

## CONTRIBUIÇÕES DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA ASSIMILAÇÃO DOS CONCEITOS DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS E NO CÁLCULO DA PROBABILIDADE GEOMÉTRICA

CONTRIBUTIONS OF THE GEOGEBRA SOFTWARE IN THE ASSIMILATION OF THE CONCEPTS OF AREAS OF FLAT FIGURES AND THE CALCULATION OF GEOMETRIC PROBABILITY

- **Denise Ritter** (Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul – [deniseritter10@gmail.com](mailto:deniseritter10@gmail.com))
- **Ana Marli Bulegon** (Universidade Franciscana – [anabulegon@unifra.br](mailto:anabulegon@unifra.br))

### Resumo:

*A relação entre a informática e a educação matemática, segundo Borba e Penteadó (2003) deve ser pensada como transformação da própria prática educativa. Dessa forma a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar apontam para um novo cenário educacional. Nesse contexto, apresentamos, neste trabalho, os resultados da aplicação do software GeoGebra no ensino de Matemática na Educação Básica. O experimento foi realizado por meio de uma oficina, com 25 estudantes de uma escola privada do interior do estado do Rio Grande do Sul. A respectiva oficina teve por objetivo reforçar as propriedades e o cálculo de áreas de algumas figuras planas e também desenvolver o conhecimento de Probabilidade Geométrica. Evidenciou-se, neste trabalho, que a atividade com o software GeoGebra contribuiu para os estudantes reforçarem as propriedades das figuras planas, bem como o cálculo da área das mesmas. Em consequência, isso contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem do conceito de Probabilidade Geométrica, uma vez que esta depende, em parte, da aprendizagem de Geometria Plana para sua compreensão. Além disso, percebeu-se que o uso do software GeoGebra manteve os estudantes atentos aos estudos e estimulou sua autonomia, na medida em que permitia a exploração do mesmo.*

**Palavras-chave:** GeoGebra, Ensino de Matemática, Área das figuras planas, Probabilidade Geométrica.

### Abstract:

*The relationship between informatics and mathematics education, according to Borba and Penteadó (2003) should be thought of as transforming the educational practice itself. In this way the insertion of Information and Communication Technologies (ICT) in the school context points to a new educational scenario. In this context, we present, in this work, the results of the application of GeoGebra software in the teaching of Mathematics in Basic Education. The experiment was carried out through a workshop with 25 students from a private school in the interior of the state of Rio Grande do Sul. The purpose of the workshop was to reinforce the properties and the calculation of areas of some flat figures and to develop knowledge of Geometric Probability. It was evidenced, in this work, that the activity with the software GeoGebra contributed to the students to reinforce the properties of the flat figures, as well as the calculation of the area of the same ones. As a consequence, this contributed to the development of the learning of the concept of Geometric Probability, since this depends, in part, on the*

*learning of Flat Geometry for its comprehension. In addition, it was noticed that the use of the GeoGebra software kept the students attentive to the studies and stimulated their autonomy, in that it allowed the exploration of the same.*

**Keywords:** *GeoGebra, Teaching of Mathematics, Area of plane figures, Geometric Probability.*

## 1. Introdução

A disciplina de Matemática representa um temor para a maior parte dos estudantes, que sentem dificuldade na compreensão de seus conceitos e aplicações. As TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) são um recurso que podem auxiliar na compreensão dos conceitos, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 49): “[...] é fundamental explorarmos não somente os recursos inovadores de uma tecnologia educacional, mas a forma de uso de suas potencialidades com base em uma perspectiva educacional.”

Dessa forma, nesse trabalho temos por intuito apresentar os resultados de uma oficina realizada com estudantes de Ensino Médio; oficina essa que é parte da dissertação de mestrado de uma das autoras. Nessa oficina, exploramos algumas potencialidades do *software* GeoGebra, com o objetivo de reforçar as propriedades e o cálculo de áreas de algumas figuras planas e o desenvolvimento do conhecimento de Probabilidade Geométrica. A oficina foi realizada com 25 estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola privada do interior do estado do Rio Grande do Sul, no contraturno escolar.

As etapas que constituíram este trabalho foram: algumas reflexões sobre o uso das TIC no ensino e também sobre as potencialidades do *software* GeoGebra; as atividades desenvolvidas na oficina e a descrição dos resultados; as considerações finais e referências deste trabalho.

## 2. Referencial Teórico

As TIC fazem parte da vida e do cotidiano das pessoas, possibilitando o acesso à informação, que circula em grande volume na internet. As TIC, no cenário atual possuem inúmeros recursos que podem ser utilizados pelos professores em suas atividades didáticas.

A informática tem influenciado também o processo educativo, está se buscando cada vez mais elaborar atividades pedagógicas para auxiliar no ensino e na aprendizagem dos estudantes. A utilização de atividades pedagógicas depende do professor, da cultura em que está inserido, do seu saber, de suas reflexões e investigações. Segundo Carr e Kemmis (1988, p.61): “Alguns de nossos ‘saberes’ se desfizeram logo que começamos a considerá-los seriamente como guias de ação; outros resultaram modificados, aprofundados, melhorados através da análise e da verificação ativa”.

A relação entre a informática e educação matemática, segundo Borba e Penteado (2003) deve ser pensada como transformação da própria prática educativa. Dessa forma a inserção das TIC aponta para um novo cenário educacional, sendo necessário refletir sobre as possibilidades e dificuldades que se apresentam com o uso dessas tecnologias. Nessa perspectiva Borba, Silva e Gadanidis (2015) colocam que: “[...] é fundamental explorarmos não somente os recursos inovadores de uma tecnologia educacional, mas a forma de uso de suas potencialidades com base em uma perspectiva educacional.” Nesse sentido, Bulegon

(2011), ressalta que a utilização das TIC tem por intuito além de despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes, o aprimoramento da aprendizagem, tornando o estudante participante ativo na construção do conhecimento.

