

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Nathalia Batista da Silva Lima**

**HABILIDADE EF06MA17:** Planificação e relação entre os elementos de prismas e pirâmides com o uso do *software Polypro* e materiais manipulativos no 6º ano do ensino fundamental

Rio Tinto – PB  
2022

**Nathalia Batista da Silva Lima**

**HABILIDADE EF06MA17:** Planificação e relação entre os elementos de prismas e pirâmides com o uso do *software Polypro* e materiais manipulativos no 6º ano do ensino fundamental

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Rio Tinto – PB  
2022

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

L732h Lima, Nathalia Batista da Silva.

Habilidade EF06MA17: Planificação e relação entre os elementos de prismas e pirâmides com o uso do software Polypro e materiais manipulativos no 6º ano do ensino fundamental / Nathalia Batista da Silva Lima. - Rio Tinto, 2022.

40 f. : il.

Orientação: Claudilene Gomes da Costa.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCAIE.

1. Materiais manipulativos. 2. Software Polypro. 3. Geometria Espacial. 4. Ensino de Matemática. I. Costa, Claudilene Gomes da. II. Título.

UFPB/CCAIE

CDU 514(043.2)

## Nathalia Batista da Silva Lima

**HABILIDADE EF06MA17:** Planificação e relação entre os elementos de prismas e pirâmides com o uso do *software Polypro* e materiais manipulativos no 6º ano do ensino fundamental

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Aprovado em: 07 / 12 22

BANCA EXAMINADORA

Claudilene J Costa  
Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa (Orientadora) – UFPB/DCX

Agnes Liliame de Soares de Santana  
Profa. M<sup>a</sup>. Agnes Liliame Lima Soares de Santana – UFPB/DCX

Carlos Alex Alves  
Prof. Ms. Carlos Alex Alves – Doutorando UNESP/PPGE<sup>d</sup>C

Dedico esse trabalho aos meus pais que sempre estiveram presente na minha caminhada e me apoiaram em todos os passos. Principalmente minha mãe Simone Florencio da Silva que me incentiva e me fez sempre buscar o melhor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todos os dias ter me dado força para seguir em frente, e nunca ter me deixado desanimar e nem desistir dos meus sonhos.

Agradeço aos meus pais, Simone Florencio e Antonio Batista por sempre me apoiarem e me incentivarem ir em busca dos meus objetivos, minhas irmãs Nathiely Batista e Nicolly Batista por sempre me dá força e incentivo para continuar. Obrigado família tudo isso é por vocês.

Ao meu esposo Manoel Lima por está ao meu lado me apoiando, aguentando minhas reclamações e minhas histórias de sala de aula, e principalmente me acalmar nos momentos de estresse, dizendo que sente orgulho de mim e eu nunca desista do que eu quero.

Aos meus amigos que o curso de licenciatura em matemática me presenteou, em especial meu sexteto que dividimos os cinco anos de cursos se apoiando e ajudando umas às outras, Erica Lima, Mikaela Mousinho, Ana Maria Cecilia, Marina Cavalcante e Karolayne Barbosa. Foram muitas emoções vividas nesses anos e em cada pedacinho da universidade ficaram momentos de tristezas e alegrias e muitas conquistas.

As minhas amigas Elisangela Amaral e Eliane Galdino por me ajudarem a ser uma pessoa melhor profissionalmente, me auxiliando a ter um crescimento pessoal e profissional.

À minha orientadora Profa. Dra. Claudilene Gomes, por aceitar o convite de me orientar e compartilhar comigo um pouco do seu vasto conhecimento, por acreditar em mim e me ajudar a desenvolver esse trabalho.

Aos meus professores em geral que compartilharam seus conhecimentos e me ajudaram a chegar até aqui, em especial a Profa. Dra. Alissá Grymuza que me presenteou com um kit de livro do ensino fundamental que foi muito importante no começo da minha vida profissional. À profa. Ms. Agnes Liliane, Profa. Dra. Claudilene Costa e o Prof. Ms. Carlos Alex Alves por ter contribuído de forma significativa para o meu desenvolvimento educacional e profissional me auxiliando no projeto do PIBID, durante dois anos.

Enfim, eterna gratidão a cada um professor, a cada amigo, que passou pelo meu caminho de aprendizagem durante esses cinco anos de curso.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto  
você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”

Mario Sergio Cortela

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo geral apresentar um estudo que venha a contribuir com o desenvolvimento da habilidade EF06MA17 em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada do município de Jacaraú/PB, capaz de promover a aprendizagem da geometria espacial, a partir da manipulação e visualização dos sólidos tridimensionais, com o uso do software *Polypro* e dos materiais manipulativos. A metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa, caracterizou-se como qualitativa e explicativa e quanto aos procedimentos técnicos para levantamento de dados, foi utilizada uma pesquisa do tipo pesquisa participante. A pesquisa foi realizada numa turma com 14 alunos, através de uma oficina pedagógica, realizada na escola, com duração de 1 hora e 30 minutos. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário diagnóstico contendo cinco questões abertas. Com relação aos resultados, observou-se que os alunos mostraram um grande interesse pela aula ao manipularem os materiais, bem como ao visualizarem as planificações dos sólidos, através do uso do software, contribuindo assim para uma melhor fixação dos conteúdos. Verificou-se ainda que o uso da ludicidade contribuiu para uma aula atrativa, interessante e dinâmica, despertando a curiosidade, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, proporcionando um aprendizado real e significativo de um conteúdo conhecido como abstrato e de difícil visualização, diminuindo assim, a evasão escolar. Por fim, foi possível afirmar que o uso de tecnologias atrelado aos materiais manipulativos podem ser uma ferramenta potencial para a aprendizagem de conceitos matemáticos em todos os níveis de ensino e minimizando as dificuldades do ensino e da aprendizagem na Matemática.

**Palavras-Chave:** Materiais manipulativos. Software *Polypro*. Geometria Espacial. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

The present work had as general objective to present a study that will contribute to the development of the EF06MA17 skill in students of the 6th year of Elementary School of a private school in the city of Jacaraú/PB, capable of promoting the learning of spatial geometry, from the manipulation and visualization of three-dimensional solids, with the use of *Polypro* software and manipulative materials. The methodology used in the development of this research was characterized as qualitative and explanatory and as for the technical procedures for data collection, a survey of the participant research type was used. The research was carried out in a class with 14 students, through a pedagogical workshop, held at the school, lasting 1 hour and 30 minutes. As a data collection instrument, a diagnostic questionnaire containing five open questions was used. With regard to the results, it was observed that the students showed a great interest in the class when they manipulated the materials, as well as when they visualized the solids unfolding, through the use of the software, thus contributing to a better fixation of the contents. It was also verified that the use of ludicity contributed to an attractive, interesting and dynamic class, arousing curiosity, personal, social and cultural development, providing a real and meaningful learning of a content known as abstract and difficult to visualize, thus reducing, school dropout. Finally, it was possible to state that the use of technologies linked to manipulative materials can be a potential tool for learning mathematical concepts at all levels of education and minimizing the difficulties of teaching and learning in Mathematics.

**Keywords:** Manipulative materials. Polypro Software. Spatial Geometry. Mathematics Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Prisma pentagonale planificação .....	20
Figura 2 – Pirâmide de base pentagonal e planificação.....	21
Figura 3 – Sólido geométrico com jujubas .....	23
Figura 4 – Planificação com caixas .....	23
Figura 5 – Tela inicial do <i>software</i> .....	25
Figura 6 – Outrasformas geométricas .....	26
Figura 7 – Alunos mostrando as planificações .....	29
Figura 8 – Apresentação do <i>software Polypro</i> .....	29
Figura 9 – Apresentação dos Sólido Platônico .....	30
Figura 10 – Manipulação dos sólidos com jujubas .....	30
Figura 11 - Podemos perceber a presença de sólidos no seu dia-a-dia? .....	31

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de Elementos .....	31
Gráfico 2 – Identificação dos elementos .....	32
Gráfico 3 – Diferença entre os vértices de um prisma e uma pirâmide de base pentagonal .....	33
Gráfico 4 – Autoavaliação .....	33

## **LISTA DE ABREVIACOES**

BNC – Base Nacional Curricular

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EF06MA17 – Ensino Fundamental, 6º ano, Matemática, habilidade 17

