



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CAMPUS A. C. SIMÕES

CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JOSÉ RENATO FLORENTINO DE LIMA

**NARRATIVAS DE ESTUDANTES SOBRE A EXPERIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE
CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM GEOMETRIA ESPACIAL**

Maceió
2026

JOSÉ RENATO FLORENTINO DE LIMA

**NARRATIVAS DE ESTUDANTES SOBRE A EXPERIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE
CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM GEOMETRIA ESPACIAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira.

Maceió
2026

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial Lúcia Lima do Nascimento - CEDU

Bibliotecário: Cláudio César Temóteo Galvino – CRB4: 1459

L732n Lima, José Renato Florentino de.
Narrativas de estudantes sobre a experiência da produção de conteúdos audiovisuais em geometria espacial / José Renato Florentino de Lima. – 2026.
141 f.

Orientador: Carloney Alves de Oliveira.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2026.

Acompanha produto educacional sob o título: Geometria em cena: proposta didática para aprendizagem de medida de área e volume de sólidos tridimensionais com estudantes.

Bibliografia: f. 118-122.

Apêndices: f. 123-141.

1. Ensino médio. 2. Geometria espacial. 3. Recursos audiovisuais. 4. Sólidos tridimensionais. 5. Tecnologias. I. Título.

CDU: 51:37

JOSÉ RENATO FLORENTINO DE LIMA

Narrativas de estudantes sobre a experiência da produção de conteúdos audiovisuais em geometria espacial

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 29 de maio de 2026.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

CARLONEY ALVES DE OLIVEIRA

Data: 10/06/2026 16:54:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira
Orientador
(Ufal)



Documento assinado digitalmente

DENIZE DA SILVA SOUZA

Data: 31/05/2026 19:37:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Denize da Silva Souza
(UFS)



Documento assinado digitalmente

GIVALDO OLIVEIRA DOS SANTOS

Data: 29/05/2026 16:43:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos
(Ifal)

Dedico este trabalho a Deus, pela força, sabedoria e coragem concedidas ao longo desta caminhada; à minha mãe, Maria Leonor de Lima, pela dádiva da vida e pelo apoio ao longo da minha trajetória; à minha esposa, Camila Rayanne Alves Gomes Lima, pelo amor, incentivo constante e suporte em todos os momentos; e ao professor Dr. Carloney Alves de Oliveira, pela valiosa orientação e pelas contribuições fundamentais para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos derramadas sobre minha vida, por me guiar sempre pelo melhor caminho, concedendo-me saúde, força e coragem para lutar pelos meus objetivos. Ao Santo Expedito, de quem sou devoto, pela intercessão nas causas mais difíceis e pelo amparo nos momentos de maior necessidade.

À minha mãe, Maria Leonor de Lima, exemplo de força e dedicação, que assumiu, com amor e coragem, o papel de mãe e pai, criando-me com zelo, ensinando-me valores fundamentais e mostrando que, por meio dos estudos, seria possível transformar sonhos em realidade. Sou eternamente grato por cada sacrifício, cada gesto de cuidado e pelo incentivo incondicional.

À minha esposa, Camila Rayanne Alves Gomes Lima, meu alicerce em todos os momentos, que, com sua sabedoria, amor e apoio constantes, não apenas acreditou em meu potencial, mas também foi responsável por abrir meus olhos para a possibilidade de ingressar no mestrado, incentivando-me e reafirmando que eu seria capaz. Sua presença diária, sua parceria e seu incentivo foram fundamentais para que eu pudesse seguir firme nesta caminhada, buscando sempre ser uma pessoa e um profissional melhores.

Ao meu orientador, professor Dr. Carloney Alves de Oliveira, pela orientação, pelos ensinamentos e pelas contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À Banca Examinadora, pelo olhar atento e pelas valiosas contribuições, que enriqueceram ainda mais este estudo, colaborando para o aprimoramento e a qualidade do trabalho apresentado.

A todos que, de alguma forma, estiveram ao meu lado durante esta jornada, o meu mais sincero agradecimento.

“O caminho para a felicidade é realizar antigos sonhos sem perder jamais a capacidade de conceber novos.”

(Davi Khouri)

