



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE PRISMAS NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE SUA CONSTRUÇÃO NO GEOGEBRA**

Jean Martins de Arruda Santos

*Universidade Federal de Pernambuco - martinsarruda57@gmail.com*

Lázaro Rangel Silva de Assis

*Universidade Federal de Pernambuco - lazarorangel18@gmail.com*

José Jefferson da Silva

*Universidade Federal de Pernambuco - jef3ferson@hotmail.com*

### **RESUMO:**

Apesar dos estudos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática já preconizarem a necessidade da utilização de softwares educativos, na Educação Básica, ainda são frequentes aulas “tradicionais”, voltadas apenas à manipulação de símbolos. Verifica-se que não há, na maioria dos casos, o uso da tecnologia para levar os aprendizes a relacionarem o estudo de conteúdos matemáticos com o mundo digital. Por isto, neste trabalho tivemos como objetivo apresentar uma proposta de uso do software Geogebra na construção e também no ensino de prismas para o Ensino Médio. Este trabalho, fruto de uma pesquisa que se encontra em andamento, foi elaborado no intuito de colaborar para que os docentes possam abordar o conceito de prismas nas suas aulas por um viés mais dinâmico, interativo e enriquecedor que o Geogebra oferece através de sua interface. Além disso, esperamos com esta pesquisa que os professores não só utilizem o software aqui apresentado para ensinar prismas, mas também para que possam refletir e procurar enriquecer ainda mais suas aulas com o uso das tecnologias digitais.

**Palavras-chave:** Tecnologias na sala de aula, Geogebra, Prismas, Ensino Médio.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente diversas pesquisas no âmbito da educação por meio de softwares (GRAVINA, 1998; SILVA e GOMES, 2015; TOLEDO, 2015) têm mostrado que a tecnologia na sala de aula é imprescindível para a formação digna e eficiente dos estudantes. No entanto, estas mesmas pesquisas também alertam que o uso de softwares não é algo simples e tampouco comum nas instituições de ensino. Diante disso, nos últimos anos tem-se intensificado discussões sobre o uso de tecnologias nas salas de aula para a promoção da aprendizagem dos alunos.

Paralelamente a estas discussões, pesquisas mostram que a matemática, da forma como é preconizada nas escolas é vista por muitos alunos como “monstros” (LINS, 2004).

Assim sendo, percebemos um cenário onde a aplicação



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

de tecnologia pode ser significativa, dando sentido à utilização de diversos contextos matemáticos, de maneira criativa e enriquecedora.

Ao compreender que vivemos em um período informatizado diversos teóricos e/ou educadores têm levado para o cotidiano acadêmico, os eventos científicos o uso da tecnologia nas aulas como um recurso vital para uma formação contemporânea e inclusiva. Sobre isso já preconizava D'Ambrósio (2011, n.p.) ao comentar que

ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. [...] A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.

Assim, manter uma sala de aula no modelo tradicional, cheia de crianças na rotina do quadro e giz possivelmente venha a se tornar, em curto prazo, algo obsoleto e desinteressante (D'AMBRÓSIO, n.d.). Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996, p. 18) o ensino médio deve ter como finalidade “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” e o currículo escolar precisa destacar “a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, [...]; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura” (idem, p. 18). Ou seja, o currículo escolar precisa levar em consideração os aspectos tecnológicos ao qual a sociedade tem passado e vive na atualidade possibilitando uma formação integralizada.

Diante desse contexto, realizamos esta pesquisa onde expomos algumas considerações a respeito da importância dos softwares educativos na sala de aula, em especial do Software Geogebra e, em seguida, apresentaremos uma proposta de seu uso na construção e também no ensino de prismas para o Ensino Médio, pois acreditamos que a partir da construção da figura, o aluno terá condições de aprender os elementos deste sólido geométrico.

