

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

WALDIRÊS ESTEVAM HANNUCH

AULA INÉDITA FUNDAMENTADA SOBRE POLIEDROS E CORPOS

CURITIBA

2023

WALDIRÊS ESTEVAM HANNUCH

AULA INÉDITA FUNDAMENTADA SOBRE POLIEDROS E CORPOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista, Curso de Pós-Graduação Lato Sensu de Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio, ora denominado Matemática na Prática, na modalidade a distância, Programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB), Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkouski
Orientadora: Profa. Dra. Laura Leal Moreira

CURITIBA

2023

RESUMO

O estudo da Matemática tende a melhorar a capacidade e habilidade que conferem ao estudante investigar estratégias para resolver situações-problemas que cercam outras áreas do conhecimento e ampliam o desenvolvimento do raciocínio facilitando a transposição dos conhecimentos teóricos para os do cotidiano. O momento é de pensar em uma nova maneira de ensinar, tornando o aluno o protagonista do seu conhecimento. Uma das alternativas é a utilização de metodologias ativas e de materiais manipuláveis. São várias as ferramentas e mecanismos utilizados para tal e quando se coloca o aluno como centro da aprendizagem, o primeiro passo está dado. Ao falarmos em metodologias ativas logo se imagina procedimentos cheios de fases e técnicas, mas pode-se considerar também aquelas atividades que engajam o estudante de forma ativa. Promover ações que tirem da zona de conforto estudantes e docentes tornando a aprendizagem representativa também pode ser considerada como tal. Cada vez mais docentes precisam fazer “malabarismos” para chamar a atenção dos estudantes, fugindo do tradicional e de aulas expositivas, criando um ambiente desafiador. A abrangência do professor vai além de escolher e executar boas atividades, ele precisa compreender a forma como seu aluno pensa analisando e ajudando com suas dificuldades e facilidades, para melhor contribuir para o ensino aprendizagem. O objetivo deste texto é apresentar o relato de experiência de uma aula diferente sobre prismas, pirâmides e corpos redondos com suas semelhanças e diferenças, transpondo a teoria de livros para a prática com montagem e manuseio de sólidos geométricos e também de despertar no aluno o interesse e motivação pelo estudo da matemática e em especial pela geometria, trabalhando de forma simples e significativa. A razão desta aplicação se dá pela observação em sala de aula da dificuldade encontrada por estudantes em se “ajustar” com a geometria. Quando o tema é abordado geralmente há resistência e dificuldade, muitos deles por vezes não tiveram oportunidade de valorizar as experiências trazidas para sala de aula nas séries anteriores, gerando assim desconforto e criando uma barreira na transposição entre teoria e prática. Desta forma, despertar o interesse, valorizar e tornar o conhecimento agradável pode amenizar tal situação, despertando a disposição pela educação escolar. Uma outra razão para a sua realização é analisar o comportamento da aprendizagem quando do manuseio de materiais concretos, montagem e planificação de sólidos e troca de experiências com os colegas.

Palavras-chave: Geometria. Materiais Concretos. Poliedros.

ABSTRACT

The study of Mathematics tends to improve students' capacity and skills, enabling them to investigate strategies to solve problem situations in various areas of knowledge and enhance the development of reasoning, facilitating the transfer of theoretical knowledge to everyday life. It is time to think about a new way of teaching, making the student the protagonist of their own knowledge. One of the alternatives is the use of active methodologies and manipulative materials. There are several tools and mechanisms used for this purpose, and when the student is placed at the center of the learning process, the first step is taken. When we talk about active methodologies, we often imagine procedures filled with stages and techniques, but it can also include activities that actively engage the student. Promoting actions that take students and teachers out of their comfort zones, making learning more meaningful, can also be considered as active methodologies. Teachers increasingly need to go the extra mile to capture students' attention, moving away from traditional and lecture-based classes, creating a challenging environment. The role of the teacher goes beyond choosing and implementing good activities; they need to understand how their students think, analyzing and assisting them with their difficulties and strengths, in order to better contribute to the teaching-learning process. The objective of this text is to present an experience report of a different lesson on prisms, pyramids, and rounded shapes, highlighting their similarities and differences, bridging the gap between theory from textbooks and practical application through the assembly and manipulation of geometric solids. It also aims to awaken students' interest and motivation in the study of mathematics, particularly geometry, by working in a simple and meaningful way. The reason for this application arises from observations in the classroom of students' difficulties in "adjusting" to geometry. When the topic is approached, there is often resistance and difficulty, as many students may not have had the opportunity to appreciate the experiences brought to the classroom in previous grades, leading to discomfort and creating a barrier between theory and practice. Therefore, sparking interest, valuing, and making knowledge enjoyable can alleviate this situation, awakening a willingness for school education. Another reason for conducting this study is to analyze learning behavior when handling concrete materials, assembling and planifying solids, and exchanging experiences with classmates.

