



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

ALYSSON BRUNO MENDONÇA DE FARIAS

**A PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO PARA O ENSINO DE  
GEOMETRIA ESPACIAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MOSSORÓ/RN

2025

ALYSSON BRUNO MENDONÇA DE FARIAS

**A PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO PARA O ENSINO DE  
GEOMETRIA ESPACIAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Matemática do Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Matemática na Educação Básica e suas Tecnologias.

Orientadora: Profa. Dra. Luiza Helena Félix de Andrade

MOSSORÓ/RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

F224p Farias, Alysson Bruno Mendonça de.  
A perspectiva do ensino exploratório para o ensino de geometria espacial nos anos finais do ensino fundamental / Alysson Bruno Mendonça de Farias. - 2025.  
104 f. : il.

Orientadora: Luiza Helena Félix de Andrade.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2025.

1. Ensino exploratório. 2. Tarefas matemáticas.  
3. Geometria espacial. I. Andrade, Luiza Helena Félix de, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).  
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência  
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva  
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ALYSSON BRUNO MENDONÇA DE FARIAS

**A PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO PARA O ENSINO DE  
GEOMETRIA ESPACIAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Matemática do Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Matemática na Educação Básica e suas Tecnologias.

Defendida em: 26 / 08 / 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luiza Helena Félix de Andrade (UFERSA)

Presidente

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Kelyane Barboza de Abreu (UFERSA)

Membro Examinador Interno

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Aylla Gabriela Paiva de Araújo (UERN)

Membro Examinador Externo

*Dedico a Deus, aos meus pais,  
a minha família e aos meus atuais  
e futuros alunos que se beneficiarão  
deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por tudo o que guardou para mim, pois somente ele sabe o quanto foi difícil chegar até esse momento, sempre me guiando e dando forças para continuar e nunca desistir. Sei que se não fosse por ele não teria conquistado grandes bênçãos em minha vida.

Agradeço aos meus pais, Heroilton Lima De Farias e Francisca Das Chagas De Mendonça. Por todo apoio desde criança, por incentivarem meus sonhos, por terem me educado sempre com o melhor que podiam oferecer para mim, além das valiosas relações afetivas de amor e carinho que me fazem querer dar ainda mais orgulho a eles.

Agradeço à minha noiva, Joycieide Vivia Soares de Souza, que esteve presente comigo nesses dois anos e meio de mestrado, pela sua paciência, pelo seu carinho e amor, sabendo que precisava dedicar um pouco mais de tempo e abrindo mão de alguns outros momentos para chegar ao fim dessa etapa importantíssima em minha vida.

Agradeço ao meu irmão, Thalison Bruno Mendonça de Farias, por direta e indiretamente me motivar a buscar meu melhor, por ter crescido comigo e ser um exemplo de que a verdadeira educação é capaz de transformar nossa forma de pensar e de agir.

Agradeço aos meus avós e avôs por todos os ensinamentos, especialmente, a minha avó Pedra Simão De Mendonça, que não está mais entre nós, mas acredito que está orgulhosa de seu neto que a amava muito.

Agradeço à minha família paterna e materna que foram essenciais em minha formação, uma base firme e forte que me ajudou a criar consciência e saber qual o caminho poderia seguir, que me apoiaram e incentivaram.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Luíza Helena Félix de Andrade, por ter aceitado o convite para me orientar neste trabalho, pela paciência durante esse tempo, sempre atenta aos detalhes e disposta a ajudar, sendo uma peça fundamental para que eu conseguisse concluir este estudo.

Agradeço à banca examinadora por dedicarem seu tempo ao meu trabalho de dissertação, como também, as contribuições que foram feitas.

Agradeço aos meus alunos ao longo desses seis anos vivendo da educação, da profissão de professor, pelos momentos bons e de aprendizado, por me fazerem crescer enquanto profissional e me fazerem querer uma qualificação cada vez melhor para atendê-los.

Agradeço aos meus colegas e professores do PROFMAT, campus UFERSA de Mossoró, que tornaram essa caminhada mais leve e possível, por cada momento bom que ficará marcado em minha mente.

Por fim, a todos a minha profunda gratidão, pois sem a ajuda direta e indiretamente de cada pessoa, em cada detalhe, essa conquista não seria possível.

Muito obrigado a todos vocês!

*“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.*

**Paulo Freire.**

## RESUMO

A geometria espacial sempre se mostrou interessante quando falamos sobre matemática, seja pelo caráter analítico de suas fórmulas ou pelas representações visuais que podemos fazer. Pensando nisso, neste trabalho decidimos adotar uma abordagem de ensino que pudesse favorecer a compreensão dos alunos sobre os conceitos da geometria espacial, na qual os alunos possam vivenciar uma prática de construção do saber matemático, desse modo, a abordagem do ensino exploratório torna-se importante, uma vez que possibilita essa prática com a utilização de tarefas que favorecem a investigação, análise e reflexão dos resultados. Pretendemos com este trabalho elaborar uma proposta didática por meio de tarefas matemáticas implementadas com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial, para aqueles professores de matemática que buscam aulas mais dinâmicas e participativas que rompam com a metodologia tradicional e oportunizem o protagonismo dos alunos diante de situações que realmente contribuam para a aprendizagem desses conteúdos. Para isso, optou-se por uma abordagem qualitativa da pesquisa, caracterizado pela metodologia da pesquisa-ação, pois nesse tipo de metodologia existe uma cooperação entre os sujeitos da pesquisa quanto a uma ação ou a resolução de um problema. Considerando-se esse entendimento, priorizamos neste estudo aspectos como a construção do conhecimento matemático pelos alunos e a ação interventiva do professor em sala de aula. Em meio a esses aspectos, fizemos um levantamento das principais dificuldades apresentadas quando falamos sobre o conteúdo de geometria espacial, as informações obtidas nesse levantamento foram devidamente consideradas para a criação de três tarefas matemáticas que foram desenvolvidas neste trabalho, as quais se basearam na abordagem do ensino exploratório da matemática e que se alinham ao desenvolvimento das habilidades indicadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contribuindo, dessa maneira, para uma prática de diálogo e reflexão crítica entre a figura do professor e seus alunos. A realização desse estudo contou com a colaboração de uma das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais de uma escola pública da rede municipal do município de Assú – RN, uma vez que acreditamos que seja uma etapa importante, pois representa o fechamento de um dos ciclos da escolarização na educação básica. Como resultado dessa abordagem, pudemos identificar avanços dos alunos com relação a argumentação do saber matemático, a participação e o entendimento na articulação com os conteúdos apresentados.

**Palavras-chave:** Ensino exploratório, Tarefas matemáticas, Geometria espacial.

## ABSTRACT

Spatial geometry has always been considered interesting when we discuss mathematics, whether due to the analytical nature of its formulas or the visual representations we can create. With this in mind, in this work, we decided to adopt a teaching approach that would foster students' understanding of spatial geometry concepts, allowing them to experience the practice of constructing mathematical knowledge. Thus, the exploratory teaching approach becomes important, as it enables this practice, with the use of tasks that strengthen investigation, analysis, and reflection on results. With this work, we intend to develop a didactic proposal through mathematical tasks implemented based on exploratory teaching as an alternative for the teaching and learning of spatial geometry, for those mathematics teachers who seek more dynamic and participatory classes, which break with the traditional methodology and provide opportunities for student protagonism in situations that truly contribute to the learning of these contents. To this end, we opted for a qualitative search approach, characterized by the action research methodology, as this type of methodology involves cooperation between research subjects regarding an action or problem-solving. Considering this understanding, we prioritized aspects such as the construction of mathematical knowledge by students and the teacher's intervention in the classroom. Amid these aspects, we surveyed the main difficulties presented when discussing spatial geometry content. The information obtained from this survey was duly considered in the creation of three mathematical tasks developed in this work. These tasks were based on the exploratory mathematics teaching approach and align with the development of skills recommended by the National Common Curricular Base (BNCC), thus contributing to a practice of dialogue and critical reflection between teachers and their students. This study involved collaboration with a 9th-grade class (final years) at a public school in the municipality of Assú, Rio Grande do Norte, as we believe it is an important milestone, representing the completion of one of the cycles of basic education. This approach enabled us to identify improvements in students' ability to argue mathematical knowledge, participate, and understand the content presented.

**Keywords:** Exploratory teaching, Mathematical tasks, Spatial geometry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Registro com base na análise e reconhecimento de características.....	53
Figura 2: Registro dos alunos sobre o número de elementos do cubo.....	54
Figura 3: Interpretação geométrica da pirâmide apresentada por uma dupla.....	55
Figura 4: Conclusão dos alunos referente à representação da pirâmide.....	56
Figura 5: Gabarito das listas de poliedros 01 e 02.....	59
Figura 6: Análise dos alunos sobre o padrão observado nos poliedros convexos.....	60
Figura 7: Consideração dos alunos quanto à quantidade de elementos que faltava.....	61
Figura 8: Percepção dos alunos quanto à relação dos elementos das pirâmides.....	61
Figura 9: Parecer dos alunos com relação ao padrão nos poliedros conexos.....	62
Figura 10: Organização dos recipientes em ordem crescente com base no volume.....	65
Figura 11: Raciocínio utilizado para estabelecer a sequência dos recipientes.....	66
Figura 12: Cálculo dos volumes dos recipientes.....	67
Figura 13: Respostas dos alunos para questão 6 da atividade avaliativa.....	75
Figura 14: Respostas com respeito ao cálculo dos volumes das questões 8 e 9.....	77

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Distribuição dos alunos em duplas.....	52
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Mapeamento dos trabalhos realizados.....	18
Quadro 2: Caminho metodológico do ensino exploratório.....	26
Quadro 3: Levantamento das dificuldades encontradas.....	31
Quadro 4: Plano da tarefa matemática 01.....	39
Quadro 5: Plano da tarefa matemática 02.....	44
Quadro 6: Plano da tarefa matemática 03.....	49
Quadro 7: Caracterização dos elementos das listas de figuras 1 e 2.....	57
Quadro 8: Contradição encontrada pelos alunos sobre a representação da pirâmide.....	58
Quadro 9: Conclusão dos alunos referente aos elementos presentes nas pirâmides.....	63
Quadro 10: Relação observada pelos alunos com relação aos elementos dos poliedros.....	64
Quadro 11: Diálogo com a turma sobre a operação usada para encontrar os volumes.....	68
Quadro 12: Conceito de geometria conforme a visão dos alunos.....	70
Quadro 13: Compreensão dos alunos sobre geometria espacial.....	72
Quadro 14: Opções a serem avaliadas pelos alunos.....	76

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado sobre o reconhecimento das figuras espaciais.....	53
Gráfico 2: Respostas das figuras geométricas.....	73
Gráfico 3: Número de acertos determinação das figuras espaciais.....	74
Gráfico 4: Determinação dos elementos dos poliedros convexos.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>Dr</b>	Doutor
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>Me</b>	Mestre
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PROFMAT</b>	Mestrado Profissional em Matemática
<b>RN</b>	Rio Grande do Norte
<b>SIMAIS/RN</b>	Sistema Integrado de Monitoramento e Avaliação Institucional do Rio Grande do Norte
<b>TIC</b>	Tecnologia da Informação e Comunicação
<b>UnB</b>	Universidade de Brasília
<b>UFERSA</b>	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
<b>UERN</b>	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

## LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
\$	Cifrão

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1. JUSTIFICATIVA.....	17
1.2. PROBLEMÁTICA.....	19
1.3. OBJETIVOS.....	19
1.3.1 OBJETIVO GERAL:.....	19
1.3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	20
1.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	20
2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 O ENSINO EXPLORATÓRIO DA MATEMÁTICA.....	24
2.2 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL .....	29
3 CONTEXTO E MÉTODO.....	33
3.1 DESCRIÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA.....	34
3.1.1 A ESCOLA DE ATUAÇÃO.....	34
3.1.2 O PÚBLICO ALVO.....	35
3.2 ESTRUTURA DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	36
3.3 O PLANEJAMENTO DAS TAREFAS MATEMÁTICAS.....	36
3.3.1 TAREFA MATEMÁTICA 1: ANÁLISE E RECONHECIMENTO DE CARACTERÍSTICAS.....	37
3.3.2 TAREFA MATEMÁTICA 2: CARTILHA DE COLAGEM.....	42
3.3.3 TAREFA MATEMÁTICA 3: VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS.....	47
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TAREFAS MATEMÁTICAS.....	52
4. 1. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 01.....	52
4. 2. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 02.....	59
4. 3. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 03.....	65
4. 4. ANÁLISE ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO.....	70
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICE – TAREFAS MATEMÁTICAS.....	84
APÊNDICE I – TAREFA MATEMÁTICA: ANALISE E RECONHECIMENTO DE CARACTERÍSTICAS.....	85
APÊNDICE II – TAREFA MATEMÁTICA: CARTILHA DE COLAGEM.....	90

APÊNDICE III – TAREFA MATEMÁTICA: VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	
.....	95
APÊNDICE – ATIVIDADE AVALIATIVA TESTE FINAL.....	100

## 1 INTRODUÇÃO

A motivação para este trabalho se iniciou com uma atividade aplicada em um dos itinerários formativos da antiga escola de Ensino Médio que trabalhava. A atividade trabalhada consistia em pequenos desafios com palitos de fósforo na qual os alunos precisavam mexer ou retirar os palitos de modo a formar uma nova figura, mudar a figura de posição ou satisfazer uma igualdade matemática.

Esse momento se tornou importante, pois necessitava de discussão e engajamento entre os alunos de modo a favorecer o aprendizado coletivo, além da atividade servir como uma maneira de encorajá-los a encontrar os resultados dos desafios. A ideia era trabalhar os conhecimentos da área de matemática saindo um pouco do formato tradicional de ensino, uma vez que para os alunos conseguirem solucionar os desafios, eles precisariam trabalhar habilidades que envolviam tanto o raciocínio lógico-matemático, como também, conceitos da área de geometria, abstraindo-os para poder identificar as soluções de cada problema.

Toda essa aplicação nos fizeram perceber certa dificuldade dos alunos em encontrar as soluções para os desafios, devido à falta de compreensão de conceitos básicos da geometria plana e espacial. Como exemplo, podemos citar a definição da figura quadrado, os elementos que compõem uma figura geométrica, seja plana ou espacial, entre outros fatores que os impossibilitavam de progredir nas resoluções.

Pensando nisso, na presente pesquisa decidimos sugerir uma proposta didática que pudesse atender os alunos com relação a essas dificuldades em geometria, em especial, desenvolveremos nosso estudo concentrado-nos na área de geometria espacial, na qual optamos, ainda, por aplicar a essa proposta numa turma do Ensino Fundamental anos finais, possibilitando aos alunos dessa etapa um aprendizado dessa área de conhecimento, de modo que, futuramente, no Ensino Médio, possam conseguir se aprofundar com um maior domínio.

Desse modo, para que pudéssemos intervir junto aos alunos em meio a essa área, optamos por fazer uso da abordagem do ensino exploratório para matemática, destacado por Canavarro (2011), para que possamos montar nossa proposta com um viés que favoreça a construção do saber dos alunos, de tal forma que os próprios alunos possam vivenciar esse momento de construção dos seus saberes na área de geometria espacial sem a utilização direta de fórmulas ou processo de memorização, visto que utilizaremos tarefas matemáticas que podem impactar de forma positiva na aprendizagem desses sujeitos.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

Neste trabalho buscaremos entender mais sobre novas formas de ensinar a matemática no contexto que nos encontramos, porque como sabemos precisamos enquanto professores atuantes estar em constante processo de aprendizagem, rever e inventar novas práticas de ensinar a matemática para nossos alunos. Pois, como sabemos, nossos alunos passam por processos de mudança, marcados pelo dinamismo e o contexto particular de cada época, não sendo apenas seres estatísticos que permanecem e aprendem da mesma maneira em qualquer tempo e espaço.

Portanto, precisando pensar em maneiras dinâmicas e atrativas de mostrar os conteúdos aos nossos alunos, de modo a despertar a curiosidade desse público que precisa, dentre outras coisas, aprender a refletir e desenvolver as habilidades que permeiam a matemática escolar, oportunizando a autonomia e o pensamento crítico.

Com esse intuito, consultamos o banco de dissertações do PROFMAT<sup>1</sup>, a fim de encontrarmos trabalhos relacionados ao ensino exploratório da matemática que pudessem enriquecer ainda mais nosso diálogo. No qual nos deparamos, de forma bem-sucedida, com trabalhos que foram desenvolvidos usando essa abordagem nos tópicos curricular de fração, função afim, educação financeira, números inteiros e racionais.

Assim, é evidente que essa abordagem de ensino se torna uma estratégia cada vez mais importante, uma vez que os alunos podem ver na prática a construção dos conhecimentos dessa disciplina, como mencionado por Freitas (2024), que nesse tipo de abordagem destacam-se os pilares da investigação, da experimentação e da descoberta.

Isso mostra que nessa abordagem os alunos têm a oportunidade de poder vivenciar de forma real a construção do saber matemático, através da utilização de tarefas matemática que, como destacado por Salles, “estimulam a necessidade de processos de resolução, contribuindo para a compreensão de procedimentos e conceitos matemáticos e promovendo o desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos.” (Salles, 2024, p.27). Como aponta Figueiredo (2023), sendo necessário que o professor elabore tais tarefas com vistas a estimular o pensamento e a busca de soluções criativas através de diferentes caminho.

Assim, concordamos com Santos ao mencionar que “Ensinar Matemática não significa ter a capacidade de resolver uma grande lista de exercícios sem conexões, mas sim estudar um conjunto de situações-problema de maneira contextualizada, instigante e reflexiva.” (Santos,

---

<sup>1</sup>Consulta realizada no banco de dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – ao pesquisarmos as palavras-chave: Ensino Exploratório, disponível em: <https://profmatsbm.org.br/dissertacoes/>.

2023, p.32). Com isso, compreendemos que nossos alunos devem passar por tarefas que tragam realmente significado, motivando-os a buscarem de forma crítica seus conhecimentos.

Sob essas perspectivas, para situarmos melhor a compreensão dos leitores deste trabalho sobre as pesquisas que realizamos, as quais conseguimos constatar a presença de quatro trabalhos desenvolvidos usando essa abordagem de ensino, elaboramos o seguinte quadro que informa onde estão situados esses trabalhos com relação aos tópicos curriculares de matemática que os autores buscaram intervenção, além dos objetivos de pesquisa.

Quadro 1: Mapeamento dos trabalhos realizados

N°	Ano	Instituição	Trabalho de Dissertação	Autoria	Tópico Curricular	Objetivo da Pesquisa
1	2024	Universidade de Brasília – UnB	UMA TAREFA MATEMÁTICA DE FUNÇÃO AFIM NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO COM O USO DO CARNEIRO HIDRÁULICO.	Freitas, Marcio Lucas de	Função afim	Investigar como a utilização de uma tarefa matemática com o uso do carneiro hidráulico contribui na aprendizagem do conceito de função afim.
2	2024	Universidade de Brasília – UnB	FRAÇÕES NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO: EXPERIÊNCIA NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Salles, Taina Luara Ferreira	Frações	Promover a compreensão do estudo de frações com alunos do sexto ano com auxílio das Barras de Cuisenaire.
3	2023	Universidade de Brasília – UnB	EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO: CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UMA TAREFA MATEMÁTICA	Figueiredo, Danielly de Souza	Educação financeira	Desenvolver uma tarefa matemática para disciplina de educação financeira fazendo com que os alunos relacionem o conteúdo de matemática financeira com as atividades de seu cotidiano.
4	2023	Universidade de Brasília – UnB	ENSINO EXPLORATÓRIO E A APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS INTEIROS E RACIONAIS:	Santos, Danilo Pereira Dos	Números inteiros e racionais	Compreender a abordagem do ensino exploratório no contexto educacional de jovens e alunos (EJA) por meio das

			EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA).			tarefas matemáticas.
--	--	--	---	--	--	----------------------

Fonte: Autoria própria (2025).

Com vistas nessas pesquisas, percebemos que as intervenções que foram feitas relacionam-se principalmente com assuntos da álgebra e da aritmética. Dessa forma, torna-se relevante explorarmos os ganhos que essa abordagem exploratória pode trazer diante de um tópico curricular tão importante e necessário para os alunos como a geometria espacial, pois é notório que os conceitos dessa área refletem na compreensão de como entendemos e vivemos a matemática.