MM – Material Manipulável

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 Apresentação do tema e Problemática .....	14
1.2 Justificativa .....	16
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1 Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 Estrutura do trabalho.....	17
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1 Conteúdo matemático: Planificação e elementos dos sólidos geométricos.....	18
2.2 Planificação dos sólidos geométricos: o caso dos prismas e das pirâmides .....	19
2.3 Dificuldades dos alunos com o estudo da planificação de sólidos geométricos.....	21
2.4 A influência dos materiais manipulativos no ensino da geometria .....	22
2.5 O <i>software Polypro</i> e o estudo dos sólidos geométricos.....	24
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>26</b>
3.1 Classificação da Pesquisa.....	27
3.2 População e Amostra.....	28
3.3 Etapas e atividades da Pesquisa.....	28
<b>4 ANÁLISE E DISCURSÕES DOS RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>35</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Apresentação do tema e Problemática

A Geometria é uma importante área da Matemática presente no cotidiano, mesmo que não se perceba, tudo que é visto ou tocado possui forma geométrica. A Geometria possibilita o desenvolvimento de habilidades como criatividade, percepção e imaginação. No entanto, “o ensino de Geometria é um dos processos didáticos que requer maior sensibilidade do professor, pois trabalha a união das formas visuais com os conceitos e propriedades.” (OLIVEIRA; VELASCO, 2007, p. 03). Diante dessa realidade, o uso de um material de apoio é uma ferramenta bastante valiosa para auxiliar no desenvolvimento cognitivo do aluno fazendo com que ele compreenda melhor o conteúdo exposto. Referente ao ensino de Geometria espacial é comum o uso de *softwares* e materiais manipulativos pois auxiliam no desenvolvimento e compreensão dos alunos, assim facilitando a aprendizagem.

A Proposta Curricular do Estado da Paraíba (2018), defende o uso de várias representações e linguagens para ampliar o conceito e os procedimentos para resolver problemas no ensino da matemática em especial na área da geometria. Corrobora-se com a proposta curricular ao defender que

O conhecimento geométrico envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Recomendam-se vários tipos de articulações internas no ensino da unidade temática Geometria, bem como o uso de diferentes representações e linguagens. (PARAÍBA, 2018, p.231)

Em consonância com essa proposta curricular, acredita-se que o uso dos *softwares* e os materiais manipulativos possam ser uma ótima opção para obter bons resultados. Uma aula de matemática onde se usa um material manipulável por exemplo, se torna uma sala de aula prática, que com apenas papel e uma tesoura o aluno com a mediação do professor transforma um pedaço de papel em um círculo por exemplo, podendo deixar a aula atrativa, dinâmica e ainda desenvolvendo habilidades propostas pela BNCC.

Entretanto, um *software* ou um material manipulável por si só, não constrói o conhecimento, eles têm que serem utilizados através de um planejamento e terem um objetivo a ser alcançado. Hunhoff e Schaf (2011), afirmam que:

[...] neste paradigma pode-se ratificar que o uso dos *softwares* pedagógicos voltados para educação matemática, propiciam ao educador uma proveitosa ferramenta de ensino. Para Gladcheff, Zuffi e Silva (2001), a utilização de *softwares* em aulas de matemática no ensino fundamental pode atender objetivos diversos: ser Fonte de informação; auxiliar o processo

de construção de conhecimentos; desenvolver a autonomia do raciocínio, da reflexão e da criação de soluções. No entanto o *software* em si, não garante a qualidade do aprendizado, é preciso que ele esteja englobado em um plano pedagógico que tenha seus objetivos e metas definidos. (HUNHOFF E SCHAF, 2011, p. 10)

Neste sentido, pode-se afirmar que a utilização de *software* ou material manipulável é importante, mas precisa estar contemplada em um plano pedagógico para garantir resultados. Por tal motivo o professor deve sempre preparar seu plano de aula, com todas as metodologias e objetivos para alcançar bons resultados, é através da prática que se aprende resolver diversas situações de modo diferente, mas todas chegando no mesmo objetivo, com a mesma finalidade.

Considerando a Base Nacional Curricular – Formação inicial - BNC (BRASIL, 2019), observa-se que é preciso utilizar ferramentas para melhorar as aulas:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (BRASIL, 2019, p. 13)

Trata das competências gerais docentes, o uso de tecnologias serve para produzir conhecimento e potencializar aprendizagem. O professor que sempre deve está em formação, precisa estar se atualizando para ministrar suas aulas com maestria e atualizações, procurando sempre trazer inovações e melhorias para sua sala de aula, utilizando os materiais de forma crítica e significativa.

Considerando a Base Nacional Comum Curricular - BNCC ( BRASIL, 2018), também se observa essa exigência na competência geral 5 a seguir:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.11).

Ainda na BNCC, a habilidade do 6º ano EF06MA17 indica que é esperado que os alunos saibam “Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.” Isso quer dizer que eles vão desenvolver a habilidade de quantificar, no caso contar os números dos elementos de um poliedro, observar que existe uma relação entre esses números de vértices, faces e arestas.

Nesse prisma, foi delineado como pergunta norteadora desta pesquisa, como a habilidade EF06MA17 pode ser desenvolvida pelos alunos do 6º ano através do uso do *Polypro* e de materiais manipulativos?

## 1.2 Justificativa

O estudo da Geometria apresenta vários desafios aos alunos principalmente quando se trata de figuras espaciais como prismas e pirâmides. Uma dessas dificuldades eu pude constatar em sala de aula quando trabalhei o conteúdo de prismas e pirâmides e no decorrer desse assunto percebi que os alunos tinham dificuldades em associar o nome dos prismas e das pirâmides de acordo com sua base, ou seja, eles tinham dificuldades em visualizar as figuras planas.

Para amenizar essas dificuldades, os professores podem utilizar os *softwares* e os materiais manipulativos. Através dessa pesquisa quero mostrar o quanto é importante usar essas ferramentas tecnológicas para auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois deixando o conteúdo mais dinâmico fica mais fácil de aprender.

Vários estudos reforçam o fato de que alguns alunos apresentam dificuldades em nomear primas e pirâmides e desenvolver a habilidade proposta na BNCC referente a esse objeto do conhecimento.

Por outro lado, para Ribas, Silva e Pereira (2018, p.03):

A utilização do Poly Pro 1.12, inova e traz para sala de aula perspectiva diferente, uma nova ação metodológica para trabalhar e ensinar Matemática, especificamente a Geometria dos Poliedros, isto pode, não apenas motivar, mas, proporcionar aos alunos uma construção de conhecimento autônomo.

Neste sentido, a utilização desse *software* é muito importante para os alunos enxergarem uma nova perspectiva para o conhecimento da nomenclatura de prismas e pirâmides. Um outro recurso facilitador na aprendizagem da geometria espacial, é a importância de os alunos manusearem os materiais concretos, à medida que é através de manipular e manusear diferentes materiais para ajudar visualizar as diferenças e semelhanças entre eles e entender os objetos geométricos assim facilitando melhor compreensão dos alunos.

Sarmiento (2010, p. 3), o manuseio de materiais concretos:

[...] permite aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outro de mesma natureza. [...] permiti-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas.

Dessa forma, essa investigação pretende ampliar os conhecimentos e melhorar a prática docente em sala de aula, pois um professor em formação pode está atualizando seus conhecimentos e melhorando cada vez mais seus ensinamentos. Essa pesquisa tem o intuito de mostrar a eficácia de utilizar outras metodologias para auxiliar no processo de conhecimento dos alunos.

Sabe-se que uma aula dinamizada proporciona para os alunos uma atração, diminuindo em muitos casos a evasão escolar, fazendo com que o mesmo sinta prazer em está aprendendo de forma lúdica novos conhecimentos. Passando de uma aula tradicional usando apenas quadro e giz, para uma aula moderna onde os alunos apresentam um melhor desenvolvimento em seu aprendizado.

A importância de utilizar o *Polypro* nesse contexto é justamente visualizar a planificação de um prisma ou uma pirâmide para nomeá-los adequadamente de acordo com sua base, e identificar as propriedades desses sólidos.

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Apresentar um estudo que venha a contribuir com o desenvolvimento da habilidade EF06MA17 em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental a partir do uso do *Polypro* e dos materiais manipulativos.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Averiguar possíveis dificuldades de aprendizagem relacionadas ao conteúdo de pirâmides e prismas;
- Elaborar uma atividade didática sobre o conteúdo de primas e pirâmides com uso do *Polypro* e com o uso dos materiais manipulativos;
- Desenvolver a atividade com os alunos da turma de 6º ano.
- Constatar os impactos do *Polypro* e dos materiais manipulativos no desenvolvimento da atividade realizada pelos alunos relativa à habilidade EF06MA17.

### 1.4 Estrutura do trabalho

O referido trabalho encontra-se estruturado em quatro capítulos, além de apresentar uma consideração final, referência e apêndices.

No primeiro capítulo, será feita uma introdução, subdividida em quatro subseções, a apresentação do tema junto com a problemática a ser desenvolvida. A justificativa do trabalho que explica o porquê da problemática, os objetivos a serem alcançados durante o desenvolvimento do trabalho e a explicação da estrutura do trabalho.