Borba e Penteado (2003) apontam que quanto mais o professor se insere no mundo da informática, maiores são os desafios que se apresentam a ele, pois este pode deparar-se com situações que não lhe são familiares, sendo desafiado a rever, repensar e ampliar seu conhecimento na busca de soluções para as mesmas. As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) apontam que novos desafios se apresentam para o professor, mesmo sendo experiente, ele muitas vezes terá que se colocar na situação de aprendiz buscando junto com os estudantes respostas para as questões que se apresentam.

O papel do professor é importante na inserção das mídias na escola, se este não tiver espaço para refletir sobre as mudanças que a presença da informática acarreta, eles tenderão a não utilizar essas mídias ou utilizar de maneira superficial. Para que o professor aprenda a conviver com as incertezas trazidas pelas TIC é necessário que um amplo trabalho coletivo de reflexão seja desenvolvido (BORBA; PENTEADO, 2003).

Kenski (2007) afirma que as TIC trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos, *sites* educacionais, diferentes *softwares*, objetos de aprendizagem transformam as aulas e dinamizam o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Borba e Penteado (2003) as tecnologias devem ser usadas em propostas pedagógicas que enfatizem a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos.

O GeoGebra é um software livre de geometria dinâmica que permite combinar conceitos de geometria e álgebra em um mesmo espaço. No site <<https://www.geogebra.org/>> é possível realizar o *download* desse *software*, bem como conhecer meios de utilizá-lo. Nesse *site* também estão disponíveis diversos materiais educacionais que utilizam o *software* GeoGebra. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015) os professores e/ou pesquisadores têm demonstrado cada vez mais interesse no uso didático pedagógico desse *software* no ensino e aprendizagem de Matemática.

### 3. Atividades desenvolvidas e descrição dos resultados

A oficina, que deu base para este trabalho, foi desenvolvida no contraturno escolar, com 25 estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola privada do interior do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil, tendo duração de duas horas e trinta minutos.

A respectiva oficina, foi realizada no laboratório de informática da escola em que os sujeitos da pesquisa estudam. Nessa oficina, foi realizada uma atividade com o *software* GeoGebra<sup>1</sup>, para reforçar os conceitos de áreas de figuras planas e para que os estudantes compreendessem a probabilidade de ocorrência de um evento através de uma abordagem Geométrica.

Para a realização das atividades, foram necessários como recurso o *software* GeoGebra e um tutorial que os estudantes receberam (Guia do Estudante), que continha orientações e a descrição de cada atividade proposta. Cabe ressaltar que a maioria (70%) dos

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.geogebra.org/>

estudantes relataram que nunca haviam trabalhado com o *software* GeoGebra, alguns (30%) relataram que já terem utilizado esse *software* no estudo de Funções.

Em um primeiro momento, foram expostas algumas configurações básicas do *software*, para que os estudantes pudessem se familiarizar com a sua interface, recursos e ferramentas.

O GeoGebra é um software livre que permite combinar conceitos de Geometria e Álgebra em um mesmo espaço. O GeoGebra possui duas janelas de trabalho: a janela de visualização e a janela de álgebra. A janela de visualização é onde os objetos são construídos, na janela de álgebra é possível visualizar algebricamente todo o objeto construído na janela de visualização.

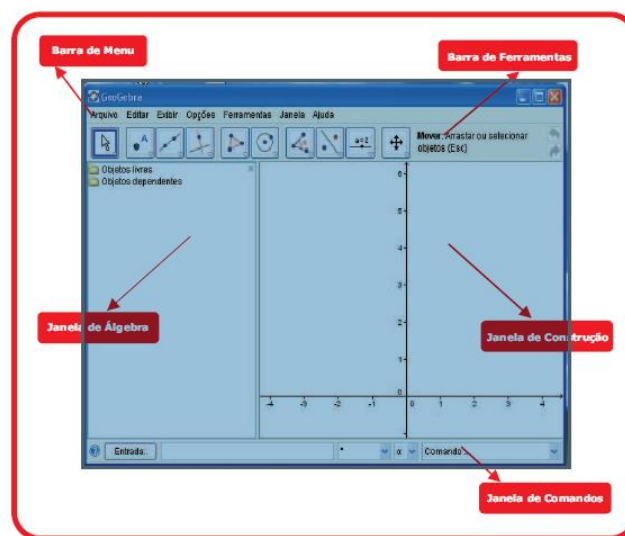


Figura 1. Janela de visualização e janela de álgebra do *software* GeoGebra.  
Fonte: construção das autoras.

A barra de ferramentas do GeoGebra está dividida em 11 janelas. Cada janela contém várias ferramentas. Para selecionar uma função da barra de ferramentas do GeoGebra, devemos direcionar o cursor sobre um “triângulo pequeno” que fica no lado direito de cada janela, até que ele fique “vermelho”, logo em seguida dê um clique para selecionar a ferramenta dentro da janela.

Para ativar a ajuda no GeoGebra clique com o botão direito sobre a janela de visualização, aparecerá às seguintes opções:

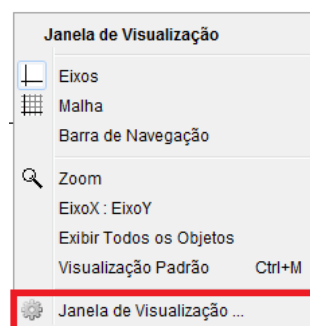


Figura 2. Ativando a janela de ajuda no *software* GeoGebra.

Fonte: construção das autoras.

Em seguida clique na opção “Janela de Visualização” e aparecerá a tela da Figura 3, na qual você deve selecionar a opção “Preferências – Layout”.