### **Os softwares educativos na sala de aula**

É sabido que uma instrução matemática qualitativa deve ser capaz de levar os alunos a aprenderem de forma sistemática e crítica. E para isso o educador matemático pode estar capacitado a utilizar as ferramentas que a tecnologia oferece para deixar suas aulas mais interessantes e, possivelmente, mais significativas para os alunos. Neste contexto, Bento (2010, p. 20) reflete que “o uso de softwares educativos vem adquirindo nos últimos anos uma real importância para o desenvolvimento do



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

processo de ensino e aprendizagem da Matemática como de outras disciplinas”. O autor acentua também a relevância da tecnologia em ambientes escolares e seu impacto positivo na educação dos jovens.

Não é de hoje que as pesquisas acadêmicas têm preconizado a necessidade de inserirem os estudantes na aprendizagem através das tecnologias digitais. De acordo com Silva e Gomes (2015, p. 39)

O uso da tecnologia digital na sala de aula é de extrema importância neste século, pois todas as atividades humanas nas práticas sociais requerem o uso desse ambiente, o qual vai possibilitar os estudantes alcançarem o que propõe o relatório da Comissão Internacional sobre o século XXI à UNESCO que apresentam os quatro pilares da educação ao longo da vida: i) aprender a conhecer, ii) aprender a fazer, iii) aprender a conviver e iv) aprender a ser.

Assim, é através das ferramentas digitais que os alunos passam a fazer parte da construção de seu próprio saber e interagem de forma mais prática com a obtenção do seu conhecimento. Uma vez que cada um perceberá na prática as ideias elementares do conteúdo ao qual irão aprender. Por outro lado, existe a resistência por parte dos profissionais da educação em trabalhar com a tecnologia no planejamento e execução de suas aulas. Isso acontece muitos motivos, sendo talvez um dos mais evidentes a falta de qualificação profissional para trabalhar com a tecnologia em si.

No que se refere à tecnologia na sala de aula, é importante ressaltar que “a utilização de um software está diretamente relacionada à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional” (TAJRA, 2001, p.74). A tecnologia é um facilitador da aprendizagem dos conceitos matemáticos e quando aliada a uma educação significativa produz resultados muito interessantes no desenvolvimento do raciocínio matemático. Desta forma, o aluno com a ajuda das ferramentas digitais pode melhorar sua capacidade de abstração e interpretação diante do conhecimento que lhe é posto. De acordo com Gravina (2008) no contexto da matemática, a aprendizagem se caracteriza pela capacidade de experimentação, interpretação, visualização, induzir, abstração, e generalização. Desse modo, o aluno deixa de ser passivo perante o conhecimento muito formal.

### **Dilemas da geometria escolar e o Software Geogebra**

Sabe-se que a abordagem da geometria no ensino básico apresenta algumas dificuldades por diversos motivos. Seja na qualificação do professor ou nas poucas ferramentas ao qual o mesmo dispõe, o seu ensino na sala de aula acaba muito



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

limitado e em alguns casos não favorece uma aprendizagem significativa para os alunos.

Segundo Carl Allendoerfer (1969, p. 165) citado por Usiskin (2003, p. 21)

O currículo de matemática nas nossas escolas elementar e secundária enfrenta um sério dilema no que se refere à geometria. É fácil encontrar falhas no curso tradicional de geometria, mas é muito difícil encontrar um caminho correto para superar essas falhas [...] grupos de reforma curricular aqui e em outros lugares atacaram o problema, mas com singular insucesso ou inadequação [...] Vemo-nos pressionados, portanto, a fazer algo pela geometria; mas o quê?

Diante deste fato foram desenvolvidos diversos softwares matemáticos com o objetivo de ajudar os professores a apresentarem os conteúdos de forma mais eficiente para seus alunos.

Um dos softwares matemáticos de prestígio é o Geogebra, criado em 2002, pelo austríaco Marcos Hohenvarter. Ele é um software de geometria dinâmica que foi desenvolvido no intuito de ser utilizado no ensino secundário. Além de possuir muitas aplicações que envolvem geometria e álgebra ele possui uma interface bastante amigável com os usuários (BENTO, 2010). O Geogebra possui ferramentas básicas de um software de geometria dinâmica. Por meio dele é possível representar um objeto de duas formas diferentes através da *janela geométrica* e da *janela algébrica*. Por meio da *janela de geometria* podemos mostrar os objetos construídos. Já na *janela de álgebra* pode-se representar cada objeto construído de forma algébrica.