Portanto, diante de todo o exposto, é preciso estarmos atentos para que esse conteúdo seja trabalhado efetivamente nas escolas, pois representa uma importante abordagem a ser aplicada para a formação dos alunos quando pensamos no desenvolvimento lógico e na percepção espacial, ao proporcionar um conjunto de experiências que exploram os espaços, as formas e as estruturas que cercam nosso mundo, sendo necessárias metodologias dinâmicas, que proporcionem esse contato com experiências enriquecedoras para um aprendizado concreto da geometria espacial.

## 1.2. PROBLEMÁTICA

De que maneira a aplicação da abordagem do ensino exploratório pode favorecer uma aprendizagem dos conceitos de geometria espacial?

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVO GERAL:

Elaborar uma proposta didática por meio de tarefas matemáticas implementadas com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial.

### 1.3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Fazer um levantamento sobre a importância da utilização do ensino exploratório da matemática.
- Apresentar uma proposta didática para o ensino de geometria espacial por meio de tarefas matemáticas.
- Oportunizar o desenvolvimento de habilidades no contexto das aulas de geometria espacial em alunos da educação básica mediante o ensino exploratório.

### 1.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho foi organizado em três momentos que se encontram descritos. No capítulo 2, dedicamo-nos a um estudo teórico mais aprofundado sobre a abordagem do ensino exploratório da matemática, como também, as dificuldades apresentadas pelos alunos sobre o conteúdo de geometria espacial. No capítulo 3, direcionamo-nos as etapas de descrição do campo de pesquisa, estrutura da proposta didática, criação e aplicação das três tarefas matemáticas que foram criadas em frente as dificuldades encontradas sobre o ensino de geometria espacial. No capítulo 4, estudamos e analisamos os registros escritos e a comunicação dos alunos durante a aplicação das tarefas matemáticas, levando-se em consideração as habilidades que desejávamos desenvolver junto a turma escolhida. No capítulo 5, retornamos os objetivos que pretendíamos alcançar de modo a analisar se esta pesquisa conseguiu contemplar tudo aquilo que buscávamos, assim como, dos avanços que conseguimos com relação a turma escolhida.

## 2 MARCO TEÓRICO

Encontramo-nos em um período de grandes mudanças nos rumos educacionais, vivemos em uma sociedade que urge cada vez mais por melhorias e formas diferentes e atrativas de cativar os alunos quando falamos de educação. Pois, como sabemos, o perfil de nossos alunos vem passando por mudanças constantes, muito disso por causa dos inúmeros avanços tecnológicos que estiveram presentes nos últimos anos, como também em virtude dos avanços educacionais e sociais que se encontram em nossa sociedade.

Levando-se em conta esses aspectos, a figura do professor em sala de aula também passou por transformações. Atualmente, vemos que o papel do professor está voltado para a formação de atitudes, de valores e ações que buscam gerar alunos mais críticos e participativos dentro do ambiente escolar, ressaltando cada vez mais o uso de atividades que favoreçam e possibilitem a formação do aluno.

Assim, este contato com experiências diferentes, saindo daquele estilo de sala de aula tradicional, ajudá nos a pensar em novos caminhos, sendo esses essenciais para que os alunos compreendam e fixem os conteúdos, além de ajudar na capacidade de se manterem atentos à aula e a pensar criativamente nos resultados, dado que como Freire (1996) menciona o ato de ensinar não se resume a transferir conhecimentos, mas em criar as possibilidades para que os conhecimentos sejam construídos pelos alunos levando em consideração saberes dos próprios educandos.

Nesse cenário, surgem as metodologias ativas como alternativas ao modelo tradicional de ensino, pois diferente desse modelo de ensino baseado em aulas expositivas e na transmissão do conhecimento, as metodologias ativas têm um papel importantíssimo de colocar o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que esse aluno mude sua postura diante das ações que lhes serão propostas, aprendendo a tomar suas decisões, resolver problemas de forma ativa e desenvolver sua autonomia, ou seja, assumindo um papel de protagonismo sobre o seu processo de aprendizado.

Diante disso, ao se criar ambientes para que o ensino-aprendizagem aconteça de maneira envolvente e participativa, essas metodologias preparam os alunos não somente para receberem os conteúdos que os serão apresentados, mas também prepara os alunos para resolverem e intervirem em situações-problemas reais que podem estar presentes em nossa sociedade. Desempenhando, assim, um carácter também social e formativo, visto que os alunos podem opinar e contribuir na solução total ou parcial de algum problema como é o caso da metodologia de resolução de problemas, atividades baseada em projetos, a cultura maker entre outras.

Precisamos destacar que as metodologias ativas por possuírem um carácter mais lúdico tornam as aulas escolares mais práticas, dinâmicas e atrativas. Já que o lúdico traz consigo uma interface que propicia a vivência, o explorar e o contato uns com os outros. Dentro do ambiente escolar, por exemplo, desde de crianças estamos constantemente em contato com o meio e também com as outras pessoas de modo a explorar e compreender o mundo ao nosso redor, uma vez que esse contato é fundamental para esta etapa do nosso desenvolvimento, pois aprendemos a fortalecer habilidades sociais, desenvolver habilidades motoras e de estimulação da criatividade e da imaginação.

Portanto, um dos espaços fundamentais que devemos ter esse contato e que a partir desse desenvolveremos diversas habilidades cognitivas, físicas, afetivas, sociais e motoras é no ambiente promovido pela escola. Como é descrito pela base nacional comum curricular (BNCC, 2018, p.43)

Assim, a instituição escolar precisa promover oportunidades ricas para que as crianças possam, sempre animadas pelo espírito lúdico e na interação com seus pares, explorar e vivenciar um amplo repertório de movimentos, gestos, olhares, sons e mímicas com o corpo, para descobrir variados modos de ocupação e uso do espaço com o corpo (tais como sentar com apoio, rastejar, engatinhar, escorregar, caminhar apoiando-se em berços, mesas e cordas, saltar, escalar, equilibrar-se, correr, dar cambalhotas, alongar-se etc.). (BNCC, 2018, p.43)

Deste modo, percebemos que no momento em que as crianças interagem, bem como os alunos de uma maneira geral, através das mais variadas formas possíveis de interação, esses começam a reconhecer, explorar, formular e verificar suas próprias hipóteses, dando significado na construção de suas habilidades de compreensão e funcionamento do mundo que os cerca.

Ademais, esses participam das atividades que geralmente são coletivas, seguem e aprendem regras, tornam-se participantes ativos dentro do processo de ensino-aprendizagem e não ficam intimidados com a figura do professor ou de algum outro colega, parte disso em razão das crianças e dos jovens sentirem-se curiosos, um dos principais fatores que propicia esse contato com o novo, o desconhecido, é o exercício da curiosidade que os retira do papel de passividade e os convoca a assumir um papel ativo, já que como é mencionado por Freire, “O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser.” (FREIRE, 1996, p.45).

Isto é, a curiosidade é um fator imprescindível quando falamos de aprendizagem, porque o aluno que possui esse desejo, essa inquietação pelo descobrir, pelo explorar, será um aluno

mais questionador sobre o conhecimento, capaz de conjecturar e de formular suas próprias concepções.

Diante disso, o professor que utiliza dessas metodologias de resolução de problemas, de atividades baseadas em projetos, entre outras, será capaz de adaptar tanto o conteúdo que pretende explorar quanto a maneira como deseja que os alunos abordem as atividades, considerando o *feedback* recebido dos alunos. Esse *feedback* permitirá ao professor verificar se condução da aula surtiu os efeitos pretendidos e, caso contrário, identificar por quais motivos, isto é, será possível que o professor avalie se houve aprendizado por parte dos alunos, constatando o progresso alcançado e as melhorias que podem ser feitas no decorrer de uma aula ou de uma sequência de aulas.

Por isso, o professor que utiliza estas metodologias estará se abrindo para novos horizontes, isso fará com que ele se aproxime dessa realidade trazida pelos alunos, pois compreenderá mais sobre as necessidades, experiências e formas de interação, além de utilizar formas de ensino que envolvam o uso de tecnologias da informação, materiais concretos e aulas mais dinâmicas e participativas que despertem o interesse dos estudantes.

É importante notar que o professor que não aceita estas novas formas de ensino corre o risco de se distanciar dos seus alunos, perdendo assim em: engajamento e aprendizado dos conteúdos os quais pretende explorar perante suas turmas. Em virtude de que essa diversidade metodológica trabalhada durante as aulas com a utilização das metodologias ativas atende aos diferentes perfis os quais encontramos dentro da sala de aula, desde o aluno que aprende mais com a aula tradicional até aquele que compreende melhor numa aula mais participativa, interativa e dinâmica.

Deste modo, enquanto professores devemos pensar e utilizar dos recursos disponíveis ao nosso alcance, buscando sempre que possível momentos de formação onde podemos trocar experiências exitosas de modo a enriquecer a dinâmica da sala de aula, através do aproveitamento dos variados estilo de disseminar o conhecimento.

Em nossa próxima seção, veremos com mais propriedade a abordagem do ensino exploratório para a sala de aula, o qual será um tema de bastante relevância durante todo este trabalho de pesquisa, uma vez que nosso foco será o estudo do ensino exploratório, especialmente na matemática, e na sua forma de desenvolvimento em meio ao ambiente escolar com os possíveis benefícios que podem ser trazidos por sua prática, através de um caminho que deve ser seguido de modo a alcançarmos os nossos objetivos que foram elencados anteriormente no capítulo anterior.

## 2.1 O ENSINO EXPLORATÓRIO DA MATEMÁTICA

Sabemos que os desafios enfrentados pelos professores atualmente em sala de aula são inúmeros, e que esses impactam diretamente o processo de ensino e aprendizagem. Entre esses desafios podemos citar o grande número de alunos por turma, a falta de estrutura das escolas e a dificuldade de atenção dos alunos ou defasagem de aprendizado, fatores que são cada vez mais comuns e que exigem do professor um processo constante de adaptação e aperfeiçoamento.

Nesse sentido, visando incentivar a curiosidade dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa, através de uma forma de ensino baseada na investigação, o ensino exploratório busca fazer com que os alunos sintam o sentimento de descoberta, de encontro, da razão pela qual é estruturado e organizado um determinado conceito matemático. Possibilitando que, ao explorarem os diferentes caminhos que surgem ao longo do processo, eles identifiquem aquele que melhor se adequar para um determinado fim.

De acordo com Canavarro (2011) temos que

O ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemática como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (Canavarro, p.11, 2011)

Ou seja, quando falamos sobre o ensino exploratório da matemática, podemos dizer que os alunos têm uma experiência muito forte com instrumentos que proporcionarão o aprendizado através de tarefas sistematizadas, que são pensados pelo professor para que os alunos compreendam e a construção o conhecimento matemático.

À vista disso, essa forma de ensinar utilizando das tarefas pode desenvolver e estimular a curiosidade dos alunos pela matemática, produzindo uma aprendizagem mais significativa e duradoura, pois os alunos participarão do processo de forma ativa. Além disso, um uso dessas metodologias pode contemplar uma aprendizagem mais colaborativa e interativa entre os participantes, transformando o ambiente escolar em um lugar mais dinâmico e envolvente.

Assim, entender e saber como utilizar das tarefas matemáticas em sala de aula é de bastante relevância. Desse modo, compreenderemos, no sentido deste trabalho, o entendimento abordado por Stein e Smith (2009) que trata sobre o conceito de tarefa

Neste contexto, uma tarefa é definida como um segmento da actividade da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular. A tarefa pode

envolver vários problemas relacionados ou um trabalho prolongado sobre um único problema complexo, tomando no máximo o período de uma aula. Definidas desta maneira, muitas tarefas são de 20 ou 30 minutos. (Stein e Smith, 2009, p.22)

Podemos destacar que a ênfase dessas tarefas está em buscar trabalhar e desenvolver as habilidades de raciocínio matemático, a comunicação entre os participantes, o algebrismo entre outras. Sendo que grande parte da dinâmica que acontece durante a aula nessa metodologia é marcada por discussões coletivas para que seja acompanhado e problematizado os diversos caminhos que surgiram, fazendo, assim, que os alunos desenvolvam sua autonomia em relação aos conteúdos e as atividades propostas e, conseqüentemente, tornando o aluno mais ativo no processo de ensino e na construção do seu saber. Como mencionado por Richit, Ponte e Tomkelski (2019)

As tarefas exploratórias, por serem mais abertas, não sugerem caminhos prévios de resolução e soluções imediatas e oportunizam aos alunos a capacidade de lidar com situações complexas, interpretando-as matematicamente e buscando estratégias próprias para resolvê-las. (Richit, Ponte e Tomkelski, 2019, p.68)

A leitura desse fragmento evidenciou a função das tarefas exploratórias ao desempenharem um dos meios para que o aluno pense de forma autônoma sobre a solução das tarefas propostas, pois sem o auxílio preestabelecido de uma resolução imediata, os alunos se veem desafiados a interpretar por conta própria ou em grupo a situação matemática e a construir suas próprias estratégias, aproximando a matemática escolar de um contexto mais significativo e envolvente para os alunos.

Neste tipo de abordagem devemos ter consciência sobre tudo aquilo que o aluno utiliza para expressar suas soluções, podendo ser as construções, as representações, os esquemas e definições dos objetos matemáticos elaboradas pelos alunos no momento de discussão durante a aula e que permitem visualizar o raciocínio do aluno para um dado problema, valorizando o conhecimento exposto para chegar as conclusões da tarefa matemática.

Ante o exposto, a comunicação presente nas discussões é importante, porque fortalece ainda mais a argumentação matemática nessas situações de construção, por se tratar de uma abordagem que valoriza a comunicação entre os membros, esses conseguem agregar significado para tomadas de decisões sobre seus esquemas mentais, refletindo sobre possíveis estratégias e verificando os modos de abordar uma dada tarefa matemática. Como afirma Ponte (2020)

A abordagem exploratória é marcada pela natureza das tarefas propostas, que devem ser escolhidas de modo a promover novas aprendizagens. Mas esta abordagem é igualmente marcada pelas formas de trabalhar e pelo tipo de comunicação que tem lugar

na sala de aula. Assim, na realização destas tarefas podem usar-se diferentes modos de trabalho. (Ponte, 2020, p.817)

Nessa perspectiva, o professor possui a função de mediar o ambiente de aprendizagem, sendo responsável por atuar na organização e estruturação das tarefas matemáticas, observando o contato dos alunos com as tarefas e dos alunos com seus colegas de sala. Esse acompanhamento feito no decorrer da aula permite identificar os esquemas e soluções elaboradas pelos estudantes, sem o auxílio do professor, além de reconhecer eventuais dificuldades que podem ser debatidas em momento posterior com a turma.

Como é discutido em Canavarro (2011), existe um caminho a ser seguido para quem pretende adotar a abordagem do ensino exploratório. Esse caminho consiste em: Antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões, sendo que cada etapa está descrita no seguinte quadro para organização das informações.

Quadro 2: Caminho metodológico do ensino exploratório

Etapa:	Descrição:
1. Antecipar	Consiste na previsão docente sobre como os alunos abordarão a tarefa matemática, procurando perceber possíveis estratégias de resolução, representações e esquemas, como também possíveis dificuldades dos alunos, além da relação desses mecanismos com a construção do conhecimento matemático proposto.
2. Monitorizar	Representa a verificação por parte do docente das resoluções feitas pelos alunos durante o momento da aula, conferindo o trabalho dos alunos, observando-os e ouvindo-os a fim de aferir a construção das ideias matemáticas.
3. Selecionar	Corresponde a identificação e seleção de soluções realizadas durante a aula e que o professor acredita serem importantes de ser partilhadas com a turma, uma vez que podem apresentar uma estratégia interessante de ser abordada como também um erro comum que foi verificado no momento de monitoramento.
4. Sequenciar	Dar-se pela maneira a qual o docente acredita que deva ser a melhor para explicar as ideias matemáticas elaboradas pelos alunos para solucionar e, conseqüentemente, alcançar o conhecimento matemático disposto na tarefa matemática. Sendo que está decisão deve ser tomada a critério do docente

	esquematisando as resoluções de modo a atingir o propósito da tarefa.
5. Estabelecer conexões	Compreende toda uma reflexão acerca das discussões realizadas na última passagem, de maneira a desenvolver as ideias matemáticas dos alunos a partir das diferentes apresentações. Cabe saliente que esse momento agrega tudo o que foi visto anteriormente, porque trata-se de um momento que os alunos verificaram onde acertaram e onde poderiam melhor através da análise, comparação e debate com as outras soluções.

Fonte: Adaptado de Canavarro (2011).

Vale ressaltar que como o professor organiza a dinâmica do ensino exploratório, esse pode adaptá-la por trabalhar as tarefas matemáticas como acredita ser melhor. Isso inclui a possibilidade de alternar entre momentos de resolução individual ou coletivo. Permitindo diferentes formas de interação entre o aluno e a tarefa matemática proposta, tornando o ambiente da sala de aula mais rico, devido ao fato do aluno poder desenvolver tanto sua autonomia quanto a capacidade de colaboração e troca de ideias.

É importante destacar que nessa abordagem o erro também possui seu papel formativo no desenvolvimento do aluno, como Canavarro (2011) aponta, o erro enriquece a aula tanto para o aluno que acertou quanto para o aluno que errou a tarefa, uma vez que mediante as discussões que são feitas é possível conseguir determinar o motivo que dado caminho não chegou ao resultado esperado.

Nesse contexto educacional de construção do conhecimento matemático, o erro é visto como um fator fundamental para o aprendizado, uma vez que não possui aquela essência negativa como é trazido pela metodologia tradicional, e possui um carácter construção, porque o permite ao aluno refletir sobre suas estratégias e identificar onde houve um desencontro entre seu raciocínio e o resultado, auxiliando no entendimento e aprimoramento das suas habilidades.

Outrossim, reconhecer o erro como parte do processo de ensino-aprendizagem contribui para a criação de um ambiente escolar agradável e transformador, em virtude de romper com esteriótipos ultrapassados que associam o erro apenas como algo negativo. Dessa forma, evitando a exclusão e segregação dos alunos, permitindo que se sintam à vontade para se arriscar, experimentar e explorar novas maneiras de resolução das tarefas matemáticas, afastando o receio do medo de tentar.

Em vista disso, enquanto professores, devemos pensar em levar tarefas que proporcionem desafios realmente estimulantes e atrativos para os nossos alunos, visto que, por meio dessas,

serão desenvolvidas habilidades que exijam criatividade, pensamento crítico e resolução de situações problemas, habilidades agregarão à vida dos alunos em todos os aspectos de sua trajetória acadêmica.

Levando em consideração esses aspectos, podemos afirmar que a abordagem exploratória do ensino pode tornar as aulas de matemática muito mais significativas quando falamos sobre as contribuições que são deixadas para os alunos. Influenciando na maneira como os conteúdos são apresentados e trabalhados com os estudantes que podem assimilar a disciplina de um modo diferente, bem mais participativo, dinâmico e interativo.

Assim, quando consideramos essas especificidades de trabalharmos a matemática de uma forma mais envolvente, estamos contribuindo para uma formação mais cidadã do aluno. Como é apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998)

Nesse aspecto, a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (PCNs, p.27, 1998)

Perante o exposto, percebemos a necessidade de um ensino da matemática que vá além das atividades tradicionais do ensino, que priorizam cálculos e operações, que possuem um papel necessário para a aprendizagem, mas que muitas vezes são aplicadas sem nenhum suporte didático que estimulem o desenvolvimento de outras habilidades.

Por isso, adotar uma abordagem de ensino mais interativa e significativa permitirá a criação de um ambiente de aprendizado dinâmico, no qual os alunos participarão de maneira ativa. Possibilitando a abertura para competências e habilidades fundamentais para a formação do aluno, preparando-os para os desafios do mundo ao conectar os conteúdos matemáticos com a realidade dos alunos.

