



USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA ABORDAGEM DE PRISMA NO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Jean Martins de Arruda Santos¹

Débora Karyna dos Santos Araújo B. da Silva²

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O presente trabalho traz o resultado de uma intervenção de estágio supervisionado realizado em uma escola pública do município de Caruaru-PE com uma turma de 2º ano de Ensino Médio. Diante do fato que a geometria costuma ser abordada de uma forma bastante tradicional no Ensino Básico e alguns conceitos serem explicados superficialmente, a exemplo os prismas, resolveu-se realizar um estudo em cima desse tema. Utilizamos o software de geometria dinâmica “GeoGebra” na abordagem de prisma visando a aprendizagem dos alunos através de uma metodologia atrativa e, ao mesmo tempo, proporcionadora da aprendizagem de Matemática por meio da conceituação. Para isso, realizamos dois encontros com a turma. No primeiro encontro, apresentamos as ferramentas básicas do GeoGebra que seriam utilizadas posteriormente na construção dos sólidos. No segundo encontro, foram realizadas as devidas construções. De acordo com o estudo, o GeoGebra permitiu que os alunos percebessem e compreendessem algumas das propriedades elementares dos prismas por um viés dinâmico e atrativo, sem perder de vista a conceituação Matemática necessária para a construção do conhecimento matemático. Além disso, o uso do GeoGebra possibilitou uma metodologia de trabalho simples, onde os estudantes se sentiram mais confiantes e motivados para a aprendizagem dos conceitos abordados.

Palavras-chave: GeoGebra. Prisma. Ensino Médio. Estágio Curricular Supervisionado.

INTRODUÇÃO

Estudos como o de Lins (2004) têm destacado que a Matemática da forma como é ensinada na Educação Básica está se tornando um tipo de ‘monstro’ para os alunos, sendo um dos agravantes o significativo grau de abstração que a matéria possui e a maneira pouco interessante como é apresentada em sala de aula. Nesse contexto, tem-se teorizado que a aplicação de novos recursos didáticos pode resgatar o interesse dos alunos em aprender Matemática e, assim, construir seus conhecimentos de forma mais interessante e motivadora.

Em relação ao ensino de Matemática de modo mais amplo, muitas pesquisas ressaltam o papel dos recursos tecnológicos digitais, como os softwares educativos,

¹ Licenciando em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

E-mail: martinsarruda57@gmail.com

² Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

E-mail: debora.kj@hotmail.com

na abordagem de conteúdos em sala de aula (GRAVINA; SANTAROSA, 1998). É relevante destacar que inúmeras pesquisas revelam que apesar de estarmos vivendo em um período informatizado e a tecnologia estar intimamente associada à Matemática (D'AMBRÓSIO, 1989), ainda se encontra escasso o uso de tais recursos no ensino de Matemática em todos os níveis de escolarização.

No que concerne à geometria, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que se trata de uma área do conhecimento que pode ser contextualizada e possibilitar a exploração de objetos físicos, além de se configurar num espaço de interação com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997). Para Lamonato (2007, p. 95) “a geometria é entendida como um meio pelo qual o indivíduo desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite descrever, compreender e representar, organizadamente o mundo em que vive”, necessitando, assim, de uma formação inicial que lhe dê noções desse campo do conhecimento matemático de forma efetiva. Nesse sentido, faz-se necessário que os estudantes tenham acesso aos conceitos geométricos elementares de modo que possibilitem uma experiência cultural e social que interfiram na construção de seu próprio conhecimento.

No entanto, muitas discussões no campo da Educação Matemática têm ressaltado o crescimento do abandono da geometria como um corpo de conhecimentos importantes para a formação dos estudantes. Sobre isso, temos os estudos de Pavanelo (1993) e Nacarato & Passos (2003) que tratam de tal abandono tanto no Brasil quanto no exterior. Assim, apesar de se configurar de suma importância na preparação dos estudantes para sua efetiva atuação no cotidiano, o ensino de geometria tem passado por dificuldades ao longo dos anos. No entanto, tem-se buscado meios pedagógicos que estabeleçam novos caminhos para a valorização desta enquanto área do conhecimento relevante na preparação dos estudantes para compreenderem melhor o meio ao qual estão inseridos.