Pereira (2012) nos ajuda a compreender o software, explicando que o mesmo possui um *campo de entrada* de texto, que serve para escrever desde equações até comandos e funções distintas apenas escrevendo tais solicitações e teclando “enter”, assim, os mesmos são exibidos na janela geométrica e algébrica. O Geogebra tem se mostrado muito eficiente para aqueles que o utilizam. Isso enfatiza o fato de que

na Geometria, o recurso computacional é um instrumento para desenvolver, entre outras habilidades a de visualização, facilitando a movimentação das figuras com software de geometria dinâmica, promovendo maior exploração dos conceitos geométricos, para a aquisição e formalização dos mesmos. (BENTO, 2010, p. 20).

Em contrapartida, o que se vê na escola básica é apenas a abordagem tradicional dos conceitos. Os alunos não são levados a aprenderem sistematicamente e de forma eficaz as ideias elementares e relevantes da geometria. Além disso, para Parra e Saiz (1996 apud BENTO, 2010, p. 27) “o ensino de geometria, em nossas escolas primárias, se reduz a fazer com que nossos estudantes memorizem os nomes das figuras, os mapas geométricos e as fórmulas que servem para calcular áreas e volumes”.

Tanto na geometria quanto em áreas afins, o ensino tido tradicional corrobora para um não aproveitamento pelos alunos. E isso tem causado



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

sérios problemas na educação dos mesmos. No entanto, com o uso do Geogebra pode-se criar uma ponte entre a teoria e a prática e levar os alunos a obtenção do conhecimento de forma prazerosa e eficiente.

### **Noção inicial de prismas**

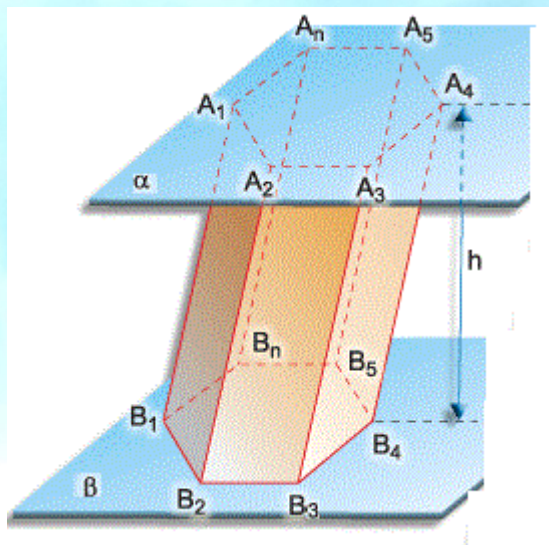
A noção de prisma é um assunto trabalhado com os alunos em geometria espacial no Ensino Médio. E constitui uma ferramenta muito importante para a aquisição do conhecimento elementar sobre volume. Além de também ser utilizado no estudo de área.

No livro “Introdução à Geometria Espacial” do matemático brasileiro Paulo César Pinto Carvalho pode-se encontrar os fundamentos para construir prismas. Tais fundamentos esclarecem o porquê das formas dos prismas e os conceitos neles ocultados no ensino básico.