Para que possamos prosseguir em nosso estudo, torna-se necessário compreender melhor as dificuldades de aprendizagem no ensino dessa área da matemática, pensando nisso, em nossa próxima seção discutimos com mais propriedade sobre esses problemas, apontando os principais obstáculos enfrentados no ensino de geometria espacial.

Destacar essas dificuldades será útil, visto que possivelmente corresponderão aos entraves que encontraremos perante a turma escolhida, além disso, por meio dessas dificuldades teremos em mente quais serão os conteúdos que devemos levar em consideração na elaboração das tarefas matemáticas.

## 2.2 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Desde a antiguidade até os dias atuais, percebemos que a geometria está estritamente presente em nosso cotidiano, desde as formas mais simples que cercam o mundo nosso redor até as construções mais complexas feitas pelo homem que se utilizam desse conhecimento. Notamos, assim, que essa ciência pode mostrar sua natureza de diversas maneiras, seja no projeto de uma obra de arte, numa estrutura da engenharia ou nos diversos formatos que compõem o ambiente de uma casa.

Não há como negar que aprender geometria é compreender a matemática e entendê-la a partir de conceitos que completam a nossa visão sobre os espaços e formas, pois, além de resolvermos diversos problemas, desenvolvemos habilidades como o raciocínio lógico, a visualização de figuras espaciais, a aptidão para abstrair conceitos sobre os elementos.

Como indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) para o ensino da Geometria

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (PCNs, p.51, 1998)

Em outras palavras, compreender esse pensando trazido nos PCN's e entender que a geometria contribuirá para formarmos de cidadãos, por seu carácter que permite que os indivíduos desenvolvam aprendizagens que servirão nos mais variados ambientes de sua vida.

Deste modo, não devemos limitá-la ao uso mecânico de fórmulas ou aplicação de teoremas. É necessário abordá-la de forma contextualizada, a partir de atividades dinâmicas que possam valorizar a compreensão e aplicação de seus conceitos.

Entretanto, o que notamos é que essa disciplina continua sendo bastante trabalhada de maneira tradicional, colaborando para que não alcancemos os resultados esperados. Como, Souza e Rendeiro (2023), destacam, o excesso da metodologia tradicional acompanhado da utilização excessiva apenas do quadro e livro didático restringe o reconhecimento e identificação das figuras tridimensionais, não permitindo a problematização e estimulando o desinteresse dos alunos.

Tudo isso, corrobora para que os alunos se distanciem do conhecimento dessa área, além de não contribuir para efetivamente eliminar as dificuldades que existem ao se explorar o conteúdo. Tal como é enfatizado por Bissolotti e Titon (2022)

Reduzir a geometria a fórmulas e teoremas sem demonstração não atrai a atenção dos alunos, impede que a aula seja participativa e dinâmica e a compreensão de que, de fato, a Geometria poderia ser trabalhada abstratamente, da mesma forma que a Álgebra, porém a sua presença no cotidiano de cada aluno necessita de explorações. Consequentemente, a Geometria apresentada somente com fórmulas acaba confundindo os alunos, pois não permite a visualização das figuras e sólidos, junto às propriedades que irão explorar e cálculos que irão realizar, não relacionando com os objetos de seu dia a dia. (Bissolotti; Titon, p. 2, 2022)

Sob essa perspectiva, identificamos que reduzir a geometria a utilização puramente formal de fórmulas, aulas expositivas e livro didático resulta em uma aprendizagem defasada. Porque o conteúdo explorando está sendo trabalhado de forma separada do cotidiano, não colaborando para que os alunos percebam utilidade na aprendizagem desse conhecimento.

Parte dessa dificuldade, dá-se por problemas relacionados com o entendimento do próprio docente perante essa área, essa dificuldade evidenciada é mencionada por Santos, Alves e Lima (2023),

Durante muito tempo os conteúdos geométricos foram deixados em um segundo plano no currículo das escolas, a ênfase era dada aos conhecimentos algébricos. Essa não importância dada a essa área, também provocou a omissão na formação de professores que ensinam matemática, causando uma falha na construção dos conceitos de geometria na escolarização dos discentes. (SANTOS; ALVES; LIMA, p.02, 2023)

Isso demonstra que a dificuldade não está somente na forma como a geometria está sendo ensinada, mas também, que quando pensamos em geometria a dificuldade encontra-se as vezes também no professor que pode não ter tido uma formação que o proporcionasse um entendimento para que o conhecimento geométrico fosse construído e por meio desse entendimento houvesse ferramentas para repassar o conteúdo aos seus alunos.

Essa redução da geometria por esses meios se manifestam, por exemplo, em outras dificuldades, como a falta de habilidade dos alunos em saberem diferenciar as figuras geométricas planas das figuras geométricas espaciais. Sousa, Azevedo, Lima e Alves (2021) ressaltam que em alguns casos, os métodos usados pelos docentes não atendem às necessidades dos alunos, visto que a forma como cada um enxerga a geometria é diferente. Resultando em lacunas entre os conhecimentos vistos na geometria plana e a transição para geometria espacial.

Essa falta de compreensão torna possível observar a fragilidade que a utilização de poucas experiências didáticas podem causar na consolidação do conhecimento em geometria espacial, principalmente, quando falamos em aspectos como a visualização das figuras espaciais e identificação de seus elementos. Isso indica que, por vezes, devemos investir em estratégias didáticas que estimulem e fortaleçam a assimilação desses conhecimentos nos estudantes,

permitindo-os que identifiquem as características básicas e compreensão dos conceitos da geometria espacial mediante diversos estímulos que ativem o interesse, a curiosidade e participação dos alunos com o professor e também com os seus colegas.

Conforme indicado pela BNCC (2018), na área de Matemática para o ensino fundamental, que recomenda que os alunos aprendam a indicar as características das figuras tridimensionais e bidimensionais, além de nomearem e compararem as propriedades desses objetos. Uma vez que por meio dessa diferenciação, os alunos compreenderam várias especificidades dentro da geometria espacial, como o fato de figuras geométricas espaciais admitirem uma planificação, as propriedades, as relações entre a quantidade de cada elemento pertencem aos poliedros entre outros.

No âmbito estadual, a matriz de referência do sistema integrado de monitoramento e avaliação institucional do Rio Grande do Norte – SIMAIS-RN (2024) –, indica que um dos descritores associado a área de geometria espacial também encontra-se abaixo do nível esperado, sendo que essa habilidade se caracteriza pela capacidade dos alunos em resolverem problemas associados a noção de volume.

Dessa forma, esse levantamento se torna importante, uma vez que dará todo um dinamismo para as tarefas matemáticas, visto que essas dificuldades estarão ligadas as habilidades previstas na BNCC que desejamos que os alunos desenvolvam. Assim, de modo a evidenciar essas dificuldades e facilitar nossas próximas tomadas de decisões e criação das tarefas, decidimos montar o seguinte quadro que sintetiza as principais dificuldades que observamos em nossas pesquisas para o ensino de geometria espacial.

Quadro 3: Levantamento das dificuldades encontradas

Autor/Plataforma	Dificuldades identificadas
Bissolotti e Titon (2022)	Visualização das figuras e sólidos e reconhecimento com objetos do dia a dia.
Souza, Azevedo, Lima e Alves (2021)	Metodologia adotada para o ensino de geometria.
Santos, Alves e Lima (2023)	Formação de professores que ensinam geometria.
Souza e Rendeiro (2023)	Reconhecimento e identificação de figuras tridimensionais.
SIMAIIS – RN (2024)	Problemas que envolvem a noção de volume.

Fonte: Autoria própria (2025).

Essas dificuldades foram levantadas ao analisarmos os trabalhos publicados no portal de periódicos da coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – CAPES – quando escrevemos as palavras-chave: dificuldades, ensino e geometria espacial, como também, ao consultarmos a plataforma de avaliação e monitoramento da educação do Rio Grande do Norte.

Com esse viés em mente, torna-se necessário refletirmos sobre as possíveis abordagens para o ensino da geometria, considerando as dificuldades que ainda persistem no processo de aprendizagem dessa área da matemática, fazendo a articulação entre o conteúdo visto em sala de aula com os objetos ao seu redor.

No capítulo seguinte, abordamos o ambiente no qual será realizada a pesquisa, destacando a turma que foi aplicada a abordagem do ensino exploratório, o público-alvo, além das competências e habilidades que desejamos que os alunos adquiram ao final do processo.

### 3 CONTEXTO E MÉTODO

Durante toda esta pesquisa buscamos nos guiar por meio da perspectiva do ensino exploratório da matemática, o qual baseia-se na utilização de tarefas matemáticas num processo de investigação pautado no trabalho colaborativo entre professor e alunos, que adota um caminho marcado pelo sentimento de descoberta, diálogo e reflexão sobre os conteúdos abordados nas tarefas, visando a construção do conhecimento matemático.

Em particular, neste trabalho pretendemos que as tarefas matemáticas que foram desenvolvidas colaborem para que os alunos alcancem um entendimento de qualidade com relação aos conceitos de geometria espacial para o ensino fundamental, buscando preencher possíveis lacunas que possam ter sido deixadas durante essa etapa e oportunizando uma experiência que rompe com os métodos tradicionais.

Com isso em mente, levando-se em conta o que esta pesquisa pretende, torna-se necessário classificá-la. Desse modo, como apontado por Gil (2007, p. 17), podemos definir pesquisa como

Procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema. (Gil, p.17, 2007)

Isto é, o ato de pesquisar objetiva-se aproximar de possíveis soluções. Comprovando por meio da verificação, testagem e validação das informações. Através da investigação compreendemos melhor e, conseqüentemente, produzimos um entendimento mais concreto sobre a realidade daquela situação.

Assim, entre as diversas abordagens metodológicas no campo da pesquisa, acreditamos que aquela que melhor se alinha para o objetivo desse estudo é a pesquisa-ação, que como mencionado em Gil (2007), trata-se de um tipo de pesquisa na qual existe uma cooperação entre os sujeitos da pesquisa quanto a uma ação ou a resolução de algum problema.

Essa escolha se deu uma vez que pretendemos assumir um carácter qualitativo, priorizando aspectos como a construção do conhecimento matemático dos alunos e a ação interventiva do professor, assumindo uma postura transformadora ao proporcionar novas experiências aos alunos em sala de aula.

No caso desse estudo, nossa intenção é propor uma abordagem diferenciada para aprender matemática que ofereça mais aprendizagem aos alunos, pois o conhecimento

matemático será construído de maneira concreta e participativa, mediante as habilidades da BNCC que serão desenvolvidas em cada tarefa matemática.

Determinamos o local onde realizamos a pesquisa, o público-alvo da aplicação das tarefas matemáticas, a estrutura da proposta didática e o planejamento das tarefas. Nesse planejamento, detalhamos desde os objetivos a serem alcançados – alinhados às habilidades previstas pela BNCC – até as antecipações, os materiais necessários, duração das tarefas e sugestão de roteiro para aula de aplicação.

### 3.1 DESCRIÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA

A pesquisa se desenvolveu no ambiente de uma das escolas públicas da zona rural da rede municipal de educação do município de Assú, localizada na microrregião do Vale do Açu, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 213 km da capital do estado, Natal – RN. Segundo dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população estimada do município para o ano de 2024 é de 58.906 habitantes, IBGE (2025).

#### 3.1.1 A ESCOLA DE ATUAÇÃO

Em consenso, escolhemos não divulgar a identidade da escola de aplicação, concentrando-nos apenas na descrição de suas características. A escola possui uma sede própria conferindo mais autonomia de suas atividades pedagógicas e administrativas. Atua com alunos da etapa da educação infantil: creche e pré-escola, Ensino Fundamental anos iniciais e finais, do 1º ao 9º ano, com horários de funcionamento pela manhã e tarde.

Dispõe, ao todo, um total de 07 salas de aulas, 01 sala dos professores, 01 diretoria, 01 secretaria, 01 biblioteca, 01 almoxarifado, 01 cozinha, 01 despensa, 03 banheiros e 01 pátio coberto. Em seu quadro de pessoal, a escola consiste em cerca de 32 funcionários, dessa quantia 14 são professores, sendo 01 professor de matemática para as turmas do 6º ao 9º ano, com uma carga horária de 4 h/a pôr semana em cada turma.

Por se tratar de uma escola localizada na zona rural do município e que, até o momento, não contava com um professor efetivo de matemática, existia-se uma grande rotatividade de professores para a disciplina. Tudo isso, gerava interrupções no processo de construção do conhecimento matemático, resultando em perdas significativas na aprendizagem desses alunos.

Diante desse cenário, e considerando que atualmente ocupo esse cargo efetivo de professor de matemática na referida escola, optei por realizar esta pesquisa nessa instituição,

com a intenção de melhorar a compreensão dos alunos da escola no campo da geometria espacial.

Em seguida, faremos uma caracterização mais detalhada sobre as turmas que compõem o Ensino Fundamental anos finais dessa escola, destacando aspectos como quantidade de alunos, faixa etária dos estudantes, participação dos estudantes em sala de aula e o desempenho na disciplina de matemática.

Toda essa contextualização se torna importante, visto que compreenderemos o ambiente em que a pesquisa foi realizada, além das características dos agentes que farão parte dessa, destacando possíveis desafios que são enfrentados. Também, será apresentada a justificativa para escolha da turma onde será feita a intervenção através da abordagem exploratória do ensino.

### 3.1.2 O PÚBLICO ALVO

A escola atende a educação infantil: creche e pré-escola, Ensino Fundamental anos iniciais e finais. No Ensino Fundamental anos finais possui uma turma de 6º ano, uma de 7º ano, uma de 8º ano e uma de 9º ano que estudam no turno vespertino, constituídas por crianças e adolescentes com faixa etária que variam de 11 a 15 anos.

A proposta inicial previa a aplicação das tarefas matemáticas em uma turma de 1º série de ensino médio. No entanto, em razão de algumas mudanças encontradas de um ano letivo para outro, optamos pela realização numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

A justificativa para isso, é que consideramos que se trata de uma turma que marca o encerramento de um dos ciclos da educação básica, a qual seria relevante desenvolvermos habilidades relacionadas à geometria espacial, preparando-os para os conteúdos que esses irão se aprofundar no Ensino Médio. Outro fator importante, que nos levou a escolha dessa turma foi o engajamento e interesse nas atividades escolares.

Num panorama, a turma possui um total de 24 alunos, sendo que desses 11 são meninos e 13 são meninas com idades de 13 a 15 anos.

Em minhas primeiras aulas, vejo a turma do 9º ano com uma quantidade regular de alunos, com poucas dificuldades disciplinares, educados e atentos à aula. Em sua maioria, esses retrataram que possuem grande dificuldade em matemática, devido a falta de professor, principalmente, em disciplinas importantes da escolarização como português, matemática e ciências e que conteúdos essenciais de matemática ainda não haviam sido vistos.

Em nossa visão, acreditamos que a turma tem consciência de que essas lacunas causadas pela falta desses conteúdos influenciarão de forma direta na formação escolar, uma vez que esses

conteúdos abordados ao longo do ensino fundamental constituem base necessária para um bom desempenho no ensino médio e, posteriormente, no ensino superior. Além da importância desses conceitos no ambiente profissional de algumas áreas.

Dessa forma, compreendemos que são necessárias estratégias pedagógicas para recompor as aprendizagens que foram perdidas durante esse período, garantindo a oportunidade desses alunos de alcançarem um nível suficientemente bom do conhecimento matemático.

### 3.2 ESTRUTURA DA PROPOSTA DIDÁTICA

A elaboração dessa proposta didática busca promover a descoberta ativa e a compressão dos conhecimentos matemáticos relacionados à geometria espacial. Nesse contexto, buscamos elaborar três tarefas matemáticas, cada uma delas projetadas de forma a desenvolver a promoção de habilidades que devem ser exploradas no componente de matemática, como é descrito na base nacional comum curricular para o Ensino Fundamental.

Para cada tarefa, teremos um momento que os alunos discutirão em duplas sobre a resolução de cada uma, sendo que ao término de cada dia, teremos um momento de debate, no qual apontaremos os erros mais visíveis e as soluções que obtiveram maior sucesso.

A ideia é que os alunos analisem, reflitam e construam o conhecimento matemático de forma concreta, com tarefas que estimulem seu desenvolvimento. Após o período de aplicações, realizamos uma atividade avaliativa a fim de apurar se a interventiva proposta gerou efeitos positivos sobre a turma.

### 3.3 O PLANEJAMENTO DAS TAREFAS MATEMÁTICAS

Na elaboração de cada tarefa, buscamos estratégias para facilitar o entendimento do conhecimento matemático aos alunos, com maneiras mais atrativas de se trabalhar esses conteúdos. Primeiramente, desejamos despertar a curiosidade dos alunos mediante uma situação inicial e, em seguida, por meio de questionamentos, desenvolver as habilidades contempladas no Ensino Fundamental em cada tarefa matemática.

### 3.3.1 TAREFA MATEMÁTICA 1: ANÁLISE E RECONHECIMENTO DE CARACTERÍSTICAS

Adiante, apresentamos a tarefa matemática 1 que servirá para que os alunos entendam características das figuras geométricas espaciais, sabendo-as distinguir das demais figuras, contemplamos a tarefas com as antecipações e intervenções que podem ser feitas pelo professor.

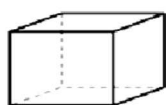
Também elencamos os objetivos que pretendemos alcançar ao final da aplicação, acompanhado das habilidades, o tempo de duração, os materiais necessários para a aplicação e uma sugestão de roteiro alinhado à abordagem do ensino exploratório.

#### TAREFA MATEMÁTICA

Considere as listas de figuras abaixo e identifique a partir de alguma lógica matemática qual das representações a seguir não faz parte do conjunto, em seguida responda as perguntas feitas, com as informações que são pedidas.

LISTA DE FIGURAS 01:

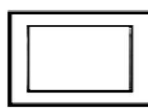
Rep.:01



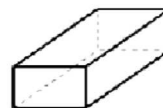
Rep.:02



Rep.:03



Rep.:04



Autoria: Elaboradas pelo autor.

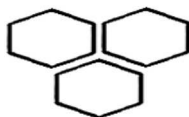
Resposta: \_\_\_\_\_

LISTA DE FIGURAS 02:

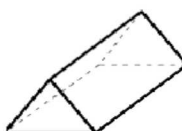
Rep.:05



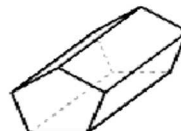
Rep.:06



Rep.:07



Rep.:08



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Resposta: \_\_\_\_\_

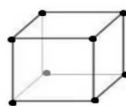
**Pergunta:** No espaço destinado a seguir, descreva com detalhes a lógica que te levou a chegar nos elementos das listas de figuras 01 e 02. Importante lembrar que cada parte do pensamento faz todo sentido para compreender as noções usadas na resolução.

Observe a imagem do dado e do objeto matemático que o representa e descreva quais os elementos que você vê, utilizando meios para caracterizar os elementos e quantidades, descrevendo o objeto em sua totalidade.

Dado



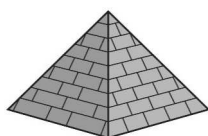
Objeto matemático



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Descrição:

**Pergunta:** Na representação do dado, os elementos presentes descrevem um objeto matemático. Na figura a seguir, você conseguiria identificar qual seria o objeto matemático, faça a representação utilizando as características presentes na representação acima.



Autoria: Org (2025)

Essa tarefa matemática, será realizada mediante a conteúdo do seguinte plano que elaboramos para nos nortear no momento de aplicação, na qual definimos todos os elementos necessários, como objetivos, habilidades, materiais necessários entre outras informações. Também descrevemos nesse plano as antecipações que foram feitas, como mencionado por Canavarro (2011), que acreditamos serem os maiores obstáculos que os alunos poderão encontrar, além das intervenções que serão feitas diante dessas dificuldades que estamos apontando.