Nessa perspectiva, o ensino de geometria tem passado por diversas modificações com o propósito de torná-lo mais significativo na sala de aula e, dessa forma, possibilitar a aprendizagem dos alunos. Sendo assim, é imprescindível fazer uso de metodologias que corroborem tanto para um ensino quanto para a aprendizagem dos conceitos geométricos de forma mais efetivos. Nesse contexto, o uso de atividades sistematizadas e interessantes ajuda o professor a inserir os alunos no processo de aprendizagem de forma mais significativa e proveitosa.

Diante do fato que a geometria costuma ser abordada de uma forma muito tradicional no Ensino Médio e inúmeros conceitos serem explicados de modo superficial, a exemplo os prismas, resolvemos realizar a intervenção de estágio supervisionado em cima de tal tema. Fizemos uso do software de geometria dinâmica conhecido por *GeoGebra* na construção dos sólidos geométricos com uma turma de 2º ano de Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino de Caruaru-PE. Tivemos como objetivo construir os sólidos com auxílio do software explorando sistematicamente algumas de suas propriedades Matemáticas elementares de modo que favorecesse a aprendizagem dos alunos. Neste trabalho apresentamos o resultado da aplicação da atividade com os estudantes.

USO DE SOFTWARES EDUCATIVOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Para que haja um processo de ensino e aprendizagem da Matemática mais enriquecedor é importante que o professor procure se atualizar constantemente visando aprimorar (ou até mesmo desenvolver) os processos de ensino e, assim, possibilitar uma aprendizagem mais efetiva a seus alunos. Nesse sentido, é de suma importância que o professor esteja apto a usar os diversos recursos educacionais disponíveis objetivando aperfeiçoar suas aulas e, possivelmente, deixá-las mais significativas para seus alunos.

Diversos estudos têm preconizado os efeitos positivos que as tecnologias digitais podem provocar na aprendizagem dos estudantes. Nessa perspectiva, compreende-se a necessidade que estes sejam efetivamente inseridos no ambiente informatizado.

De acordo com D'Ambrósio (1989) o ensino de Matemática através de recursos tecnológicos informatizados

tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a Matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos. (p. 5).

Por conseguinte, quando as tecnologias digitais e a Educação Matemática são trabalhadas de forma conjunta podem ocasionar importantes transformações na prática educativa em sala de aula (BORBA; PENTEADO, 2010).

É recomendável que já nos anos iniciais do Ensino Fundamental os professores façam uso do computador nas aulas de Matemática, uma vez que este é “considerado um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece que o aluno aprenda com seus erros” (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001, p. 2).

Deve-se ressaltar que os recursos tecnológicos desempenham o papel de facilitador na abordagem de conceitos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, é imprescindível que tais recursos estejam adequados dentro do contexto educacional dos alunos de modo a promover o desenvolvimento do pensamento matemático.

Gravina (2008) discute que dentro do contexto da Educação Matemática a aprendizagem do aluno se constitui através da capacidade que este possui em interpretar, visualizar, abstrair e generalizar. Dessa forma, tem-se um processo em que o aluno deixa de ser passivo e passa a atuar de forma efetiva na construção do conhecimento. Neste sentido, com a ajuda das tecnologias digitais o educando pode melhorar cada vez mais a capacidade de visualização, interpretação e obtenção do conhecimento matemático, pois tais recursos contribuem satisfatoriamente para a concretização desses processos. Todavia, ainda é comum professores hesitarem utilizar as tecnologias digitais em suas aulas. Acredita-se que um forte motivo para tal acontecimento reside no fato de que boa parte dos professores que atuam na Educação Básica não possui uma formação adequada para fazer uso dessas tecnologias em sala de aula.