No segundo capítulo, será explanado a revisão literária que mostra os autores que também

defendem o tema trabalhado, está subdivididos em cinco partes, mostra o conteúdo matemático discutido no mesmo, fala sobre a planificação dos sólidos geométricos, as dificuldades dos alunos com o estudo da geometria, e o principal é a influência do material manipulativo e o uso das tecnologias em especial o *software Polypro*.

O capítulo 3, refere-se a metodologia utilizada para desenvolver a pesquisa, onde foi subdividida na classificação da pesquisa que tratasse de uma pesquisa qualitativa, com uma população da turma de 6º ano, e evidencia as etapas que foram utilizadas para desenvolver a pesquisa, apresenta o instrumento de coleta de dados que foi a oficina e o questionário utilizados para chegar nos resultados almejados.

O capítulo 4, trata-se da análise e discussão dos resultados, que explica como foi a pesquisa e como se desenvolveu a oficina com fotos e gráficos que mostra o resultado do questionário.

Por último, vem as considerações finais, nas quais foi possível concluir toda a pesquisa e aponta os pontos positivos de um estudo da geometria, acompanhado das referências utilizadas para argumentar o referido conteúdo, e por último tem os apêndices que vem acompanhado do plano de aula e o questionário que foi utilizado na pesquisa.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Conteúdo matemático: Planificação e elementos dos sólidos geométricos**

A geometria é subdesenvolvida em vários conteúdos e entre eles encontra-se os sólidos geométricos que é bem explorado por vários pesquisadores que desenvolveram estudos sobre o espaço e as formas geométricas, entre eles estão, Tales, Pitágoras, Euclides, Euler.

Os sólidos geométricos são tridimensionais e fazem parte da geometria espacial sendo compostos por elementos que foi estudado como faces, vértices e arestas. As faces tem formas de figuras planas bidimensionais podendo ter aparências triangulares, quadráticas, entre outras. Os vértices são pontos de encontros que ligam as arestas, e as arestas que são linhas formadas pelo encontro das faces. Assim formando uma figura tridimensional que define-se como aquela que possuem comprimento, largura e altura.

Ao fechar o ciclo da alfabetização, no 3º ano do ensino fundamental, a criança precisa já ter noções de planificação, ou seja, ter a habilidade de planificação de um sólido geométrico consolidada. Foi definido planificação de poliedros como a abertura desses formatos sólidos por suas curvas, de modo que ele seja posto sobre uma superfície plana, sendo que não pode alterar suas faces, e que possamos visualizar as suas formas bidimensionais.

As atividades de planificação de objetos espaciais, começando pela decomposição de embalagens e depois propondo sua representação no papel, são interessantes para que a criança perceba que a superfície de tais objetos é formada por “partes” que podem ser retângulos, quadrados, círculos etc. (MORETTI, 2015, p. 122)

Como citou Moretti (2015) uma atividade de planificação deve ser bem trabalhada com a decomposição dos sólidos, como foi desenvolvida na oficina que foi aplicada neste trabalho com a planificação de embalagem utilizada no dia a dia dos alunos.

## 2.2 Planificação dos sólidos geométricos: o caso dos prismas e das pirâmides

A geometria espacial é trabalhada, atualmente, desvinculada dos conceitos de geometria plana, visto que os professores pressupõem o domínio deste conteúdo pelos alunos. No entanto, deve haver relação entre os conteúdos já vistos e o proposto. Define-se geometria espacial como estudo do objeto no espaço, ou seja em um universo tridimensional.

Pesquisas de autores como Pavanello (1989), Passos e Nacarato (2014), Barbosa (2011), Lorenzato (1995), discutem que o ensino da geometria é praticamente desenvolvido em sala de aula através de fórmulas prontas para calcular área e volume, não estudando os elementos principais das figuras geométricas que ajuda na formação de conceitos e resolução de problemas.

O estudo de Geometria Espacial é de suma importância para o desenvolvimento da capacidade de abstração, resolução de problemas práticos do cotidiano, estimar e comparar resultados, reconhecer propriedades das formas geométricas (BRASIL, 2006). Uma das maiores dificuldades dos alunos é a visualização do sólido no espaço, por isso é importante que os professores expliquem a diferença dos formatos e das características dos seus elementos.

Trabalhar com o lúdico, com o auxílio de ferramentas para deixar a explanação do conteúdo mais dinâmica, ajuda o lado cognitivo dos alunos, de acordo com Coelho (2017, p.10):

Em relação aos benefícios do uso da tecnologia no cotidiano escolar, levantamos a questão do elemento visual, que atrai os estudantes, prendendo a atenção dos mesmos na apresentação dos conceitos matemáticos, propiciando uma melhor compreensão, pois os estudantes param de escrever e se concentram na explicação diferenciada.

Tendo em vista a utilização dessas metodologias diferenciadas o professor tem o objetivo de estimular, instigar e motivar os alunos ao gosto pela matemática, fazendo com que o assunto seja mais pertinente para os alunos. As metodologias ativas no ensino da matemática está cada vez mais presente nas escolas, fazendo o aluno protagonista do conhecimento. A matemática é conhecida como aquela disciplina chata, que é muito mecânica, onde os alunos afirmam “não sei onde vou usar isso”, falas pertinentes em salas de aula pelos alunos. As tecnologias e os materiais didáticos estão no âmbito educacional para mudar esse pensamento, basta o professor modificar a didática de suas aulas e ter recursos para que os objetivos tenham sucesso.

Estudar geometria vai além da sala de aula, são objetos que estão presentes em nossas vidas, faz parte do nosso cotidiano desde um pacote de biscoito recheado até uma bola de futebol. Dentro

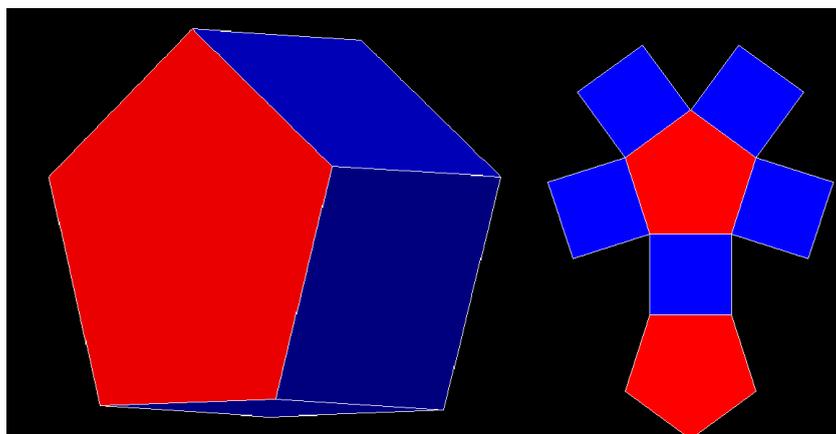
desse objeto de conhecimento estão as planificações dos sólidos geométricos que é importante ser estudada para saber como se forma cada um deles, ao planificar um poliedro fica mais fácil de visualizar sua montagem.

Os poliedros tem sua importância no campo de pesquisa, e está inserida em diversas áreas, logo dá para perceber a importância da planificação tanto na sala de aula como fora dela. citado por Mialich (2013, p.9):

Por exemplo, o estudo da planificação de poliedros tem aplicações em desing industrial (na confecção de moldes de vinil e decomposições de chapas metálicas). Os poliedros são também usados em computação gráfica como uma malha de controle para a representação de superfícies suaves e mais complicadas. A superfície suave final é obtida através de um processo recursivo que subdivide cada face do poliedro em subfaces menores.

Neste pensamento, percebeu-se quanto a geometria está inserida em outros campos da nossa vida, e o estudo dela vai além da sala de aula, com isso a importância do professor está bem preparado para desenvolver esse conteúdo, e principalmente fazendo referência aos assuntos do cotidiano dos alunos.