Seja  $A_1A_2... A_n$  um polígono contido em um plano  $\alpha$ . Escolhemos um ponto  $B_1$  qualquer não pertencente a  $\alpha$ . Por  $B_1$  traçamos o plano  $\beta$  paralelo a  $\alpha$ . Pelos demais vértices  $A_2, ..., A_n$  traçamos retas paralelas a  $A_1B_1$  que cortam  $\beta$  nos pontos  $B_2, ..., B_n$ . Tomemos dois segmentos consecutivos assim determinados:  $A_1B_1$  e  $A_2B_2$ , por exemplo. O quadrilátero  $A_1B_1B_2A_2$  é plano, já que os lados  $A_1B_1$  e  $A_2B_2$  são paralelos. Mas isto implica em que os outros dois lados também sejam paralelos, pois estão contidos em planos paralelos. Portanto, o quadrilátero é um paralelogramo. Os paralelogramos assim determinados, juntamente com os polígonos  $A_1A_2... A_n$  e  $B_1B_2... B_n$  determinam um poliedro chamado de prisma de bases  $A_1A_2... A_n$  e  $B_1B_2... B_n$ . A região do espaço delimitada por um prisma é formada pelos pontos dos segmentos nos quais cada extremo está em um dos polígonos-base. As arestas  $A_1B_1, A_2B_2, ..., A_nB_n$  são chamadas de arestas laterais. Todas as arestas laterais são paralelas e de mesmo comprimento; arestas laterais consecutivas formam paralelogramos, que são chamados de faces laterais do prisma. As bases  $A_1A_2... A_n$  e  $B_1B_2... B_n$  são iguais. De fato, estes polígonos possuem lados respectivamente iguais e paralelos (portanto possuem ângulos iguais), já que as faces laterais são paralelogramos. Quando a base é um paralelogramo o prisma é um paralelepípedo [...]. (CARVALHO, 2005, p. 36-37).

A seguir é mostrada uma representação de um prisma hexagonal criado de acordo com as etapas citadas pelo professor Paulo César.

**Figura 1:** Representação de um prisma



Fonte: Imagem da Internet, 2016.

Agora já que temos a ideia geral para a construção de prisma podemos criá-los com o auxílio do Geogebra.

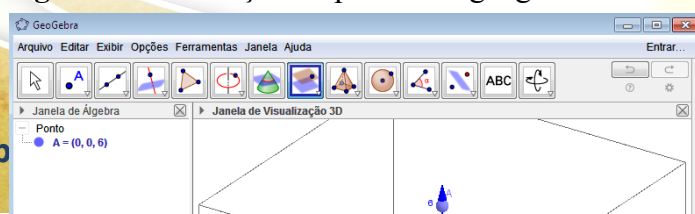
## METODOLOGIA

Este trabalho faz parte de uma pesquisa qualitativa onde aplicaremos uma aula utilizando o Geogebra numa turma de 2º ano do Ensino Médio. Como a pesquisa está em andamento, nesta produção apresentaremos apenas a proposta da atividade a ser aplicada em sala de aula. Abaixo detalharemos como o passo a passo da construção do prisma deverá ocorrer em sala de aula.


### Construção do Prisma no Geogebra

O Geogebra possui diversas janelas que podem ser acessadas pelo usuário. “Uma delas é a *janela de visualização 3D*, a qual como o título já diz, deve ser usada para a visualização de objetos tridimensionais” (ANDRADE, 2015, p. 36). A janela de visualização 3D apresenta uma interface com os três eixos x, y e z. Na parte superior desta janela podemos encontrar uma barra de menu e logo abaixo dela uma barra que possui vários ícones, chamada barra de ferramentas como podemos na figura 2 e indicada pela seta.

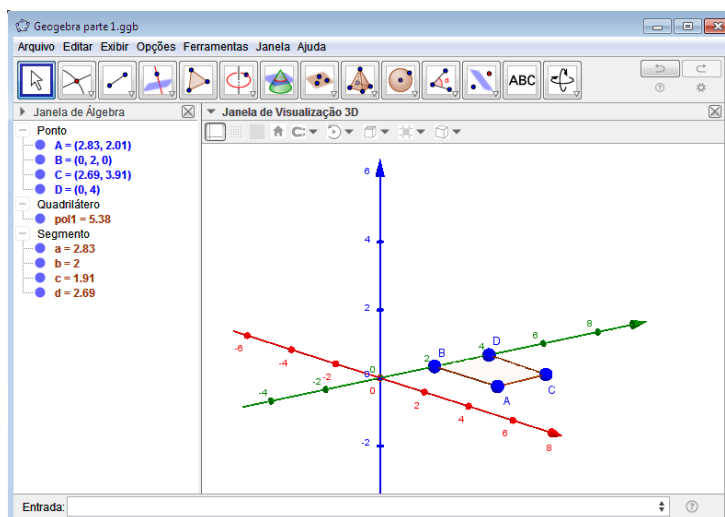
**Figura 2:** Construção do prisma no geogebra – Passo 1