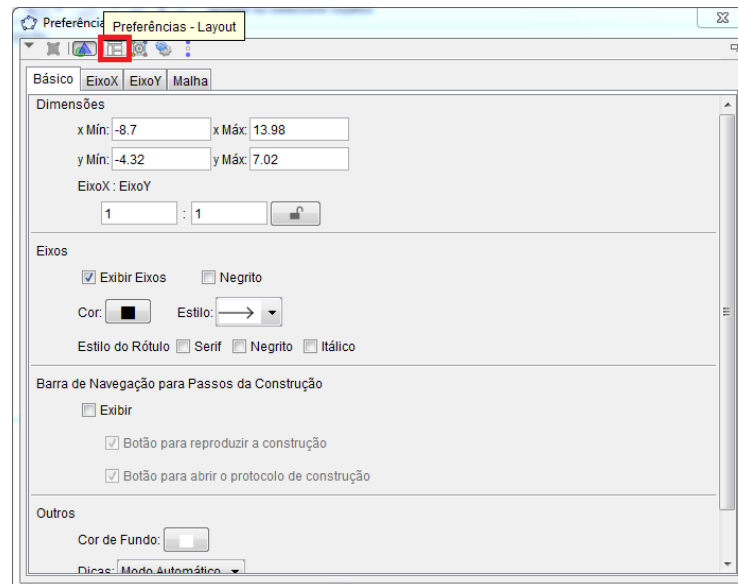


Figura 3. Preferências – Layout.

Fonte: construção das autoras.

Clicando na opção anteriormente citada, aparecerá à seguinte tela na qual você deve marcar a opção “Exibir Ajuda na Barra de Ferramentas”.

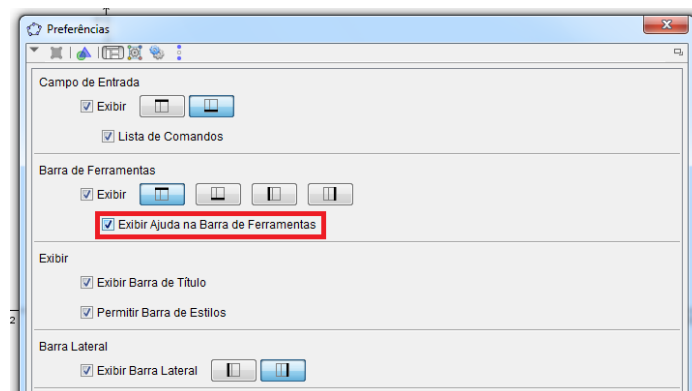


Figura 4. Ajuda da Barra de Ferramentas.

Fonte: construção das autoras.

Em seguida, feche a janela. Clique em “Opções” e depois em “Gravar Configurações”.

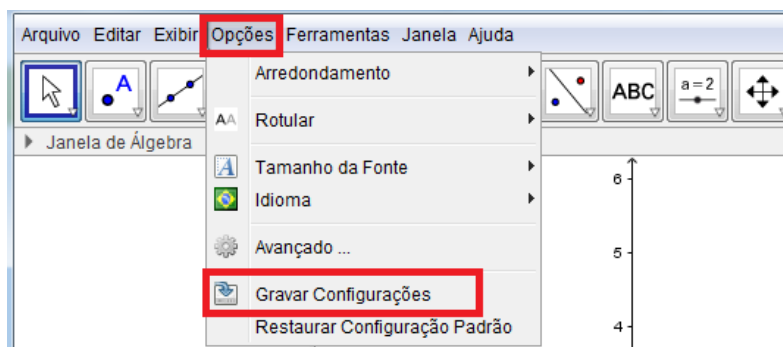


Figura 5. Gravando as configurações.  
Fonte: construção das autoras.

As atividades desenvolvidas no *software* GeoGebra visavam a resolução do problema: “Considere que um paraquedista está realizando um pouso num campo. Construa no GeoGebra esse campo e dentro dele construa pelo menos quatro polígonos diferentes simulando o problema do paraquedista. Determine a área e a Probabilidade do paraquedista pousar em cada região.” Para dar conta de resolver esse problema os estudantes construíram figuras planas, no *software* GeoGebra, como triângulo, retângulo e quadrado de maneira que suas propriedades se mantivessem ao manipular as construções. Depois disso calcularam a área dessas figuras e, por fim, resolveram o problema.

As atividades desenvolvidas no *software* GeoGebra tiveram por intuito reforçar o cálculo de áreas de figuras planas, como o quadrado, retângulo, triângulo, círculo, dentre outras; pois os estudantes apresentavam muita dificuldade em compreender as propriedades das figuras e o cálculo de sua área. Como o objetivo era trabalhar com a Probabilidade envolvendo algumas noções de comprimento e área de figuras planas, era fundamental que os estudantes tivessem essas noções bem claras.

Na sequência são apresentadas as construções realizadas pelos estudantes no *software* GeoGebra.

### 3. 1 Construção de um quadrado no GeoGebra:

1. Clique com o botão direito sobre a janela de visualização e aparecerá à seguinte tela na qual você deve selecionar a opção “Malha”.

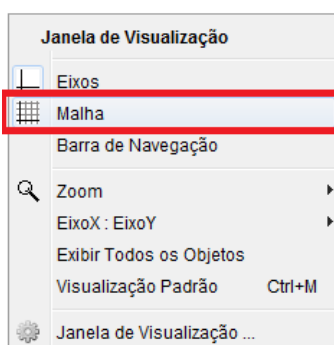



Figura 6. Selecionando a opção Malha.

Fonte: construção das autoras.

2. Clique sobre o ícone  aparecerá à seguinte tela na qual você deverá selecionar a opção “Polígono regular”.

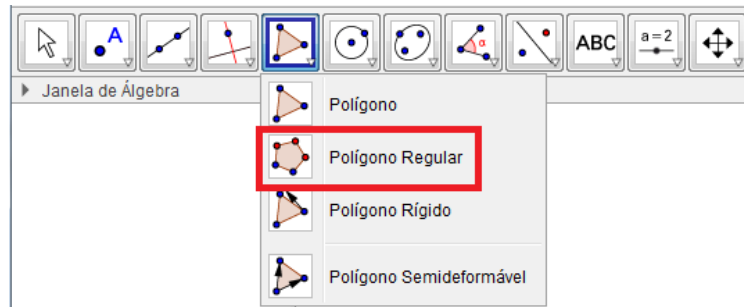


Figura 7. Selecionando a opção Polígono Regular.