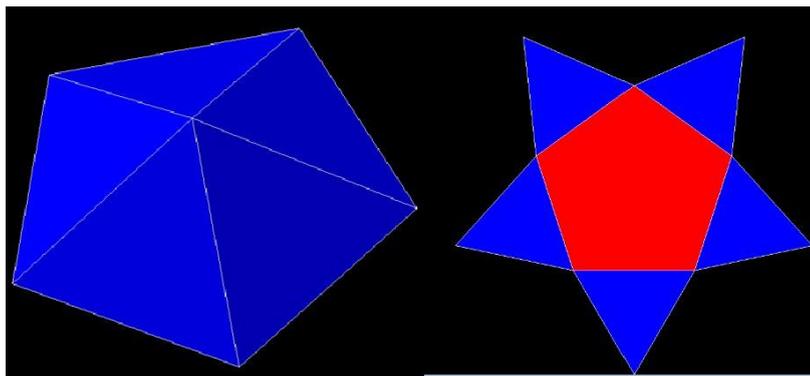
**FIGURA 1** – Prisma pentagonal e planificação



Fonte: *Polypro*, 2022

Com a dinâmica e o colorido das figuras que traz o *software* fica mais interativo para o aluno compreender os elementos e a planificação de cada figura. Na imagem 1 mostra um prisma de base pentagonal e sua respectiva planificação, nos livros didáticos tem essa imagem, porém com ajuda do *software* se torna mais fácil a visualização e é mais atrativo para os alunos visualizar os sólidos se movimentando.

**FIGURA 2** – Pirâmide de base pentagonal e planificação



Fonte: *Polypro*

O livro didático do sistema Maxi de ensino, usado na sala de aula, trabalha os sólidos geométricos, em seguida fala particularmente dos prismas e pirâmides e suas planificações, suas nomenclaturas de acordo com a base e seus elementos, e com o colorido do *software* fica até mais compreensível para os alunos visualizar as bases para nomear os referido sólidos como mostra as imagens a cima.

### 2.3 Dificuldades dos alunos com o estudo da planificação de sólidos geométricos

A Geometria é muito importante para a vida acadêmica do educando, pois vai utilizar tudo que está em volta do aluno, e isso ajuda a formalizar matematicamente a realidade dele, ajudando a desenvolver capacidade e habilidades intelectuais. Como diz Costa, Bermejo e Moraes (2009):

O estudo da Geometria Espacial é de suma importância para o desenvolvimento da capacidade de abstração, resolução de problemas práticos do cotidiano, estimar e comparar resultados, reconhecer propriedades das formas geométricas (COSTA, BERMEJO E MORAES, 2009, p.1).

Diante dessa realidade, é notório que de uma forma geral, a matemática está presente em nosso cotidiano, desde uma olhada no relógio para saber as horas até os objetos que tem as formas geométricas que aprendemos na escola. E tudo isso é de grande importância para explicar o quanto a matemática é essencial para tudo em nossa vida, logo os professores precisam enfatizar em um bom ensino matemático desde a alfabetização matemática e ir até além do ensino médio.

Silva (2014) diz que pesquisas mostram que muitos estudantes do Ensino Médio têm deficiência no ensino de geometria, e um dos principais fatores são as práticas pedagógicas tradicionais e programas que não dão o devido valor da geometria no Ensino Fundamental.

Já em relação ao estudo da geometria espacial, Rogenski e Pedrosa (2009, p. 5) afirmam que

[...] os alunos têm amplas dificuldades, primeiramente com relação à visualização e representação, pois reconhecem poucos conceitos da geometria básica e, por conseguinte da geometria espacial. Também apresentam problemas de percepção das relações existentes entre os objetos de identificação das propriedades das figuras que formam os sólidos, dentre outros conceitos.

De acordo com Rogenski e Pedroso (2009) os alunos apresentam grandes dificuldades em geometria principalmente por não ter uma base da geometria básica, logo os professores usando estratégias para melhorar e diferenciar suas aulas o rendimento dos alunos poderá ser melhor, pois usando a tecnologia ou materiais manipulativos as aulas serão mais significativas e empolgantes.

#### 2.4 A influência dos materiais manipulativos no ensino da geometria.

Assim como o *Polypro* é uma ferramenta que auxilia no ensino da geometria, existe inúmeros materiais manipulativos que também ajuda na hora de uma aula bem elaborada, sim bem elaborada por que essas ferramentas precisam ter um objetivo para ser aplicado, precisa de uma finalidade eficaz, não é apenas um fazer por fazer.

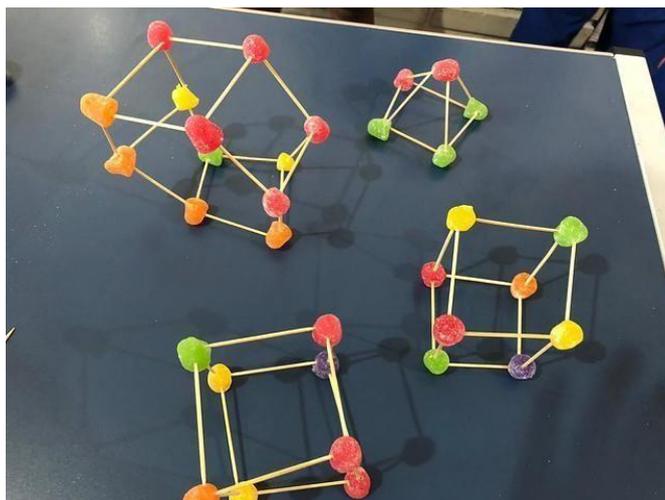
Conforme Jesus e Fini (2005, p.144)

Os recursos ou materiais de manipulação de todo tipo, destinados a atrair o aluno para o aprendizado matemático, podem fazer com que ele focalize com atenção e concentração o conteúdo a ser aprendido. Estes recursos poderão atuar como catalisadores do processo natural de aprendizagem, aumentando a motivação e estimulando o aluno, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos.

Existem vários escritores que escreveram livros com orientações metodológicas e didáticas que auxiliam na disciplina de matemática, dando suporte aos professores para tornar uma aula mais atrativa e com eficácia usando os materiais manipulativos. Na década de 1950 o ministério da educação promoveu diversos cursos de aperfeiçoamento e capacitação para os professores e acredita-se que foi a partir daí que surgiu o uso dos materiais manipulativos para dar suporte as aulas de matemática.

Para Lorenzato (2006), Comenius é quem dá origem ao uso dessas ferramentas quando defende que a educação deveria dar-se a partir do manuseio dos materiais concretos. Assim, corroboramos com a premissa que nas aulas de geometria o uso desses materiais é crucial para os alunos manusear e entender os elementos de um poliedro, e a oficina tem o objetivo de mostrar que com essas matérias os alunos entendem melhor o conteúdo e concretiza as informações.

**FIGURA 3** – Sólidos geométricos construídos a partir de jujubas e palitos.



Fonte: arquivo pessoal (2022)

Usando as jujubas e os palitos dá para formar os sólidos geométricos e os alunos terem mais facilidade para identificar com clareza os elementos de um sólido que são faces, vértices e arestas. Vale salientar que as jujubas ou balas de gomas e os palitos de dentes são materiais de fácil acesso e de baixo custo sendo assim viável para os professores usar com seus alunos sem terem prejuízos, e os alunos ainda aproveitam para depois de usar, comer as jujubas.

**FIGURA 4** – Planificação com caixas de papel



Fonte: docplayer.com.br (2022)

Já com as planificações os alunos podem observar os sólidos como são formados e quais formas planas eles possuem, de forma palpável diferente do *software* que também mostra as planificações, porém não é palpável. Também vale ressaltar que as caixas de papelão estão presente no dia a dia dos alunos, como uma caixa de creme dental ou a caixa de um hidratante.

Sob esta ótica, Paraná (1990) auxilia o aluno entender o que é matemática,

Aprender Matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível. (PARANÁ, 1990, p. 66).

Deste modo, destaca-se a importância da utilização dos materiais manipulativos e os *softwares* nas aulas de matemática, uma vez que elas seriam mais interessantes para atrair o aluno a construir uma aprendizagem real e significativa de conteúdos, que antes eram abstratos e pouco atraente de fazer a ligação em situações práticas e cotidianas, promovendo o desenvolvimento do raciocínio e a capacidade de eles irem além da sala de aula, do imaginário, do livro, do quadro e do caderno.

## 2.5 O *software Polypro* e o estudo dos sólidos geométricos

O *Polypro* é um aplicativo que permite a visualização de sólidos geométricos de três maneiras diferentes, como figuras em 3D, como padrões 2D e como projeções topológicas 2D. Desenvolvido em junho de 2003, de responsabilidade da empresa Pedagoguery Software Inc. é disponibilizado gratuitamente para download, este só é possível em computadores, ainda não existe versão para celular. Um ponto negativo do programa é não ser disponibilizado na linguagem brasileira, mas mesmo com esse detalhe ele é de fácil manuseio.

Diante das dificuldades dos alunos e da necessidade de o professor mediar os processos de aprendizagem, entende-se o quanto é importante o uso de recursos mais apropriados. Um desses recursos é o *software* do *Polypro*, pois possibilita que os alunos visualizem melhor as planificações dos sólidos geométricos e de maneira mais fácil relacione seus elementos e os nomeie adequadamente de acordo com sua base.