Os objetos tridimensionais podem ser feitos por meio da barra de ferramentas ou no campo de *entrada* presente na parte inferior da interface do Geogebra. Além disso, à medida que vão sendo construídos os objetos são nomeados automaticamente e, quando possível, são caracterizados por equações que aparecem na *janela de álgebra*. Por questões práticas, neste trabalho utilizamos somente a barra de ferramentas.



Inicialmente vamos construir um polígono na janela de visualização 3D. Para isso basta clicarmos na opção  “Polígono” e marcamos o número de pontos a nossa escolha na mesma janela de visualização. A construção deve ser finalizada clicando novamente no ponto em que iniciamos a construção. Logo abaixo podemos ver a representação de um quadrilátero construído na janela de visualização 3D.

**Figura 3:** Construção do prisma no geogebra – Passo II

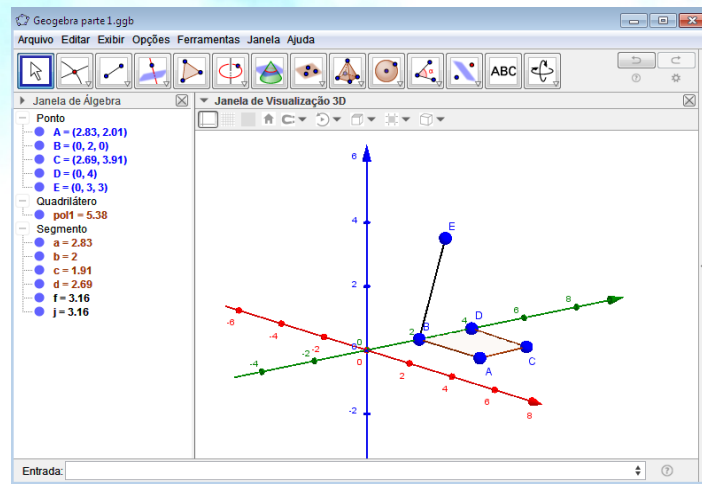



Como podemos perceber o quadrilátero ABCD está construído na janela de visualização 3D e alguns de seus elementos tais como vértices, comprimento dos lados e área estão descritos numericamente na janela de álgebra.




Na próxima etapa de nossa construção precisamos clicar na opção  “ponto” em qualquer lugar da janela de visualização 3D, exceto no plano determinado pelos eixos x e y. Em seguida, deve-se traçar o segmento ligando este último ponto criado com um dos vértices do polígono construído. Isso pode ser feito clicando na opção  “segmento” na barra de ferramentas.

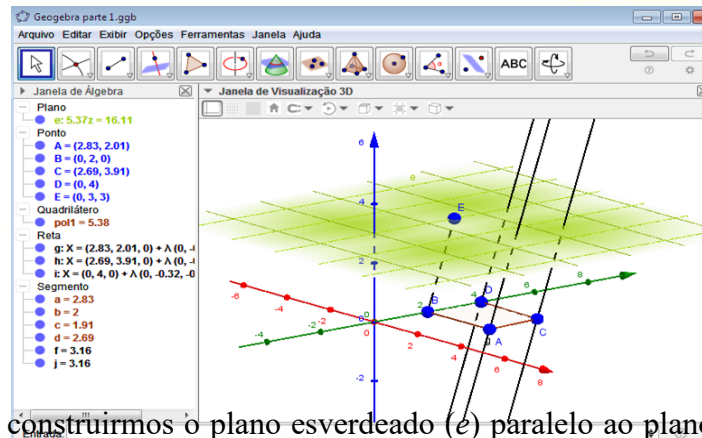
**Figura 4:** Construção do prisma no geogebra – Passo III



Seguindo as orientações para a construção de prismas de Carvalho (2005) na próxima etapa devemos construir um plano, paralelo ao plano contendo o quadrilátero e passando pelo ponto exterior (E). Para isso clicamos na opção  “plano paralelo” na barra de ferramentas, depois no quadrilátero e, por fim, no ponto E.

