



A PLANIFICAÇÃO DE POLIEDROS UTILIZANDO O GEOGEBRA

Planning Polyhedrons Using Geogebra

IVISON CERQUEIRA DA ENCANARÇÃO¹

JORGE ADRIANO CARNEIRO NUNES²

RESUMO

Esse trabalho propõe uma sequência didática que tem como objetivo principal utilizar a tecnologia através do software GeoGebra como recurso de apoio para professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem na planificação dos sólidos geométricos. Nesta proposta o docente pode verificar como o uso do software GeoGebra no processo educacional auxilia no estudo de planificação dos sólidos geométrico. A ligação entre este software e o ensino da geometria plana é evidente, pois permite a representação rápida de formas geométricas com maior detalhe. Espera-se que com a aplicação desta sequência didática a incorporação deste programa no ensino da geometria plana sirva como uma ferramenta viável e promova uma experiência de aprendizagem bastante envolvente e produtiva.

Palavras-chave: *Ensino e aprendizagem; Geogebra; Geometria plana.*

ABSTRACT

This work proposes a didactic sequence whose main objective is to use technology through the GeoGebra software as a support resource for teachers and students in the teaching and learning process in the planning of geometric solids. In this proposal, the teacher can check how the use of GeoGebra software in the educational process helps in the study of geometric solid planning. The connection between this software and the teaching of plane geometry is evident, as it allows the quick representation of geometric shapes in greater detail. It is expected that with the application of this didactic sequence, the incorporation of this program in the teaching of plane geometry will serve as a viable tool and promote a very engaging and productive learning experience.

Keywords: *Teaching and learning; Geogebra; Flat geometry.*

1. Introdução

A utilização da tecnologia favorece uma maior interação entre alunos e professores na construção do saber, fornecendo recursos para atividades investigativas e trabalhos em grupo.

¹ Secretaria de Educação do Estado da Bahia - ivison.ufrb@outlook.com.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – jorge.nunes@ifba.edu.br



Isso pode auxiliar na resolução de problemas matemáticos contextualizados, mediante a aplicação de técnicas de modelagem e habilidades de resolução de problemas (Carvalho et al., 2008), além de provocar mudanças na dinâmica da sala de aula durante as aulas de matemática, especialmente no ensino de geometria plana (Ferreira, 2015).

As tecnologias podem desempenhar um papel fundamental no processo de renovação do ensino, quando utilizadas de maneira correta, levando em consideração os aspectos técnicos e pedagógicos. A incorporação de softwares educacionais, como por exemplo o GeoGebra, pode trazer diversas vantagens para o ensino da geometria, permitindo que os alunos visualizem de forma prática a construção dos elementos geométricos abordados em sala de aula. Essa abordagem tecnológica oferece flexibilidade e dinamismo ao processo de ensino e aprendizagem (Feliciano, 2020).

Por exemplo, no ensino de geometria espacial, utilizando a tecnologia através de um software para visualização em três dimensões o processo de aprendizagem entrará em uma fase em que os alunos poderão ficar mais interessados, gerando assim mais participação e interações importantes na sala de aula. A geometria é enfatizada tanto nos parâmetros curriculares nacionais (PCN) quanto na atual base nacional curricular comum (BNCC) devido à sua importância. Ela é a parte muito importante do currículo de matemática de porque, através do estudo, os alunos desenvolvem o pensamento espacial que lhes permite compreender o mundo em que vivem. Estas ideias são os principais guias para esta abordagem.

A planificação de poliedros geométricos é essencial para a compreensão da estrutura tridimensional. Através da planificação, é possível visualizar as faces desses sólidos de forma bidimensional, preservando suas propriedades geométricas originais. Atualmente, o uso de ferramentas como o GeoGebra tem revolucionado essa prática, tornando-a mais interativa e facilitando a exploração dos conceitos geométricos. Com o GeoGebra, é possível criar e manipular poliedros de maneira intuitiva, permitindo que alunos e professores investiguem as relações entre faces, vértices e arestas de diferentes sólidos. Essa abordagem não só fortalece o aprendizado teórico, como também proporciona uma experiência prática e visual, tornando o estudo dos poliedros mais acessível e interessante.

Além do mais, o GeoGebra possibilita aos usuários realizarem experimentações e simulações que seriam complicadas de reproduzir manualmente, como a rotação dos sólidos geométricos no espaço e a visualização de suas representações em tempo real. A interatividade proporcionada pelo programa auxilia na identificação de características geométricas, como simetrias e proporções, e contribui para uma maior compreensão da estrutura dos objetos tridimensionais. Outra vantagem importante do uso do GeoGebra é a capacidade de personalizar e ajustar as atividades de acordo com as necessidades e níveis de entendimento dos estudantes, criando um ambiente de estudo mais dinâmico e inclusivo.

Desse modo, a utilização do GeoGebra na visualização de sólidos geométricos não só aperfeiçoa a compreensão espacial, como também estimula o raciocínio crítico e a inventividade na resolução de problemas matemáticos, tornando o ensino e a aprendizagem da geometria mais eficazes e envolventes.

Para realizar a proposta da sequência didática que será apresentada, pode-se seguir a seguinte questão norteadora: Como o uso do software GeoGebra no processo educacional pode auxiliar os professores e alunos no estudo de planificação dos sólidos geométrico? Os docentes que por ventura quiserem fazer a aplicação dessa proposta terá a oportunidade de levar até os estudantes uma aula dinâmica com a utilização de uma ferramenta tecnológica com bastante recurso geométrico a ser explorado tanto pelo professor quanto pelo aluno.

Com a ênfase na importância das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, este estudo explora o aplicativo GeoGebra como uma ferramenta digital para auxiliar o professor na sala de aula. Logo, o objetivo geral deste artigo é propor a utilização da tecnologia através do software GeoGebra como recurso de apoio para professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem na planificação dos sólidos geométricos.

Neste sentido, este trabalho apresenta, primeiramente, uma fundamentação teórica sobre o software GeoGebra no ensino da geometria e também sua utilização na planificação de poliedro. Na sequência a planificação de poliedros e em seguida uma proposta de aula com o uso do GeoGebra, os resultados esperados e por fim as considerações finais.

2. O software GeoGebra no ensino da geometria plana

O GeoGebra é um programa que possibilita a realização de atividades de geometria, álgebra, números e estatística em todos os níveis e tipos de ensino, além de possuir uma interface intuitiva que não exige conhecimentos avançados em informática.