De acordo com Ranzan (2010) o *Polypro* é um auxílio para dinamizar a aula e melhorar na identificação e propriedades de figuras geométricas por permitir revolucionar, girar e planificar os sólidos.

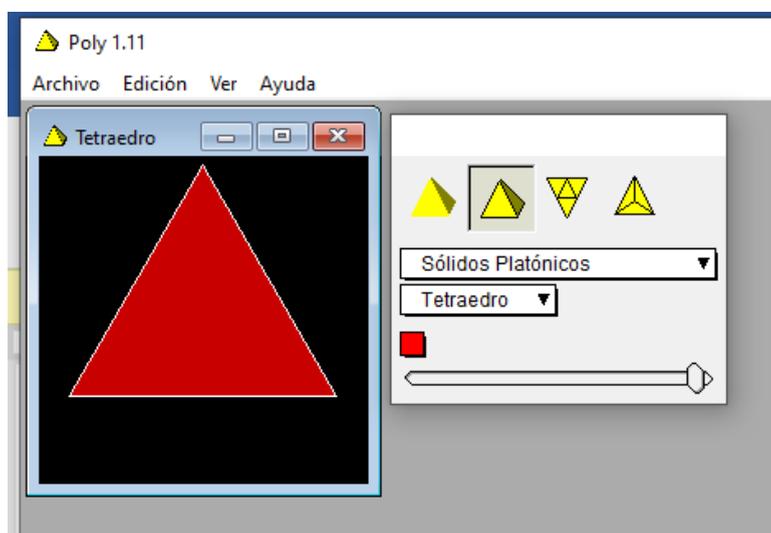
[...] com o Poly, podem-se manipular sólidos poliédricos no computador de várias maneiras para produzir modelos tridimensionais, permitindo a visualização de sólidos “fechados” sendo gradativamente “abertos”, até que sejam obtidas as planificações dos mesmos, também atrai a atenção do usuário por apresentar os sólidos bem coloridos. (RANZAN, 2010, p. 39-40).

O *Polypro* é um *software* educativo que pode ser usado do ensino fundamental fase inicial até o ensino médio, ele possibilita melhor visualização dos sólidos geométricos, possibilitando abrir e fechar suas planificações e a rotacionar cada uma delas, podendo ser visto de todos os ângulos, de acordo com Ribas, Silva e Pereira (2018).

Para uma visualização privilegiada dos sólidos geométricos é possível fazer movimentos rotacionais manipulando os objetos dobrando, desdobrando e assistir a uma movimentação automática, estimulando a percepção espacial do educando e permitindo o aprofundamento e consolidação do conhecimento matemático. O Poly Pro 1.12 é uma versão melhorada do Poly. Ambos os programas permitem visualizar as figuras de três maneiras: como imagens em 3D, como padrões 2D e como projeções topológicas 2D. Desenvolvido em junho de 2003, de responsabilidade da empresa Pedagoguery *Software* Inc. é disponibilizado gratuitamente para download 1, este só é possível em computadores, ainda não existe versão para celular. (RIBAS, SILVA e PEREIRA, 2018, p.6)

A imagem a seguir mostra a página inicial do *software*, nessa página principal podemos encontrar vários tipos de sólidos e manuseá-los através do cursor para visualizar todas as suas faces e suas planificações.

**FIGURA 5** – Tela inicial do *software Polypro*

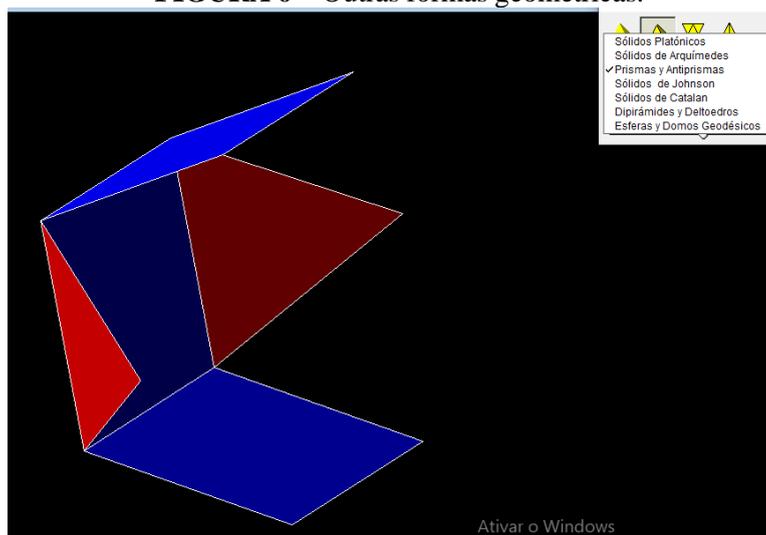


Fonte: *Polypro* (2022)

Trabalhar um conteúdo com a ajuda da tecnologia é uma forma de fazer uma aula criativa, que busca cativar aqueles alunos desinteressados e desenvolve o querer conhecer e aprender dos alunos, é uma aula proposta para ultrapassar barreiras.

Construir uma nova relação de ensino e aprendizagem sobre outras bases cognitivas e afetivas é um desafio complexo e urgente, uma vez que educar não é repetir regras e memorizar técnicas, mas sim criar ideias e encantar. (FAIGUELERNT E NUNES. 2006, p.24)

O uso do aplicativo ajuda a encantar os alunos com o seu colorido e melhora a visualização ajudando os alunos a entender o que base e o que são faces de um sólido geométrico, através desse *software* os mesmos irão visualizar novas formas geométricas que não são exploradas em sala de aula, como os da imagem a seguir.

**FIGURA 6** – Outras formas geométricas.

Fonte: *Polypro* (2022)

O uso do *Polypro* é uma ferramenta que irá ajudar os alunos a conhecer melhor os poliedros, visualizar melhor as planificações e assim conseguir os objetivos proposto na atividade. É uma perspectiva diferente. Como diz Ribas, Silva E Pereira (2018):

A utilização do Poly Pro 1.12, inova e traz para sala de aula perspectiva diferente, uma nova ação metodológica para trabalhar e ensinar Matemática, especificamente a Geometria dos Poliedros, isto pode, não apenas motivar, mas, proporcionar aos alunos uma construção de conhecimento autônomo. (RIBAS, SILVA E PEREIRA, 2018, p.03)

É importante destacar que o estudo da geometria precisa ser bem aplicado no ensino fundamental para que os alunos não sintam muitas dificuldades quando chegarem no ensino médio, que o nível está mais avançado, logo usar ferramentas que proporcione um ensino eficaz e pertinente é essencial para o aprender dos alunos.

Educar com ludicidade é uma pratica excelente no mundo da educação, pois já foi comprovado que os alunos aprendem mais fácil brincando, desenvolvem várias habilidades, de acordo com estudos de Vygotsky (1998) com sua abordagem sociointeracionista, Friedman (2012), Sommerhalder (2011) entre outros estudiosos que defendem o aprender brincando como ser essencial para a infância contribuindo para o seu desenvolvimento afetivo, cognitivo, motor e social.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa é muito importante para o desenvolvimento de um trabalho científico precisa de um planejamento, e tem a finalidade de descobrir respostas para o problema como afirmam Prodanov e Freitas (2013, p. 43) “A pesquisa científica é a realização de um estudo planejado, sendo o método de abordagem do problema o que caracteriza o aspecto científico da investigação. Sua finalidade é

descobrir respostas para questões mediante a aplicação do método científico.”

Neste capítulo será classificada a pesquisa quanto a natureza da abordagem do objeto a ser pesquisado, quanto aos objetivos e aos procedimentos técnicos de investigação. Também apresenta a população e contexto de onde ocorrerá o levantamento de dados, os instrumentos e as técnicas para coleta de dados.

### 3.1 Classificação da Pesquisa

Quanto a abordagem do objeto, classifica-se como pesquisa qualitativa, uma vez que este estudo propõe uma investigação acerca do desenvolvimento de habilidades dos alunos em atividades de planificação de primas e pirâmides utilizando o *Polypro* e materiais manipulativos.

Segundo Malhotra et al (2005) “o objetivo da pesquisa qualitativa é a obtenção da compreensão qualitativa do problema. A mostra é tomada por um número pequeno de casos. A coleta dos dados não é estruturada e sua análise não é estatística.”. Esta pesquisa se torna qualitativa por que visa averiguar as dificuldades causadas pelo impacto da oficina aplicada.

A pesquisa qualitativa é a intervenção do pesquisador direto no campo de pesquisa, analisando com intensidade o campo como diz Prodanov e Freitas (2013, p.70) “Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo.” Outro motivo dessa pesquisa ser qualitativa foi tido o ambiente da sala de aula como fonte direta da pesquisa.