Dando continuidade a nossa construção, na opção  “reta paralela” traçamos, passando pelos respectivos vértices, retas paralelas ao segmento BE. Isso nos dará como resultado a Figura abaixo descrita.

**Figura 5:** Construção do prisma no geogebra – Passo IV



Notemos que ao construirmos o plano esverdeado ( $e$ ) paralelo ao plano que contém o quadrilátero ABCD e depois as retas paralelas a BE obtivemos novos objetos geométricos: são os pontos de interseção entre as retas e o plano  $e$ . É

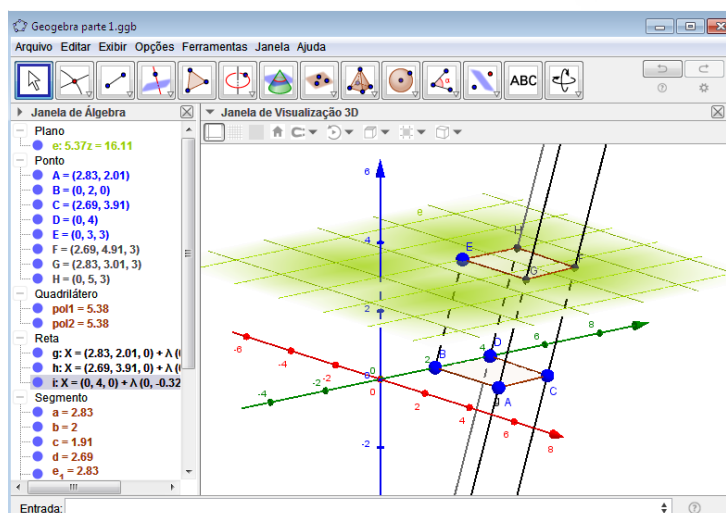




importante para prosseguirmos na nossa construção marcar tais pontos. Para isso na barra de ferramenta devemos clicar na opção “interseção de dois objetos”. A seguir deve-se clicar em cada uma das três retas que intersectam o plano  $e$  e logo em seguida em  $e$ . Assim temos os pontos desejados.

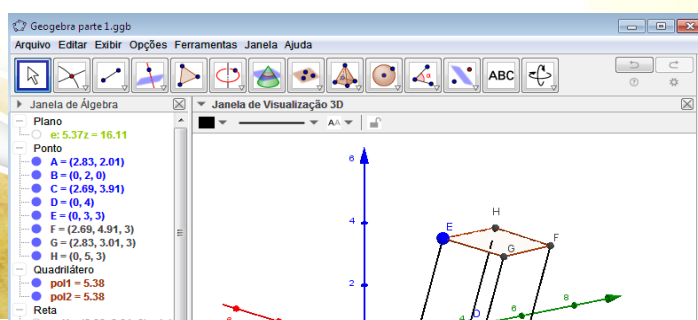
Como podemos ver na figura abaixo os pontos F, G e H por estarem no mesmo plano que o ponto E formam um polígono. Como consequência de nossa construção, isto é, tomando plano e retas paralelas, esse polígono é congruente (informalmente diz-se igual) ao polígono presente no plano  $xOy$ , ou seja, o quadrilátero ABCD. Para construirmos esse polígono procedemos da mesma forma que fizemos para o quadrilátero ABCD. Observemos a figura a seguir.

**Figura 6:** Construção do prisma no geogebra – Passo V



Dando continuidade à construção, traçamos os segmentos correspondentes dos quadriláteros procedendo como visto em etapas anteriores. Tais segmentos formarão as arestas laterais do nosso prisma. Agora precisamos ocultar o plano  $e$  e as retas criados. Se observarmos na janela de álgebra aparecem os objetos descritos de modo algébrico e estes estão acompanhados de ícones de “algebra” azuis. Para ocultarmos qualquer objeto é só clicar no botão de álgebra correspondente a este objeto. Fazendo esse procedimento na nossa construção obteremos a seguinte figura.