Criado por Markus Hohenwarter em 2001 na Universidade de Salzburg, o GeoGebra é uma ferramenta matemática educacional. Sua denominação vem da combinação das palavras geometria e álgebra. Trata-se de um software de código aberto, com uma interface dinâmica que pode ser aplicada em diferentes etapas de ensino, demonstrando assim sua versatilidade e abrangência. O acesso ao programa pode ser feito gratuitamente através do site oficial do GeoGebra, como representado na **figura 1**.

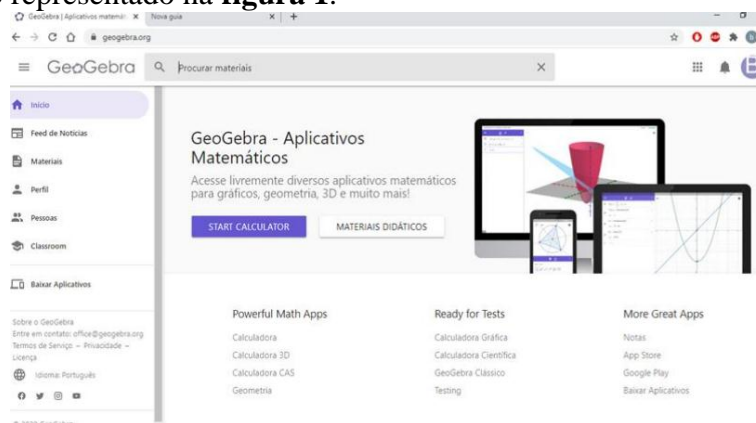


FIGURA 1: Página do site do software GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)



Segundo Bortolossi (2010), entre os diversos softwares de geometria disponíveis, o GeoGebra se destaca como o mais popular devido à sua natureza gratuita e sua capacidade de reunir recursos de geometria, álgebra e cálculo. Além disso, o programa oferece todas as ferramentas clássicas de um software de geometria dinâmica, incluindo pontos, segmentos, retas e seções cônicas. Uma vantagem do GeoGebra é a possibilidade de inserir equações e coordenadas diretamente na plataforma, proporcionando duas representações distintas, porém interligadas: a representação geométrica e a representação algébrica.

Segundo Hohenwarter (2007), o principal destaque do software GeoGebra é a capacidade de representar de forma dupla os objetos matemáticos: cada equação na área algébrica corresponde a um elemento na área de visualização gráfica, e vice-versa. Isso possibilita aos alunos visualizarem de maneira concreta o que estão aprendendo, tornando o conteúdo mais acessível. O GeoGebra é uma ferramenta digital amplamente utilizada no ensino de geometria plana, pois estimula os estudantes a se envolverem ativamente na construção do saber matemático.

O propósito da utilização do GeoGebra é promover uma abordagem mais interativa e criativa no ensino de geometria, trazendo inovação para a aprendizagem dos alunos através de abordagens alternativas.

2.1 Estudo da planificação de poliedros usando o GeoGebra

O estudo de sólidos geométricos é bastante relevante dentro da geometria, pois nos ajuda a enxergar e compreender diversas figuras tridimensionais que encontramos no nosso dia-a-dia. O software GeoGebra desempenha um papel fundamental nesse contexto, permitindo a criação, manipulação e exploração simples de representações em três dimensões dos sólidos geométricos.

Os poliedros são os sólidos geométricos que possuem todas as suas faces em formas de polígonos. Ao empregar o GeoGebra no ensino e aprendizagem de poliedros, torna-se viável converter esse objeto de três dimensões em uma forma plana, conhecida como planificação. Essa representação bidimensional é formada por uma série de polígonos conectados entre si por suas arestas. Por meio da planificação, conseguimos examinar de maneira mais natural e clara as faces, arestas e vértices do poliedro.

Para realizar essa análise, o software GeoGebra disponibiliza ferramentas específicas para a criação de polígonos e sua conexão, permitindo assim a representação do poliedro desejado. Além disso, é viável identificar e nomear os vértices, as arestas e as faces do poliedro na representação plana, facilitando a visualização e compreensão de suas características (Bezerra, 2024).



Por meio da manipulação da representação no GeoGebra, é possível explorar diversas propriedades do poliedro, como o número de vértices, arestas e faces, bem como a área de cada face, entre outros aspectos relevantes. Essa análise minuciosa auxilia na compreensão das relações existentes entre os diferentes elementos do poliedro e como eles se inter-relacionam.

Além do mais, o GeoGebra possibilita realizar mudanças geométricas na representação plana, tais como giros, espelhamentos e deslocamentos. Essas mudanças abrem caminho para investigar as características de simetria e congruência do sólido, e também para examinar variadas visualizações e perspectivas do mesmo objeto. De maneira resumida, o estudo da representação plana de sólidos utilizando o GeoGebra é uma ferramenta eficaz para compreender e explorar as particularidades dessas formas em três dimensões de modo mais simples e intuitivo.

Através da criação e manipulação das representações planas, torna-se viável analisar as características do sólido e suas relações, além de efetuar mudanças e visualizar diferentes perspectivas. O GeoGebra facilita significativamente esse processo, tornando-o mais prático e interativo, facilitando a aprendizagem e compreensão da geometria espacial.

3. Poliedros e suas principais planificações

O termo poliedro é formado pela junção de duas palavras: poli, originária do grego *polys*, que significa diversos ou muitos, e edro, também vinda do grego *hedra*, que representa face. Adicionalmente, poliedros são corpos geométricos que possuem como principais componentes: Faces, Arestas e Vértices.

Inicialmente, o estudo da geometria pode não parecer relevante para os estudantes. Geralmente é apresentado a partir da geometria plana, mostrando figuras bidimensionais desenhadas em livros, sem dar bastante importância para a tridimensionalidade, não relacionando os sólidos com o espaço, a representação das formas, e principalmente não estabelecendo conexões com objetos do mundo real.

A representação bidimensional de um objeto tridimensional é conhecida como planificação. Ela consiste em mostrar todas as formas que compõem a superfície do objeto em um plano. Essa técnica é útil em diversos contextos, como no cálculo da área da superfície do objeto. Abaixo estão algumas planificações de objetos geométricos populares. De acordo com Bolta (1997), a compreensão de uma figura não é algo simples e direto, mas sim algo complexo e que pode variar de acordo com o ponto de vista. O processo de planificação de superfícies é algo comum em muitas situações do dia a dia, indo além do ambiente escolar.

A concepção de planificação é algo que podemos ver no nosso dia a dia, pois nos deparamos com esse procedimento em diversas situações comuns, como por exemplo, quando

montamos ou desmontamos uma caixa, quando enrolamos uma folha de papel para formar um cilindro ou cone, entre outras situações.