Esta pesquisa também pode ser classificada como uma pesquisa explicativa, por detalhar as causas e efeitos causados na utilização do *software Polypro* e dos materiais manipulativos. Segundo Gil (2002, p 42), “pesquisa explicativa têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Pelo fato de o pesquisador ter que explicar os porquês dos fatores que contribui para que ocorra os fenômenos essa pesquisa se torna explicativa como define Prodanov e Freitas (2013, p. 53) “quando o pesquisador procura explicar os porquês das coisas e suas causas, por meio do registro, da análise, da classificação e da interpretação dos fenômenos observados.”

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos para levantamento de dados, foi utilizada uma pesquisa do tipo pesquisa participante através de um questionário. Para os estudiosos Gil (2002, p 55) e Prodanov e Freitas (2013, p. 67) a pesquisa participante está definida “assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros da situação investigada”. Os dois trazem os mesmos pensamentos sendo o de Prodanov e Freitas, mais recente que Gil.

### 3.2 População e Amostra

As pesquisas de modo geral selecionam uma quantidade grande de elementos tornando assim impossível de ter um resultado de sucesso. Prodanov e Freitas (2013, p. 97) afirmam que “é muito frequente trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõem o universo.” Isso faz com que a pesquisa tenha mais chances de ter sucesso.

Esta pesquisa foi realizada em uma turma com 14 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular da cidade de Jacaraú/PB, a turma selecionada, foi na escola que já trabalho, uma vez que já conhecia a turma anteriormente. A oficina teve duração de 1 hora e 30 minutos e aconteceu de forma lúdica, atraente e divertida, cujo objetivo principal foi obter uma aprendizagem significativa nos conceitos, visualização e planificação da geometria.

### 3.3 Etapas e atividades da Pesquisa

Primeira etapa – Foi explanar o objeto de conhecimento e mostrar o *Polypro* e os Materiais Manipulativos explicando como se utiliza, e qual a finalidade dele naquele determinado conteúdo. Também, foi elaborada uma atividade para verificar se o assunto está sendo absorvido.

Segunda etapa – Foi manusear os materiais manipulativos utilizando as jujubas, os palitos e as caixas de papelão, fazendo com que os alunos construa o conhecimento utilizando os materiais palpáveis.

Terceira etapa – Nesta última etapa foi avaliar se a utilização do *software* e os materiais manipulativos ajudou os alunos a resolver de forma mais fácil a atividade, se eles conseguiram chegar no objetivo da atividade, e mostrar de fato se a habilidade da BNCC foi alcançada.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Nesse capítulo será apresentado a análise e discussões da pesquisa que foi desenvolvida nesse trabalho, usando uma oficina pedagógica e para obter os resultados foi utilizado de um questionário.

Após a preparação do plano de aula, foi iniciada a aplicação da oficina que foi dividida em dois momentos, um teórico e outro prático. A oficina ocorreu no dia 30 de setembro de 2022, numa sala contendo 14 alunos do 6º ano do ensino fundamental.

A oficina teve uma duração de uma hora e meia, onde foi explanado o conteúdo e lembrado para que serve a geometria, e onde pode ser visualizada no nosso cotidiano, então, foi mostrado a caixa de papelão e eles logo foram identificando os formatos dos sólidos geométricos. Em seguida, abriram as caixas e observaram as figuras geométricas através de suas planificações.

Ao se discutir sobre os sólidos platônicos, os alunos interagem sobre uma aula que tiveram

no 5º ano sobre os sólidos platônicos e a relação com a natureza, foi uma troca de conhecimento incrível.

No segundo momento, foi a parte prática, onde os alunos abriram as caixas de papelão e identificaram as figuras geométricas através das planificações das caixas de papelão que estão presente no cotidiano dos alunos, exemplo da caixa de hidratante e do creme dental.

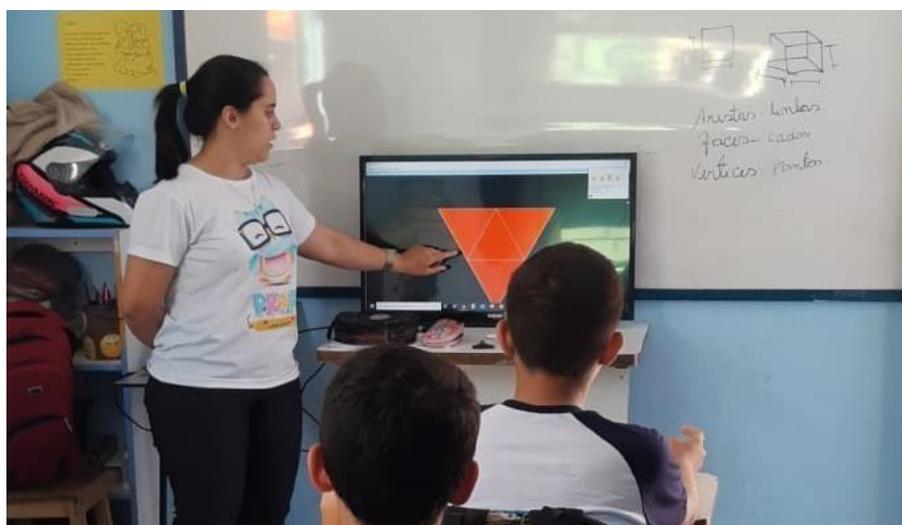
**FIGURA 7** – Alunos mostrando as planificações



Fonte: arquivo pessoal (2022)

Em seguida, foi apresentado o *software Polypro* e sua função, onde ele pode ajudar e o que se pode observar utilizando essa ferramenta, os alunos ficaram encantados com a dinâmica do *software*, depois de observar os sólidos platônicos e suas planificações, foi visto outros sólidos que recebem nomes específicos pela quantidade de lados e de acordo com suas bases. Como o aplicativo disponibiliza várias possibilidades de os alunos visualizarem vários tipos de sólidos geométricos eles adoraram conhecer as novas formas e visualizar suas planificações, cada uma bem diferente, do habitual que conheciam nos livros.

**FIGURA 8** – Apresentação o *software Polypro*



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Na figura 8, foi possível observar uma pirâmide de base triangular, onde claramente perceberam a diferença entre os prismas e pirâmides. Foi mostrado as características de um prisma, que tem as duas bases com estrutura similar e são paralelos entre si e suas laterais em formatos retangulares, e a pirâmide que tem uma base que pode ter qualquer forma poligonal e seus lados com formatos triangulares que se encontra em um ponto chamado zênite.

**FIGURA 9** – Apresentação dos Sólidos platônicos



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Em seguida foi abordado os três elementos de um sólido, faces, vértices e arestas, logo que depois de uma exposição do conteúdo foi trabalhado na prática, cada aluno criou o seu próprio sólido, usando jujuba e palito, cada material utilizado tem uma representação para o sólido, as jujubas são os vértices e os palitos dá uma ideia de arestas, juntos formam as faces que com um todo forma os sólidos.

**FIGURA 10** – Manipulação dos sólidos com jujubas

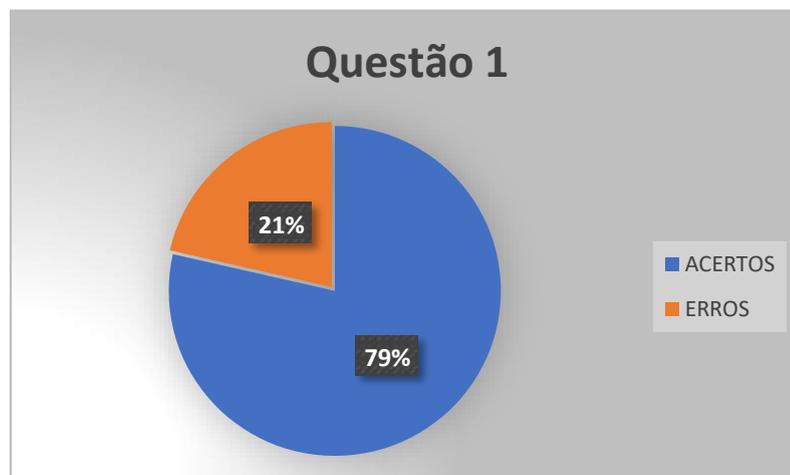


Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Depois de tantos conhecimentos e descobertas foi aplicado um questionário diagnóstico impresso para ser respondido em sala, contendo 4 quatro questões abertas e uma autoavaliação.

A primeira questão abordava o conhecimento dos elementos dos sólidos, tinha o nome de sete sólidos e pedia para os alunos colocar a quantidade de faces, vértices e arestas.