Nesse sentido, compreende-se um cenário onde é possível o uso do computador no desenvolvimento de situações didáticas através de softwares educativos visando a melhoria do ensino de Matemática pelos professores e a aprendizagem pelos alunos (BITTAR, 2010). É importante destacar 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).

Bento (2010, p. 20) discute que “o uso de softwares educativos vem adquirindo nos últimos anos suma importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática como de outras disciplinas”. Segundo o autor, é imprescindível que os professores utilizem estas ferramentas tecnológicas

na sala de aula, devido às indiscutíveis aplicações que possuem nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

De acordo com Bittar (2010) diversas pesquisas no âmbito da Educação Matemática Tecnológica “têm mostrado que o uso adequado de um software pode permitir melhor apreensão do conceito pelo aluno” (p. 593). Nessa perspectiva, através dos softwares educativos os estudantes têm a possibilidade de construir seus conhecimentos e, mais ainda, serem atores desta construção, onde podem participar ativamente do processo de aprendizagem. Assim, poderão observar e compreender os conceitos abordados de maneira mais significativa.

Nesse sentido, os softwares educativos podem contribuir para que professores desenvolvam situações didáticas, dentro do contexto da Educação Matemática, favoráveis à aprendizagem, como destaca Brousseau (1996). Além disso, os softwares educativos quando usados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, principalmente como uma ferramenta para a resolução de problemas, possibilitam a aprendizagem de uma forma mais dinâmica e interativa, uma vez que os alunos podem interagir com o próprio ambiente de aprendizagem. Nesse sentido, todas as experiências vivenciadas podem se concretizar em uma rica experiência para os aprendizes.

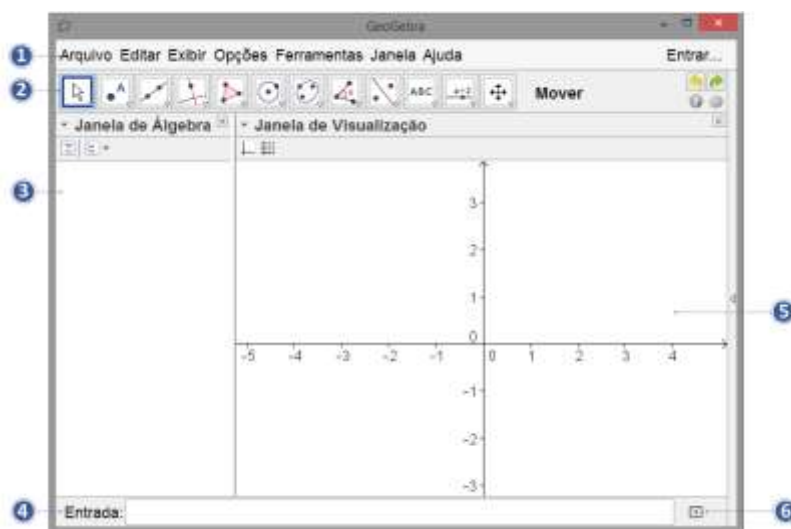
METODOLOGIA

Como o estudo focava na abordagem de prisma através de construções sistematizadas no Software matemático GeoGebra visando uma possível aprendizagem de alunos do Ensino Médio, recorreremos ao método misto de pesquisa que segundo Tashakkori e Creswell (2007, p. 4) citado por Creswell & Plano Clark (2013, p. 21-22) “(...) é definida como aquela em que o investigador coleta e analisa os dados, integra os achados e extrai inferências usando abordagens ou métodos qualitativos e quantitativos em um único estudo ou programa de investigação”.