**Figura 7:** Construção do prisma no geogebra – Passo VI





Com efeito, a região delimitada pela construção é um prisma como desejado. O mesmo poderá ser manipulado como o usuário quiser. Existem outras formas de se construir prismas, porém essa construção é suficiente para o entendimento dos alunos do Ensino Médio, portanto, sem necessidade de mais formalidade.

## **RESULTADOS**

Esperamos que ao construir o prisma o aluno seja capaz de compreender algumas das propriedades que este sólido geométrico possui de uma forma interessante e enriquecedora. Espera-se ainda que o mesmo perceba as propriedades através da manipulação geométrica que o Geogebra permite executar por meio de sua interface. Nesse processo, o aluno se deparará com situações que o levará a compreender algumas características presentes no prisma.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Assim como mostra este trabalho, a abordagem de softwares educativos nas aulas de matemática é muito importante, uma vez que permite os alunos perceberem as aplicações e interações da matemática com as diferentes ferramentas tecnológicas que estão disponíveis no mundo atual. No entanto, as aulas de matemática ainda continuam sendo ministradas por meio de conceituações e manipulações de símbolos, e pouca ou nenhuma aplicação prática.

Sabendo-se disso, neste trabalho expomos o uso do Software Geogebra na construção e ensino de prismas para o Ensino Médio, por acreditarmos que a partir da construção da figura, o aluno terá condições de aprender os elementos deste sólido geométrico. Nessa perspectiva, cremos que ao se deparar com essa atividade o aluno se sentirá mais confiante, pois o uso do Geogebra apresenta-se como uma metodologia diferenciada e ao mesmo tempo simples que oportuniza o estudo e a compreensão dos prismas, aqui abordado.

Com este trabalho, fruto de uma pesquisa que se encontra em andamento, pretende-se colaborar para que os docentes possam abordar o



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

conceito de prismas nas suas aulas por um viés mais dinâmico, interativo e enriquecedor que o Geogebra oferece através de sua interface. Além disso, esperamos com esta pesquisa que os professores não só utilizem o software aqui apresentado para ensinar prismas, mas também para que possam refletir e procurar enriquecer ainda mais suas aulas com o uso das tecnologias digitais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. N. A. Geometria Espacial com Geogebra. In: **Revista do Professor de Matemática**, SBM, v. 87, ano 33, 2015.

BENTO, H. A. **O Desenvolvimento do Pensamento Geométrico com a Construção de Figuras Geométricas Planas Utilizando o Software Geogebra**. 258 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CARVALHO, P. C. P. **Introdução à geometria espacial**. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **A influência da tecnologia no fazer matemático ao longo da história**. Disponível em: <<http://professorubiratandambrosio.blogspot.com.br/2011/02/influencia-da-tecnologia-no-fazer.html>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Por que se ensina matemática?**. Disponível em: <<http://apoio Londrina.pbworks.com/f/por%2520que%2520ensinar%2520matematica.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**. 1998. Disponível em: <[http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem\\_mat.pdf](http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2016.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

PEREIRA, T. L. M. **O Uso do Software Geogebra em uma Escola Pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2012.

PROCÓPIO, W. **O currículo de Matemática do Estado de São Paulo: sugestões de atividades com o uso do Geogebra**. 2011. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

SILVA, A. C. B.; GOMES, A. S. **Conheça e utilize Software Educativo: avaliação e planejamento para a educação básica**. Recife: Pipa Comunicação, 2015.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

TAJRA, S. F. **Informática na educação**. São Paulo: Érica, 2001.

TOLEDO, B. S. **O uso de softwares como ferramenta de ensino-aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no instituto federal de minas gerais**. 2015. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Faculdade de Ciências Empresariais, Universidade FUMEC, Belo horizonte/MG, 2015.

USISKIN, Z. Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar. In: LINDIQUIST, M.; SHULTE, A. P. (Org.) **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de H. H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 21-37.