A planificação de um poliedro consiste em cortá-lo ao longo de sua superfície de forma que possamos abri-lo e posicioná-lo sobre uma superfície plana sem sobreposições ou deformações em suas faces. Especificamente, a planificação por arestas é aquela que é obtida através de cortes ao longo das arestas do poliedro. Na presente seção, iremos utilizar a planificação por arestas de alguns poliedros.

3.1 Planificação do cubo

A planificação de um cubo consiste em desmontar o sólido e representá-lo em uma superfície plana, mantendo todas as proporções e relações entre as faces e as arestas. Na **figura 2**, pode-se observar o cubo na forma tridimensional e uma representação plana do mesmo. Cada face é representada por um quadrado congruente aos outros.

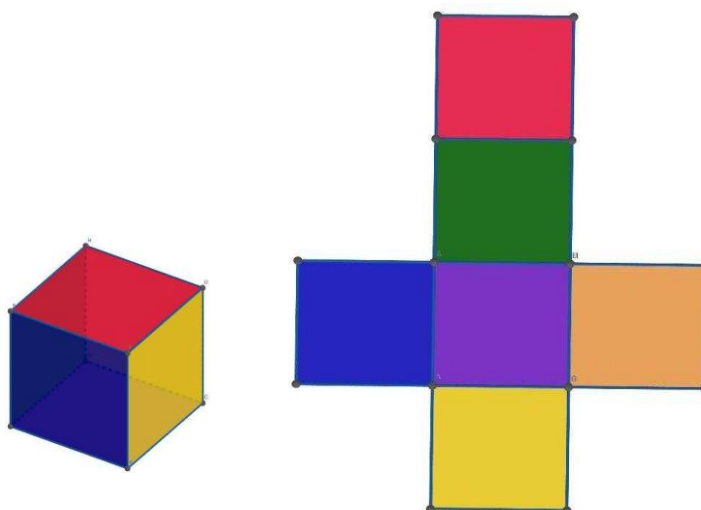


Figura 02: Cubo e sua planificação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Essa representação plana é muito útil para visualizar as diferentes faces e as relações entre elas. Além disso, permite realizar cálculos de área e perímetro das faces do cubo de forma mais prática.

É importante ressaltar que a planificação do cubo é apenas uma representação bidimensional do sólido tridimensional. Na realidade, o cubo possui volume e propriedades que não podem ser totalmente representadas em uma única superfície plana. No entanto, a planificação do cubo nos ajuda a entender melhor suas características e propriedades, como a

simetria das faces e a regularidade das arestas. É uma forma de representação visual que facilita o estudo e a compreensão desse sólido geométrico.

3.2 Planificação do paralelepípedo

Paralelepípedo ou bloco retangular é como se chama um sólido geométrico formado por faces planas e poligonais, onde essas faces são paralelas entre si. Um paralelepípedo é composto por seis faces, sendo duas a duas iguais e paralelas. Na **figura 3**, é mostrado um exemplo de paralelepípedo reto retângulo juntamente com uma representação plana do mesmo.

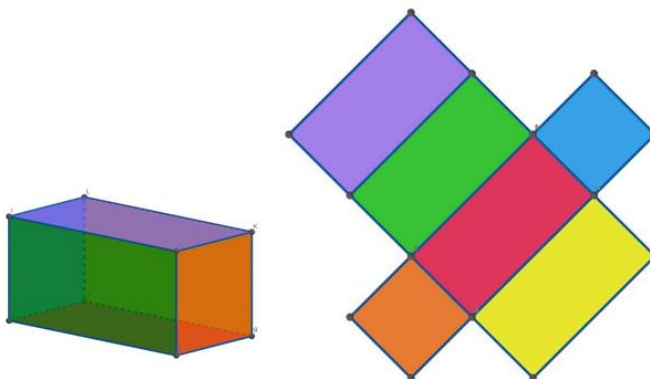


Figura 3: Paralelepípedo reto retângulo e sua planificação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O paralelepípedo é uma forma tridimensional que consiste em seis faces retangulares. Esses rostos são dispostos em pares, sendo cada um pelo mesmo tamanho. Além disso, as faces são posicionadas perpendicularmente entre si, criando um arranjo perpendicular. Para encontrar o paralelepípedo, as seis faces são desdobradas e dispostas num único plano. Este processo garante que todas as arestas e ângulos da forma original permaneçam intactos.

A representação plana do paralelepípedo é um método importante para entender minuciosamente as particularidades do objeto. Ao converter um objeto tridimensional em um plano bidimensional, é viável analisar com mais clareza e exatidão suas propriedades. Resumidamente, a representação plana do paralelepípedo consiste em desmontar as faces do objeto em um plano bidimensional, possibilitando a visualização e o estudo minucioso das características do sólido geométrico. Essa técnica é amplamente empregada em diversas áreas, promovendo uma melhor compreensão dos objetos e suas particularidades (Lutz et al., 2018).

3.3 Planificação do prisma triangular

Um poliedro convexo conhecido como prisma triangular exibe duas bases triangulares congruentes e paralelas, juntamente com faces laterais em forma de paralelogramo. A representação bidimensional do prisma triangular é obtida através do processo de desdobramento de suas faces, permitindo uma visualização mais clara e compreensiva deste sólido geométrico complexo. Composto por duas bases triangulares paralelas e três faces retangulares laterais, o prisma triangular pode ser planificado iniciando pelo desenho das bases formadas por triângulos. Em seguida, as faces laterais do prisma - que são retângulos - podem ser visualizadas e desdobradas de forma proporcional, mantendo as medidas correspondentes por meio de linhas retas.

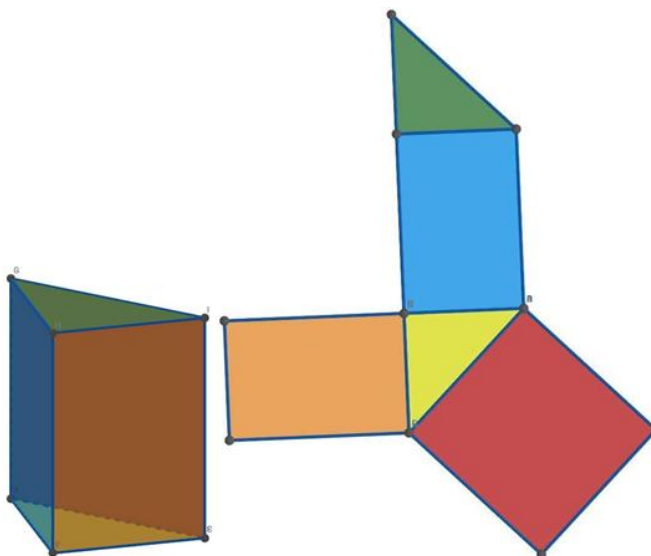


Figura 4: Prisma Triangular e sua Planificação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao dobrar as faces laterais do prisma de forma triangular, é possível obter uma representação bidimensional que mostra a disposição de cada face e os vértices que as conectam. Essa visualização ajuda na compreensão da estrutura do prisma e facilita a realização de cálculos de área, por exemplo. Além disso, a planificação do prisma triangular também pode ser usada para construir modelos em papel ou em outros materiais, permitindo a criação de uma representação tridimensional do objeto original. Em síntese, a planificação do prisma triangular é um processo que torna mais simples visualizar e entender a estrutura desse sólido geométrico complexo.