O estudo foi desenvolvido com uma turma de 2º ano de Ensino Médio de uma escola pública de Caruaru-PE, onde procuramos implementar os procedimentos matemáticos necessários através do GeoGebra para a obtenção de prismas cuja base é quadrangular. Resolvemos utilizar este Software, pois além de ser gratuito é uma ferramenta interativa que permite o professor desenvolver atividades de geometria em três dimensões, o que corrobora para a abordagem de conceitos da

geometria espacial, no nosso caso de prismas. Além disso, a “utilização de softwares educativos nas aulas de geometria, especialmente os de geometria dinâmica, [...] possibilita criar ambientes que fazem surgir novas formas de pensar e agir” (ALVES, 2007, p. 2).

Figura 1 – Interface inicial do GeoGebra



Fonte: www.ogebra.com.br

Na figura acima, a parte 1 indica a *Barra de Menus*, onde é possível salvar um arquivo (em formato .ggb) e para outras configurações mais gerais; A parte 2 indica a *Barra de Ferramentas* que contém as ferramentas necessárias para a construção de pontos, retas, planos, e outras figuras geométricas acompanhadas de suas respectivas medidas; A parte 3 corresponde à *Janela de Álgebra* que consiste em exibir as características algébricas, como coordenadas e medidas, dos objetos já construídos; A parte 4 representa o campo de *Entrada* para a digitação de comandos diversos; Já a parte 5 indica a *Janela de Visualização* ao qual possibilita, como o próprio nome sugere, a visualização dos objetos em sua forma geométrica; A parte 6 fornece uma *Lista de Comandos* que podem ser utilizados na construção de objetos e também a relação entre eles. Além disso, o GeoGebra possui uma *Janela de Visualização 3D* que permite o usuário visualizar os objetos em sua forma tridimensional.

As construções foram realizadas com 20 alunos no Laboratório de Informática da escola, pois, apesar da instituição possuir Laboratório de Ensino de Matemática, este não oferecia computadores para os alunos, daí o motivo ao qual nos levou a

utilizar o Laboratório de Informática na realização das atividades. O processo de intervenção ocorreu em dois dias distintos, através de encontros com a turma. No primeiro encontro, apresentamos o GeoGebra aos alunos, onde foi aproveitado para explorar as ferramentas básicas necessárias para as construções que seriam realizadas posteriormente. No segundo encontro, realizamos as construções de diversos prismas tomando como referência as etapas sugeridas no livro “Introdução à Geometria Espacial” de autoria do matemático brasileiro Paulo César Pinto Carvalho.

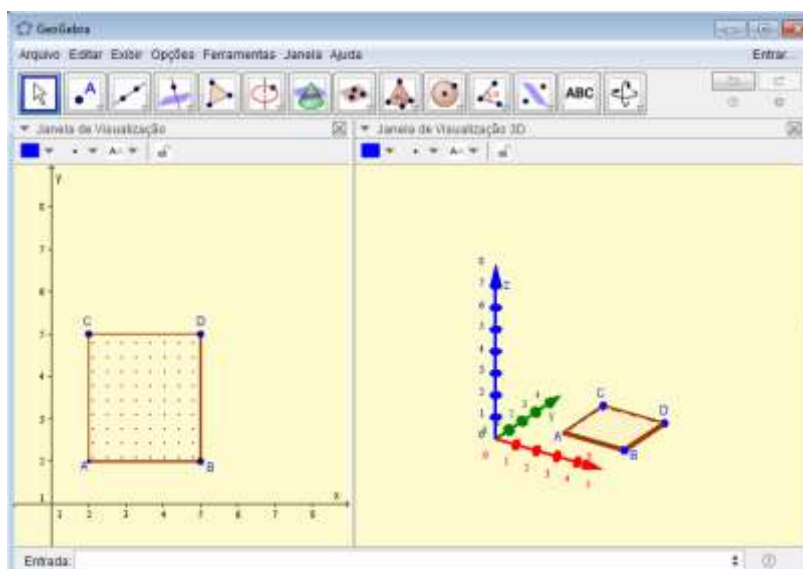
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o objetivo do primeiro encontro era familiarizar os alunos com o GeoGebra e depois apresentar as ferramentas disponíveis para a construção de sólidos geométricos, deixamos os estudantes explorarem livremente o Software por um determinado tempo. Depois de tal exploração, apresentamos aos alunos os comandos básicos para a construção dos objetos *ponto*, *segmento*, *reta* e *plano* na janela de visualização (2D e 3D) do Software. Durante esse processo, os alunos mostraram notável interesse na realização dos procedimentos solicitados, o que corroborou para o avanço do nosso estudo.