Keywords: Geometry. Concrete Materials. Polyhedra.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da Matemática tende a melhorar a capacidade e habilidade que conferem ao estudante investigar estratégias para resolver situações-problemas que cercam outras áreas do conhecimento e ampliam o desenvolvimento do raciocínio facilitando a transposição dos conhecimentos teóricos para os do cotidiano.

O momento é de pensar em uma nova maneira de ensinar, tornando o aluno o protagonista do seu conhecimento. Uma das alternativas é a utilização de metodologias ativas e de materiais manipuláveis. São várias as ferramentas e mecanismos utilizados para tal e quando se coloca o aluno como centro da aprendizagem, o primeiro passo está dado.

Ao falarmos em metodologias ativas logo se imagina procedimentos cheios de fases e técnicas, mas pode-se considerar também aquelas atividades que engajam o estudante de forma ativa. Promover ações que tirem da zona de conforto estudantes e docentes tornando a aprendizagem representativa também pode ser considerada como tal.

Cada vez mais docentes precisam fazer “malabarismos” para chamar a atenção dos estudantes, fugindo do tradicional e de aulas expositivas, criando um ambiente desafiador. A abrangência do professor vai além de escolher e executar boas atividades, ele precisa compreender a forma como seu aluno pensa analisando e ajudando com suas dificuldades e facilidades, para melhor contribuir para o ensino aprendizagem.

O objetivo deste texto é apresentar o relato de experiência de uma aula diferente sobre prismas, pirâmides e corpos redondos com suas semelhanças e diferenças, transpondo a teoria de livros para a prática com montagem e manuseio de sólidos geométricos e também de despertar no aluno o interesse e motivação pelo estudo da matemática e em especial pela geometria, trabalhando de forma simples e significativa.

A razão desta aplicação se dá pela observação em sala de aula da dificuldade encontrada por estudantes em se “ajustar” com a geometria. Quando o tema é abordado geralmente há resistência e dificuldade, muitos deles por vezes não tiveram oportunidade de valorizar as experiências trazidas para sala de aula

nas séries anteriores, gerando assim desconforto e criando uma barreira na transposição entre teoria e prática. Desta forma, despertar o interesse, valorizar e tornar o conhecimento agradável pode amenizar tal situação, despertando a disposição pela educação escolar.

Uma outra razão para a sua realização é analisar o comportamento da aprendizagem quando do manuseio de materiais concretos, montagem e planificação de sólidos e troca de experiências com os colegas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos anos 60 havia uma matemática bastante divergente, pois a valorização do concreto e simultaneamente tantos termos técnicos, formavam um paradoxo e segundo Piaget (1973), a estrutura do conhecimento matemático se aproxima das estruturas psicológicas dos alunos, daí então o aparecimento de novas propostas com ênfase na linguagem e estruturação.

A geometria pode ser uma alavanca motivadora para a aprendizagem, descreve em grande parte os espaços onde o sujeito vive, sendo este, parte da realidade. Conforme aponta Rojas (1991), a intuição geométrica é conceber de um modo claro as relações geométricas, ou seja, visualizar um caminho de solução. Com ela a criança passa a ter uma compreensão completa de determinado objeto sem a necessidade de comprovação, tendo assim uma aceitação de determinado signo criando seu próprio caminho para a solução de problemas.

É oportuno valorizar nas práticas o vocabulário dos aprendizes por mais primitivo que pareça ser. Segundo Lorenzato, (2015, v.1, p. 22) “nem sempre nós, professores, damos a devida importância à linguagem dos alunos. Ela é espontânea, intuitiva e repleta de significados, ao contrário da dos adultos e daquela que consta nos livros”, assim as atividades práticas deixam o aluno mais à vontade e este expressa-se mais naturalmente, cabendo ao docente mediar fazendo pequenos ajuste nas falas, sempre que necessário.