Quadro 4: Plano da tarefa matemática 01

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 01</b>
<b>Objetivo Geral:</b>
Compreender o conceito de figuras geométricas espaciais, distinguindo-as das figuras planas, reconhecendo quais formas pertencem a cada grupo e as características que os definem. Além disso, desenvolver a habilidade de identificar os elementos presentes nessas representações como vértices, arestas e faces.
<b>Objetivos específicos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar figuras geométricas espaciais.</li> <li>• Reconhecer características dos sólidos geométricos.</li> </ul>
<b>Habilidades contempladas da BNCC:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.</li> <li>• (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.</li> </ul>
<b>Materiais necessários:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápis</li> <li>• Borracha</li> <li>• Caneta</li> <li>• Régua</li> <li>• Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li> </ul>
<b>Duração da tarefa:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas-aula</li> </ul>
<b>Divisão do tempo:</b>
<b>Introdução:</b> (10 minutos)
Para:

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

**Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

**Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais bem-sucedidas.

#### **Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavarro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (a) Interpretar o que está sendo pedido.
- (b) Descrever quais os conjuntos abordados.
- (c) Entender a representação geométrica do dado.
- (d) Escrever os elementos do cubo.
- (e) Fazer a representação da pirâmide.

#### **Intervenções:**

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- (a) Rer ler as informações do enunciado da tarefa.
- (b) Pedir aos alunos que identifiquem as características necessárias para que um elemento pertença ao conjunto.
- (c) Mostrar aos alunos que objetivos do cotidiano podem ser representados matematicamente, usando exemplos práticos do nosso dia.
- (d) Pedir para que os alunos verifiquem se existem itens parecidos no objeto matemático.
- (e) Solicitar que façam um desenho de como imaginam ser a pirâmide, por meio de figuras geométricas para representá-la.

Fonte: Autoria própria (2025).

### 3.3.2 TAREFA MATEMÁTICA 2: CARTILHA DE COLAGEM

Nesta tarefa, buscamos desenvolver a capacidade nos alunos de quantificar os elementos presentes nos poliedros convexos. Para isso, utilizamos os conhecimentos abordados na tarefa anterior e incentivaremos o raciocínio dedutivo, auxiliando-os a identificar padrões entre as figuras e cogitar a existência de relações.

#### TAREFA MATEMÁTICA

Para cada reta abaixo, recorte as fichas – com os poliedros convexos – e cole-as na posição correta após verificar e completar a quantidade de faces, vértices e arestas.

#### LISTA DE POLIEDROS 01:

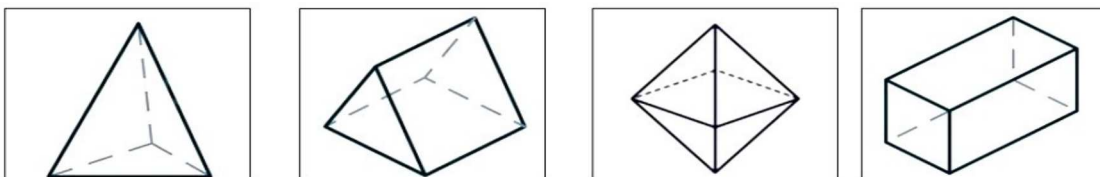
___ FACES 8 VÉRTICES 12 ARESTAS	8 FACES ___ VÉRTICES 12 ARESTAS	5 FACES 6 VÉRTICES ___ ARESTAS	4 FACES 4 VÉRTICES ___ ARESTAS
---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

#### LISTA DE POLIEDROS 02:

___ FACES 5 VÉRTICES 8 ARESTAS	8 FACES ___ VÉRTICES 18 ARESTAS	6 FACES 8 VÉRTICES ___ ARESTAS	___ FACES 6 VÉRTICES 9 ARESTAS
--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

#### FICHAS

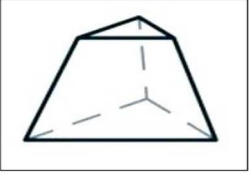
✂️ \_\_\_\_\_ RECORTE AS FICHAS ABAIXO E COLE-AS NA POSIÇÃO CORRETA DA LISTA 01 \_\_\_\_\_

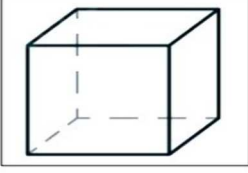


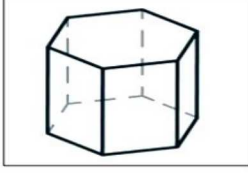
RECORTE AS FICHAS ABAIXO E COLE-AS NA POSIÇÃO CORRETA DA LISTA 02

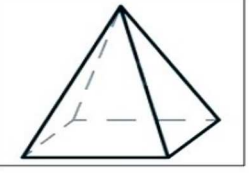
✂

---









**PERGUNTAS:**

01. A partir dos poliedros observados, é possível dizer que eles possuem alguma coisa em comum? Justifique.

02. Retorne aos poliedros e responda, poderíamos ter encontrado a quantidade de elementos que falta em cada de outra forma? Justifique.

03. Observando, por exemplo, as pirâmides que aparecem você nota algo em relação aos elementos: faces, vértices e arestas? Justifique.

04. E nos demais poliedros, você nota algum padrão? Escreva como você acredita que isso se repete.

Essa tarefa matemática, será realizada mediante a conteúdo do seguinte plano que elaboramos para nos nortear no momento de aplicação, na qual definimos todos os elementos necessários, como objetivos, habilidades, materiais necessários entre outras informações. Também descrevemos nesse plano as antecipações que foram feitas, assim como foram feitas na tarefa 01, as quais acreditamos serem os maiores obstáculos que os alunos poderão encontrar para esse segundo momento, além das intervenções que faremos diante das dificuldades apresentadas.

Quadro 5: Plano da tarefa matemática 02

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 02</b>
<b>Objetivo Geral:</b>
Desenvolver a compreensão dos alunos sobre a quantidade de elementos – faces, vértices e arestas – presentes nos poliedros convexos, de modo que, ao realizarem a tarefas, possam pressupor a existência da relação de Euler.
<b>Objetivos específicos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantificar de forma correta quantidade de faces, vértices e arestas.</li> <li>• Reconhecer padrões dos poliedros convexos.</li> <li>• Estabelecer relações entre as quantidades de elementos presentes nos sólidos geométricos.</li> </ul>
<b>Habilidades contempladas da BNCC:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (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.</li> </ul>
<b>Materiais necessários:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápis</li> <li>• Borracha</li> <li>• Caneta</li> <li>• Tesoura</li> <li>• Cola branca</li> <li>• Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li> </ul>
<b>Duração da tarefa:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas-aula</li> </ul>
<b>Divisão do tempo:</b>
<b>Introdução:</b> (10 minutos)
Para:

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

### **Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

### **Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediaremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais bem-sucedidas.

#### **Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavaro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (a) Compreender a tarefa matemática.
- (b) Contar a quantidade correta de cada elemento.
- (c) Encontrar possíveis padrões.
- (d) Conjecturar a relação de Euler.

#### **Intervenções:**

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- (a) Ler a tarefa mostrando para os alunos um exemplo prático de como devem cortar e colar as figuras.
- (b) Orientar os alunos, com base na última tarefa, quais são os elementos que compõem os poliedros e como realizar a contagem.
- (c) Incentivar os alunos a identificar semelhanças entre os objetos, observando características em comum tanto entre eles quanto entre seus elementos.
- (d) Questioná-los sobre outras possibilidades deles encontrarem a quantidade que falta em cada espaço por meio de outro caminho.

Fonte: Autoria própria (2025).

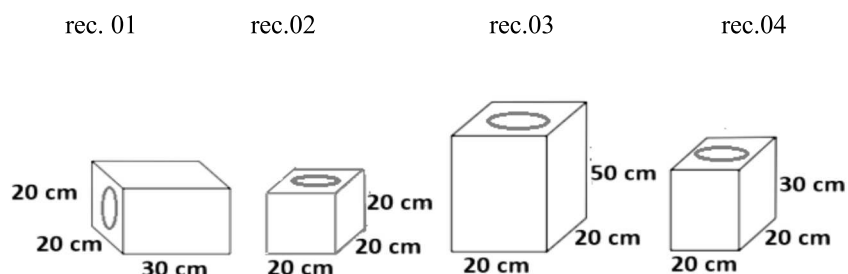
### 3.3.3 TAREFA MATEMÁTICA 3: VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Com esta tarefa, os alunos investigarão o conceito de volume de sólidos geométricos, como prismas e cubos, por meio da resolução de situações-problema, que propõem a comparação de diferentes recipientes que estarão dispostos.

Pretendemos estimular a capacidade deles em calcular o volume desses sólidos sem a utilização direta de fórmulas para isso, mas usando de medições e outras maneiras de resolução.

#### TAREFA MATEMÁTICA

Um comerciante trabalha vendendo latas de tinta de diversas cores, ele precisa organizá-las de acordo com a quantidade de tinta que cabe em cada. Na figura abaixo estão alguns desses recipientes,



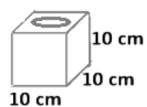
Autoria:

Elaboradas pelo autor.

Como esse comerciante pode organizar os recipientes em ordem crescente (daquele que cabe menos até o que cabe mais)? Explique seu raciocínio.

**Pergunta:** Qual seria a noção usada no item anterior para explicar a quantidade de tinta que cabe em cada recipiente e determinar a ordem de organização?

Imagine que para a produção do rótulo que será pregado envolvendo os recipientes, é necessário determinar a quantidade de litros de cada unidade das latas mostradas na ilustração acima. Ele sabe que um molde cúbico de 10 cm de aresta, possui 1.000 cm<sup>3</sup> de volume e cabe 1 litro de tinta.



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Por meio das informações dadas, encontre uma estratégia que possibilite ao comerciante determinar o volume e a quantidade de litros em cada um dos recipientes. **Registe seu raciocínio no espaço abaixo, podendo ser através de desenhos, esquemas e etc.**

Essa terceira tarefa matemática, será realizada mediante a conteúdo do seguinte plano que elaboramos para nos nortear no momento de aplicação, na qual definimos todos os elementos necessários, como objetivos, habilidades, materiais necessários entre outras informações. Também descrevemos nesse plano as antecipações que foram feitas, assim como nas demais tarefas anteriores, as quais acreditamos serem os maiores obstáculos que os alunos poderão encontrar. Nesse último momento de aplicação, faremos as intervenções necessárias diante das dificuldades apresentadas elencadas pelos alunos.

Quadro 6: Plano da tarefa matemática 03

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 03</b>
<b>Objetivo Geral:</b>
Compreender o conceito de volume associado a sólidos geométricos, como prismas e cubos, e desenvolver a habilidade de calcular seus volumes por meio de representações que favoreçam a dedução desse conceito.
<b>Objetivos específicos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender o conceito de volume.</li> <li>• Determinar o volume de sólidos geométricos, como prismas e cubos.</li> </ul>
<b>Habilidades contempladas da BNCC:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.</li> <li>• (EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.</li> </ul>
<b>Materiais necessários:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápis</li> <li>• Borracha</li> <li>• Caneta</li> <li>• Régua</li> <li>• Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li> </ul>
<b>Duração da tarefa:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas-aula</li> </ul>
<b>Divisão do tempo:</b>
<b>Introdução:</b> (10 minutos)
Para:

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

**Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

**Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediaremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais

bem-sucedidas.

**Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavaro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (a) Descobrir uma estratégia de resolução.
- (b) Comparar as medidas das alturas.
- (c) Ordenar os recipientes.
- (d) Encontrar o volume procurado.

**Intervenções:**

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- (a) Estimular os alunos a assumirem o papel do comerciante na resolução problema.
- (b) Sugerir que verifiquem quais as características em comum entre os recipientes.
- (c) Propor a utilizando de desenhos, esquemas entre outras formas.
- (d) Indicar o uso do molde cúbico, questionando-os sobre a possibilidade encaixá-lo dentro dos recipientes.

Fonte: Autoria própria (2025).

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TAREFAS MATEMÁTICAS

Neste capítulo apresentaremos a análise das tarefas matemáticas que foram aplicadas e o caminho metodológico da aplicação. Como a turma possuía uma quantidade par de alunos, os organizamos em duplas e pedimos aos alunos que permanecessem com sua dupla de maneira fixa durante os três encontros da aplicação.

Como nosso objetivo está em analisarmos as respostas fornecidas por eles com relação a estes momentos, mantivemos o anonimato dos alunos, referindo-nos a eles apenas como E1, E2, ..., E24. Por sua vez, esses 24 alunos foram distribuídos em duplas, mostradas no quadro.

Tabela 1: Distribuição dos alunos em duplas.

Número da dupla	Alunos
1	E1 e E2
2	E3 e E4
3	E5 e E6
4	E7 e E8
5	E9 e E10
6	E11 e E12
7	E13 e E14
8	E15 e E16
9	E17 e E18
10	E19 e E20
11	E21 e E22
12	E23 e E24

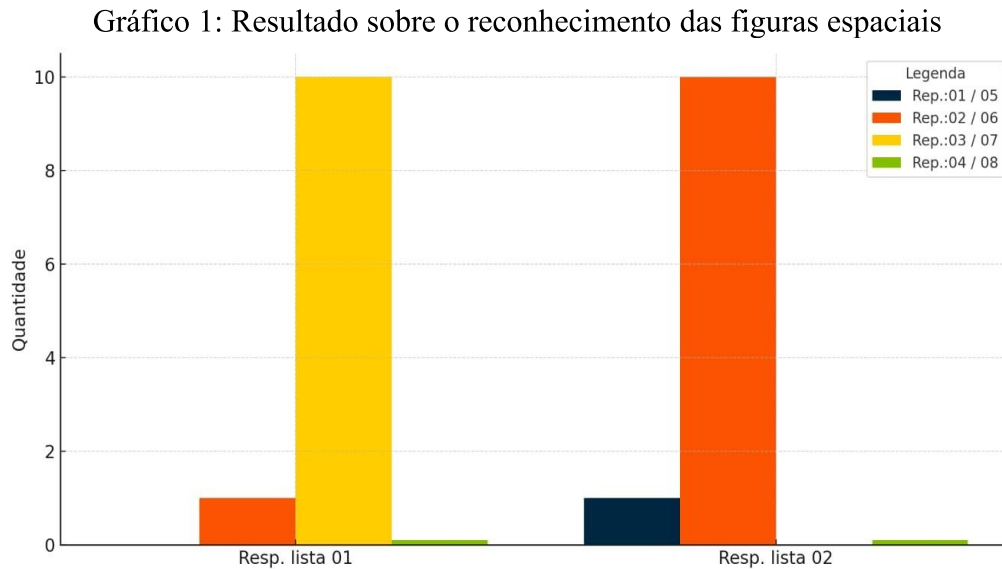
Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Desta maneira, foi possível analisar os resultados das discussões em cada dupla, como também, ao final de cada encontro, com a discussão geral da turma sobre a tarefa matemática.

### 4. 1. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 01

Na primeira tarefa matemática tentamos desenvolver nos alunos a habilidade identificação e representação de figuras geométricas espaciais. Além de identificar os elementos presentes nessas representações espaciais.

Nessa tarefa, destacou-se a identificação dos elementos não pertencentes ao conjunto de figuras das listas 01 e 02. Na qual as repostas dos alunos evidenciaram uma certa facilidade na identificação dessas representações, com apenas uma dupla escolhendo as alternativas erradas. Pela análise das tarefas matemáticas chegamos ao seguinte gráfico das respostas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Quando questionados sobre a lógica matemática usada para chegarem a essas respostas, conseguiu-se perceber justificativas coerentes. Na qual, destacamos a explicação fornecida a seguir feita por uma das duplas, que demonstrou clareza em sua argumentação, conseguindo caracterizar um padrão necessário que possibilitou distinguir os tipos de figuras.

Figura 1: Registro com base na análise e reconhecimento de características

Registro da dupla 7

**Transcrição do registro**

“O que levou agente a essa decisão foi os formato porque os que não eram diferente tem o formato 3D e os diferentes não tinha o formato 3D”

Fonte: Autoria própria (2025).

Diante desse questionamento inicial, observamos que oito das doze duplas de alunos encontraram o objeto não pertencente ao conjunto classificando-os em objetos 3D ou não. Justificando que entendem o carácter tridimensional das figuras geométricas espaciais indicadas, embora desconheçam ou não se recordem das nomenclaturas específicas que determinam esse conjunto.

Por outro lado, outras duas duplas justificaram que uma das características que determinavam os elementos pertencentes ao conjunto seria a profundidade dos objetos, o que indica, segundo eles, que nas representações em que essa característica não ocorre, representa um elemento não pertencente ao dos demais.

Para as outras duas duplas, podemos observar respostas mais vagas em relação ao que foi pedido no enunciado. Apesar desses alunos saberem quais as representações corretas, não foram capazes de apresentar justificativas que fossem coerentes e que fizesse menção ao conjunto das figuras espaciais.

Na continuidade da tarefa, observamos que os alunos apresentaram certa habilidade ao conseguirem determinar a quantidade de elementos com base nas informações do enunciado e as orientações que foram dadas de início, possibilitando que a contagem pudesse ser feita analisando o objeto matemático, mas também, relacionando a representação com os objetos do cotidiano deles.

Figura 2: Registro dos alunos sobre o número de elementos do cubo

Registro da dupla 5	
<b>Descrição:</b>	Um cubo com 12 retas, 8 cantos (pontas) e 6 lados perfeitamente iguais
<b>Transcrição do registro</b>	
“Um cubo com 12 retas, 8 cantos (pontos) e 6 lados perfeitamente iguais”	

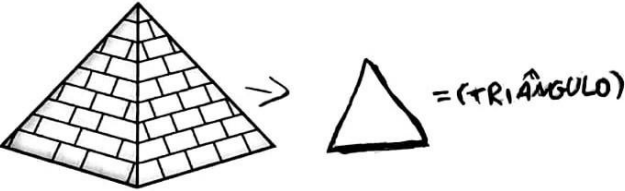
Fonte: Autoria própria (2025).

A linguagem usada para se referir aos elementos – vértices, faces e arestas – do cubo foi utilizada pela maioria das duplas durante a realização dessa primeira tarefa, acreditamos que por

não serem nomenclaturas que são tão fáceis de lembrar, ficou mais claro na mente deles se referir e quantificarem os elementos usando essa forma de referência.

Na etapa final, solicitamos aos alunos que observassem a pirâmide representada no desenho e elaborassem o esboço do objeto matemático – tetraedro – por meio da leitura e compreensão da situação proposta.

Figura 3: Interpretação geométrica da pirâmide apresentada por uma dupla

Registro da dupla 6	
	
<p>Autoria: Org (2025)</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Um triângulo. Ele tem 3 lados e parece <del>uma</del> uma pirâmide igual a figura acima.</p> </div>	
Transcrição do registro	
<p>“Um triângulo. Ele tem 3 lados e parece uma pirâmide igual a figura acima.”</p>	

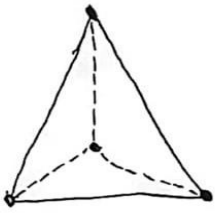
Fonte: Autoria própria (2025).

Destacamos esse registro, pois foi um erro bastante recorrente ao longo dessa primeira aplicação. Percebemos que em alguns casos, como o mostrado anteriormente, os próprios alunos chegavam a essa representação e encontravam uma contradição nesse esboço. Essa contradição foi desfeita, no momento da discussão final, onde os próprios alunos levantaram que não se poderia ser um triângulo devido o fato de a pirâmide ser um objeto tridimensional, pertencentes ao conjunto das listas de figuras 01 e 02.

Esse erro foi importante para os alunos conseguirem concluir que a representação não poderia ser essa, uma vez que não representava uma figura 3D. Fazendo-os se questionar sobre qual outra representação poderia ser a mais adequada para a situação, onde notou-se que para essa figura em específico seria necessário uma representação tridimensional.

Diante disso os alunos concluíram que a representação feita pela dupla 9 seria a melhor para essa ocasião, uma vez que suas faces são representadas por triângulos e o agrupamento dessas faces formariam a pirâmide.

Figura 4: Conclusão dos alunos referente à representação da pirâmide

Registro da dupla 9
<p>pare-se uma pirâmide do antigo Egito que viviam os antigos FÁRAOS.</p>  <p>por que cada bolinha representa um encontro de lado do triângulo</p>
Transcrição do registro
<p>“Pare-se uma pirâmide do antigo Egito que viviam os antigos fáraos. Por que cada bolinha representa um encontro de lado do triângulo”</p>

Fonte: Autoria própria (2025).