No segundo encontro, realizaram-se as construções de prismas de base quadrangular com os alunos, onde tiveram a oportunidade de compreender algumas propriedades dos sólidos abordados por meio das construções. As etapas que os alunos executaram no GeoGebra para a obtenção dos prismas estiveram em ordem crescente de dificuldade, devido à formalização Matemática presente na própria definição desses sólidos geométricos. A atividade se mostrou bastante produtiva e enriquecedora, pois os alunos puderam discutir entre si, trocaram ideias e também ajudaram os colegas nas suas construções. Para tanto, foi imprescindível o uso dos procedimentos sugeridos por Carvalho (2005, p. 36-37).

Iniciamos o segundo encontro solicitando que os alunos acessassem as janelas de visualização do GeoGebra e construíssem um quadrilátero (digamos ABCD) no plano OXY . Logo abaixo podemos observar a representação de um quadrilátero construído na janela de visualização 2D à esquerda e 3D à direita da figura.

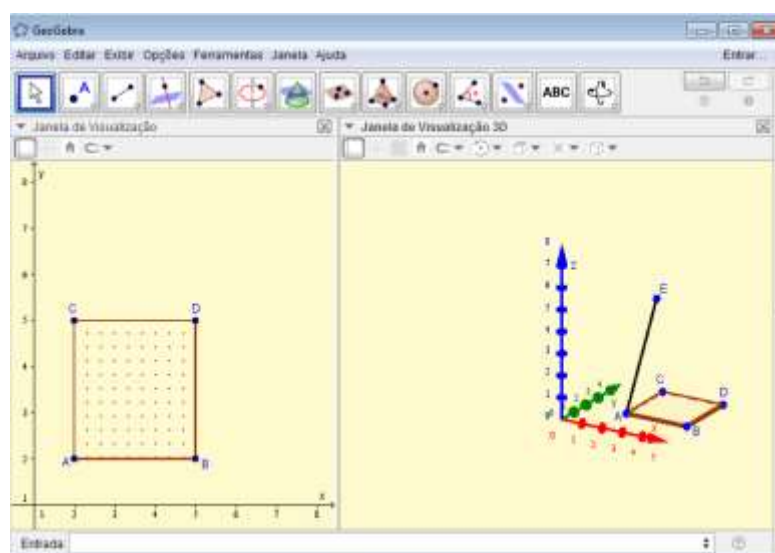
Figura 2 – Construção do prisma no GeoGebra - Passo I



Fonte: Os autores.

Na próxima etapa da construção, pedimos que os alunos marcassem um ponto qualquer (digamos E) 'acima' do plano OXY , mas que não estivesse contido neste, e também traçassem o segmento determinado por E e um dos vértices do quadrado, isto é, A , B , C ou D . Na figura a seguir temos a referida construção.