O papel do professor é fundamental no desenvolvimento da aprendizagem do estudante, os tempos caminham para um processo de ensino/aprendizagem onde ele deixa de ser um agente detentor de conhecimento quase que exclusivo e passa a dividir esse papel com o estudante numa troca de informações, valorizando

assim as experiências trazidas por esses jovens e crianças. Vygotsky coloca essa ideia como aborda Rego, (1995, p.115):

“O professor deixa ser visto como agente exclusivo de informação e formação dos alunos, uma vez que as interações estabelecidas entre as crianças também têm um papel fundamental na promoção de avanços no desenvolvimento individual.”

Uma aprendizagem significativa da geometria nas escolas deve ajudar o estudante a compreender melhor problemas geometrizáveis não só no ambiente escolar, mas também na sua vida. Propiciar a eles vivências simples do cotidiano, faz agregar valor, criando assim estruturas cognitivas próprias. A exploração adequada exerce o potencial de comparação, classificação, medição, representação, construção e transformação. A abundância de experimentações diárias e trocas de conhecimentos, bem como a utilização de informações pertinentes adquiridas anteriormente, resulta em uma maior facilidade na resolução de problemas.

Por meio de propostas simples pode-se levar o aprendiz a desenvolver seu pensamento para soluções de problemas cotidianos, saindo do mero papel de ouvinte. Por vezes se realiza estas atividades sem mesmo perceber, se desapegando de técnicas complicadas de metodologias ainda pouco conhecidas. De acordo com NETO, Soster (2017)

[...] metodologias de ensino que envolvem os alunos em atividades diferenciadas, isto é, que envolvem vários aspectos e maneiras de ensino a fim de desenvolver habilidades diversificadas. Mais precisamente quer tornar o aluno mais ativo e proativo, comunicativo, investigador [...].

É através da geometria que a criança é desafiada a usar sua imaginação e formar conceitos e percepções a partir dela, mas de pouco vale se não houver experimentação de objetos e trocas de conhecimentos. Através desse contato vai se estruturar o pensamento com noções espaciais, atingindo um desenvolvimento tal que quando lhe for oferecido o conhecimento teórico, deverá haver a relação entre ambos e a sistematização do conteúdo.

O estudo da geometria é de fundamental importância para desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio ativado pela visualização, necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da matemática não fique distorcida (FAINGUELERNT 1999, p.53).

Tamanha a importância do estudo da geometria no que tange ao desenvolvimento do raciocínio lógico dedutível e a capacidade de aclarar as ideias quanto à matemática sem distorções dos assuntos pertinentes, que a BNCC – Base Nacional Comum Curricular contempla na sua íntegra parte dela para tal. A seguir será apresentado um recorte referente a este campo:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2017, p.269)

Para Fainguelernt (1999), é relevante que se utilize diversas formas de conhecimentos para um mais adequado olhar espacial, sendo o uso de repetição ou memorização um método que deve ser evitado. Ainda segundo Fainguelernt (1999) é preciso que se tenha contato com materiais manipuláveis para se compreender, refletir, modificar, solucionar e pensar elevando assim o nível de generalização e abstração, podendo ser transportada para outros braços da matemática ou demais competências.

Os Poliedros são parte da geometria Espacial e pode ser observada em diferentes formas na natureza e em construções, presente na vida do ser humano desde períodos mais remotos. Dante (2012, p.206) apresenta os poliedros da seguinte forma:

Cada poliedro é formado pela reunião de um número finito de regiões poligonais planas chamadas faces e a região do espaço limitada por elas. Cada lado de uma dessas regiões poligonais é também lado de uma outra única região poligonal. A interseção de duas faces quaisquer ou é um lado comum, ou é um vértice, ou é vazia. Cada lado de uma região poligonal, comum a exatamente duas faces, é chamado aresta do poliedro. E cada vértice de uma face é um vértice do poliedro.

Pela sua característica espacial (tridimensional) os poliedros podem ser de difícil compreensão. O uso de materiais manipuláveis devem auxiliar no desenvolvimento da criatividade e imaginação. Ao se falar de determinada forma ou objeto o indivíduo consegue formar em seu pensamento ideias mais concretas do que está sendo abordado e logo, melhorar sua capacidade cognitiva. Assim,

segundo Skemp (1993), é curioso observar as diferenças individuais de imaginação indicadas por Galton.