3.4 Planificação da Pirâmide

A pirâmide é constituída de uma base poligonal, ou seja, a base de uma pirâmide pode ser qualquer polígono, porém as sua faces laterais são todas triangulares. Logo, é trivial concluir que a planificação da pirâmide possui um polígono e alguns triângulos. Observe a planificação de uma pirâmide de base quadrangular, conforme **figura 5**, ela é composta por quatro triângulos e um quadrilátero.

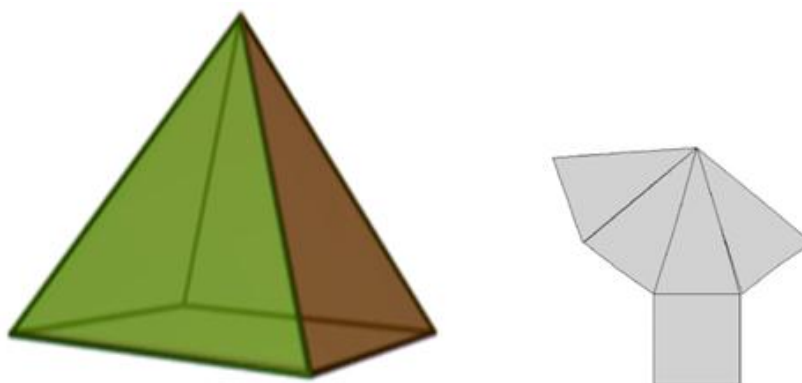


Figura 5: Pirâmide base quadrada

Fonte: Macabu, 2023.

O GeoGebra oferece a oportunidade de visualizar os poliedros em diferentes perspectivas, proporcionando uma compreensão mais abrangente das suas propriedades e relações espaciais. Com isso, a planificação da pirâmide com o GeoGebra vai torna-se mais clara e acessível, permitindo que os estudantes possam estudar e analisar as diferentes faces, arestas e vértices e sua disposição no plano.

4. Percurso metodológico e a proposta de aula: Planificação de Poliedros com GeoGebra

Com base na importância das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, as aulas propostas irá explorar o aplicativo GeoGebra como uma ferramenta digital para auxiliar o professor na sala de aula. Assim, o objetivo geral desta sequência didática é propor a utilização da tecnologia através do software GeoGebra como recurso de apoio para professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem na planificação dos sólidos geométricos. Como objetivos específicos: compreender o conceito de planificação, aplicar a planificação em problemas reais, analisar os polígono gerados com a planificação dos sólidos, desenvolver habilidades de interpretação, compreender o conceito de poliedros e suas características, aprender a planificar poliedros utilizando o software GeoGebra, desenvolver



habilidades de visualização espacial e raciocínio lógico e análise de dados e desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

Sugere-se que este plano de aula seja aplicado em turmas do ensino médio, pois esses alunos já possuem um conhecimento acadêmico adequado e um repertório suficiente para as discussões propostas, visto que o conteúdo de geometria espacial é aprofundado nessa etapa da educação básica. Para a aplicação, serão necessários 3 encontros com 2 aulas de 50 minutos cada e serão utilizados os recursos: quadro branco, marcadores, lápis, caneta, caderno, projetor e computador ou smartphone com acesso à internet e software GeoGebra instalado no smartphone.

Os Conteúdos abordados nos encontros serão:

- Introdução aos Poliedros
 - Definição de poliedros.
 - Tipos de poliedros (prismas, pirâmides, etc.).
 - Características (faces, arestas, vértices).
- Planificação de Poliedros
 - O que é uma planificação?
 - Exemplos de planificações de diferentes poliedros.
- Uso do GeoGebra
 - Introdução ao GeoGebra.
 - Como criar e manipular poliedros no software.
 - Como gerar a planificação de um poliedro.

É importante o docente certificar que todos os alunos tenham acesso ao software GeoGebra antes da aula. Este plano pode ser adaptado conforme o nível de conhecimento dos alunos e o tempo disponível.

4.1 Desenvolvimento dos encontros

- ❖ **Encontro 1** – Introdução aos Poliedros que será dividido em dois momentos.
 - ✓ Primeiro momento: Apresentação Teórica (50 min)
 - Explicar o que são poliedros, suas principais características.
 - Apresentar exemplos de poliedros como paralelepípedo, prisma, cubo, tetraedro, octaedro.



- Mostrar a planificação de alguns poliedros.
 - ✓ Segundo momento: Atividade Prática (50 min)
 - Dividir os alunos em grupos.
 - Cada grupo deve escolher um poliedro e desenhar sua planificação em papel.
 - Apresentação rápida dos desenhos para a turma.
 - Discursão sobre as planificações apresentadas.
- ❖ **Encontro 2** – Apresentar e planificar o Cubo, o Paralelepípedo, a Pirâmide de base quadrada e o prisma Triangular no GeoGebra. Para esse encontro serão realizadas as seguintes etapas.
- Primeiramente será apresentado o GeoGebra e suas principais ferramentas na construção de poliedros (25 min).
 - Logo após, já com o GeoGebra solicitar que os estudantes criem um poliedro (15 min).
 - Demonstrar como gerar a planificação dos poliedros (cubo, paralelepípedo, pirâmide de base quadrada e prisma triangular) no GeoGebra (60 min).

Planificação do Cubo no Geogebra

Passo 1: Abrir o GeoGebra

- Abra o software GeoGebra em seu computador ou acesse a versão online em GeoGebra. Pode ser também pelo smartphone.

Passo 2: Criar um Cubo

- Selecionar a Ferramenta de Poliedro. No menu, vá até “Construção” e selecione a ferramenta “Poliedro”.
- Desenhar o Cubo: Clique em um ponto no plano de trabalho para definir um dos vértices do cubo. Arraste o mouse para definir o tamanho do cubo e clique novamente para fixar o segundo vértice. O cubo será automaticamente criado, conforme **figura 6**.