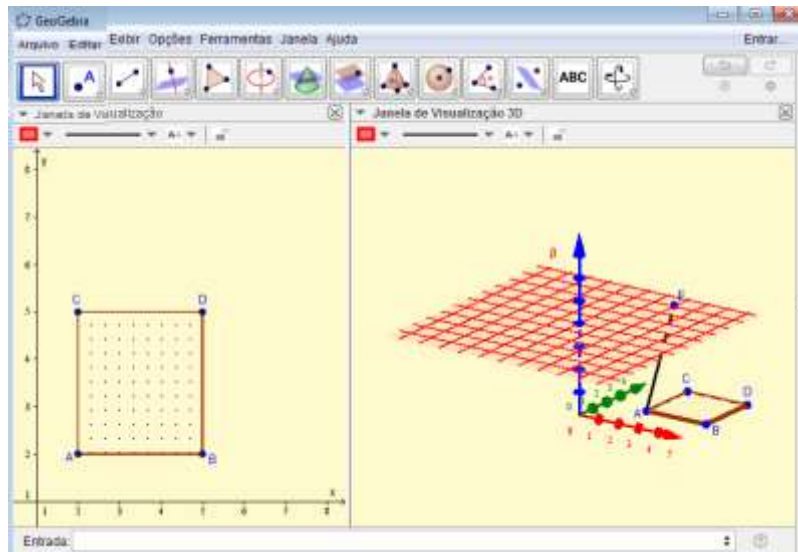
Figura 3 – Construção do prisma no GeoGebra - Passo II



Fonte: Os autores.

De acordo com Carvalho (2005) a próxima etapa consiste em construir um plano paralelo a OXY que, por sua vez, contém o quadrado, passando pelo ponto exterior "E". Tal procedimento foi executado pelos alunos de forma bastante simples.

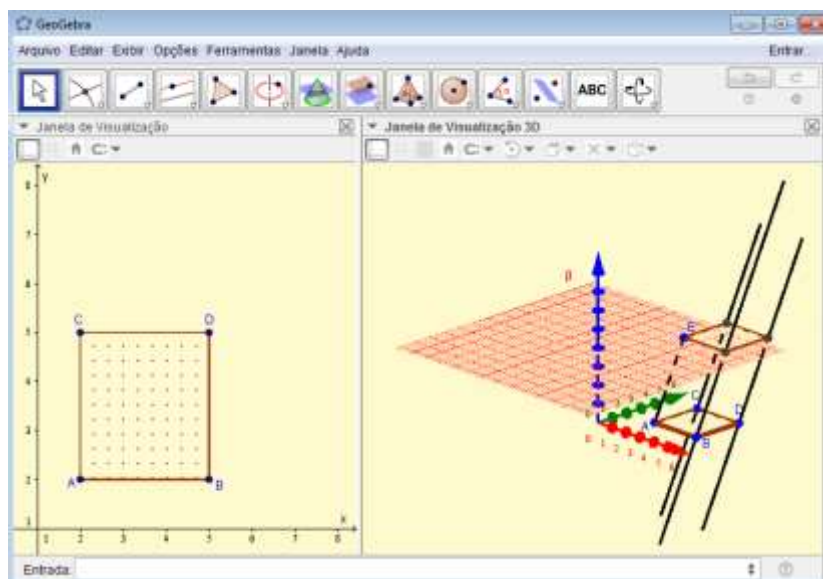
Figura 4 – Construção do prisma no GeoGebra - Passo III



Fonte: Os autores.

Depois disso, os estudantes tiveram que traçar retas paralelas a este segmento e que passassem pelos outros três vértices do quadrado ABCD. Nesta etapa, os alunos levantaram diversos questionamentos sobre o porquê de se tomarem “retas paralelas”. Além de explicarmos o porquê desse procedimento, aproveitamos a oportunidade para abordar algumas propriedades fundamentais envolvendo retas paralelas.