Fonte: construção das autoras.

3. Clique sobre dois pontos quaisquer na janela de visualização e aparecerá à seguinte tela, na opção “Vértices” digite “4” e em seguida “OK”.

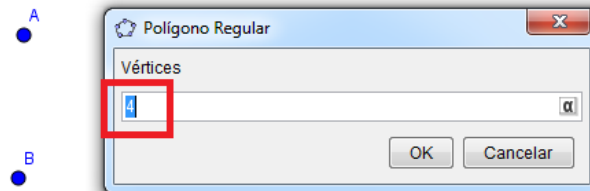



Figura 8. Determinando os vértices do polígono.

Fonte: construção das autoras.

4. Para saber a medida dos lados do polígono clique sobre o ícone  aparecerá à seguinte tela na qual você deverá selecionar a opção “Distância, Comprimento ou Perímetro”.

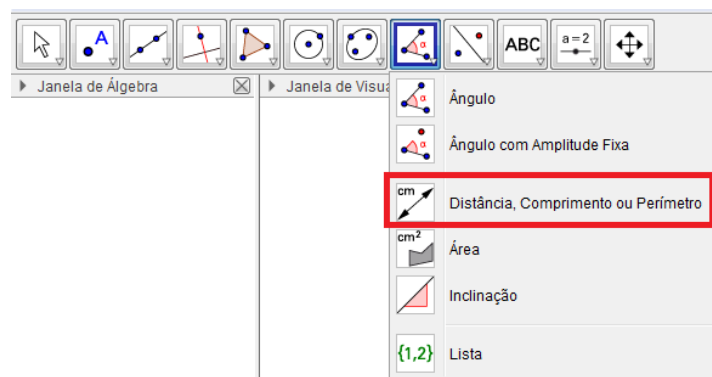


Figura 9. Selecionando a opção Distância, Comprimento ou Perímetro.

Fonte: construção das autoras.

5. Clique sobre os pontos do quadrado dois a dois (A depois em B, B depois em C,...) e aparecerão na “Janela de Visualização” caixas de texto com as medidas dos lados do quadrado. Essas distâncias também podem ser visualizadas na “Janela de Álgebra”.

Nesse momento foi solicitado aos estudantes que determinassem a área do quadrado construído. Em seguida foi exposto aos estudantes como poderiam determinar essa área utilizando as ferramentas do *software* GeoGebra.

6. Para determinar a área do quadrado basta selecionar o ícone “Área” e clicar sobre o quadrado.

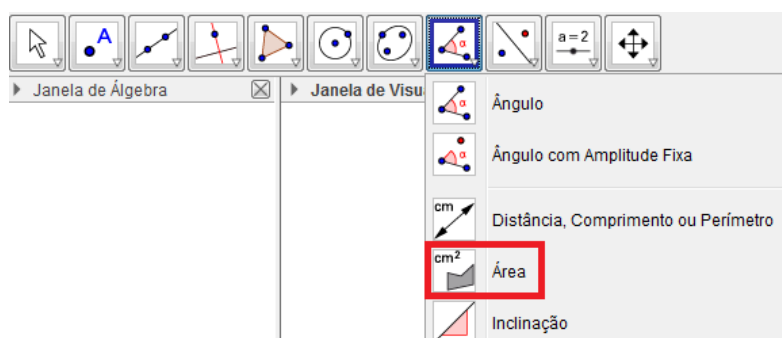


Figura 10. Determinando a área do quadrado.

Fonte: construção das autoras.

Percebeu-se que alguns estudantes foram mais autônomos, mexendo nas ferramentas, trocando as cores e com o auxílio do tutorial foram realizando as construções, antes das explicações da docente. Outros já são mais contidos, e aguardavam as instruções da docente para realizar os passos das construções.

A atividade no *software* GeoGebra contribuiu para os estudantes reforçarem as propriedades e as áreas das figuras construídas. No quadrado os estudantes colocaram que realmente movendo os vértices, os lados sempre tinham a mesma medida. A Figura 11 ilustra a construção de um quadrado realizada por um dos estudantes.



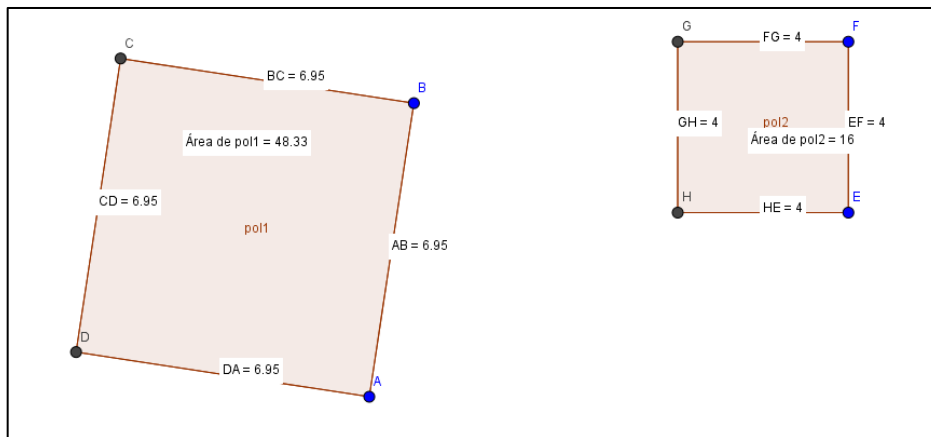



Figura 11. Construção de um quadrado realizada por um dos estudantes.  
Fonte: dados da pesquisa.