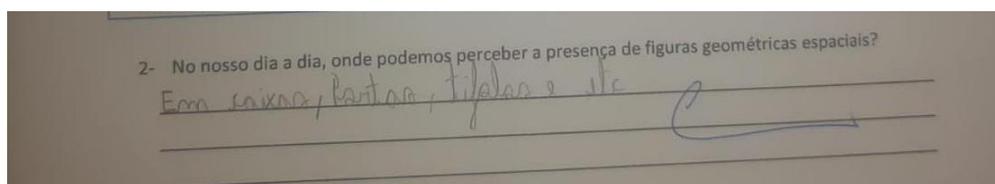
**GRÁFICO 1** – Quantidade de elementos



Fonte: Arquivo pessoal, (2022)

Através desse gráfico pode observar que a maioria da turma acertou tendo um total de 11 acertos e apenas 3 erros na primeira questão, logo concluímos o uso do MM e do *software* ajudaram a chegar nesses resultados positivos. Como explica Piaget (1970) defendendo em suas obras a utilização e manipulação de objetos, tendo como objetivo facilitar a aprendizagem do aluno. A segunda questão pergunta onde se percebe a presença dos sólidos geométricos no cotidiano. E pode-se observar na figura a baixo, todas as questões foram respondidas com exemplos deste tipo.

**FIGURA 11** – Podemos perceber a presença de sólidos no seu dia-a-dia?



Fonte: Arquivo pessoal, (2022)

Através da apresentação dessa imagem pode-se perceber que obtivemos 100% de acerto, logo através da exploração das caixas vazias dos objetos utilizados em casa obtivemos um bom

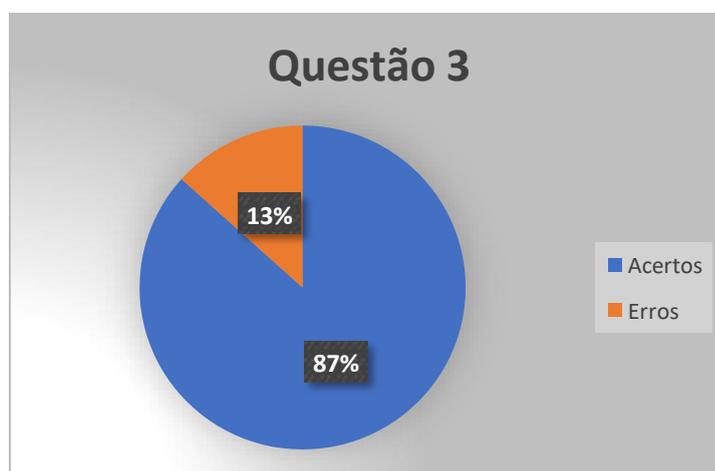
rendimento, os alunos conseguiram assimilar a geometria com os objetos presentes no seu dia a dia.

Dessa forma, corroboramos com Lins (2008) quando afirma que a educação matemática se dá além da sala de aula. Lins (1995, p.18)

A Educação Matemática de uma pessoa não acontece apenas no Contexto escolar; em muitos casos ela acontece mais fora do que dentro da escola, mas nem por isso é menos legítima. A partir desta mudança no olhar de ensino de Matemática para educação Matemática, a Matemática escolar passa a ser considerada como mais uma e não a única possibilidade de problematização nos currículos institucionalizados. As experiências fora da sala de aula também passam a ter importância no desenvolvimento dos currículos escolares. LINS (1995, p.18)

A terceira questão pergunta quais foram os elementos de um sólido que estudamos. Foi explanado a identificação dos elementos de um sólido, faces, vértices e arestas

**GRÁFICO – 2 – Identificação dos elementos**



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Como explanado as definições de faces, vértices e arestas, definimos faces como as figuras planas que compõe o sólido, vértices são os pontos de encontro entre as arestas, que se define como as linhas que se encontra as faces.

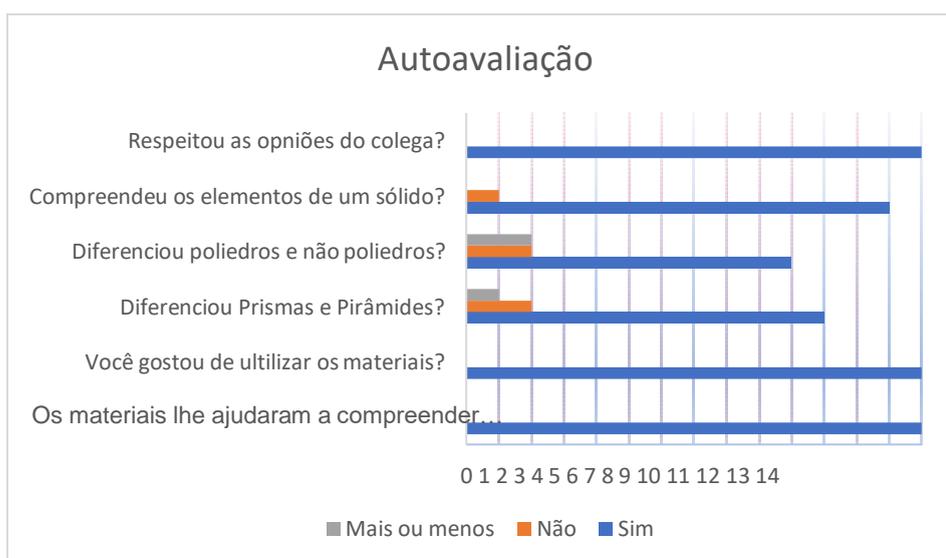
E para finalizar o questionário discursivo, a quarta questão pergunta se um prisma de base pentagonal tem a mesma quantidade de vértices de uma pirâmide de base pentagonal. Como mostra estudos o que difere um prisma e uma pirâmide seja qual for sua base é o ponto de encontro entre suas arestas, em uma pirâmide existe um ponto de encontro que liga todas as arestas chamado de vértices da pirâmide, já o prisma tem duas bases que são interligadas através das arestas, base superior e base inferior. Logo, os dois sólidos têm quantidades de arestas diferente.

**GRÁFICO 3** – Diferença entre os vértices de um prisma e uma pirâmide pentagonal.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

O gráfico mostra que essa questão teve um nível de dificuldade mais elevada, contudo a maioria ainda acertou a questão. A observação dos materiais manipuláveis ajudou a visualização desses sólidos, pois eles conseguiram montar uma réplica de cada um, e perceberam a diferença de vértices entre eles. A montagem dos sólidos com as jujubas foi realmente significativa nesse momento, pois foi na prática que os alunos assimilaram a diferença entre esses objetos que tem uma diferença na sua composição.

Como o objetivo de usar os materiais manipulativos e do *software* era obter um melhor rendimento e absorção do conteúdo, o questionário comprovou que a técnica de usar a ludicidade mais uma vez deu certo, segue um gráfico mostrando o desenvolvimento dos alunos no questionário de autoavaliação.

**GRÁFICO 4** – Autoavaliação

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Nesta perspectiva, foi possível constatar que a oficina pedagógica e a aplicação do questionário desenvolvido com os alunos de uma turma de 6º ano, trouxe resultados consideráveis para o estudo com os *softwares* e os materiais manipulativos, tendo em vista que os alunos participaram ativamente e mostraram grande entusiasmo em conhecer novas ferramentas que ajuda melhorar o aprendizado da matemática de forma lúdica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar estudos que possam vir a contribuir na aprendizagem dos alunos em conteúdos abstratos e de difícil visualização, como no caso dos sólidos geométricos. Neste sentido, como proposta de melhorias na aprendizagem desses conteúdos, foi proposta a utilização de ferramentas tais como o uso dos materiais manipulativos e do *software Polypro*

Ao final da pesquisa, foi possível concluir que as ferramentas escolhidas foram capazes de desenvolver a habilidade presente na BNCC, sendo a habilidade EF06MA17 que trata o seguinte objetivo, “quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.” (BRASIL, 2018).

Para chegar nessa conclusão, foram realizadas várias etapas na pesquisa, revisões literárias sobre os materiais manipulativos; estudos sobre qual software poderia ser capaz de oferecer a melhor visualização, principalmente no caso dos objetos tridimensionais; elaboração de uma oficina que fosse atrativa e dinâmica, onde poderia utilizar objetos do cotidiano; e por último um questionário diagnóstico, a fim de compreender os impactos após a oficina realizada na turma escolhida.

De modo geral, a manipulação dos MM e uso do *software Polypro*, trouxeram um resultado proveitoso e se tornaram complementos entre si, transformando-se em um instrumento potencializador para o ensino da geometria espacial, promovendo a compreensão dos conceitos estudados, da visualização dos sólidos e das suas características, despertando nos alunos a curiosidade de interagir com as suas ferramentas e de aprender a construir objetos e planificações.

