA, FRANCINALDO DOMINGOS. **Tarefas Matemáticas com a Função Modular auxiliadas pelo aplicativo GeoGebra** / Francinaldo Domingos Pereira – 2013.

NASCIMENTO, VINICIUS TEIXEIRA. **Software Matemático como Ferramenta Facilitadora do Ensino da Geometria Linear no Ensino Médio** / Vinicius Teixeira Nascimento – Seropédica – Setembro, 2013.

GONSALVES, ELISA PEREIRA. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica** / Elisa Pereira Gonsalves. – 4. Ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

SILVEIRA, DENISE TOLFO; GERHARDT, TATIANA ENGEL. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre - RS Editora UFRGS, 2009.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. O futuro do pensamento na era da informática. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

[http://wiki.geogebra.org/en/area\\_Command?note=pt\\_br](http://wiki.geogebra.org/en/area_Command?note=pt_br) – último acesso em 10 de agosto de 2017, às 10:32.

[http://wiki.geogebra.org/en/perimeter\\_Command?note=pt\\_br](http://wiki.geogebra.org/en/perimeter_Command?note=pt_br) – último acesso em 10 de agosto de 2017, às 10:54.

<http://professores.uff.br/hjbortol> - último acesso em 10 de setembro de 2017, às 10:37.

[https://www.geogebra.org/?lang=pt\\_BR](https://www.geogebra.org/?lang=pt_BR) – último acesso em 12 de setembro de 2017, às 09:05.

<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/geometria-plana.htm> - último acesso 22 de setembro de 2017, às 09:30.

<https://www.todamateria.com.br/geometria-plana/> - último acesso 22 de setembro de 2017, às 09:48

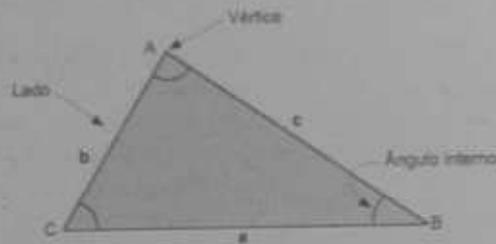
<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/plano-cartesiano.htm> - último acesso em 22 de setembro de 2017, às 10:13

# **ANEXO**

## ANEXO – Apostila

# TRIÂNGULOS

Representamos a seguir o triângulo ABC, em que estão destacados seus três elementos principais: vértices, lados e ângulos internos.



- $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ , e  $\overline{BC}$  são os lados do triângulo, que podem ser denominados simplesmente  $c$ ,  $b$  e  $a$ ;
- $A$ ,  $B$  e  $C$  são os vértices;
- $\widehat{CAB}$ ,  $\widehat{ABC}$  e  $\widehat{ACB}$  são os ângulos internos, que podem ser denominados simplesmente  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$ .

## Classificação dos triângulos quanto à medida de seus lados

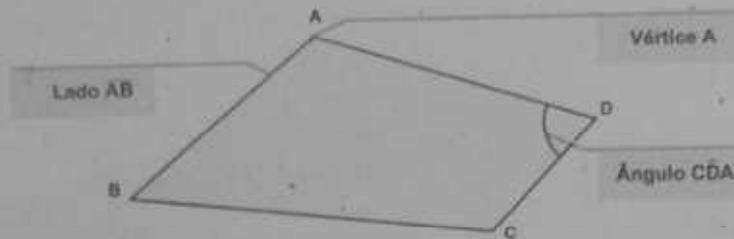
TRIÂNGULO EQUILÁTERO	TRIÂNGULO ISÓSCELES	TRIÂNGULO ESCALENO
Apresenta os três lados com medidas iguais e os três ângulos congruentes (mesma medida).	Tem dois lados com medidas iguais e os ângulos da base com a mesma medida.	Apresenta os três lados com medidas diferentes e os três ângulos com medidas diferentes.
<p><math>\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AC}</math> <math>\hat{A} = \hat{B} = \hat{C}</math></p>	<p><math>\overline{AB} = \overline{AC}</math> <math>\hat{B} = \hat{C}</math></p>	<p><math>\overline{AB} \neq \overline{BC} \neq \overline{AC}</math> <math>\hat{A} \neq \hat{B} \neq \hat{C}</math></p>