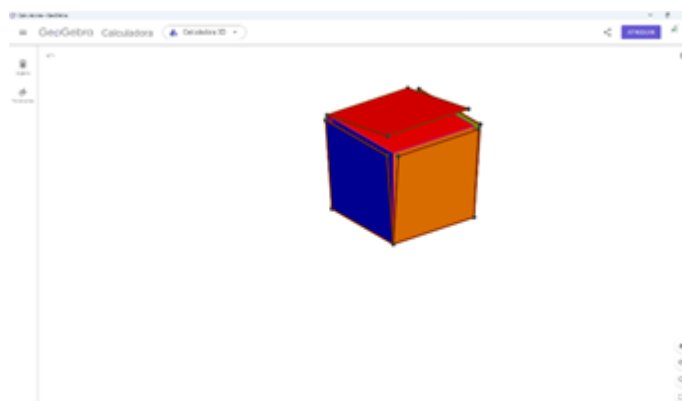


Figura 6: Cubo construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 3: Visualizar o Cubo

- Rotacionar o Cubo: Use a ferramenta de rotação (se disponível) para visualizar o cubo de diferentes ângulos, facilitando a compreensão de suas faces.

Passo 4: Planificar o Cubo

- Selecionar a Ferramenta de Planificação: No menu, vá até “Construção” e escolha a opção “Planificação”.
- Gerar a Planificação: Clique no cubo que você criou. O GeoGebra irá gerar automaticamente a planificação do cubo, conforme **figura 7**. A planificação aparecerá no plano de trabalho, mostrando todas as seis faces do cubo dispostas de forma a serem recortadas e dobradas.

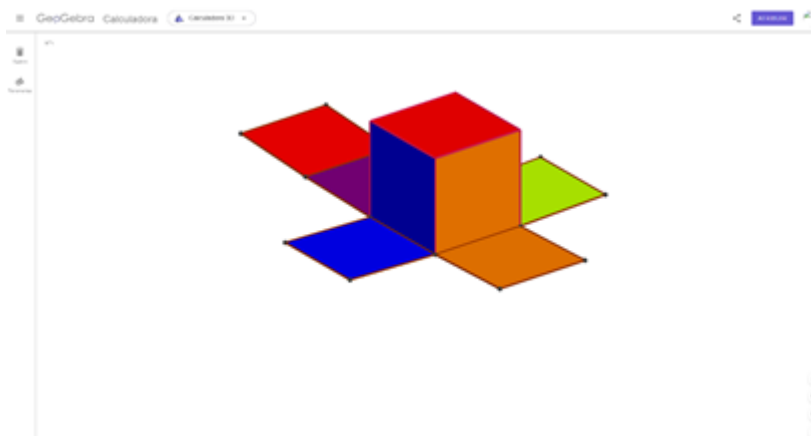


Figura 7: Planificação do Cubo construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)



Passo 5: Ajustar a Planificação

- Mover as Faces: Se necessário, você pode clicar e arrastar as faces da planificação para organizá-las de maneira mais clara.
- Adicionar Anotações: Use a ferramenta de texto para adicionar anotações sobre as faces, arestas e vértices, se desejar.

Passo 6: Salvar e Exportar

- Salvar o Trabalho: Vá até “Arquivo” e selecione “Salvar” para guardar seu trabalho.
- Exportar a Planificação: Você pode exportar a planificação como uma imagem ou PDF, se necessário, para impressão ou apresentação.

Planificação do Paralelepípedo no GeoGebra:

Passo 1: Abrir o GeoGebra

- Abra o software GeoGebra em seu computador ou acesse a versão online em [GeoGebra](https://www.geogebra.org/m). Pode ser também pelo smartphone.

Passo 2: Criar o Paralelepípedo

- Selecionar a Ferramenta de Poliedro: No menu, vá até “Construção” e selecione a ferramenta “Poliedro”.
- Desenhar o Paralelepípedo: Clique em um ponto no plano de trabalho para definir um dos vértices do paralelepípedo. Arraste o mouse para definir a largura e a altura do paralelepípedo e clique novamente para fixar o segundo vértice. Continue arrastando para definir a profundidade e clique novamente para finalizar a forma. O paralelepípedo será automaticamente criado, conforme **figura 8**.

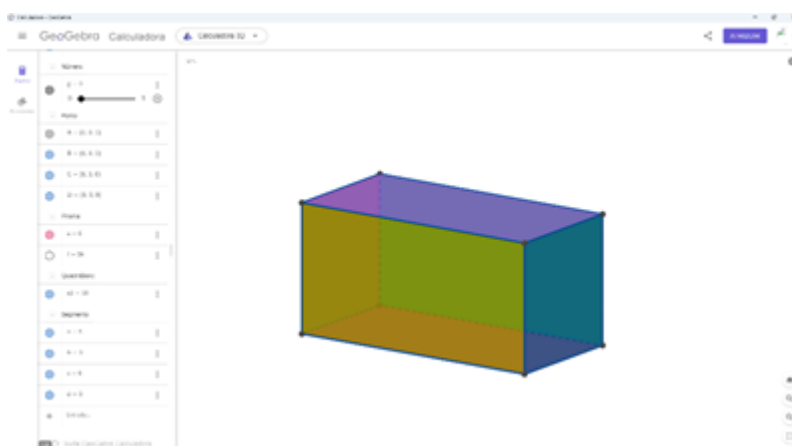


Figura 8: Paralelepípedo construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 3: Visualizar o Paralelepípedo

- Rotacionar o Paralelepípedo: Use a ferramenta de rotação (se disponível) para visualizar o paralelepípedo de diferentes ângulos, facilitando a compreensão de suas faces.

Passo 4: Planificar o Paralelepípedo

- Selecionar a Ferramenta de Planificação: No menu, vá até “Construção” e escolha a opção “Planificação”.
- Gerar a Planificação: Clique no paralelepípedo que você criou. O GeoGebra irá gerar automaticamente a planificação do paralelepípedo, conforme **figura 9**. A planificação aparecerá no plano de trabalho, mostrando todas as seis faces do paralelepípedo dispostas de forma a serem recortadas e dobradas.