Figura 5 – Construção do prisma no GeoGebra - Passo IV

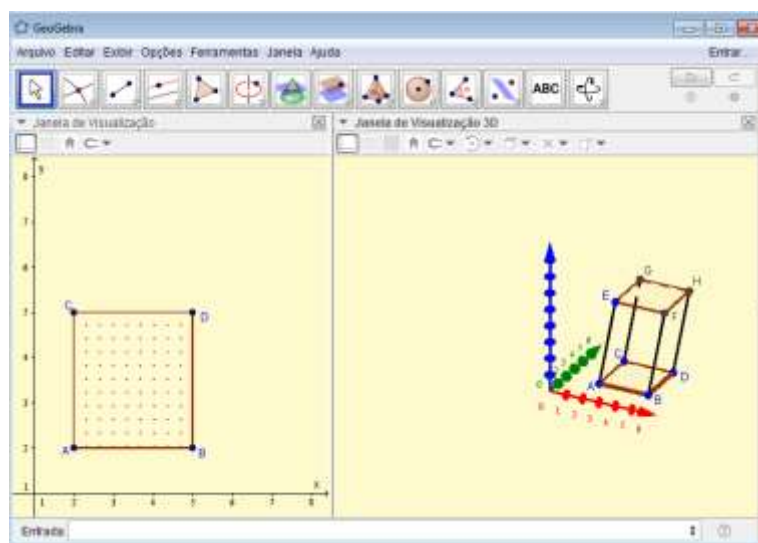


Fonte: Os autores.

Os alunos notaram que ao construírem o plano β em destaque, paralelo ao plano que contém o quadrilátero ABCD, e depois as retas paralelas ao segmento BE obtiveram novos objetos geométricos, a saber: os pontos de interseção entre as retas e o plano β . Perceberam ainda que a interseção das retas paralelas entre si com o plano β eram três pontos que ao serem ligados ao ponto D formavam um quadrilátero congruente a ABCD. Além disso, também notaram que os segmentos ligando dois vértices (um de cada plano) e contidos numa determinada reta seriam arestas de um sólido.

Nesse momento, aproveitamos para explicar aos discentes que a região delimitada por duas arestas laterais (uma da base superior e uma da base inferior) é chamada de face lateral e a região delimitada por estas faces é um prisma de base quadrangular. Deixamos os alunos explorarem os prismas construídos e experimentarem as diversas possibilidades de movimentação que a janela de visualização 3D proporciona.

Figura 6 – Construção do prisma no GeoGebra - Passo V



Fonte: Os autores.

Depois que todos os alunos terminaram a construção do prisma de base quadrangular, discutimos com os mesmos a existência de diversos tipos de prismas. Explicamos aos discentes que dependendo do polígono tomado para ser a base do prisma, este sólido poderia ser construído seguindo as etapas que tinham acabado de executar na obtenção de um dos prismas, ou seja, as etapas apresentadas por

Carvalho (2005, p. 36-37), cujos procedimentos permitiram uma aprendizagem mais enriquecedora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As construções dos prismas ocorreram de forma bastante significativa. É importante destacar que o uso do GeoGebra nesse processo foi imprescindível, colaborando significativamente na obtenção dos resultados conforme ocorreu. De acordo com o estudo realizado, o GeoGebra permitiu que os alunos percebessem algumas das propriedades elementares presentes nos prismas, por um viés dinâmico e atrativo.

Concluimos com este trabalho que a partir da construção dos sólidos, os alunos puderam compreender seus elementos sem perder de vista a necessidade de uma conceituação no processo de aprendizagem da Matemática. Além disso, com a realização da atividade os estudantes se sentiram confiantes e motivados, pois o uso do GeoGebra possibilitou uma metodologia simples e ao mesmo tempo potencializadora da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. Um Estudo sobre a visualização geométrica com o uso do computador. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 18., São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora e Gráfica Vida & Consciência, 2007, p. 3-12.

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

BITTAR, M. A parceria Escola x Universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: DALBEN, A. et al. (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente:** Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não-escolares, Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 591-609.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BRASIL. **Lei de diretrizes e base da educação nacional.** Brasília: Congresso Nacional, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 47-72.

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

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos**. Trad. Magda França Lopes. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar Matemática hoje? **Revista Temas & Debates**, Ano II, n. 2, Brasília: SBEM, 1989, p. 15-19.

GLADCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 8., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2001.

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>. Acesso em: 10 mai. 2017.

LAMONATO, M. **Investigando geometria: aprendizagens de professoras da Educação Infantil**. 2007. 245f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2007.

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

NACARATO, A. M; PASSOS, C. L. B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EDUFSCar, 2003.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, ano 1, n.1, p. 7-17, 1993.

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