## Classificação dos triângulos quanto à medida de seus ângulos

TRIÂNGULO ACUTÂNGULO	TRIÂNGULO OBTUSÂNGULO	TRIÂNGULO RETÂNGULO
Apresenta todos os ângulos com medidas menores que $90^\circ$ .	Apresenta um ângulo obtuso, maior que $90^\circ$ .	Tem um ângulo com medida igual a $90^\circ$ .
<p><math>\hat{A} &lt; 90^\circ</math> <math>\hat{B} &lt; 90^\circ</math> <math>\hat{C} &lt; 90^\circ</math></p>	<p><math>\hat{A} &gt; 90^\circ</math> <math>\hat{B} &lt; 90^\circ</math> <math>\hat{C} &lt; 90^\circ</math></p>	<p><math>\hat{A} &lt; 90^\circ</math> <math>\hat{B} &lt; 90^\circ</math> <math>\hat{C} = 90^\circ</math></p>

## Quadriláteros

Os quadriláteros são figuras geométricas planas com quatro lados, quatro vértices e quatro ângulos.



- $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CD}$  e  $\overline{AD}$  são os lados do quadrilátero.
- A, B, C e D são os vértices.
- $\widehat{DAB}$ ,  $\widehat{ABC}$ ,  $\widehat{BCD}$  e  $\widehat{CDA}$  e são os ângulos internos, que podem ser denominados simplesmente  $\widehat{A}$ ,  $\widehat{B}$ ,  $\widehat{C}$  e  $\widehat{D}$ .

### Classificação dos quadriláteros

Os quadriláteros, polígonos de quatro lados, quatro ângulos e quatro vértices, classificam-se de acordo com seus lados paralelos.

#### • Paralelogramos

Os paralelogramos são quadriláteros com dois pares de lados paralelos e ângulos opostos congruentes (mesma medida).

RETÂNGULO	QUADRADO	LOSANGO	PARALELOGRAMO PROPRAMENTE DITO
Paralelogramo com quatro ângulos retos e lados opostos congruentes.	Paralelogramo com quatro ângulos retos e quatro lados congruentes.	Paralelogramo com quatro lados congruentes.	Paralelogramo com lados opostos paralelos e ângulos opostos congruentes.

#### • Trapézios

Os trapézios são quadriláteros com um par de lados paralelos.

TRAPEZIO RETÂNGULO	TRAPEZIO ISÓSCELES	TRAPEZIO ESCALENO
$\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ são paralelos. O trapézio retângulo tem dois ângulos retos ( $90^\circ$ ) - $\widehat{A} \cong \widehat{D} = 90^\circ$ .	$\overline{AD}$ e $\overline{BC}$ são paralelos. $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ $\widehat{A} \cong \widehat{B}$ $\widehat{C} \cong \widehat{D}$	$\overline{AD}$ e $\overline{BC}$ são paralelos. O trapézio escaleno tem todos os lados com medidas diferentes.

## APÊNDICE - Atividade no laboratório de informática utilizando o aplicativo GeoGebra

E. M. E. I. F. Prof<sup>ª</sup>. Francisca Leite Vitorino

Professor: Jefferson Raniere Meira Gonzaga

Disciplina: Matemática

Aluno: \_\_\_\_\_

### **ATIVIDADE**

**Questão 1:** Dados os pontos  $A=(-3, 2)$ ,  $B=(-3, 1)$ ,  $C=(2, -1)$  e  $D=(2, 2)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

#### **PROCEDIMENTOS**

- Abra o GeoGebra;
- Digite no campo de entrada os seguintes pontos:  $A=(-3, 2)$ ,  $B=(-3, 1)$ ,  $C=(2, -1)$  e  $D=(2, 2)$ ;
- Digite no campo de entrada os seguintes seguimentos de reta: segmento(A, B), segmento(B, C), segmento(C, D) e segmento(D, A);
- Salve o arquivo na área de trabalho numa pasta chamada “seu nome” com o seguinte nome **atividade 1**.