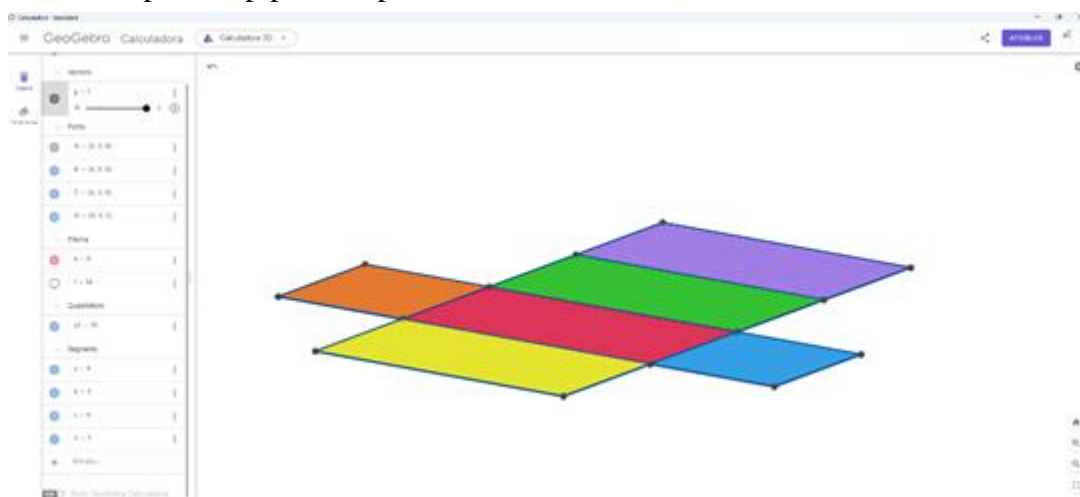


Figura 9: Planificação do paralelepípedo construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 5: Ajustar a Planificação

- Mover as Faces: Se necessário, você pode clicar e arrastar as faces da planificação para organizá-las de maneira mais clara.
- Adicionar Anotações: Use a ferramenta de texto para adicionar anotações sobre as faces, arestas e vértices, se desejar.

Passo 6: Salvar e Exportar

- Salvar o Trabalho: Vá até “Arquivo” e selecione “Salvar” para guardar seu trabalho.
- Exportar a Planificação: Você pode exportar a planificação como uma imagem ou PDF, se necessário, para impressão ou apresentação.

Planificação de Pirâmide de base quadrada no Geogebra

Passo 1: Abrir o GeoGebra

- Abra o software GeoGebra em seu computador ou acesse a versão online em [GeoGebra](#). Pode ser também pelo smartphone.

Passo 2: Criar a Pirâmide de Base Quadrada

- Selecionar a Ferramenta de Poliedro: No menu, vá até “Construção” e selecione a ferramenta “Poliedro”.
- Desenhar a Base Quadrada: Clique em um ponto no plano de trabalho para definir um dos vértices da base da pirâmide. Arraste o mouse para criar a base quadrada. Clique em quatro pontos para formar os quatro vértices da base e, em seguida, clique novamente no primeiro ponto para fechar o quadrado.
- Definir o Vértice Superior: Clique em um ponto acima do centro da base quadrada para definir o vértice superior da pirâmide. O GeoGebra irá automaticamente criar a pirâmide de base quadrada, conforme **figura 10**.

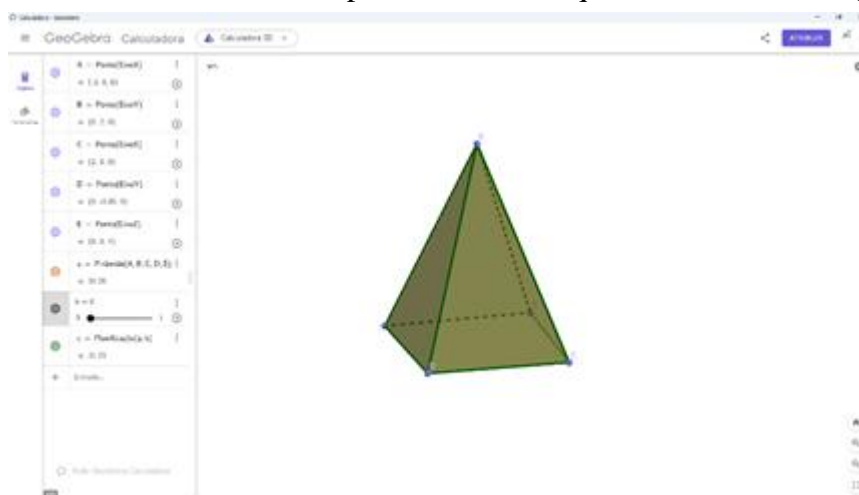


Figura 10: Pirâmide construída no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 3: Visualizar a Pirâmide

- Rotacionar a Pirâmide: Use a ferramenta de rotação (se disponível) para visualizar a pirâmide de diferentes ângulos, facilitando a compreensão de suas faces.

Passo 4: Planificar a Pirâmide

- Selecionar a Ferramenta de Planificação: No menu, vá até “Construção” e escolha a opção “Planificação”.

- Gerar a Planificação: Clique na pirâmide que você criou. O GeoGebra irá gerar automaticamente a planificação da pirâmide de base quadrada, conforme **figura 11**. A planificação aparecerá no plano de trabalho, mostrando a base quadrada e as quatro faces triangulares dispostas de forma a serem recortadas e dobradas.

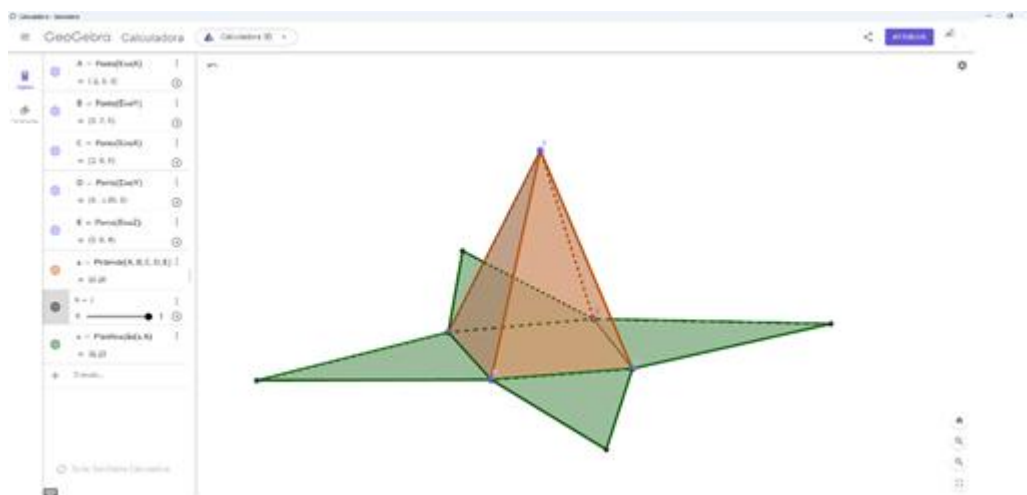


Figura 11: Planificação da pirâmide construída no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 5: Ajustar a Planificação

- Mover as Faces: Se necessário, você pode clicar e arrastar as faces da planificação para organizá-las de maneira mais clara.
- Adicionar Anotações: Use a ferramenta de texto para adicionar anotações sobre as faces, arestas e vértices, se desejar.