Vale ressaltar ainda, que o professor deve ter um olhar cuidadoso ao escolher qual a ferramenta a ser utilizada nas aulas de Matemática, uma vez que os impactos são reflexos dos instrumentos didáticos escolhidos, da forma que como serão utilizados, ou seja, para que esses recursos sejam inseridos em sala de aula e surtam efeitos positivos, é necessário que haja um estudo intenso e planejamento do material que será proposto.

Espera-se ainda de como trabalhos futuros apresentar essas ferramentas riquíssimas para outras turmas, principalmente para turmas de fundamental 1 para que desde os primeiros contatos com a geometria possa melhorar a compreensão de sólidos espaciais geométricos e mostrar em forma

de oficina para novos professores nas formação de matemática que é possível aprender formas de melhorar sua prática em sala de aula, mantendo-se atualizado e aberto para inovar suas aulas, pois um educador sempre deve estar em formação, para inovar suas práticas.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Cirléia Pereira Desenvolvimento do Pensamento Geométrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta de ensino para professores e formadores de professores. 2011. 65p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto) – Universidade Federal de Ouro Preto, Belo Horizonte, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum – Formação Inicial. Brasília: MEC, p.13, 2019.
- BRASIL. Secretaria do Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba. Proposta curricular do estado da Paraíba: Educação infantil e Ensino fundamental. Brasília: MEC, p. 231, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, p.11, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino médio. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, p. 75, 76, 2006.
- COELHO, Ramon Farias. O uso do *software* educacional poly e modelagem matemática como recursos pedagógicos para o ensino e aprendizagem de poliedros. Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, p. 1-25, out./2017.
- COSTA, Acylena Coelho; BERMEJO, Ana Priscila Borges; MORAES, Mônica Suelen Ferreira De. Análise do ensino de geometria espacial: gt 02 – Educação Matemática no Ensino Médio e Ensino Superior. Trabalhos X EGEM , Ijuí/RS, n. 10, p. 1-10, jul./2009.
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton A. Fazendo arte com a matemática. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FRIEDMANN, Adriana. O brincar na educação infantil. 1.ed. – São Paulo: Moderna, 2012.
- GIL, Antonio Carlos, 1946 - Como elaborar projetos de pesquisa. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- HUNHOFF, Fabiane. O uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem da matemática no 6º ano do ensino fundamental da e. m. e. f. padre Antonio Michels. Curso de Mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 1-19, jan./2011.
- JESUS, Marcos Antônio S. de; FINI, Lucila Diehl Tolaine. Uma proposta de aprendizagem significativa de matemática através de jogos. In: BRITO, Márcia Regina F. de. (Org). Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, p.144, 2005.
- LINS, Romulo Campos. Olhando de Fora para Dentro: A educação Matemática como atividade. EPEM, 1995.
- LORENZATO, Sergio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? Educação Matemática em revista, v. 4. São Paulo: SBEM, 1995.
- MALHOTRA et al. Introdução a Pesquisa de Marketing. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- MIALICH, Flávia Renata. Poliedros e Teorema de Euler. 2013.
- MORACO, Ana Sheila Do Couto Trindade. & PIROLA, Nelson Antônio. Uma análise da linguagem geométrica no ensino de matemática. Associação brasileira pesquisa em educação para ciências. Atas

do EMPEC n. 5. p. 263, 2005.

MORETTI, Vanessa Dias. Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas / Vanessa Dias Moretti, Neusa Maria Marques de Souza. – 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2015.

OLIVEIRA, Liliane Lelis.; VELASCO, Ângela Dias O ensino de geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá. In: GRAPHICA, 2007, Curitiba – Paraná. Gráfica Curitiba, Paraná – Brasil 2007. Curitiba: [s.n.], p. 1-9. 2007.

PARAÍBA. Proposta Curricular do Estado da Paraíba, 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/see.pb.gov.br/probnccpb/proposta-curricular-ei-e-ef>. Acesso em: 22 nov. 2022.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná. Curitiba, SEED. p.66, 1990.

PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adir Mendes. O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da província Brasil. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1147-1168, 2014.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono de ensino de geometria: uma visão histórica. 196f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 1989.

PIAGET, Jean. Psicologia e Pedagogia. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, p. 41-118, 2013.

RANZAN, Adriane Lorenzet. Uma nova abordagem para o ensino da geometria: do tridimensional para o plano. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, p. 39, 2010.

RIBAS, Nayara De Lima; SILVA, Jose Jerfesom De Souza; PEREIRA, Angela Maria Almeida *Software* poly pro 1.12 potencializando o processo ensino aprendizagem da geometria. Editora Realize, Pernambuco, p. 1-12, out./2018.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Maria Dias O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3gr6jsF>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. A Utilização dos Materiais Manipulativos nas aulas de Matemática. Universidade Federal do Piauí. p.3. 2010.

SILVA, Marilene Geremias da. O ensino de geometria no ensino médio: sequência didática como metodologia. Trabalho conclusão de curso (Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática). Universidade Estadual de Paraíba, Campina Grande. 2014.

SOMMERHALDER, Aline. (et.al) Jogo e a educação da infância: muito prazer em aprender. 1. ed.- Curitiba,PR: CRV,2011.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

## APÊNDICES

## QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS IV  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PROFESSORA: NATHALIA BATISTA DA SILVA LIMA



1- Complete a tabela com os dados solicitados:

Figura geométrica espacial	Quantidade de faces	Quantidade de arestas	Quantidade de vértices
Cubo			
Paralelepípedo retângulo			
Pirâmide de base triangular			
Pirâmide de base quadrangular			
Pirâmide de base pentagonal			
Prisma de base triangular			
Prisma de base pentagonal			

2- No nosso dia a dia, onde podemos perceber a presença de figuras geométricas espaciais?

---



---



---

3- .Quais elementos dos poliedros estudamos?

---



---

4- Uma pirâmide de base pentagonal possui a mesma quantidade de vértices que um prisma de base pentagonal? Quantos vértices possui cada uma dessas figuras geométricas espaciais?

---



---



---

5- Responda a autoavaliação:

Autoavaliação	Sim	Não
Respeitei a opinião dos meus colegas?		
No trabalho em grupo, realizei as tarefas e auxiliei meus colegas?		
Compreendi quais são os elementos das figuras geométricas espaciais: faces, arestas e vértices?		
Diferenciei poliedros de não poliedros?		
Diferenciei prismas de pirâmides?		
Você gostou de utilizar o software e os recursos manipuláveis?		
Eles lhe ajudaram a compreender melhor o conteúdo?		

## PLANO DE AULA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS Aluna: Nathalia Batista da Silva Lima	
--	---

## PLANO DE AULA

<b>Indicação da série:</b> 6º ano do Ensino fundamental
<b>Tempo (nº de horas/aula):</b> 1:30h/a (2 Aulas)
<b>Unidade Temática:</b> Geometria
<b>Habilidades da BNCC:</b> EF06MA17: Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
<b>OBJETIVO(S):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantificar o número de vértices, faces e arestas através dos materiais manipulativos e do Polypro.</li> <li>• Nomear os poliedros em função do seu polígono base com a ajuda do Polypro.</li> <li>• Analisar os polígonos base através das planificações.</li> </ul>
<b>Conceitos-chave:</b> Software, Polypro, Materiais manipuláveis, Prismas e Pirâmides
<b>RECURSOS DIDÁTICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador, caixa de papelão, jujubas, palitos.</li> </ul>
<b>ESTRATÉGIAS/PROCEDIMENTOS DE ENSINO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro momento farei uma breve explicação em o que é polígonos e poliedros, seus elementos, suas planificações e nomenclatura.</li> <li>• Segundo momento os alunos iram visualizar as planificações através dos materiais manipuláveis, com as caixas de papelão.</li> <li>• Terceiro momento iremos montar os poliedros com jujubas e palitos onde os alunos poderão comparar as planificações com os poliedros formados com jujubas.</li> <li>• Quarto momento os alunos vão visualizar os poliedros através do software para aprender algumas nomenclaturas através do polígono base.</li> <li>• Quinto momento os alunos responderam um questionário.</li> </ul>

**AVALIAÇÃO:**

- Será realizada de forma contínua por meio da atividade elaborada pelo professor. Tomando como parâmetros de avaliação a participação, cumprimento das atividades propostas e interação com os demais colegas;
- Será avaliado se os alunos participam ativamente da atividade; através do desempenho dos alunos na resolução das atividades propostas em sala de aula, tomando como parâmetros a produção e a compreensão do objeto de conhecimento.