Se é correto que pensemos que imaginação visual é a mais favorável à integração de ideias; e se não é acidental que quando nos tornamos conscientes de como as ideias se relacionam umas a outras, nos referimos à experiência como insight, não como um ouvir interior; então podemos racionalmente estabelecer a hipótese de que as pessoas que têm sobressaído por sua contribuição matemática e científica usaram mais da imaginação visual do que a auditiva. (SKEMP, 1993, p. 118)

Sistematizar práticas aos conteúdos ministrados tendo como foco principal o aluno, tendem a gerar bons frutos e trazer lembranças duradouras ampliando a sua capacidade de resolver problemas e improvisar soluções imediatas no dia a dia.

3. METODOLOGIA

Esta aula tem como tema: poliedros e corpos redondos, foi aplicada em uma turma de 6º ano da rede participar de ensino na cidade de Londrina-Pr. e contava com 20 participantes. Foi desenvolvido no 4º bimestre do ano de 2022, o conteúdo era de revisão e foram utilizadas 3 aulas para o desenvolvimento da atividade.

Os estudantes foram dispostos em grupos de quatro pessoas, feito por sorteio, onde após formados tiveram a oportunidade de efetuar trocas mediante a aprovação dos participantes envolvidos e suas respectivas equipes. Após esse momento de calorosa aderência, iniciou-se a atividade.

Informados do tema os grupos tiveram oportunidade de se manifestar quanto ao assunto. Neste momento não houve a mediação da professora que, na sequência, tomou uma caixa de sapato no formato de um paralelepípedo e levantando-a, mostrou ao grupo fazendo questionamentos do tipo:

- A caixa é plana ou espacial? De que forma podemos observar essa característica?
- Qual o formato das laterais da caixa?
- Quantos lados ela tem? Qual o nome dado a esses lados? Elas têm o mesmo tamanho?
- Existem outras características em comum nesta forma? Por exemplo?
- É possível deixar a caixa aberta, ou seja, plana?

- Como vocês fariam para planificá-la?
- Após planificada é possível remontá-la?

A partir daqui a professora fez a mediação aproveitando as informações e experiências trazidas pelos jovens aprendizes fazendo correções da linguagem informal para a linguagem matemática. Os alunos mostraram-se à vontade para manifestar suas opiniões e conhecimentos. Foram tiradas possíveis dúvidas não apenas com a docente, mas especialmente entre os próprios participantes.

Na sequência cada aluno recebeu uma folha que continha uma atividade assim descrita:

1. Certo dia, andando pela rua uma menina encontrou uma caixa vazia de chocolate e resolveu planificá-la. Faça o desenho da sua planificação.

Fizeram suposições de que a caixa deveria ser no formato de um paralelepípedo, mas nem todos concordaram. Citaram exemplos de outros prismas, tais como de base pentagonal ou hexagonal. Este momento foi adequado para abordar a nomenclatura dos prismas e foram repassadas algumas delas a fim de que se pudesse lembrar ou, para alguns, conhecer.

É importante observar que não houve a definição do tipo de sólidos geométrico da caixa e os alunos puderam desenhar livremente, assim, foi possível conhecer o pensamento deles quanto a outras formas menos comuns de embalagens. A professora aproveitou para questionar o porquê da maiorias das embalagens serem no formato de “caixa de sapatos” e eles achavam que era pelo mais baixo custo em função do menor uso de papel ou porque a maiorias as máquinas que fazem as caixas só conseguem confeccionar esse tipo.

Abaixo temos alguns exemplos das produções:

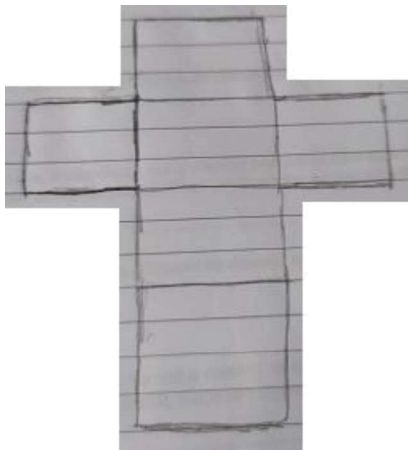


Fig. 1

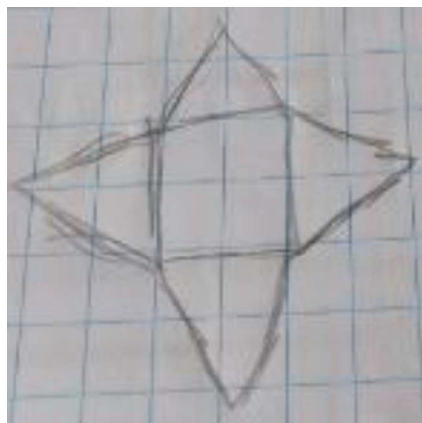


Fig. 2



Fig. 3

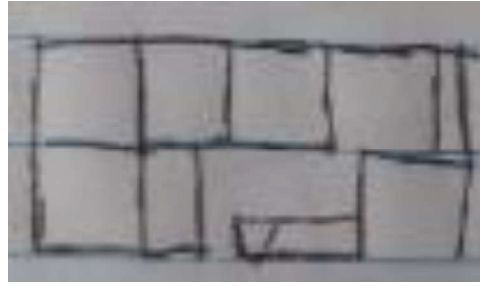


Fig. 4

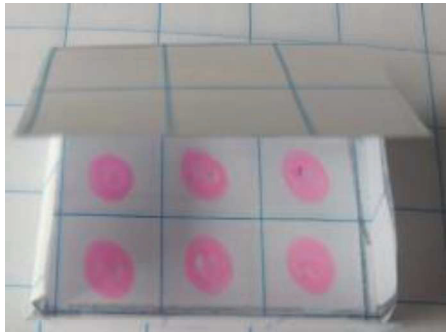


Fig. 5

Nas figuras 1 e 5 foram feitas as planificações de paralelepípedos e na figura 2, de uma pirâmide de base quadrangular. Pode-se perceber que nas figuras 3 e 4 houve uma confusão entre planificação e vistas do objeto. Quando os estudantes mostraram seus trabalhos para os colegas, os proprietários das figuras 3 e 4 perceberam que haviam se enganado e foram acalmados alertando-se para a aprendizagem e não para o “erro”.

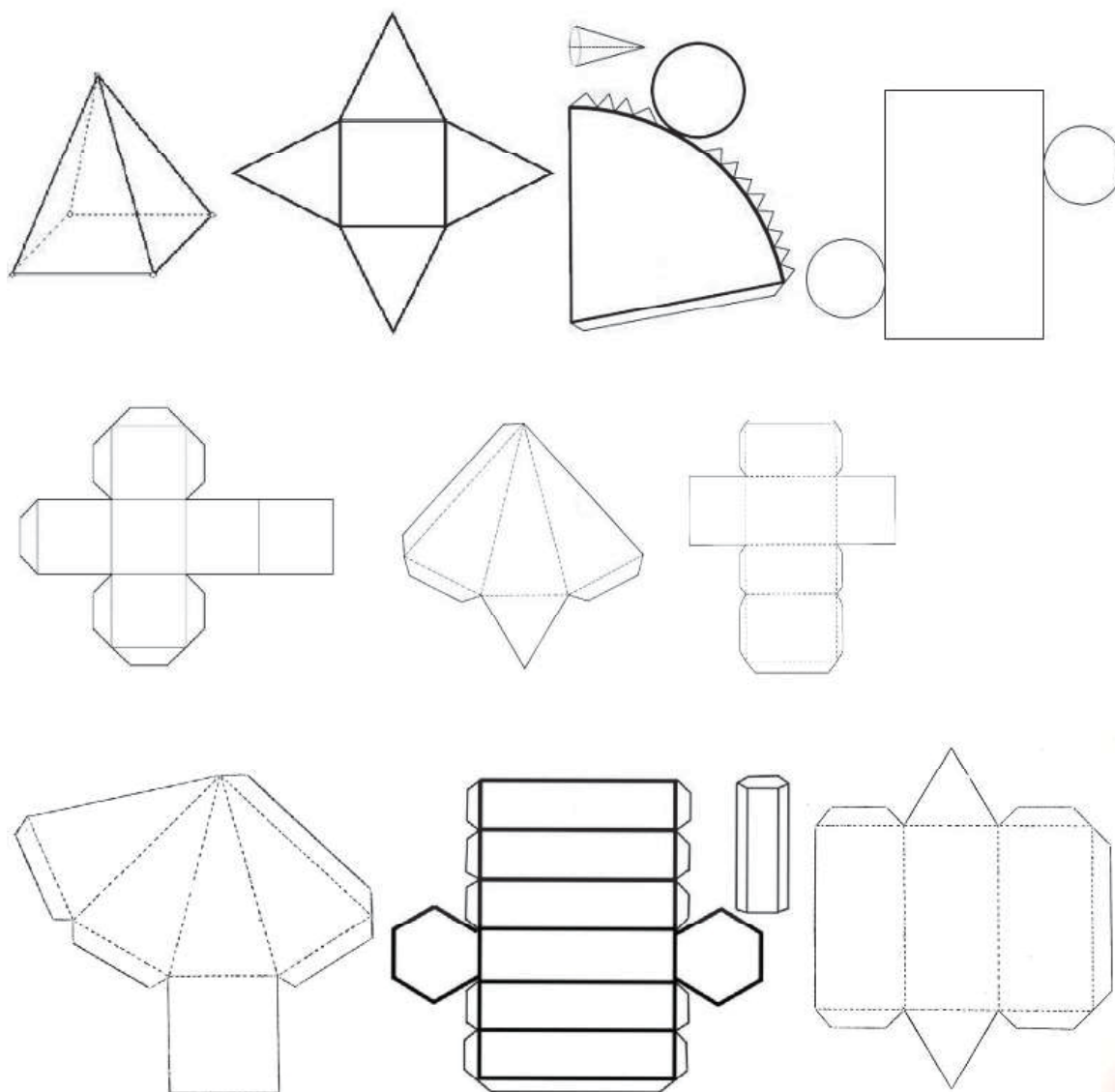
Na sequência a professora recordou os conceitos de faces, vértices, arestas, poliedros e corpos redondos, apontando cada parte em um objeto espacial. Mostrou aos alunos um estojo com figuras espaciais e deixou que as manipulassem e comparassem entre si.