Esse registro sintetiza um momento muito produtivo, pois representa a superação de uma dificuldade, de um erro, que nesse caso foi solucionado diante do diálogo feito entre os próprios alunos mediante uma contradição que foi encontrada. Por meio dessa primeira tarefa matemática também pudemos observar a avanços em relação as dificuldades apresentadas em Bissolotti e Titon (2022), como também, em Souza e Rendeiro (2023), na qual destacamos o progresso dos alunos sobre a visualização e reconhecimento das figuras geométricas tridimensionais, aprendendo a diferenciar essas figuras das figuras geométricas planas.

### Comentário sobre a tarefa matemática 01:

De início, por se tratar da primeira das tarefas matemáticas, dedicamos um tempo um pouco maior do que o planejado para explicação. Apresentamos a dinâmica sobre como funcionariam as aulas, que seriam feitos quatro encontros, três desses momentos abordamos tarefas que exploraram habilidades relativas a área de geometria espacial, na qual toda a turma seria dividida em pequenos grupos com dois alunos para resolução e, ao final de cada encontro, haveria um momento em que todos os alunos se juntariam de modo a discutir os diferentes caminhos que foram encontrados.

Num primeiro momento, sentimos que a maioria dos alunos estavam inseguros sobre como iniciarem a escrita de suas soluções. Notamos que, em muitos casos, a grande dificuldade

não era em resolver a situação proposta, mas sim, na articulação entre o pensamento e a escrita de modo que os registros fizessem sentido. Diante disso, orientamos de acordo com as antecipações nº1 e nº2, que havíamos feito anteriormente, para eles relerem novamente o enunciado e destacassem as características que acreditam que determinam os subconjuntos apresentados nas listas de figuras.

De maneira geral, durante a caminhada pela sala no momento de aplicação da discussão entre as duplas, pudemos observar que a tarefa matemática 01 cumpriu de maneira satisfatória seu papel. Percebemos que aos poucos o raciocínio matemático ia sendo formado pelos alunos que participavam e interagiam tanto com sua dupla, como no momento de discussão geral da tarefa.

Como mostrado na transcrição a seguir, em que questionamos os alunos, no momento de discussão geral, qual a característica que determinava os elementos dessas listas.

Quadro 7: Caracterização dos elementos das listas de figuras 1 e 2

Quem fala	Transcrição do registro	Observação
Professor (a)	L1: “Qual a característica pra estar nessas duas listas? Hã?”	Estimulo a reflexão sobre as figuras.
	L2: “Os objetos que a gente tá verificando aqui tanto na lista 1 quanto na lista 2 representam figuras que são o quê?”	
	L3: “Figuras que você disse...”	
Estudante	L4: “3D.”	Visão da turma.
Professor (a)	L5: “Mas o que representa uma figura ser 3D? Hã?”	Indagação da característica 3D.
Estudante	L6: “Significa ela ter três dimensões.”	Conceituação correta.

Fonte: Autoria própria (2025).

Confirmando os raciocínios apresentados nos registros que foram elencados anteriormente, isto é, os alunos conseguiram associar o entendimento desses objetos a característica tridimensional, tal qual é de extrema importância para o conteúdo de geometria espacial.

Esse momento de discussão geral também serviu para que os alunos concluíssem porque a representação da pirâmide não poderia ser um triângulo, como mostrado no registro feito pelo aluno, tal momento também já havia sido previsto em nossa antecipação de nº5.

Para compreendermos como ocorreu esse momento, damos destaque a próxima transcrição de um dos momentos finais desse diálogo.

Quadro 8: Contradição encontrada pelos alunos sobre a representação da pirâmide

Quem fala	Transcrição do registro	Observação
Professor (a)	L1: “Um erro que eu percebi que era frequente, aqui, quando eu fui andar na sala, era vocês fazerem essa representação aqui, um triângulo.”	Incentivo a reflexão quanto a um erro na representação da pirâmide.
	L2: “Mas qual é o erro daqui? Qual é o erro? Quando a gente faz... Hã? O quê?”	
	L3: “Isso. ”	
	L4: “Tem que ter o quê?”	
Estudante	L5: “Três dimensões.”	Resposta da turma.
Professor (a)	L6: “Esse desenho que vocês... que alguns fizeram, tem três dimensões? ”	Questionamento do professor.
Estudante	L7: “Não.”	Contradição encontrada.
Professor (a)	L8: “Não, né? Então, esse desenho ali do triângulo, tem como representar essa figura?”	Indução ao raciocínio correto.
Estudante	L9: “Não tem.”	Conclusão da turma.

Fonte: Autoria própria (2025).

Todo esse momento de discussão geral, guiando-os pelos questionamentos que foram sendo feitos permitiu que os alunos pudessem vivenciar a geometria de uma forma bem interessante, na qual a grande maioria se permitia entender o significado das figuras geométricas espaciais.

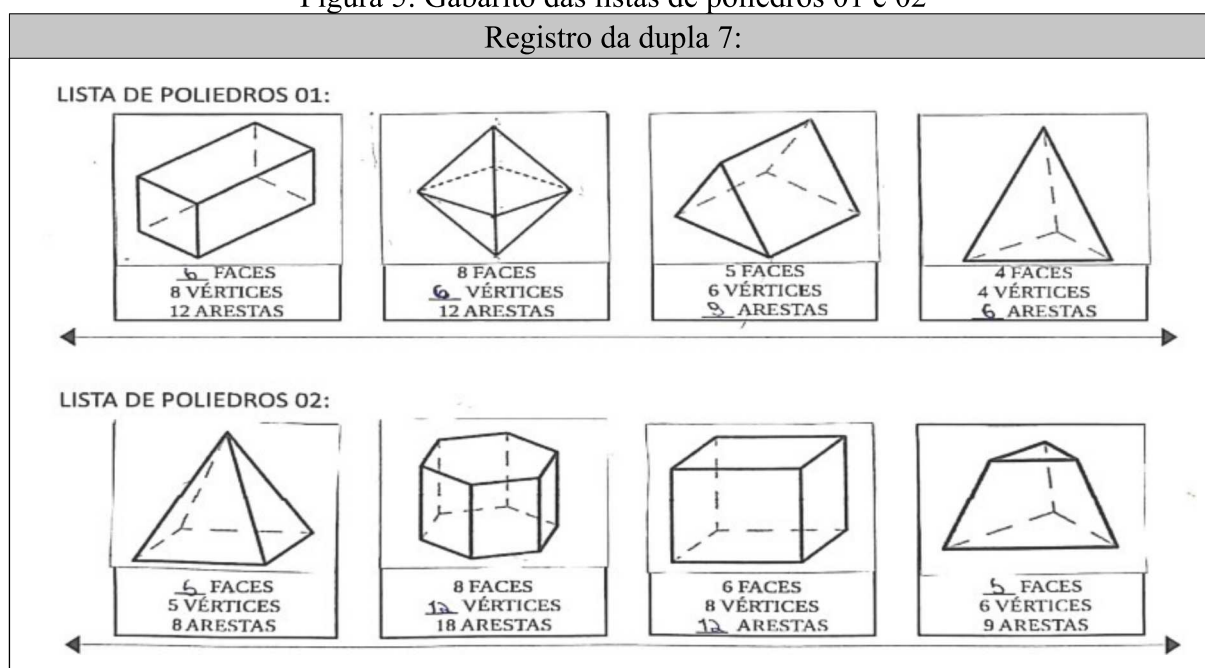
Dessa forma, consideramos que toda a discussão em dupla e geral foram momentos bastante ricos e proveitosos para a turma, uma vez que os próprios alunos foram capazes de identificar os acertos e os erros mais recorrentes, tudo isso contribuiu de forma positiva para a reflexão a cerca do conteúdo, servindo para a construção e consolidação do conhecimento matemático.

#### 4. 2. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 02

Nos casos subsequentes verificaremos um avanço dos alunos em relação ao conteúdo programático. Percebemos que diante da discussão feita no último encontro os alunos conseguiram determinar as figuras que iam ser colocadas em cada espaço no primeiro item desta segunda tarefa matemática, tudo isso, por meio da contagem e comparação de elementos.

Em geral, foi possível observar que cerca de 85,7% da turma no dia, um total de 18 dos 21 alunos presentes, conseguiram efetuar a colagem corretamente. Como mostrado na imagem a seguir, feita pela dupla de número 7 que encontraram o gabarito desse item.

Figura 5: Gabarito das listas de poliedros 01 e 02



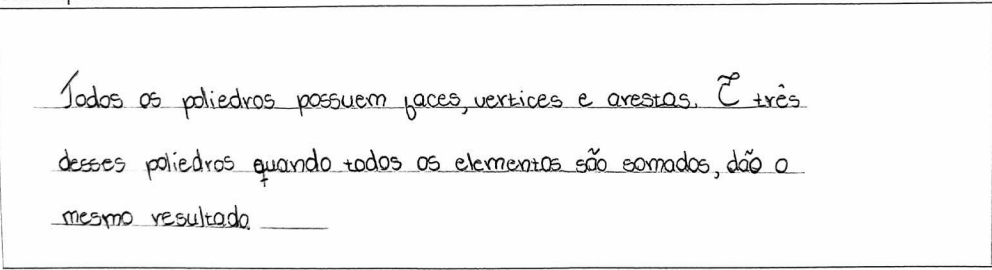
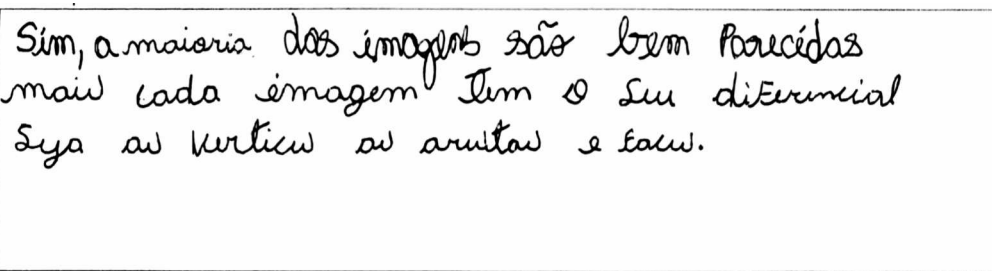
Fonte: Autoria própria (2025).

Isso comprova que a ação interventiva do último encontro serviu para que os alunos aprendessem a reconhecer os elementos e quantificar a quantidade de cada um.

Nesse primeiro item, solicitamos que os alunos elencassem padrões que pudessem ser percebido, por exemplo, a classificação das figuras em prismas e pirâmides, as características que formam essas figuras entre outros, com o intuito de despertar a curiosidade.

Como exposto no próximo registro, decidimos destacar esses posicionamentos, que embora não contemplem outros detalhes dessas representações, percebemos a intenção dos alunos em notarem e reconhecerem os padrões que formam esses poliedros convexos.

Figura 6: Análise dos alunos sobre o padrão observado nos poliedros convexos

Dupla:	Posicionamento:
3	Registro da dupla
	
	<p align="center"><b>Transcrição do registro</b></p> <p align="center">“Todos os poliedros possuem faces, vertices e aresta. E três desses poliedros quando todos os elementos são somados, dão o mesmo resultado.”</p>
4	Registro da dupla
	
	<p align="center"><b>Transcrição do registro</b></p> <p align="center">“Sim, a maioria das imagens são bem parecidas mais cada imagem tem o seu diferencial. Seja os vertices as arestas e faces.”</p>

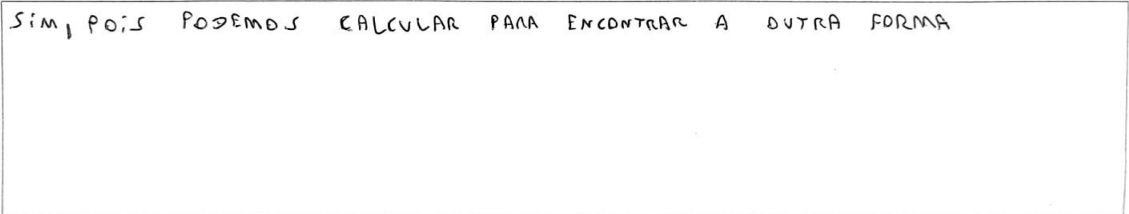
Fonte: Autoria própria (2025).

As figuras referenciadas pela dupla 3 tratam-se do prisma de base quadrada e o octaedro regular da lista de figuras 01 e o cubo da lista de figuras 02. Isso nos indica que os alunos buscaram relacionar esses elementos através das operações básicas tentando concluir algum resultado, embora essas figuras não compartilhassem alguma outra característica.

Por outro lado, no registro feito pela dupla 4 verificamos que os alunos entenderam que as figuras possuem particularidades que as tornam parecidas, entretanto não souberam identificar de forma clara seus pensamentos.

Ao serem questionados sobre a quantidade de elementos ausente em cada figura, observamos que os alunos também se expressaram de maneira sucinta, conforme podemos observar em nosso próximo registro.

Figura 7: Consideração dos alunos quanto à quantidade de elementos que faltava

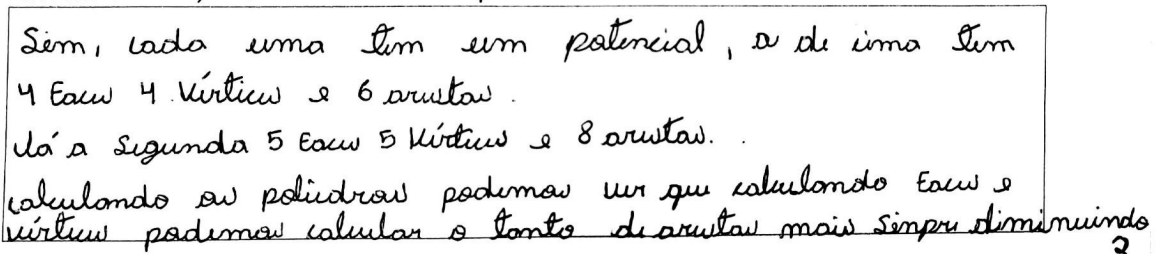
Registro da dupla 11

Transcrição do registro
“Sim, pois podemos calcular para encontrar a outra forma”

Fonte: Autoria própria (2025).

Nesse item em específico, as respostas foram formuladas, mas com quase nenhum embasamento que comprovasse o raciocínio formulado por eles. Ficando, portanto, espaço vagos para compreensão do leitor em grande parte das duplas que foram observadas.

Para a penúltima pergunta, escolhemos, de forma exclusiva, que os alunos analisassem somente as pirâmides. Na qual, pôde-se comprovar parte da compreensão que buscávamos com essa segunda tarefa matemática, que seria levar os alunos a perceberem a relação de Euler nos poliedros convexos. Como observado pelo posicionamento da dupla 4 adiante.

Figura 8: Percepção dos alunos quanto à relação dos elementos das pirâmides

Registro da dupla 4

Transcrição do registro
“Sim, cada uma tem um potencial, a de cima tem 4 faces 4 vértices e 6 arestas. Já a segunda 5 faces 5 vértices e 8 arestas. Calculando os poliedros podemos ver que calculando faces e vértices podemos calcular o tanto de arestas mais sempre diminuindo 2”

Fonte: Autoria própria (2025).

Esse pensamento nos revela que os alunos conseguiram enxergar um padrão quando tratamos de pirâmides de uma forma geral. Nessa resposta percebe-se que os alunos chegaram a

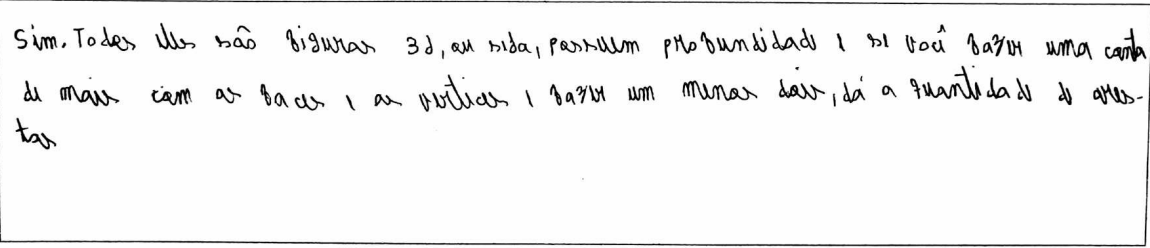
compreender que a partir da soma da quantidade de faces e vértices dessas pirâmides, eles podiam encontrar o total de arestas subtraindo duas unidades do valor dessa soma.

Com base nisso, eles foram capazes de notar a relação que buscávamos desenvolver e, embora que os alunos não tenham conseguido deduzir a fórmula, mas conseguiram perceber que existe um padrão entre os elementos dessas pirâmides e que esse padrão acontece quando se envolve as operações fundamentais, como soma e subtração.

Em relação à última problemática, os alunos deveriam responder se esse padrão que foi observado nas pirâmides se estende para os demais poliedros convexos, como os das listas de figuras 01 e 02.

Para isso, selecionamos o pensamento da dupla 5 que acreditamos ter trazido um argumento suficientemente bom para chegar à conclusão.

Figura 9: Parecer dos alunos com relação ao padrão nos poliedros conexos

Registro da dupla 5

Transcrição do registro
<p>“Sim, todos eles são figuras 3d, ou seja, possuem profundidade e se você fazer uma conta de mais com as faces, os vértices e fazer um menos dois, dá a quantidade de arestas”</p>

Fonte: Autoria própria (2025).

Nesse raciocínio, os alunos relacionaram o conhecimento aprendido com a primeira tarefa matemática, sobre as figuras geométricas serem objetos 3D, com o desenvolvimento dessa segunda tarefa, mostrando que, nessas figuras tridimensionais, a relação entre seus elementos é percebida quando realizamos operações fundamentais.

Para essa segunda tarefa, pudemos identificar o avanço dessa turma com relação as dificuldades apresentadas por Souza e Rendeiro (2023), assim como, de Souza, Azevedo, Lima e Alves, pois os alunos conseguiram identificar características dessas figuras tridimensionais e, por meio disso, realizaram a colagem corretamente, tudo isso mediante uma metodologia que favoreceu essa compreensão dos alunos.

### Comentário sobre a tarefa matemática 02:

Para essa segunda tarefa matemática, começamos a aula fazendo as orientações feitas nas antecipações de nº1 e nº2 dessa tarefa, mostrando como deveriam ser feitas as colagens na cartilha de poliedros e relembrando quais os elementos que deveriam ser contados.

Nesse momento inicial, incentivamos os alunos, como dito na antecipação de nº3, a identificarem padrões, seja quanto aos elementos como também com relação à classificação, além de outras formas que chamassem a atenção. Nesse momento, permitimos que as duplas pensassem sem restrições de modo que eles pudessem explorar o máximo possível as figuras e seus detalhes para, posteriormente, discutirem com a turma.

Mesmo assim, notamos no começo da tarefa uma certa hesitação por parte dos alunos em expressarem suas ideias. Talvez, por não saberem por onde começar e quais os padrões poderiam encontrar, embora, com o passar do tempo, pudéssemos perceber que as discussões tornaram-se mais produtivas.

Na discussão geral, conseguimos registrar discussões importante para nosso estudo, como o fato dos alunos perceberem que nas pirâmides a quantidade de vértices e a quantidade de faces são sempre iguais. Como mostrado no diálogo.

Quadro 9: Conclusão dos alunos referente aos elementos presentes nas pirâmides

Quem fala	Transcrição do registro	Observação
Professor (a)	L1: “Em qualquer pirâmide que a gente pegar.”	Reflexão do professor incentivando para a observação de um padrão.
	L2: “Qualquer que seja a pirâmide.”	
	L3: “Qualquer que seja a pirâmide.”	
	L4: “A quantidade de vértices é igual à quantidade de quês?”	
Estudante (s)	L5: “Faces.”	Opinião da turma.
	L6: “A quantidade de faces.”	

Fonte: Autoria própria (2025).

Isso nos ajudou, pois no momento de discussão geral, logo após as duplas esquematizarem suas soluções, foi possível por meio dessa correlação que os alunos identificassem com mais facilidade a relação que desejávamos, fazendo-os perceber que a soma dessas quantidades é sempre igual à quantidade de arestas mais dois.

Como visto em nosso próximo diálogo.