### 3. 2 Construção de um retângulo no GeoGebra:

1. Clique no ícone  e selecione a opção “Reta” e clique em dois pontos na horizontal.

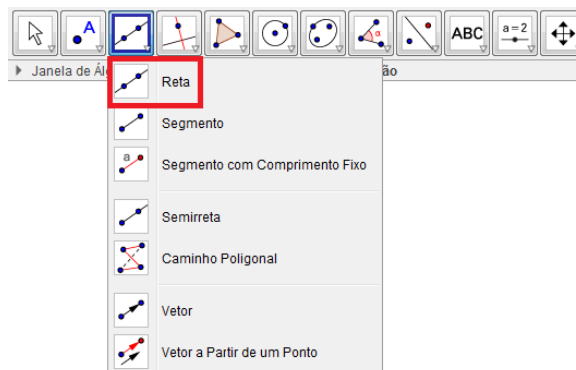



Figura 12. Selecionando a opção Reta.  
Fonte: construção das autoras.

2. Clique no ícone  selecione a opção “Ponto” e em seguida clique em qualquer lugar na janela de visualização, desde que não seja sobre a reta construída anteriormente.

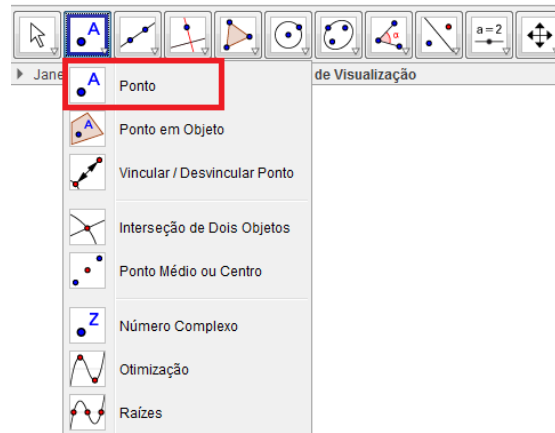



Figura 13. Selecionando a opção Ponto.  
Fonte: construção das autoras.

3. Clique no ícone  e selecione a opção “Reta paralela” em seguida clique na reta e no ponto criado anteriormente.

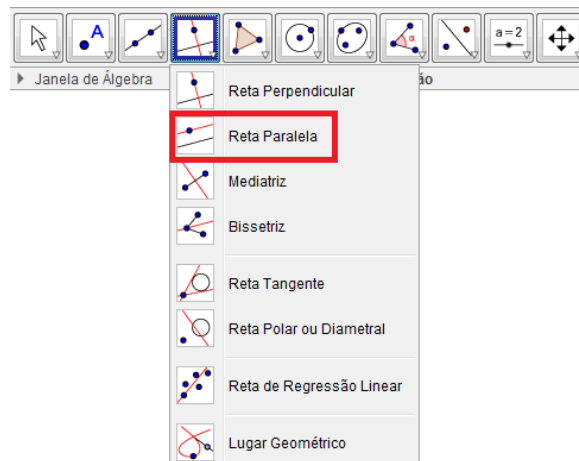



Figura 14. Selecionando a opção Reta Paralela.  
Fonte: construção das autoras.

4. Clique novamente no ícone  e selecione agora a opção “Reta Perpendicular” clique no ponto “A” e em seguida na outra reta. Clique no ponto “B” e em seguida na outra reta.

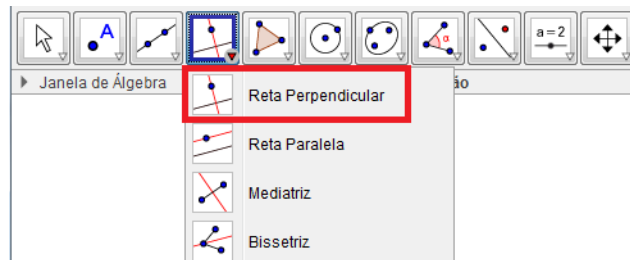



Figura 15. Selecionando a opção Reta Perpendicular.  
Fonte: construção das autoras.

5. Clique no ícone  e selecione a opção “Intersecção de dois Objetos” em seguida clique na reta que passa por “A” e na outra reta. Clique na reta que passa por “B” e na outra reta.

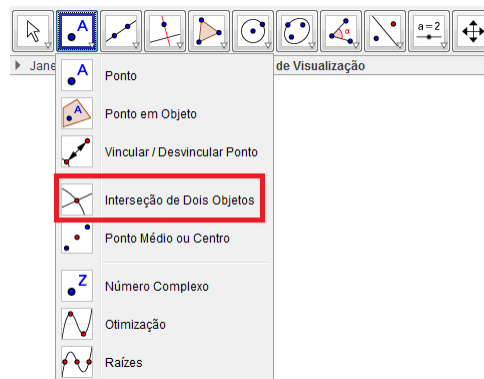



Figura 16. Selecionando a opção intersecção de dois objetos.  
Fonte: construção das autoras.

6. Clique no ícone  selecione a opção “Polígono”, em seguida clique sobre os pontos “ABED” e clique novamente no ponto inicial para fechar o retângulo.

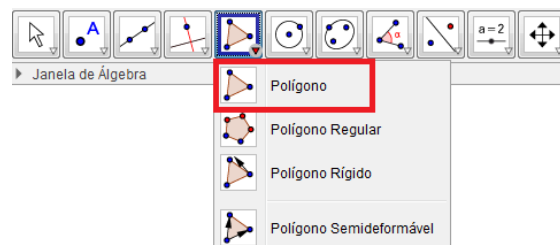


Figura 17. Selecionando a opção Polígono.  
Fonte: construção das autoras.

7. Clique com o botão direito sobre a reta “f” aparecerá à seguinte janela na qual você deve selecionar a opção “Exibir Objeto”. Repita o mesmo procedimento para as retas “g”, “h” e “i” e para o ponto “C”. Também se pode ocultar objetos, clicando sobre sua respectiva “bolinha azul” na “Janela de Álgebra”.



Figura 18. Selecionando a opção exibir objeto.  
Fonte: construção das autoras.


8. Para determinar a medida dos lados do retângulo clique sobre o ícone  aparecerá à seguinte tela na qual você deverá selecionar a opção “Distância, Comprimento ou Perímetro”.