Fig. 6: sólidos geométricos

Foi interessante observar que eles apontavam e deslizavam os dedos falando o nome de cada uma das partes e quando algum deles se enganava, imediatamente o colega corrigia, gerando um clima descontraído e propício à aprendizagem.

Em seguida eles tiveram à disposição e a sua escolha, diversas planificações para montagem. Conforme modelos a seguir:



Recortaram e montaram, e a professora aproveitou para reforçar o conceito de polígonos e as nomenclaturas dos mesmos, os estudantes apontavam para objetos similares na sala de aula e traziam exemplos do seu dia a dia. Logo em seguida preencheram no caderno uma planilha, conforme modelo:

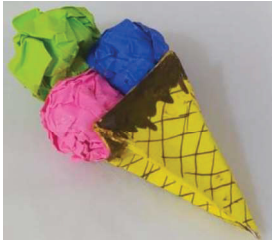
Escreva o nome do sólido geométrico e classifique-os:

NOMENCLATURA	TIPO		
	PRISMAS	PIRÂMIDES	CORPOS REDONDOS

Fig. 7: classificação e nomenclatura de sólidos geométricos

De maneira alegre e descontraída os adolescentes, uma equipe de cada vez, comentaram sobre o sólido geométrico da sua escolha e mostraram onde ficava e quantas eram as faces, vértices e arestas, dizendo da dificuldade encontrada para montagem dos mesmos. Esse passo surgiu naturalmente sem que houvesse a necessidade de se solicitar o que deveriam fazer.

Foram oferecidos aos alunos alguns papéis coloridos para que fizessem a decoração dos sólidos confeccionados por eles conforme figura a seguir:



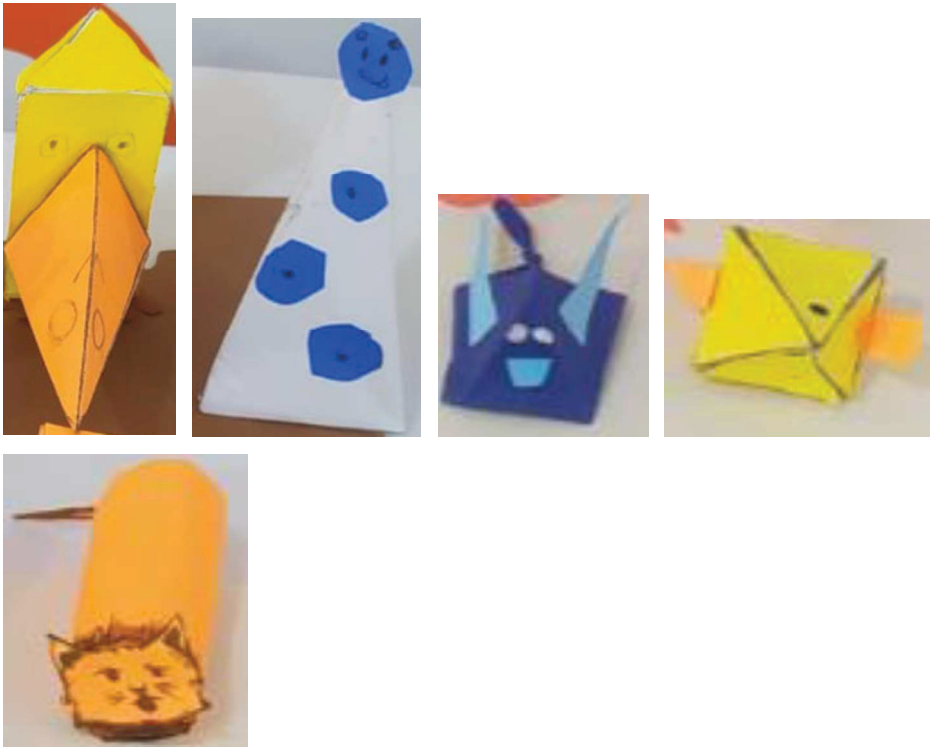


Fig. 8: sólidos geométricos confeccionados pelos estudantes

Os alunos arrumaram a mesa e dispuseram suas obras matemática em uma exposição de seus trabalhos no hall da escola:



Fig. 9: exposição de sólidos geométricos do 6º ano

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa experiência docente com esta aula inédita foi muito enriquecedora, carregando oportunidades para uma reflexão sobre o modelo de educação praticado comumente nas salas de aula. Será que a solução para a desmotivação e desinteresse dos alunos em estudar pode estar nas mãos dos docentes? Mas como?

Acredito que o papel do professor de matemática vai além do simples saber dos conteúdos. Um bom planejamento pode oportunizar aos alunos uma aula rica, cheia de experiências que sejam marcantes ao ponto de ser significativa para a aprendizagem e para isso, cabe ao docente planejar a aula de forma que se tenha o menor número de imprevistos possíveis.

Talvez pelo fato de terem sido informados que a atividade não valia nota, notei que a aula ocorreu em clima de euforia e completa participação dos alunos. Demonstravam sua curiosidade com perguntas, levantavam-se para comentar sobre o trabalho do colega e por muitas vezes tentavam ajudar-se entre si. Quando algum “erro” era cometido, logo alguém fazia a correção em tom amigável, tornando o clima leve e agradável.

A “aula diferente” motivou os estudantes à aprendizagem, houve um interesse descomprometido do material didático, onde professora e alunos puderam compartilhar de uma troca de experiência e os colegas se ajudaram entre si, dando uma nova faceta para a geometria e seus poliedros.

5. BIBLIOGRAFIA

A geometria no Ensino Fundamental,
<https://www.uricer.edu.br/arq_trabalhos_usuario/1271.pdf>. Acessado em 06 fev. 2023.

Ensino e aprendizagem de poliedros com materiais manipulativos,
<<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/521/430>>. Acessado em 06 fev. 2023

A importância dos poliedros na educação
<https://portais.univasf.edu.br/profmat/thiago-lobes-nascimento-santiago_turma_2015.pdf>. Acessado em 07 fev. 2023.

O uso de materiais concretos e problemas contextualizados de geometria no 6º ano do Ensino Fundamental
<<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/1405/1/O%20Uso%20de%20material%20concreto%20e%20problemas%20contextualizados%20de%20geometria%20plana%20no%206%C2%BA%20ano%20do%20ensino%20fundamental.pdf>>. Acessado em 09 fev. 2023.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FAINGUELERNT, E.K. O Ensino de Geometria no 1º e 2º Graus. **A Educação Matemática em Revista**. SBEM, nº 4, p.45. Blumenau. 1º semestre, 1995.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar geometria?** A educação matemática em revista. Geometria. SBEM, ano 3, n. 4, 1º semestre p.03-13, 1995. Edição especial Blumenau 1995.

LORENZATO, Sérgio. **Aprender e ensinar geometria**. Campinas, SP. Mercado de Letras, 2015 – (Série Educação Matemática).

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto e Aplicações**. São Paulo: Ática, v. 2, Ensino Médio, 2012.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso: 05 out. 2021.