Quadro 10: Relação observada pelos alunos com relação aos elementos dos poliedros

Quem fala	Transcrição do registro	Observação
Professor (a)	L1: “Ai, aqui, detalhe, ô.”	Questionamento feito a turma sobre a soma de elementos de uma pirâmide.
	L2: “A gente também consegue chegar, a uma relação importante.”	
	L3: “A partir dessas pirâmides que a gente tem aqui.”	
	L4: “Se eu somar essas duas quantidades, dá quanto?”	
Estudante (s)	L5: “Oito, oito.”	Resultado dado pela turma.
Professor (a)	L6: “Só que essa quantidade, oito, é igual à quantidade de arestas, mais quanto?”	Reflexão sobre o resultado encontrado.
Estudante (s)	L7: “Dois.”	Resposta correta.
	L8: “Mais dois.”	

Fonte: Autoria própria (2025).

De maneira geral, avaliamos que o restante da tarefa transcorreu normalmente, dentro daquilo que havíamos planejado. O que resultou em diálogos importantes para o entendimento do conteúdo de geometria espacial e da relação que desejávamos explorar.

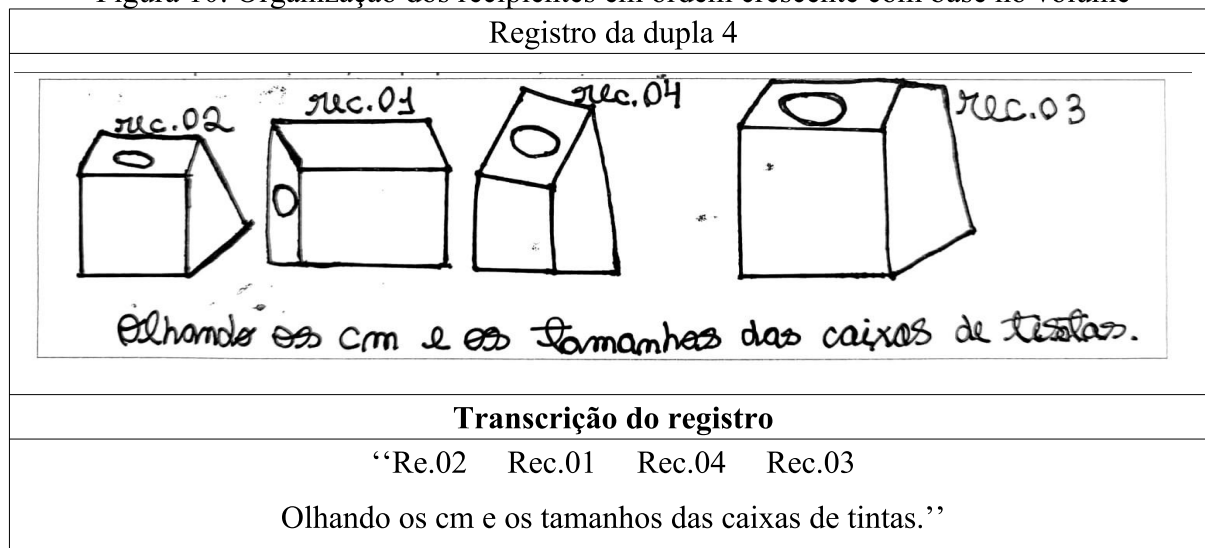
#### 4. 3. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DA TAREFA MATEMÁTICA 03

Nesta última tarefa matemática, pretendíamos que os alunos compreendessem melhor a noção de volume de figuras geométricas, especialmente, de prismas e cubos que são figuras geométricas mais simples de serem desenvolvida essa habilidade.

Para isso, havíamos colocado inicialmente na tarefa uma situação-problema que seria necessário que os alunos observassem e comparassem as representações, por meio dessas comparações desejávamos despertar a vontade deles pela manipulação, além de fazê-los reparar em detalhes, como o fato dos recipientes 01 e 03 possuírem o mesmo volume, uma vez que apresentam as mesmas dimensões.

Diante de tudo isso, nesse primeiro momento, foi solicitado aos alunos que organizassem os recipientes em ordem crescente com base no volume de cada um. Com esse propósito, foi possível notar que 90% dos alunos presentes na aula – correspondendo a um total de 19 estudantes – conseguiram organizar corretamente em sequência os recipientes, como retratado pela dupla 4 adiante.

Figura 10: Organização dos recipientes em ordem crescente com base no volume

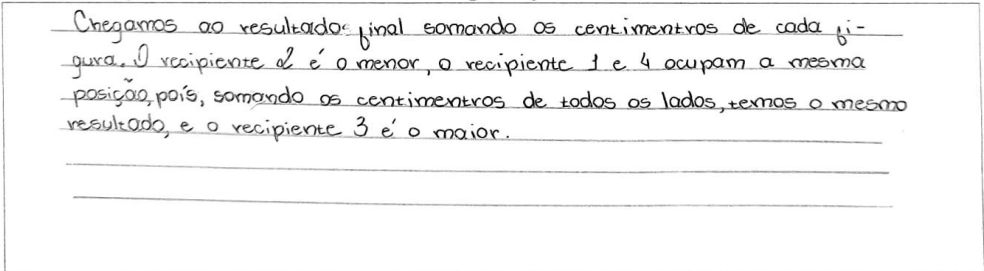
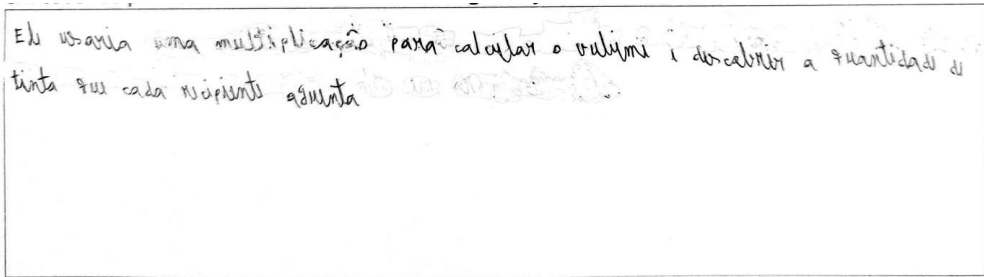


Fonte: Autoria própria (2025).

Por sua vez, ao serem indagados a explicarem sobre as noções que foram utilizadas para chegarem nessa sequência dos recipientes, demos destaque aos seguintes argumentos formulados pelas duplas 3 e 5 que apresentarem um raciocínio conciso e coerente para enfrentar a situação.

Vejamos os registros que ratificam o entendimento dos alunos em relação as habilidades que havíamos previsto de ser alcançadas.

Figura 11: Raciocínio utilizado para estabelecer a sequência dos recipientes

Dupla:	Posicionamento:
3	Registro da dupla
	 <p>Chegamos ao resultado final somando os centímetros de cada figura. O recipiente 2 é o menor, o recipiente 1 e 4 ocupam a mesma posição, pois, somando os centímetros de todos os lados, temos o mesmo resultado, e o recipiente 3 é o maior.</p>
	<p><b>Transcrição do registro</b></p> <p>“Chegamos ao resultado final somando os centímetros de cada figura. O recipiente 2 é o menor, o recipiente 1 e 4 ocupam a mesma posição, pois, somando os centímetros de todos os lados, temos o mesmo resultado, e o recipiente 3 é o maior.”</p>
5	Registro da dupla
	 <p>Ele usaria uma multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta.</p>
	<p><b>Transcrição do registro</b></p> <p>“Ele usaria uma multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta”</p>

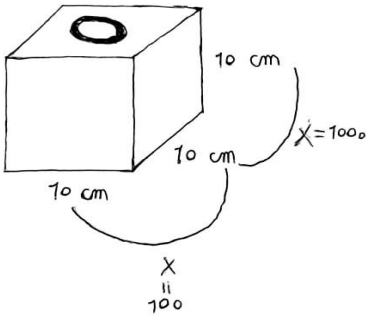
Fonte: Autoria própria (2025).

No qual o argumento da dupla 3 está baseado na soma das dimensões – comprimento, largura e altura – desses recipientes de modo a classificá-los, isto é, quanto maior o resultado encontrado nessa soma, maior o volume do recipiente e vice-versa. Em contrapartida, o fundamento usado pela dupla 5 foi a multiplicação dos valores em centímetros que representam as dimensões dos recipientes. Esses raciocínios, que embora distintos, foram suficientes para essas duplas encontrarem o caminho correto para o resultado.

Por fim, optamos pelo registro que foi elaborado também pela dupla 5 que representou com detalhes a explicação para se chegar ao cálculo do volume dos 4 recipientes usados pelo comerciante.

Figura 12: Cálculo dos volumes dos recipientes

Registro da dupla 5

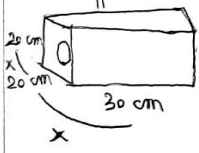


$X = 1000$

$\begin{array}{r} X \\ 100 \end{array}$

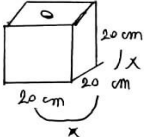
Ele poderia fazer um esquema de multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta, pois para cada 1.000 cm<sup>3</sup> de volume, cabe 1 litro de tinta.

12.000 de volume e 12 litros



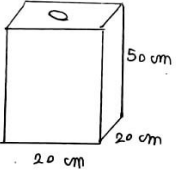
$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \\ \times 30 \\ \hline 12000 \end{array}$

8.000 de volume e 8 litros



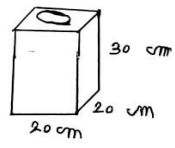
$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \\ \times 20 \\ \hline 8000 \end{array}$

20.000 de volume e 20 litros



$\begin{array}{r} 50 \\ \times 20 \\ \hline 1000 \\ \times 20 \\ \hline 20000 \end{array}$

12.000 de volume e 12 litros



$\begin{array}{r} 30 \\ \times 20 \\ \hline 600 \\ \times 20 \\ \hline 12000 \end{array}$

**Transcrição do registro**

“Ele poderia fazer esse esquema de multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta, pois para cada 1.000 cm<sup>3</sup> de volume, cabe 1 litro de tinta.

**(Resultados dos cálculos da esquerda para direita)**

1. 12.000 de volume e 12 litros
2. 8.000 de volume e 8 litros
3. 20.000 de volume e 20 litros
4. 12.000 de volume e 12 litros”

Por meio desses registros, podemos notar a evolução desses alunos referente a dificuldade apresentada no SIMAIS – RN (2024), sobre problemas que envolvem a noção de volume, em que esses conseguiram resolver de forma bem-sucedida as situações mostradas na tarefa, demonstrando um bom entendimento do conteúdo e clareza na argumentação de seus resultados.

### **Comentário sobre a tarefa matemática 03:**

Para essa terceira e última tarefa matemática, os alunos precisavam inicialmente organizar os objetos em ordem quanto ao volume que cada um possuía. Nessa tarefa, como indicamos nas antecipações feitas de nº1 até nº3, os alunos precisavam encontrar uma estratégia de resolução que possibilitasse deduzir essa ordem.

Basicamente, as orientações que foram dadas serviu direta ou indiretamente para que a grande maioria encontrasse a ordem correta, embora dentre as estratégias que foram registradas eles não citem a diferença entre as alturas, o simples fato de somarem ou multiplicarem os centímetros que determinam as dimensões dos recipientes já indicam quais os recipientes de maior e menor valor do volume.

Por outro lado, quando questionamos os alunos, nesse momento de discussão geral, sobre a operação usada para calcular os volumes dos recipientes, observamos claramente que o entendimento sobre a utilização da operação de multiplicação também era a mais evidente. Como mostrado no seguinte diálogo.

Quadro 11: Diálogo com a turma sobre a operação usada para encontrar os volumes

Quem fala	Transcrição do registro	Observação
Professor (a)	L1: “Essa última parte aqui.”	Impulso para descobrirmos as estratégias usadas.
	L2: “Como é que a gente poderia chegar no raciocínio, pra encontrar o volume, era como?”	
	L3: “Qual era a operação que a gente utilizava?”	
Estudante (s)	L4: “Multiplicando, multiplicando.”	Opinião da turma.
Professor (a)	L5: “Multiplicava o quê?”	Provocação quanto a resposta apresentada.
Estudante	L6: “Multiplicava a medida dos lados desse objeto.”	Retorno

(s)		correto.
-----	--	----------

Fonte: Aatoria própria (2025).

Percebemos que após as duas últimas tarefas os alunos já conseguiam interagir com mais facilidade e articular com mais coerência a parte escrita de seus registros, que acreditamos que se deu devido as discussões feitas durante essas aulas.

#### 4. 4. ANÁLISE ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO

Nessa seção pretendemos mostrar os resultados obtidos pelos alunos numa atividade avaliativa após os momentos de intervenção com as tarefas matemáticas, de tal maneira que seja possível concluirmos se a ação interventiva gerou o desenvolvimento das habilidades de geometria espacial que esperávamos serem alcançadas com a utilização das três tarefas.

A atividade avaliativa consistiu em um total de 9 perguntas sobre o conteúdo de geometria espacial abordado no decorrer dessas tarefas matemáticas. No momento de aplicação separamos novamente os alunos em dupla; porém, pedimos para que respondessem a atividade individualmente. Assim, poderemos analisar diversos aspectos importantes, relacionados a compreensão dessa turma.

Essa atividade contou com a participação percentual de 79% dos integrantes da turma, ou ainda, um número de 19 alunos presentes. Com relação ao primeiro enunciado da atividade, solicitávamos na **questão 01** que eles escrevessem: “*Em sua opinião, o que seria a geometria? Explique sua resposta*”.

Quadro 12: Conceito de geometria conforme a visão dos alunos

Dupla:	Aluno:
1	<b>E1:</b> “Geometria para mim são aquelas figuras geométricas”
	<b>E2:</b> “Geometria é figuras que precisam ser calculadas, que medi a altura e a largura da figura. E que possuem dimensões”
2	<b>E3:</b> “São figuras geometricas que tem vértices, arestas e vertices”
	<b>E4:</b> “A geometria é uma forma de nome que fala sobre as suas formas geométricas. É que serve de nome para medições, alturas, é comprimentos, larguras. É suas figuras para calculos e etc...”
3	<b>E5:</b> “São figuras ou objetos geometricos como quadrado, triangulo e muitos outros.”
	<b>E6:</b> “A geometria é o estudo de todas as formas geométricas”
4	<b>E7:</b> “São figuras geométricas que tem vértices, arestas e faces”
	<b>E8:</b> “São figuras geometricas que tem vertices, arestas, faces também as que não tem. Não são três D”
5	<b>E9:</b> “Um estudo sobre as formas geometricas, tanto as 3d quanto as 2d (quadrado, cubo, pirâmide, triangulo, etc). Porque de acordo com as aulas passadas, a geometria fala sobre as formas das figuras do dia a dia (ou não)”
	<b>E10:</b> Ausente

6	<b>E11:</b> “Várias figuras geométrica espaciais, que tem vários tipos formas, faces, vértices e arestas diferentes”
	<b>E12:</b> “Em minha opinião geometria são as figuras com angulos deferentes”
7	<b>E13:</b> “A geometria e o estudo das figuras geometricas. Pelo fato dos nomes serem quase iguais.”
	<b>E14:</b> “Pra mim geometria esta dividida por duas por espacial, com 3 dimensões e não espacial, que tem 2 dimensões”
8	<b>E15:</b> “São figuras como: Cubo, pirâmide e etc”
	<b>E16:</b> Ausente
9	<b>E17:</b> “A geometria e o estudo de formas geométricas por meio da matemática”
	<b>E18:</b> “É o estudo de figuras geometricas”
10	<b>E19:</b> “A geometria seria figuras espaciais. Por exemplo cubo, triângulo e quadrado”
	<b>E20:</b> “Geometria são as figuras que são compostas por vértices, arestas e faces. E de dimensões diferentes”
11	<b>E21:</b> “A geometria para mim é as figuras como triangulo, quadrado e piramide.”
	<b>E22:</b> Ausente
12	<b>E23:</b> Ausente
	<b>E24:</b> Ausente

Fonte: Autoria própria (2025).

Essas respostas indicam um entendimento satisfatório em relação ao que os alunos compreendem por geometria de forma ampla. Em boa parte dos alunos percebemos que muitos descrevem essa parte da matemática como a área que estudas as figuras geométricas, chegando a dar exemplos e destacando pontos que foram explorados no decorrer das aulas anteriores.

Isso nos revela uma perspectiva bem positiva com relação a essa turma, uma vez que quando iniciamos os trabalhos relacionados ao conteúdo de geometria espacial, os alunos não possuem noção sobre o que se tratava essa área e percebemos a cada aula essa mudança acontecendo.

No que se refere ao segundo enunciado, na **questão 2** exigimos uma compreensão mais aprofundada por parte deles com relação área, para isso perdia-se: “O que você compreende por geometria espacial? *Explique sua resposta*”.

Quadro 13: Compreensão dos alunos sobre geometria espacial

Dupla:	Aluno:
1	<b>E1:</b> “Geometria espacial para mim são aquelas que podem ver em 3 dimensões observação o quadrado não e uma figura espacial pos nós só vemos ele de frente”
	<b>E2:</b> “São figuras que possuem dimensões”
2	<b>E3:</b> “Geometria espacial tem três dimensões e os que não espacial com apenas 2 dimensões”
	<b>E4:</b> “A geometria espacial e aquela figura que emite uma imagem espacial em 3D é que, fique com uma imagem que se raciocine melhor para suas medições”
3	<b>E5:</b> “Geometria espacial são figuras que conseguimos identificar a profundidade ou ver as três dimensões”
	<b>E6:</b> “Geometria espacial estuda as formas geometricas que conseguimos ver três dimensões, como o cubo e as pirâmides”
4	<b>E7:</b> “Geometria espacial é quando a figura por exemplo o cubo tem uma profundidade e tem várias dimensões”
	<b>E8:</b> “Que são figuras mais além na imagem e que são 3D figuras que tem uma dimensão”
5	<b>E9:</b> “É um estudo direcionado especificamente as figuras geometricas 3d. Porque de acordo com as explicações que foram passadas, figuras geometricas espaciais são figuras tridimensionais”
	<b>E10:</b> Ausente
6	<b>E11:</b> “Da para imaginar o restante da figura tornando-a 3d.”
	<b>E12:</b> “O que eu entendi sobre geometria espacial, são as figuras como cubo, pirâmide e quadrado não, todas figuras geometricas especiais”
7	<b>E13:</b> “Geometria espacial e as figuras que tem três dimensões largura, altura e profundidade”
	<b>E14:</b> “Eu compreendi que toda figura espacial tem que ter pelo menos 3 dimensões”
8	<b>E15:</b> “Figuras que tem faces, figuras que eu consigo ver cada lado dela”
	<b>E16:</b> Ausente
9	<b>E17:</b> “Eu compreendi que são possível identificar faces, arestas e vértice”
	<b>E18:</b> “É o estudo de figuras geometricas, que conseguimos ver todos os lados.”
10	<b>E19:</b> “Eu compreendi que a geometria espacial tem só dimensão que são elas cubo, quadrado e não triângulo”
	<b>E20:</b> “A geometria espacial é as figuras que são compostas por dimensões

	diferentes”
11	<b>E21:</b> “Oque eu compreender é que as figuras tem suas faces, arestas e vértice.”
	<b>E22:</b> Ausente
12	<b>E23:</b> Ausente
	<b>E24:</b> Ausente

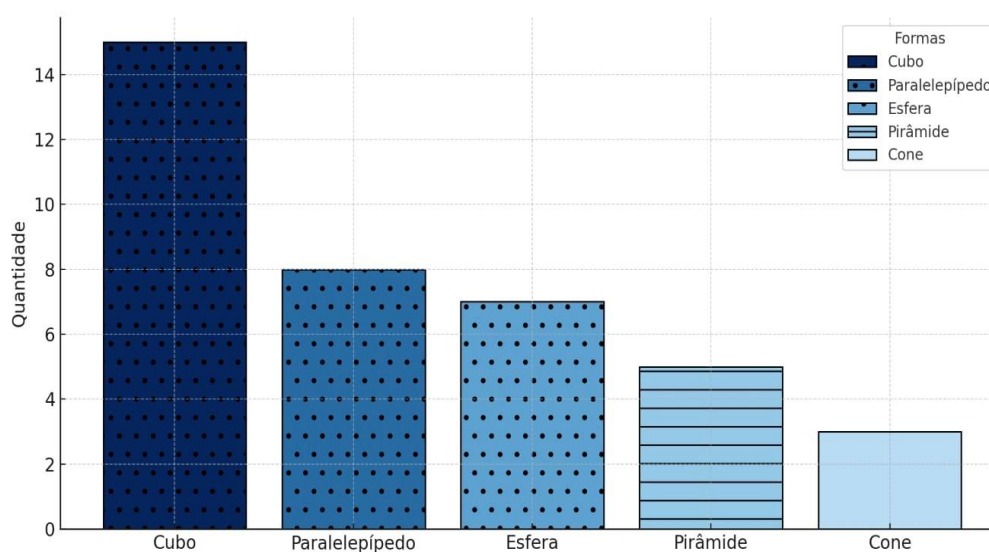
Fonte: Autoria própria (2025).