Passo 6: Salvar e Exportar

- Salvar o Trabalho: Vá até “Arquivo” e selecione “Salvar” para guardar seu trabalho.
- Exportar a Planificação: Você pode exportar a planificação como uma imagem ou PDF, se necessário, para impressão ou apresentação.

Planificação de um Prisma Triangular no GeoGebra

Passo 1: Abrir o GeoGebra

- Abra o software GeoGebra em seu computador ou acesse a versão online em [GeoGebra](https://www.geogebra.org/m). Pode ser também pelo smartphone.

Passo 2: Criar a Base do Prisma

- Selecionar a Ferramenta de Polígono: No menu, escolha a ferramenta “Polígono”.
- Desenhar o Triângulo: Clique em três pontos no plano de trabalho para definir os vértices do triângulo que será a base do prisma. Clique novamente no primeiro ponto para fechar o triângulo.

Passo 3: Criar o Prisma

- Selecionar a Ferramenta de Poliedro: No menu, vá até “Construção” e selecione a ferramenta “Poliedro”.
- Definir a Altura do Prisma: Clique no triângulo que você criou. Em seguida, clique em um ponto acima do centro do triângulo para definir a altura do prisma. O GeoGebra irá automaticamente criar o prisma triangular, conforme **figura 12**.

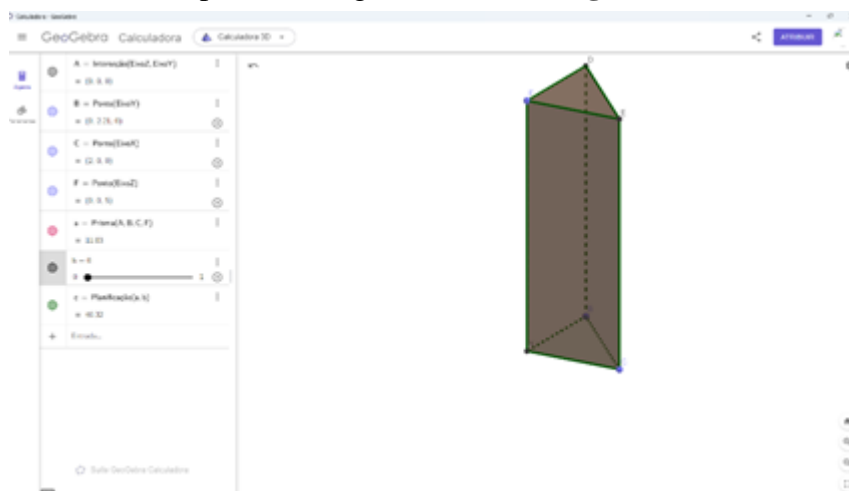


Figura 12: Prisma de base triangular construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 4: Visualizar o Prisma

- Rotacionar o Prisma: Use a ferramenta de rotação (se disponível) para visualizar o prisma de diferentes ângulos, facilitando a compreensão de suas faces.

Passo 5: Planificar o Prisma

- Selecionar a Ferramenta de Planificação: No menu, vá até “Construção” e escolha a opção “Planificação”.
- Gerar a Planificação: Clique no prisma que você criou. O GeoGebra irá gerar automaticamente a planificação do prisma triangular, conforme **figura 13**. A planificação aparecerá no plano de trabalho, mostrando a base triangular e as faces retangulares dispostas de forma a serem recortadas e dobradas.

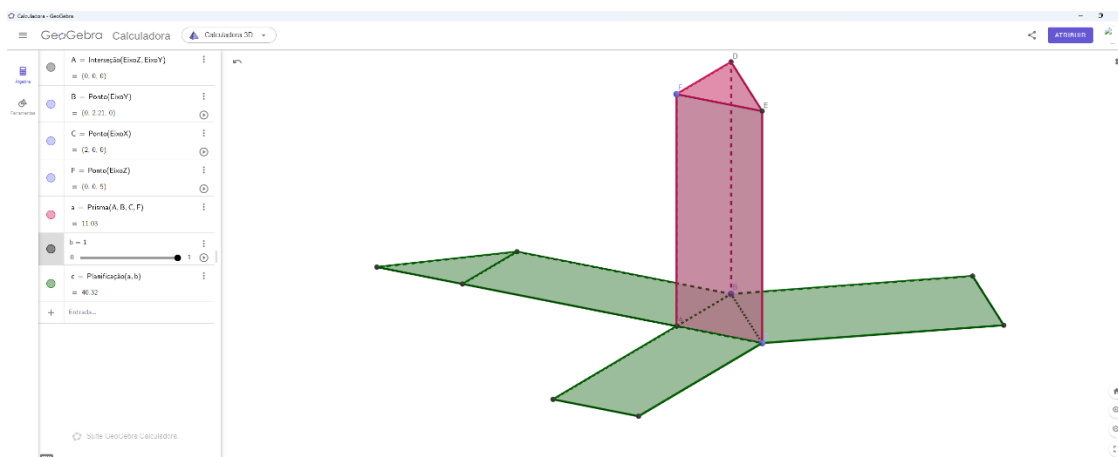


Figura 13: Planificação do prisma de base triangular construído no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Passo 6: Ajustar a Planificação

- Mover as Faces: Se necessário, você pode clicar e arrastar as faces da planificação para organizá-las de maneira mais clara.
- Adicionar Anotações: Use a ferramenta de texto para adicionar anotações sobre as faces, arestas e vértices, se desejar.

Passo 7: Salvar e Exportar

- Salvar o Trabalho: Vá até “Arquivo” e selecione “Salvar” para guardar seu trabalho.
- Exportar a Planificação: Você pode exportar a planificação como uma imagem ou PDF, se necessário, para impressão ou apresentação.

❖ **Encontro 3** – Planificação de poliedro com GeoGebra. Nesse encontro a atividade terá característica prática com a criação de poliedro utilizando o GeoGebra e será organizado da seguinte forma.

- Os alunos devem criar seu próprio poliedro no GeoGebra e gerar sua planificação (50 min).
- Cada aluno deve salvar e apresentar sua planificação para a turma (50 min).

A avaliação poderá ser realizada com:

- Participação nas atividades em grupo.
- Qualidade da planificação apresentada.
- Criatividade na utilização do GeoGebra.

Algumas observações são relevantes na aplicação desta proposta. Durante o processo de planificação, é essencial prestar atenção à manutenção das proporções e ângulos do poliedro original. O software GeoGebra oferece recursos que podem ajudar nessa etapa, como



a opção de fixar as medidas de determinadas faces do poliedro ao desdobrá-lo. Uma vez concluído o planejamento, é viável visualizar o poliedro em sua forma bidimensional e imprimir ou exportar a figura para usar em diferentes contextos.