Figura 19. Selecionando a opção Distância, Comprimento ou Perímetro.  
Fonte: construção das autoras.

9. Clique sobre os pontos do retângulo de dois a dois (A depois em B, B depois em E,...) e aparecerão caixas de texto com as medidas dos lados do retângulo. Essas distâncias também podem ser visualizadas na “Janela de Álgebra”.

Nesse momento, de posse das medidas dos lados do retângulo, os estudantes foram orientados a determinar a sua área.

10. Para determinar a área do retângulo basta selecionar o ícone “Área” e clicar sobre o retângulo.

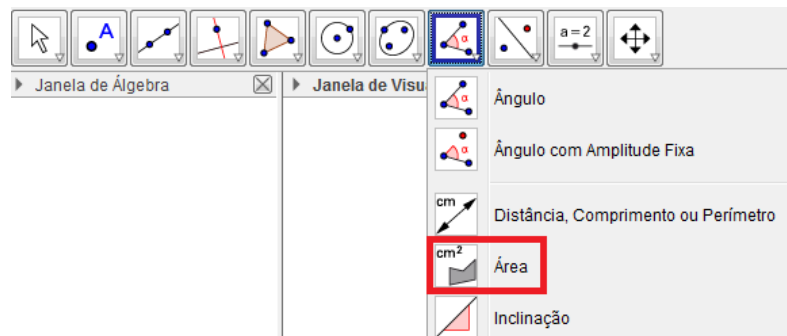


Figura 20. Selecionando a opção Área.  
Fonte: construção das autoras.


11. Selecione a opção mover, no ícone . Mova três vezes os vértices do retângulo e anote no quadro os resultados obtidos.

Tabela 1. Determinando a área do retângulo.

AB	AD	AB x AD	Área ABED (no software)

Fonte: construção das autoras.

Na construção do retângulo os estudantes conseguiram perceber que os lados opostos são paralelos e sempre tem a mesma medida, por mais que sejam movidos seus vértices. Essa construção contribuiu para fixar as propriedades do retângulo. Na Figura 21 é apresentado o retângulo construído por um dos estudantes.

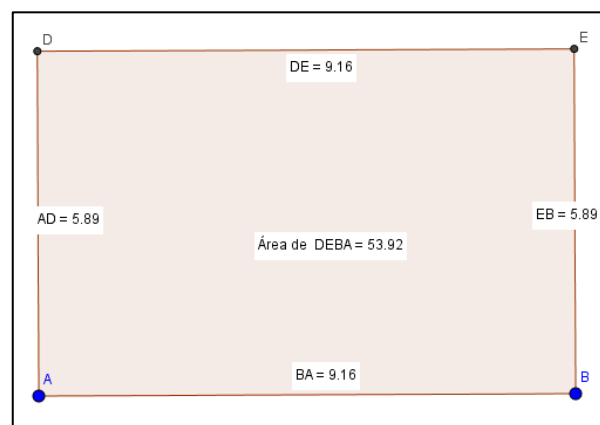



Figura 21. Construção de um retângulo.  
Fonte: dados da pesquisa.

### 3.3 Construção de um triângulo no GeoGebra

A partir do retângulo construído anteriormente, vamos construir um triângulo.

1. Clique no ícone  e selecione a opção “Segmento” clique no ponto “B” e em seguida no ponto “D”.

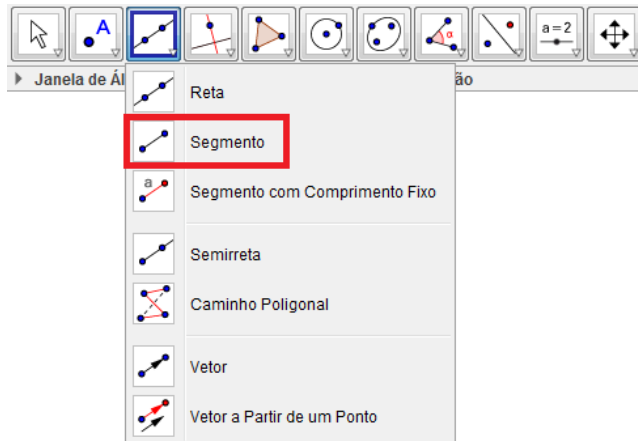



Figura 22. Selecionando a opção Segmento.  
Fonte: construção das autoras.

2. Clique no ícone  selecione a opção “Polígono”, em seguida clique sobre os pontos “ABD” e clique novamente no ponto inicial “A” para fechar o triângulo.
3. Para determinar a área do triângulo basta selecionar o ícone “Área” e clicar sobre o triângulo.

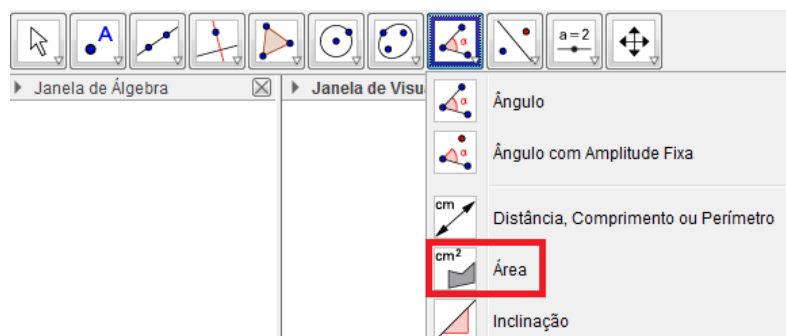


Figura 23. Selecionando a opção Área.  
Fonte: construção das autoras.




4. Selecione a opção mover, no ícone . Modifique três vezes os vértices do retângulo e anote os resultados no quadro.

Tabela 2. Determinando a área do triângulo.

AB	AD	$\frac{AB \cdot AD}{2}$	Área ABD (no software)

Fonte: construção das autoras.