Reconhecemos os desafios que existem em avaliar respostas dessa natureza, mesmo assim, verificamos, pelas respostas observadas, uma compreensão bem mais significativa dos alunos quando tratamos do conceito de geometria espacial. É evidente que, para a maioria deles, geometria espacial trata-se do estudo das figuras geométricas, mais especificamente, aquelas que são 3D, que são figuras tridimensionais.

Para isso, levamos em consideração os exemplos usados por eles, as nomenclaturas que foram apresentadas e a caracterização dos objetos que fazem parte do conjunto das figuras espaciais. Devemos destacar o fato que os alunos não possuíam esses conhecimentos, então isso muda a dinâmica como eles enxergam esses conhecimentos.

Quando pedimos na **questão 3** para anotarem: “*Quais figuras geométricas espaciais você observa no seu cotidiano? Descreva-as*”. Obtivemos que 89,47% dos alunos apresentou pelo menos uma figura geométrica espacial. Entre as figuras geométricas mais frequentes estão: cubo, paralelepípedo e a esfera, como mostrado no gráfico.

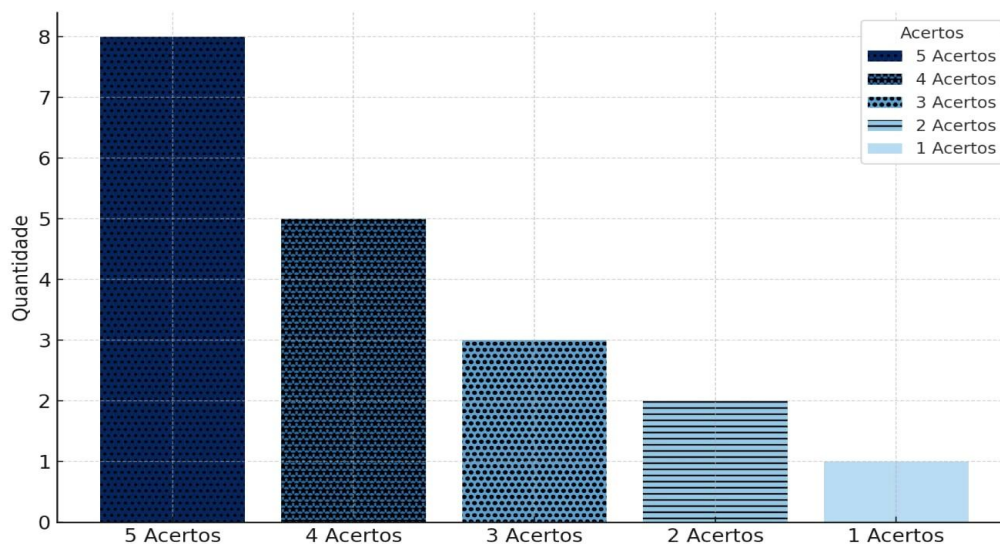
Gráfico 2: Respostas das figuras geométricas



Fonte: Autoria própria (2025).

Em relação à **questão 4** que solicitou: “*Diga quais dos itens a seguir determina figuras geométricas espaciais*”. Os alunos marcaram os itens vistos na representação logo a frente.

Gráfico 3: Número de acertos determinação das figuras espaciais

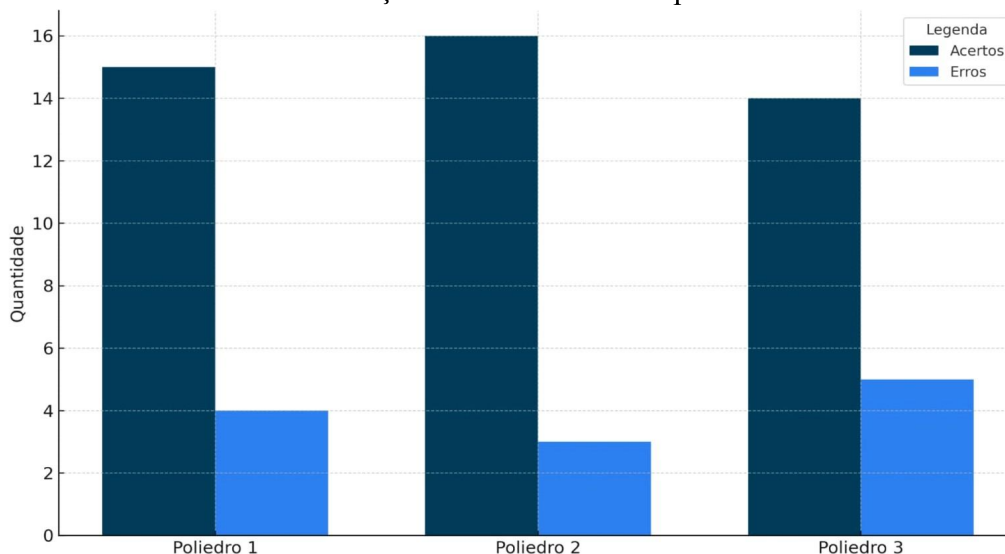


Fonte: Autoria própria (2025).

Percebemos nessa questão uma boa desenvoltura dos alunos para identificação desses elementos, com cerca de 84,21% dos alunos participantes acertando pelo menos 3 das 5 figuras que representavam figuras espaciais, mostrando um entendimento a respeito da compreensão dessas figuras.

No tocante à **questão 5** que solicitava para os alunos: “*Identifique nos sólidos geométricos abaixo a quantidade de vértices, arestas e faces.*”, Obtemos os resultados.

Gráfico 4: Determinação dos elementos dos poliedros convexos



Fonte: Autoria própria (2025).

Pelos resultados apresentados no gráfico, concluímos que os resultados foram bastante satisfatórios, com grande maioria da turma identificando corretamente os elementos presentes nos três poliedros convexos. No qual, observamos que aproximadamente 5 alunos tiveram dificuldades em responder, resultando em contagens equivocadas.

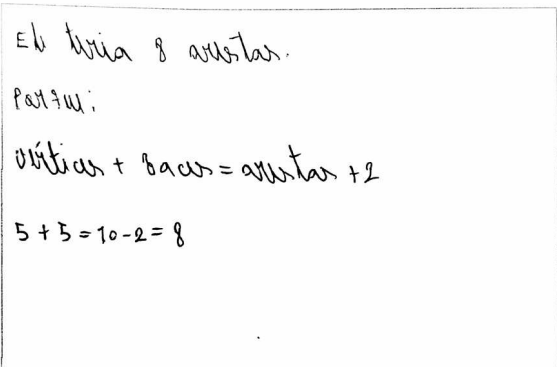
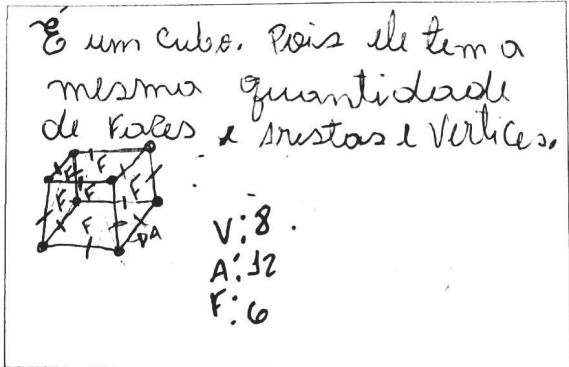
No âmbito da **questão 6** escolhemos por trabalhar a relação de Euler para determinação dos elementos dos poliedros convexos. No **item (a)** pedíamos que para o aluno: “Determine o número de arestas de um poliedro convexo, sabendo que esse possui 5 vértices e 5 faces. Explique sua resposta.” e no **item (b)** para: “Determine o número de vértices de um poliedro convexo, com um total de 6 faces e 12 arestas. Justifique sua resposta”.

Nesses itens queríamos saber se os alunos conseguiam identificar qual poderia ser o sólido geométrico que determinava a figura e a capacidade dos alunos em encontrarem a quantidade em falta de cada item.

Para o primeiro item, obtemos um total 73,68% acertos, na qual notamos a utilização de representações da figura pirâmide, bem como, da relação de Euler para encontrar o resultado procurado. Assim como no primeiro item, os alunos usaram dessas estratégias para responder o segundo item, chegando a um número de 78,94% de acertos, indicando um desempenho positivo quanto a esses aspectos.

Como evidenciado nas respostas dadas pelos alunos **E9** e **E11**:

Figura 13: Respostas dos alunos para questão 6 da atividade avaliativa

Alunos:	
Registro do aluno E9 para o item (a)	Registro do aluno E11 para o item (b)
	
Transcrição do registro	Transcrição do registro
<p>Ele teria 8 arestas.</p> <p>Porque: Vértices + faces = arestas + 2</p> <p><b>(Calculo)</b> <math>5 + 5 = 10 - 2 = 8</math></p>	<p>É um cubo. Pois ele tem a mesma quantidade de faces e arestas e vertices.</p> <p>V: 8    A: 12    F: 6</p>

Fonte: Autoria própria (2025).

Por outro lado, na **questão 7** pedíamos para os alunos julgarem os itens relativos a geometria espacial, como a distinção entre geometria plana e espacial e alguns exemplos de figuras geométricas planas e espaciais, esses itens que seriam avaliados estão dispostos no quadro a seguir:

Quadro 14: Opções a serem avaliadas pelos alunos

- I. As figuras geométricas são divididas em dois tipos: as figuras espaciais, com 3 dimensões, e as não espaciais, com apenas 2 dimensões.
- II. As figuras como cubo, pirâmide, triângulo e quadrado são todas figuras geométricas espaciais.
- III. Pirâmide é um exemplo de figura geométrica espacial.

Fonte: Autoria própria (2025).

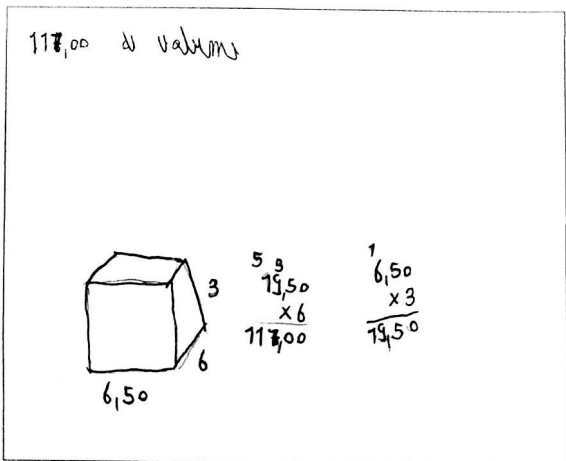
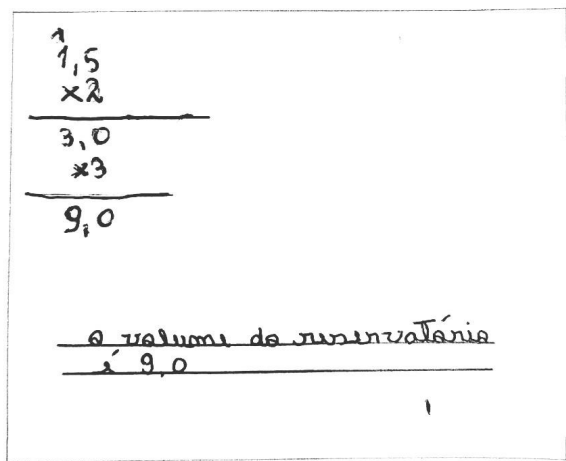
Nesta questão, atingimos um percentual de 73,68% de acertos com os alunos marcando a alternativa de letra (d) que corresponde as afirmativas I e III que estão corretas. Um número de 15,78% de alunos responderam que a afirmativa I é falsa e, por fim, 10,52% dos alunos marcaram que as afirmativas II e III são falsas, que por sua vez representam alternativas incorretas.

Finalmente, para as **questões 8 e 9** foi trabalhado o conceito de volume, com essas duas questões esperávamos que os alunos encontrassem o volume em cada uma das situações. Na **questão 8** tínhamos: “*Determine o volume de uma sala de aula, sabendo que essa sala possui 6 metros de comprimento, 6,50 metros de largura e 3 metros de altura. Descreva o seu raciocínio.*”, enquanto que a **questão 9** pedia: “*Um reservatório em formato de paralelepípedo reto retangular precisar ser enchido, determine o volume sabendo que esse reservatório possui 1,5 m de largura, 2 m de comprimento e 3 m de altura. Justifique.*”

Para essas questões obtivemos uma porcentagem de 63,15% e 68,42% de acertos, respectivamente, para a questão 8 e a questão 9. Destacamos, assim, também, um bom entendimento dos alunos em relação a compreensão do conteúdo estudo de volumes e, ainda, uma boa análise com respeito as situações que foram mostradas.

Para evidenciar isso, passamos as seguintes resoluções dos alunos **E5** e **E9** que representam raciocínios corretos para o cálculo desses volumes.

Figura 14: Respostas com respeito ao cálculo dos volumes das questões 8 e 9.

Alunos:	
Registro do aluno E9 para questão 8	Registro do aluno E11 para questão 9
	
<b>Transcrição do registro</b>	<b>Transcrição do registro</b>
117,00 de volume	O volume do reservatório é 9,0

Fonte: Autoria própria (2025).

### Considerações sobre a atividade avaliativa:

Nesse último momento com os alunos, simbolizado por essa atividade avaliativa, conseguimos percebermos avanços com relação ao conteúdo proposto de geometria espacial, acreditamos que todo o caminho metodológico usado nas tarefas matemáticas tenham refletindo positivamente em meio as dificuldades que foram apontadas em nosso capítulo 2.

Inicialmente destacamos para os alunos que seria uma atividade avaliativa, mas sem assumir o carácter de uma prova, com o objetivo de classificá-los, de ranqueá-los. Esclarecemos que a ideia da atividade seria para compreendermos o quanto as tarefas impactaram no desenvolvimento deles com relação ao conteúdo de geometria espacial.

Nesse momento explicamos toda a atividade, por meio da leitura das questões, especificando quais questões possuíam uma natureza objetiva e/ou subjetiva, além de dedicamos um tempo antes da resolução da atividade para esclarecer possíveis dúvidas sobre as questões.

Com tudo isso, pudemos notar o expressivo percentual de acertos nas 6 questões que necessitavam dos alunos um resultado conceitual ou numérico, bem como das 3 questões que trabalhavam a parte opinativa de cada aluno, pedindo-o para que expôs-se seu pensamento sobre o conteúdo abordado em todas as três tarefas.

Notamos um claro avanço desses alunos no que diz respeito ao entendimento deles sobre a geometria espacial, visto que foi um conteúdo relativamente pouco trabalhado durante o ensino fundamental devido aos diferentes fatores que afetaram a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Ao longo de todo esse capítulo, constatamos também o desenvolvimento dos alunos em aspectos importantíssimos para a matemática, por exemplo, quando verificamos a argumentação usada por esses alunos para esclarecerem seus raciocínios, observamos um progresso contínuo ao compararmos a primeira com a última aplicação.

Nesse sentido, é notório que houve avanços, uma vez que os alunos para concluírem seus resultados precisavam pensar e articular o pensamento a escrita, formulando tomadas de decisões mais conscientes, enriquecendo ainda mais as habilidades dessa área.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou propostas de tarefas matemáticas para professores de matemática que ensinam geometria espacial sob a perspectiva do ensino exploratório da matemática apresentado em Canavarro (2011), esse estudo constatou que essas tarefas obtiveram resultados positivos com alunos do ensino fundamental anos finais no desenvolvimento de habilidades mencionadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As contribuições trazidas nesse estudo foram fundamentais para melhorar a aprendizagem desses alunos que se encontravam numa etapa de conclusão do ensino básico e necessitavam de experiências relacionadas a essa área com vistas a desenvolver um aprendizado mais significativo dos conhecimentos geométricos.

Dessa maneira, de modo a avaliar as contribuições desse estudo, precisamos considerar os objetivos que foram elencados em nosso primeiro capítulo com a intenção de verificar se tais objetivos foram alcançados no decorrer desse trabalho.

Para isso, observamos que todo o embasamento levantado em nosso capítulo 2 serviu para compreendermos melhor a importância do ensino exploratório para sala de aula, uma vez que levantamos a fundamentação teórica acolhida por Canavarro (2011) que mostra o caminho metodológico que foi contemplado e bem-sucedido durante os momentos de aplicação das três tarefas matemáticas que aplicamos, esse êxito foi reafirmado por meio das análises feitas dos registros deixados pelos alunos.

Percebemos também que por meio desse caminho foi possível encontrarmos uma proposta didática para as aulas, melhorando e inovando nossas habilidades enquanto professores em sala de aula, visto que a aula se torna mais dinâmica e produtiva, essa proposta serve como alternativa para aqueles professores que desejam que seus alunos vivenciem o processo de construção do saber matemático, da argumentação e das discussões feitas em sala entre outras coisas que beneficiam o processo de aprendizagem.

Essa proposta didática que nos apresentamos faz com que os conhecimentos não sejam apenas entregados através de fórmulas prontas e mecanismos de memorização, essa proposta foge da metodologia tradicional do ensino em que os alunos não participam do processo de construção e significação desses conhecimentos.

Com base no que foi apresentado em todo o decorrer desse trabalho, é notório que oportunizamos a esses alunos da educação básica o desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC do ensino fundamental, a partir da experiência marcada pela abordagem exploratória do ensino da matemática com a utilização das tarefas matemáticas.

Diante disso, nosso objetivo geral de elaborar uma proposta didática por meio de tarefas matemáticas implementadas com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial foi realizado, o qual pudemos observar mediante os diversos registros que mostramos durante esse trabalho, onde notamos avanços na turma escolhida com relação a pontos importantes na compreensão da geometria espacial e, conseqüente, da matemática.

Assim, entre os resultados que alcançamos, podemos destacar o envolvimento dos alunos nas discussões tanto entre pares quanto no grupo geral, a capacidade de argumentação que foi desenvolvida e o entendimento dos conceitos de geometria espacial que foram consolidados durante esses momentos, refletindo diretamente nas habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Por fim, para trabalhos futuros surge a necessidade de explorar o tópico na formação de professores, utilizando as tarefas matemáticas propostas nesse trabalho de pesquisa para a realização de Tarefas Formativas para professores de matemática, para serem inseridas no contexto de formação continuada.

## REFERÊNCIAS

- BISSOLOTTI, Mariane de Lima; TITON, Flaviane Predebon. Diagnóstico sobre as dificuldades de aprendizagem da geometria no ensino médio e os potenciais elementos facilitadores. **Contraponto: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 5-22, 9 jul. 2022. Instituto Federal Catarinense. <http://dx.doi.org/10.21166/ctp.v3i4.2746>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.
- CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011. Disponível em <https://em.apm.pt/index.php/em/issue/view/117/119>. Acesso em: 20 de maio de 2025.
- DA PONTE, J. P. A didática da matemática e o trabalho do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v.3, n.3, 2020. DOI: 10.5335/rbecm.v3i3.11831. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11831>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- ESTATÍSTICA, Instituto Brasileiro de Geografia e. **Panorama – Açu (RN)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/acu/panorama>. Acesso em: 19 abr. 2025.
- FIGUEIREDO, Danielly de Souza. **EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO: CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UMA TAREFA MATEMÁTICA**. 2023. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: [https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=7422&id2=171056707](https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7422&id2=171056707). Acesso em: 30 jul. 2025.
- Freire, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).
- FREITAS, Marcio Lucas de. **UMA TAREFA MATEMÁTICA DE FUNÇÃO AFIM NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO COM O USO DO CARNEIRO HIDRÁULICO**. 2024. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em: [https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=7680&id2=171058152](https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7680&id2=171058152). Acesso em: 30 jul. 2025.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994 (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor).
- Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (org.). **Dissertações do PROFMAT**. Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>. Acesso em: 28 set. 2025.
- ORG, Desenhar. Desenhos de Pirâmide. Disponível em: <https://www.desenhar.org/piramide/#1>. Acesso em: 03 mar. 2025.