**Questão 2:** Dados os pontos  $E=(0, 2)$ ,  $F=(-3, 0)$ ,  $G=(0, -2)$  e  $H=(3, 0)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

#### **PROCEDIMENTOS**

- Abra o GeoGebra;
- Digite no campo de entrada os seguintes pontos:  $E=(0, 2)$ ,  $F=(-3, 0)$ ,  $G=(0, -2)$  e  $H=(3, 0)$ ;
- Digite no campo de entrada os seguintes seguimentos de reta: segmento(E, F), segmento(F, G), segmento(G, H) e segmento(H, E);
- Salve o arquivo na área de trabalho numa pasta chamada “seu nome” com o seguinte nome **atividade 2**.

**Questão 3:** Dados os pontos  $I=(-2, 3)$ ,  $J=(-3, 1)$ ,  $K=(1, 1)$  e  $L=(2, 3)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

### PROCEDIMENTOS

- Abra o GeoGebra;
- Digite no campo de entrada os seguintes pontos:  $I=(-2, 3)$ ,  $J=(-3, 1)$ ,  $K=(1, 1)$  e  $L=(2, 3)$ ;
- Digite no campo de entrada os seguintes seguimentos de reta: segmento( $I, J$ ), segmento( $J, K$ ), segmento( $K, L$ ) e segmento( $L, I$ );
- Salve o arquivo na área de trabalho numa pasta chamada “seu nome” com o seguinte nome **atividade 3**.

**Questão 4:** Dados os pontos  $M=(-2, 3)$ ,  $N=(-3, 1)$ ,  $O=(3, 1)$ ,  $P=(2, 3)$  e  $Q=(0, -1)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

### PROCEDIMENTOS

- Abra o GeoGebra;
- Digite no campo de entrada os seguintes pontos:  $M=(-2, 3)$ ,  $N=(-3, 1)$ ,  $O=(3, 1)$ ,  $P=(2, 3)$  e  $Q=(0, -1)$ ;
- Digite no campo de entrada os seguintes seguimentos de reta: segmento( $M, N$ ), segmento( $N, Q$ ), segmento( $Q, O$ ), segmento( $O, P$ ) e segmento( $P, M$ );
- Salve o arquivo na área de trabalho numa pasta chamada “seu nome” com o seguinte nome **atividade 4**.

**Questão 5:** Dados os pontos  $R=(-1, 1)$ ,  $S=(-2, -1)$ ,  $T=(2, -1)$ ,  $U=(1, 1)$ ,  $V=(1, -3)$  e  $X=(-1, -3)$  utilizando o GeoGebra marque esses pontos e em seguida trace um segmento de reta ligando esses pontos. Em seguida observe e diga qual figura formou-se.

### PROCEDIMENTOS

- Abra o GeoGebra;
- Digite no campo de entrada os seguintes pontos:  $R=(-1, 1)$ ,  $S=(-2, -1)$ ,  $T=(2, -1)$ ,  $U=(1, 1)$ ,  $V=(1, -3)$  e  $X=(-1, -3)$ ;
- Digite no campo de entrada os seguintes seguimentos de reta: segmento( $R, S$ ), segmento( $S, X$ ), segmento( $X, V$ ), segmento( $V, T$ ), segmento( $T, U$ ) e segmento( $U, R$ );
- Salve o arquivo na área de trabalho numa pasta chamada “seu nome” com o seguinte nome **atividade 5**.