A construção do triângulo foi importante para os estudantes entenderem o significado da fórmula da área do triângulo. A construção do triângulo realizada por um dos estudantes é apresentada na Figura 24.

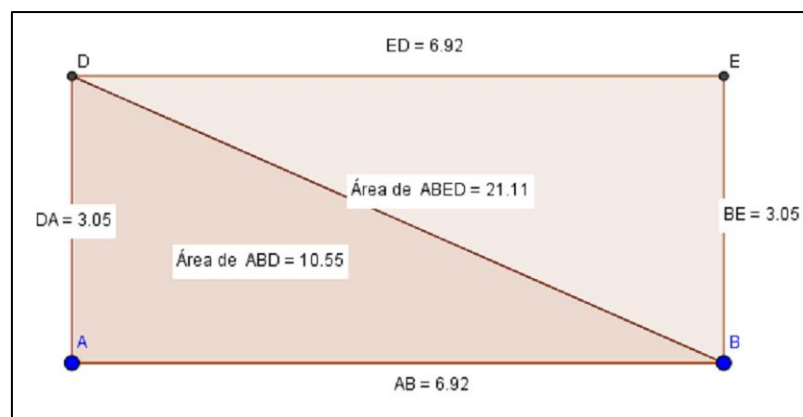



Figura 24. Construção de um triângulo.

Fonte: dados da pesquisa.

### 3.4 Construção de um círculo no GeoGebra



1. Clique no ícone  e selecione a opção “Círculo dado Centro e um de seus Pontos” em seguida clique em dois pontos quaisquer na “Janela de Visualização”.

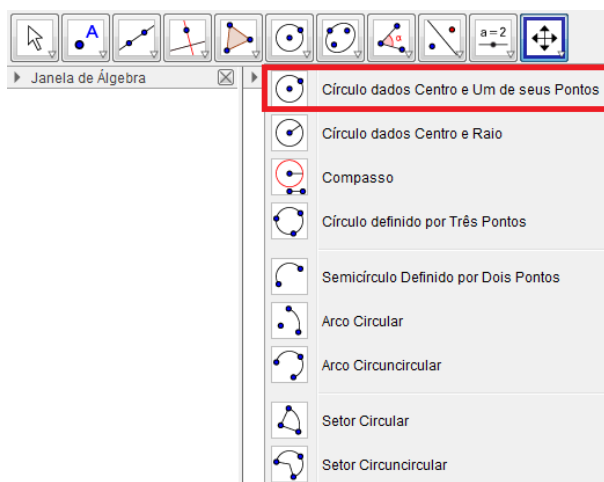


Figura 25. Selecionando a opção Círculo dados Centro e um de seus pontos.  
Fonte: construção das autoras.

2. Também pode-se selecionar a opção “Círculo dados Centro e Raio”, para isso clique em um ponto na “Janela de Visualização” e aparecerá a seguinte tela na qual você deve digitar um número para a medida do raio.

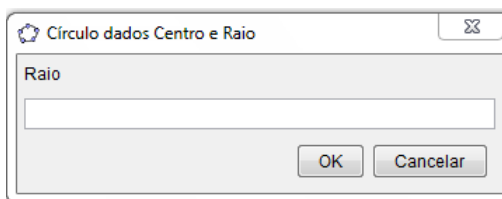


Figura 26. Selecionando a opção Círculo dados Centro e Raio.  
Fonte: construção das autoras.

3. Outra opção para construir um círculo é selecionar a opção “Círculo definido por três pontos” e clicar em três pontos quaisquer na “Janela de Visualização”.
4. A partir dos passos descritos anteriormente utilize as ferramentas do GeoGebra para determinar a área dos círculos construídos.

Nessa construção a docente reforçou com os estudantes a diferença entre círculo e circunferência.

A atividade desenvolvida no *software* GeoGebra contribuiu para que os estudantes pudessem fixar as propriedades das figuras e o cálculo de sua área. Depois de realizadas as construções presentes no tutorial, cada estudante deveria utilizar as ferramentas do GeoGebra para resolver a seguinte situação problema: “nas competições de paraquedismo, a modalidade mais antiga é a de precisão. Ela consiste em pular com o velame (nome da lona do paraquedas) aberto, objetivando atingir um alvo no chão. Considere que um paraquedista está realizando o pouso num campo. Construa no GeoGebra esse campo e dentro dele construa pelo menos quatro polígonos diferentes simulando o problema do paraquedista. Determine a área e a probabilidade do paraquedista pousar em cada região.”



Os estudantes não apresentaram dificuldade em construir as figuras e determinar a probabilidade de um paraquedista pousar em determinada região, evidenciando que os estudantes têm bem claro o conceito de Probabilidade Geométrica. A figura 27 retrata a construção de um dos estudantes na resolução do problema proposto.

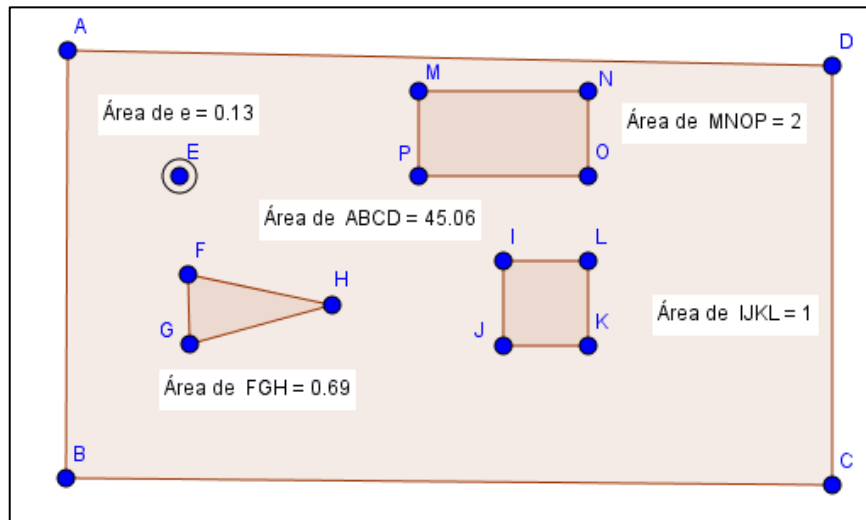


Figura 27. Construções realizadas no *software* GeoGebra.  
Fonte: dados da pesquisa.