RICHIT, Adriana; PONTE, João; TOMKELSKI, Mauri. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 100, n. 254, p. 54-81, 18 jun. 2019. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>.

SALLES, Tainá Luara Ferreira. **FRAÇÕES NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO: EXPERIÊNCIA NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2024. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em: [https://sca.profmatsbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=7583&id2=171054253](https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7583&id2=171054253). Acesso em: 30 jul. 2025.

SANTOS, Danilo Pereira dos. **ENSINO EXPLORATÓRIO E A APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS INTEIROS E RACIONAIS: EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**. 2023. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: [https://sca.profmatsbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=7361&id2=171058138](https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7361&id2=171058138). Acesso em: 30 jul. 2025.

SANTOS, Maria Graciene Moreira; ALVES, Francisco Régis Vieira; LIMA, Francisco José de. Uma proposta para o ensino de geometria espacial: sólidos de revolução e o geogebra. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 15, n. 37, p. e14232, 2023. DOI: 10.28998/2175-6600.2023v15n37pe14232. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/14232>. Acesso em: 15 maio. 2025.

SIMAIIS/RN. Plataforma de Avaliação e Monitoramento da Educação do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://avaliacaoemmonitoramentosimais.caeddigital.net/#!/sistema>. Acesso em: 02 ago. 2025.

SOUSA, Renata Teófilo de; AZEVEDO, Italândia Ferreira de; LIMA, Francisco Daniel Souza de; ALVES, Francisco Régis Vieira. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA COM APORTE DO GEOGEBRA NA PASSAGEM DA GEOMETRIA PLANA PARA A GEOMETRIA ESPACIAL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.L.], v. 7, n. 5, p. 106-124, 31 maio 2021. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v7i5.1177>.

SOUZA, Gabriel Willyan Pinheiro de; RENDEIRO, Manoel Fernandes Braz. Realidade aumentada e rotação por estações: proposta para o ensino aprendizagem da geometria espacial na sala de aula. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 20, n. 01, p. e023096, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id391. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/391>. Acesso em: 8 maio. 2025.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM**, Maringá, 2007. Arq. Mudi. Periódicos.

Stein, M., & Smith, M.(2009). **Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática** (artigo original publicado em 1998). Educação e Matemática, 105, 22–28.

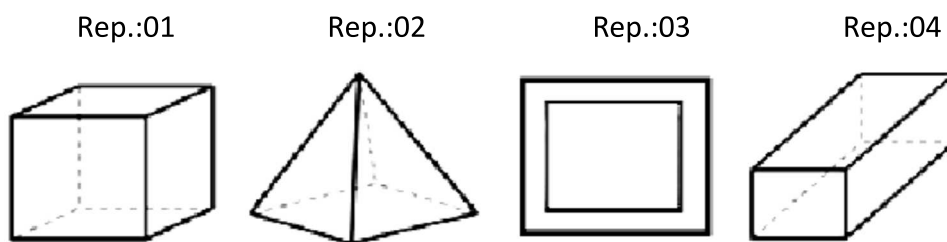
**APÊNDICE – TAREFAS MATEMÁTICAS**

## APÊNDICE I – TAREFA MATEMÁTICA: ANÁLISE E RECONHECIMENTO DE CARACTERÍSTICAS

### TAREFA MATEMÁTICA

Considere as listas de figuras abaixo e identifique a partir de alguma lógica matemática qual das representações a seguir não faz parte do conjunto, em seguida responda as perguntas feitas, com as informações que são pedidas.

#### LISTA DE FIGURAS 01:

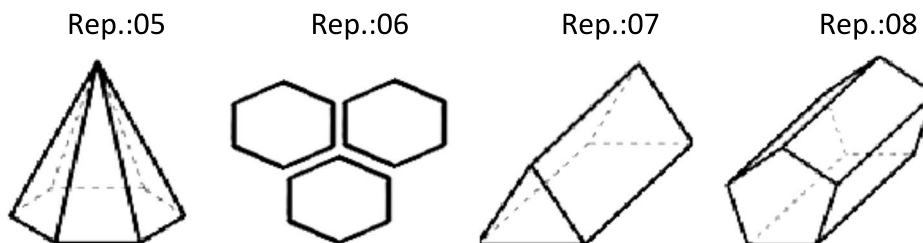


Autoria: Elaboradas pelo autor.

Resposta:

---

#### LISTA DE FIGURAS 02:



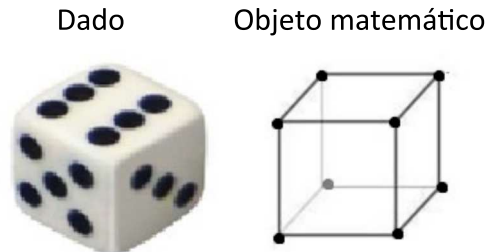
Autoria: Elaboradas pelo autor.

Resposta:

---

**Pergunta:** No espaço destinado a seguir, descreva com detalhes a lógica que te levou a chegar nos elementos das listas de figuras 01 e 02. Importante lembrar que cada parte do pensamento faz todo sentido para compreender as noções usadas na resolução.

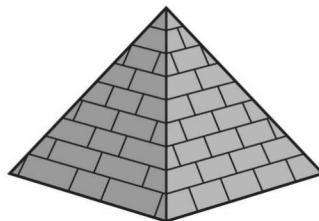
Observe a imagem do dado e do objeto matemático que o representa e descreva quais os elementos que você vê, utilizando meios para caracterizar os elementos e quantidades, descrevendo o objeto em sua totalidade.



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Descrição:

**Pergunta:** Na representação do dado, os elementos presentes descrevem um objeto matemático. Na figura a seguir, você conseguiria identificar qual seria o objeto matemático, faça a representação utilizando as características presentes na representação acima.



Autoria: Org (2025)

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 01</b>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Compreender o conceito de figuras geométricas espaciais, distinguindo-as das figuras planas, reconhecendo quais formas pertencem a cada grupo e as características que os definem. Além disso, desenvolver a habilidade de identificar os elementos presentes nessas representações como vértices, arestas e faces.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Identificar figuras geométricas espaciais.</li><li>● Reconhecer características dos sólidos geométricos.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Habilidades contempladas da BNCC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● (EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.</li><li>● (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Materiais necessários:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Lápis</li><li>● Borracha</li><li>● Caneta</li><li>● Régua</li><li>● Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Duração da tarefa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 2 horas-aula</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Divisão do tempo:</b></p> <p><b>Introdução:</b> (10 minutos)</p> <p>Para:</p>

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

**Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

**Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediaremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais

bem-sucedidas.

#### **Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavarro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (f) Interpretar o que está sendo pedido.
- (g) Descrever quais os conjuntos abordados.
- (h) Entender a representação geométrica do dado.
- (i) Escrever os elementos do cubo.
- (j) Fazer a representação da pirâmide.

#### **Intervenções:**

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- (f) Rer as informações do enunciado da tarefa.
- (g) Pedir aos alunos que identifiquem as características necessárias para que um elemento pertença ao conjunto.
- (h) Mostrar aos alunos que objetivos do cotidiano podem ser representados matematicamente, usando exemplos práticos do nosso dia.
- (i) Pedir para que os alunos verifiquem se existem itens parecidos no objeto matemático.
- (j) Solicitar que façam um desenho de como imaginam ser a pirâmide, por meio de figuras geométricas para representá-la.

**APÊNDICE II – TAREFA MATEMÁTICA: CARTILHA DE COLAGEM**

**TAREFA MATEMÁTICA**

Para cada reta abaixo, recorte as fichas – com os poliedros convexos – e cole-as na posição correta após verificar e completar a quantidade de faces, vértices e arestas.

**LISTA DE POLIEDROS 01:**

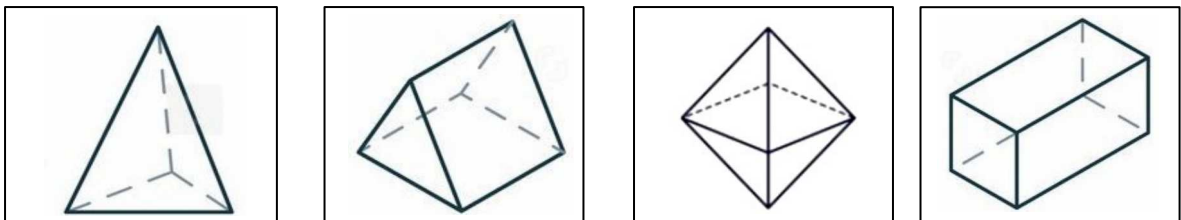
___ FACES 8 VÉRTICES 12 ARESTAS	8 FACES ___ VÉRTICES 12 ARESTAS	5 FACES 6 VÉRTICES ___ ARESTAS	4 FACES 4 VÉRTICES ___ ARESTAS
---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

**LISTA DE POLIEDROS 02:**

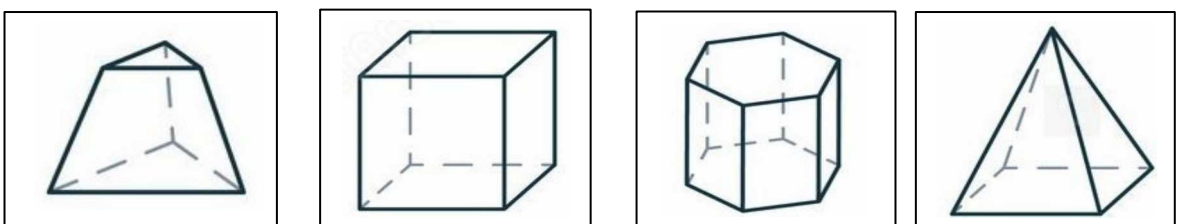
___ FACES 5 VÉRTICES 8 ARESTAS	8 FACES ___ VÉRTICES 18 ARESTAS	6 FACES 8 VÉRTICES ___ ARESTAS	___ FACES 6 VÉRTICES 9 ARESTAS
--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

**FICHAS**

RECORTE AS FICHAS ABAIXO E COLE-AS NA POSIÇÃO CORRETA DA LISTA 01



RECORTE AS FICHAS ABAIXO E COLE-AS NA POSIÇÃO CORRETA DA LISTA 02



**PERGUNTAS:**

01. A partir dos poliedros observados, é possível dizer que eles possuem alguma coisa em comum? Justifique.

02. Retorne aos poliedros e responda, poderíamos ter encontrado a quantidade de elementos que falta em cada de outra forma? Justifique.

03. Observando, por exemplo, as pirâmides que aparecem você nota algo em relação aos elementos: faces, vértices e arestas? Justifique.

04. E nos demais poliedros, você nota algum padrão? Escreva como você acredita que isso se repete.

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 02</b>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Desenvolver a compreensão dos alunos sobre a quantidade de elementos – faces, vértices e arestas – presentes nos poliedros convexos, de modo que, ao realizarem a tarefas, possam pressupor a existência da relação de Euler.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quantificar de forma correta quantidade de faces, vértices e arestas.</li><li>• Reconhecer padrões dos poliedros convexos.</li><li>• Estabelecer relações entre as quantidades de elementos presentes nos sólidos geométricos.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Habilidades contempladas da BNCC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• (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.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Materiais necessários:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lápis</li><li>• Borracha</li><li>• Caneta</li><li>• Tesoura</li><li>• Cola branca</li><li>• Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Duração da tarefa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 horas-aula</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Divisão do tempo:</b></p> <p><b>Introdução:</b> (10 minutos)</p> <p>Para:</p>

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

### **Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

### **Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediaremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais

bem-sucedidas.

#### **Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavaro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (e) Compreender a tarefa matemática.
- (f) Contar a quantidade correta de cada elemento.
- (g) Encontrar possíveis padrões.
- (h) Conjecturar a relação de Euler.

#### **Intervenções:**

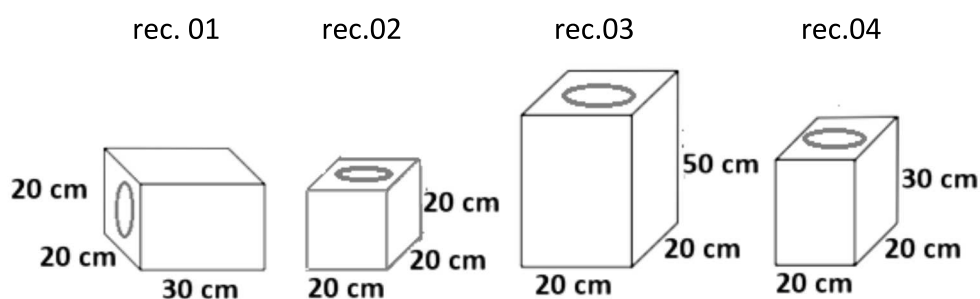
Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- (e) Ler a tarefa mostrando para os alunos um exemplo prático de como devem cortar e colar as figuras.
- (f) Orientar os alunos, com base na última tarefa, quais são os elementos que compõem os poliedros e como realizar a contagem.
- (g) Incentivar os alunos a identificar semelhanças entre os objetos, observando características em comum tanto entre eles quanto entre seus elementos.
- (h) Questioná-los sobre outras possibilidades deles encontrarem a quantidade que falta em cada espaço por meio de outro caminho.

## APÊNDICE III – TAREFA MATEMÁTICA: VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

### TAREFA MATEMÁTICA

Um comerciante trabalha vendendo latas de tinta de diversas cores, ele precisa organizá-las de acordo com a quantidade de tinta que cabe em cada. Na figura abaixo estão alguns desses recipientes,

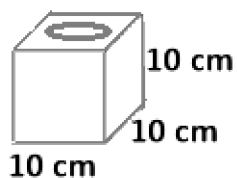


Autoria: Elaboradas pelo autor.

Como esse comerciante pode organizar os recipientes em ordem crescente (daquele que cabe menos até o que cabe mais)? Explique seu raciocínio.

**Pergunta:** Qual seria a noção usada no item anterior para explicar a quantidade de tinta que cabe em cada recipiente e determinar a ordem de organização?

Imagine que para a produção do rótulo que será pregado envolvendo os recipientes, é necessário determinar a quantidade de litros de cada unidade das latas mostradas na ilustração acima. Ele sabe que um molde cúbico de 10 cm de aresta, possui 1.000 cm<sup>3</sup> de volume e cabe 1 litro de tinta.



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Por meio das informações dadas, encontre uma estratégia que possibilite ao comerciante determinar o volume e a quantidade de litros em cada um dos recipientes. **Registe seu raciocínio no espaço abaixo, podendo ser através de desenhos, esquemas e etc.**

<b>PLANO: TAREFA MATEMÁTICA 03</b>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Compreender o conceito de volume associado a sólidos geométricos, como prismas e cubos, e desenvolver a habilidade de calcular seus volumes por meio de representações que favoreçam a dedução desse conceito.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entender o conceito de volume.</li><li>• Determinar o volume de sólidos geométricos, como prismas e cubos.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Habilidades contempladas da BNCC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• (EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.</li><li>• (EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Materiais necessários:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lápis</li><li>• Borracha</li><li>• Caneta</li><li>• Régua</li><li>• Folhas de papel (impressas com a tarefa)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Duração da tarefa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 horas-aula</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Divisão do tempo:</b></p> <p><b>Introdução:</b> (10 minutos)</p> <p>Para:</p>

- Organizar os alunos em duplas;
- Entregar as tarefas matemáticas;

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

### **Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)**

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; *(Simultâneo)*
- Observação das possíveis soluções; *(Simultâneo)*

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

### **Encerramento: (35 minutos)**

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais

bem-sucedidas.

**Antecipações:**

Seguindo o caminho apontado em Canavarro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- (e) Descobrir uma estratégia de resolução.
- (f) Comparar as medidas das alturas.
- (g) Ordenar os recipientes.
- (h) Encontrar o volume procurado.

**Intervenções:**

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:


- (e) Estimular os alunos a assumirem o papel do comerciante na resolução problema.
- (f) Sugerir que verifiquem quais as características em comum entre os recipientes.
- (g) Propor a utilizando de desenhos, esquemas entre outras formas.
- (h) Indicar o uso do molde cúbico, questionando-os sobre a possibilidade encaixá-lo dentro dos recipientes.

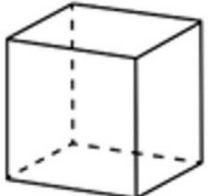
## APÊNDICE – ATIVIDADE AVALIATIVA TESTE FINAL

1) Em sua opinião, o que seria a geometria? 4) Diga quais dos itens a seguir determina figuras geométricas espaciais. Explique sua resposta.

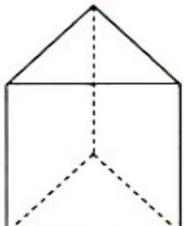
- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| a) cubo      | b) quadrado       |
| c) triângulo | d) pirâmide       |
| e) losango   | f) cone           |
| g) esfera    | h) paralelepípedo |

2) O que você compreendeu por geometria espacial? Justifique sua resposta. 5) Identifique nos sólidos geométricos abaixo a quantidade de vértices, arestas e faces.

a)  Faces: \_\_\_\_\_  
Arestas: \_\_\_\_\_  
Vértices: \_\_\_\_\_

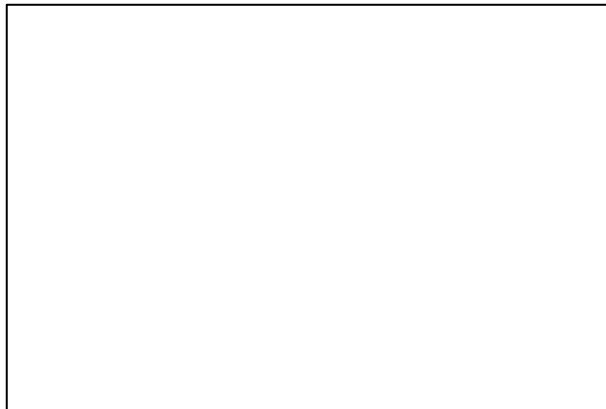
b)  Faces: \_\_\_\_\_  
Arestas: \_\_\_\_\_  
Vértices: \_\_\_\_\_

3) Quais figuras geométricas espaciais você observa no seu cotidiano? Descreva-as.

c)  Faces: \_\_\_\_\_  
Arestas: \_\_\_\_\_  
Vértices: \_\_\_\_\_

6) Complete os itens a seguir.

a) Determine o número de arestas de um poliedro convexo, sabendo que esse possui 5 vértices e 5 faces. Explique sua resposta.



b) Determine o número de arestas de um poliedro convexo, com um total de 6 faces e 12 arestas. Justifique sua resposta.



7) Julgue os itens a seguir.

I. As figuras geométricas são divididas em dois tipos: As figuras espaciais, com 3 dimensões, e as não espaciais, com apenas 2 dimensões.

II. As figuras como cubo, pirâmide, triângulo e quadrado são todas figuras geométricas espaciais.

III. Pirâmide é um exemplo de figura geométrica espacial.

Marque a alternativa correta.

a) Somente a afirmativa I é falsa.

b) Somente a afirmativa II é correta.

c) As afirmativas II e III são falsas.

d) As afirmativas I e III estão corretas.

8) Determine o volume de uma sala de aula, sabendo que essa sala possui 6 metros de comprimento, 6,50 metros de largura e 3 metros de altura. Descreva o seu raciocínio.



9) Um reservatório em formato de paralelepípedo reto retangular precisar ser enchido, determine o volume sabendo que esse reservatório possui 1,5 m de largura, 2 m de comprimento e 3 m de altura. Justifique.