Além disso, o GeoGebra possibilita realizar análises e cálculos relacionados ao poliedro planejado, como calcular áreas e perímetros das faces. Assim, o uso do GeoGebra como ferramenta para o planejamento de poliedros traz diversas vantagens, como a facilidade na manipulação tridimensional, a precisão nos ângulos e proporções, e a capacidade de fazer cálculos e análises adicionais. Dessa forma, essa ferramenta simplifica o processo de planejamento, tornando-o mais eficiente e atrativo visualmente, o que contribui para o ensino e aprendizagem da geometria (Macabu, 2023).

5. Resultados Esperados

O principal resultado esperado dessa abordagem é a consolidação do conhecimento sobre as propriedades dos poliedros, bem como a capacidade de realizar a planificação de diferentes poliedros, como cubos, pirâmides e prismas, de maneira intuitiva e visual.

Uma das metas durante a aula é que os alunos compreendam não apenas como planificar poliedros, mas também os conceitos subjacentes que regem a geometria espacial. Espera-se que, ao interagir com as ferramentas do GeoGebra, eles consigam identificar as faces, arestas e vértices dos poliedros, reconhecendo como essas partes se inter-relacionam na formação do sólido. Essa compreensão pode ser facilitada pela visualização da projeção das faces em um plano, o que será crucial para o aprendizado das técnicas de planificação.

Além disso, o incentivo à exploração e à experimentação é outro resultado esperado dessa proposta. Ao manipularem os poliedros virtualmente, os alunos são levados a formular hipóteses e testar suas ideias sobre como as diferentes faces se conectam. Essa abordagem ativa pode promover habilidades de resolução de problemas, pois os estudantes precisam aplicar lógica e raciocínio crítico para entender como as planificações se formam. O GeoGebra oferece um ambiente seguro para esses experimentos, onde erros são vistos como oportunidades de aprendizado, e não como falhas.

Por fim, espera-se que ao final das aulas, os alunos não apenas dominem a técnica de planificação de poliedros, mas também se sintam mais confiantes em relação à geometria em geral. A capacidade de trabalhar com ferramentas digitais, como o GeoGebra, e a experiência de aprender de forma colaborativa, com a troca de ideias entre pares, são resultados importantes que irão equipá-los para desafios matemáticos futuros. Com essa abordagem, a aula não só aborda conteúdos teóricos, mas também fornece habilidades práticas para a vida escolar e além.

6. Considerações finais



A proposta de aula com planificação de poliedros utilizando o GeoGebra é uma prática pedagógica que pode estimular no aluno a percepção espacial e sua compreensão geométrica. Com o uso desse software interativo, os estudantes têm a oportunidade de explorar a geometria de forma dinâmica, permitindo que visualizem e manipulem poliedros como também outras figuras de três dimensões.

O GeoGebra é uma ferramenta essencial para a planificação dos poliedros. Por meio dessa plataforma, é possível explorar e manipular os poliedros em um ambiente virtual, facilitando a visualização e entendimento dessas formas geométricas tridimensionais. Ele permite que os usuários criem e modifiquem poliedros, além de disponibilizar recursos interativos para calcular suas características, como área, volume e ângulos. Isso possibilita uma abordagem mais dinâmica e exploratória, auxiliando no processo de aprendizagem dos conceitos relacionados aos poliedros.

Além disso, toda ferramenta digital que o docente leva para a sala de aula é um instrumento valioso que auxilia na aprendizagem. E para a planificação dos poliedros não é diferente, já que proporciona uma experiência virtual envolvente e facilita a compreensão das características e propriedades dessas formas geométricas tridimensionais. Sua utilização traz benefícios tanto para o aprendizado dos estudantes quanto para o ensino da geometria. Com a utilização do GeoGebra, a planificação dos poliedros se torna uma atividade mais dinâmica e interativa, promovendo um maior envolvimento dos estudantes e facilitando a compreensão dos conceitos geométricos envolvidos. Isso contribui para o desenvolvimento das habilidades de visualização espacial, raciocínio lógico e pensamento matemático.

Ao fim das aulas propostas, vale a pena o professor reforçar a importância da visualização espacial e da planificação na compreensão dos poliedros como também incentivar os estudantes a explorar mais sobre geometria espacial utilizando ferramentas digitais. É importante também mencionar que as aulas podem ser adaptadas para a realidade de cada docente. Essa sequência didática pode ser melhorada com as experiências de aplicabilidade de cada professor. Espero que ela possa contribuir tanto para a prática docente quanto para o aprendizado dos discentes.

Referências

BEZERRA, M. I. S. **Uma análise do software geogebra no ensino de geometria espacial: aplicação de uma sequência didática no ensino médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, 2024.



BOLDA , Claudia Regina Flores, **Geometria e visualização: desenvolvendo a competência heurística através da reconfiguração,1997**. Dissertação, (mestrado em educação) UFSC, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/item/ac03e924-95c9-4772-a5cb-e3a016101a93/CLÁUDIA%20REGINA%20FLORES.pdf?sequence=1>, Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BORTOLOSSI, H. J. **GeoGebra**. Instituto Geogebra no Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <http://www.geogebra.im-uff.mat.br/>. Acesso em: 20 agosto de 2024.

CARVALHO, A. F. P.; ANACLETO, J. C.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. **As Tecnologias Computacionais para Auxiliar Professores a atingir Requisitos Pedagógicos através da Utilização de Conhecimento de Senso Comum**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 28., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 14., 2008, Belém. Anais [...] 2008

FELICIANO, F. R. B. **Geometria e smartphones: a utilização do aplicativo GeoGebra no ensino fundamental, 2020**. 53 p. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Imperatriz, Maranhão, 2020.

FERREIRA, E. F. P. **Integração das tecnologias ao ensino da matemática: percepções iniciais**. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2015, Juiz de Fora.

HOHENWARTER, M. & Preiner, J. (2007) **Dynamic mathematics with GeoGebra**. Journal of Online Mathematics and its Applications (MAA, ID 1448), vol. 7, March 2007.

HOHENWARTER, M. **GeoGebra Quickstart: Guia rápido de referência sobre o GeoGebra**. 2007. Disponível em: http://www.GeoGebra.org/help/GeoGebraquickstart_pt_PT.pdf . Acesso em: 24 de jul. de 2024.

LUTZ, M. et al. **A utilização do Geogebra no ensino de geometria plana: uma experiência com alunos do ensino médio**. Revista Prociências, v. 1, n. 1, p. 46-61, 2018.

MACABU, H. F. **O uso de applets do geogebra : uma aplicação para o ensino de tronco de pirâmide e de cone** . 2023. 52f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática, Universidade Federal do Pampa, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2023.