Essas evidências demonstram que os estudantes conseguiram assimilar o conceito do cálculo da área de figuras planas e que este conceito contribuiu para que os mesmos desenvolvessem uma aprendizagem significativa do conceito de Probabilidade.

Na Figura 28 é apresentado o cálculo efetuado por um dos estudantes para a situação problema do paraquedista, conforme as regiões construídas no *software* GeoGebra.

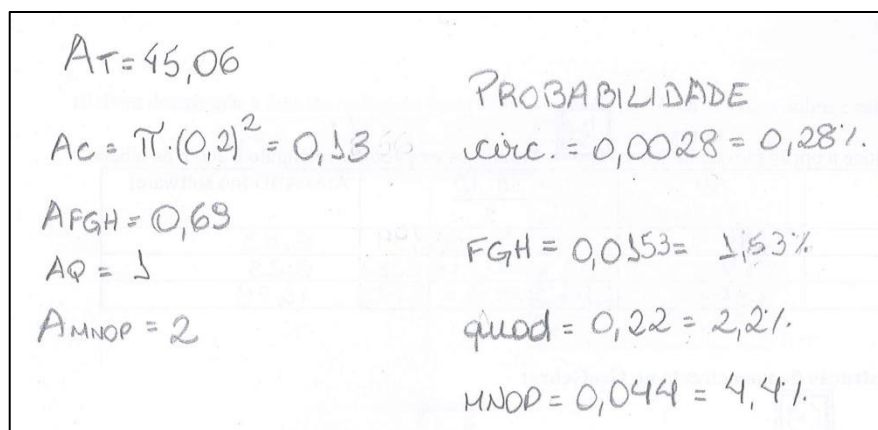


Figura 28. Cálculo desenvolvido por um estudante.  
Fonte: dados da pesquisa.

Percebeu-se que a atividade no *software* GeoGebra contribuiu para que os estudantes pudessem reforçar as propriedades das figuras, o cálculo de sua área e da

Probabilidade Geométrica. Verificou-se também que durante a atividade os estudantes se auxiliavam nas dificuldades.

Foi interessante a escolha de trabalhar com o *software* GeoGebra nessa oficina, pois foi um recurso que a maioria dos estudantes não conhecia, o que deixou-os motivados e entusiasmados. A construção que os estudantes demoraram mais tempo para realizar foi a do retângulo, pois ela continha uma maior quantidade de passos que deveriam ser realizados. Os estudantes costumavam dialogar entre si sobre as construções, discutindo com os colegas os aspectos que chamavam sua atenção e também buscando sanar suas dúvidas. Dessa forma, percebeu-se que a utilização do *software* GeoGebra manteve os estudantes atentos, também estimulou sua autonomia na exploração do mesmo.

A oficina foi realizada no laboratório de informática, mas em virtude de um imprevisto não foi possível utilizar o data show, dessa forma, os estudantes foram acompanhando as construções pelo roteiro (tutorial) e na tela do computador da docente. O fato de não ter data show estimulou à autonomia dos estudantes, muitos foram realizando as construções com o auxílio do tutorial, sendo que apenas tiravam eventuais dúvidas com a docente.

Percebeu-se também que os passos do tutorial estavam bem explicados, pois os estudantes conseguiram realizar as construções seguindo as instruções nele propostas. O GeoGebra despertou o interesse dos estudantes, muitos comentaram que iriam baixá-lo em casa, levaram o tutorial para refazer as construções e para poder conhecer um pouco mais das ferramentas desse *software*.

#### 4. Considerações finais

O presente trabalho apresentou os resultados obtidos no desenvolvimento de uma oficina com estudantes do segundo ano do Ensino Médio. A respectiva oficina teve por objetivo reforçar as propriedades e o cálculo de áreas de algumas figuras planas e também desenvolver o conhecimento de Probabilidade Geométrica.

Evidenciou-se, neste trabalho, que a atividade com o *software* GeoGebra contribuiu para os estudantes reforçarem as propriedades das figuras planas, bem como o cálculo da área das mesmas. Ao reforçar esse conceito percebeu-se um melhor rendimento dos estudantes nas atividades propostas, evoluindo dessa forma na aprendizagem.

Percebeu-se também que a utilização das noções de áreas de figuras planas contribuiu na compreensão do conceito de Probabilidade, pois os estudantes passaram a apresentar maior facilidade em resolver as questões que envolviam esse conceito. Em consequência, isso contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem dos conceitos de Probabilidade Geométrica, uma vez que esta depende, em parte, da aprendizagem de Geometria Plana para sua compreensão.

Além disso, percebeu-se que o uso do *software* GeoGebra manteve os estudantes atentos aos estudos e estimulou sua autonomia, na medida em que permitia a exploração do mesmo. Percebeu-se também que, sua utilização, além de despertar o interesse dos estudantes, auxiliou na compreensão dos conceitos, pois possibilitou aos estudantes analisar e refletir sobre as situações propostas, buscando assimilar os conceitos nelas envolvidos.

Também se percebeu que a atividade desenvolvida estimulou a autonomia dos estudantes, sua criatividade no desenvolvimento de estratégias e promoveu o engajamento no trabalho em grupos, características essas fundamentais para aprender a lidar e a superar os desafios que se apresentam cotidianamente.

## 5. Referências

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BORBA, M de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BULEGON, A. M. **Contribuições dos Objetos de Aprendizagem, no ensino de Física, para o desenvolvimento do Pensamento Crítico e da Aprendizagem Significativa**. 2011. 156f. Tese (Doutorado de Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de La enseñanza: la investigación acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

KENSKY, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.