RESUMO

Diante das dificuldades enfrentadas por estudantes do Ensino Médio na aprendizagem dos conceitos de Geometria Espacial, especialmente no que se refere às medidas de área e volume de sólidos tridimensionais, esta pesquisa tem como questão norteadora: como a produção de conteúdos audiovisuais pode contribuir para a aprendizagem dos conceitos de Geometria Espacial, com ênfase nas medidas de áreas e volumes de sólidos tridimensionais, entre estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada no município de Rio Largo-AL? O objetivo geral consiste em analisar as narrativas de estudantes da 2ª série do Ensino Médio acerca da experiência de produzir conteúdos audiovisuais voltados à Geometria Espacial, com ênfase nas medidas de áreas e volumes de sólidos tridimensionais, tendo como objetivos específicos: compreender de que modo a produção autoral de conteúdos audiovisuais favorece a aprendizagem dos conceitos de área e volume em sólidos tridimensionais; interpretar, nas narrativas dos estudantes, os sentidos atribuídos à experiência de produzir conteúdos audiovisuais no contexto da Geometria Espacial; e elaborar uma sequência didática que integre a produção audiovisual como estratégia metodológica para o ensino de Geometria Espacial. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, com abordagem narrativa, desenvolvida em uma escola pública de tempo integral. Participaram do estudo 23 estudantes da 2ª série do Ensino Médio, cujas narrativas foram analisadas a partir de dados produzidos por meio de questionário semiestruturado, observações e registros audiovisuais das atividades. O processo de análise fundamentou-se na Análise Temática proposta por Braun e Clarke (2006), permitindo a identificação de padrões de significado nas experiências dos participantes. Os resultados evidenciam que a produção de vídeos se configurou como uma estratégia pedagógica relevante para a aprendizagem da Geometria Espacial, ao favorecer a visualização dos conceitos, a contextualização dos conteúdos e a construção de significados. Observou-se o fortalecimento do trabalho colaborativo, da autonomia intelectual e da capacidade de comunicação dos estudantes, que passaram a expressar ideias matemáticas por meio de diferentes linguagens – verbal, visual e simbólica. As narrativas indicam que o uso do audiovisual despertou interesse, curiosidade e engajamento, contribuindo para uma aprendizagem mais dinâmica, significativa e próxima das experiências cotidianas dos estudantes. Além disso, a experiência possibilitou a superação de dificuldades iniciais, como a timidez diante das câmeras e limitações técnicas na produção dos vídeos, transformando esses desafios em oportunidades de aprendizagem e cooperação. Verificou-se também que os estudantes passaram a reconhecer a Geometria Espacial como parte de seu cotidiano, ressignificando sua relação com a Matemática e compreendendo-a como uma linguagem viva e significativa. Conclui-se que a integração de recursos audiovisuais ao ensino da Geometria Espacial constitui uma estratégia eficaz para promover o engajamento e o protagonismo discente, ao articular teoria e prática de forma contextualizada e interdisciplinar. Como contribuição, o produto educacional *Geometria em Cena* sistematiza essa proposta, oferecendo subsídios para que professores possam incorporar o audiovisual como ferramenta metodológica inovadora no ensino de sólidos tridimensionais.

Palavras-chave: Ensino Médio; Geometria Espacial; Recursos audiovisuais; Sólidos tridimensionais; Tecnologias.

ABSTRACT

Given the difficulties faced by high school students in learning the concepts of Spatial Geometry, especially regarding the area and volume measurements of three-dimensional solids, this research has the following guiding question: How can the production of audiovisual content contribute to the learning of Spatial Geometry concepts, with an emphasis on the area and volume measurements of three-dimensional solids, among 2nd-year high school students from a state public school located in the municipality of Rio Largo-AL? The general objective is to analyze the narratives of 2nd-year high school students about their experience producing audiovisual content focused on Spatial Geometry, with an emphasis on the area and volume measurements of three-dimensional solids, with the specific objectives of investigating how the original production of audiovisual content favors the learning of area and volume concepts in three-dimensional solids; and interpreting, in the students' narratives, the meanings attributed to the experience of producing audiovisual content in the context of Spatial Geometry. This study aimed to develop a didactic sequence that integrates audiovisual production as a methodological strategy for teaching Spatial Geometry. The research is characterized as qualitative, with a narrative approach, and was conducted in a full-time public school. Participants were 2nd-year high school students, whose narratives were analyzed based on data produced through a semi-structured questionnaire, observations, and audiovisual recordings of the activities. The analysis process was based on the Thematic Analysis proposed by Braun and Clarke (2006), allowing the identification of patterns of meaning in the participants' experiences. The results show that video production proved to be a relevant pedagogical strategy for learning Spatial Geometry, favoring the visualization of concepts, the contextualization of content, and the construction of meaning. The study observed a strengthening of collaborative work, intellectual autonomy, and communication skills among students, who began to express mathematical ideas through different languages – verbal, visual, and symbolic. The narratives indicate that the use of audiovisual media sparked interest, curiosity, and engagement, contributing to a more dynamic, meaningful learning experience closer to the students' daily lives. Furthermore, the experience enabled the overcoming of initial difficulties, such as shyness in front of the camera and technical limitations in video production, transforming these challenges into opportunities for learning and cooperation. It was also observed that students began to recognize Spatial Geometry as part of their daily lives, re-signifying their relationship with Mathematics and understanding it as a living and meaningful language. It is concluded that the integration of audiovisual resources into the teaching of Spatial Geometry constitutes an effective strategy to promote student engagement and protagonism, by articulating theory and practice in a contextualized and interdisciplinary way. As a contribution, the educational product *Geometry in Action* systematizes this proposal, offering resources so that teachers can incorporate audiovisual media as an innovative methodological tool in the teaching of three-dimensional solids.

Keywords: Spatial Geometry; High School; geometric solids; audiovisual resources; technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Identificação de estudos por meio de bases de dados.....	23
Figura 2:	Elementos do cubo: face, aresta e vértice.....	33
Figura 3:	Representações dos poliedros regulares.....	35
Figura 4:	Representação do prisma ilimitado convexo.....	36
Figura 5:	Representação do prisma limitado.....	36
Figura 6:	Representação das classificações dos prismas.....	37
Figura 7:	Representação do paralelepípedo reto.....	38
Figura 8:	Representação do cubo.....	39
Figura 9:	Representação da pirâmide ilimitada.....	40
Figura 10:	Representação da pirâmide limitada.....	40
Figura 11:	Representação do cilindro.....	42
Figura 12:	Representação do cone.....	43
Figura 13:	Representação da esfera.....	44
Figura 14:	Identificação de estudos por meio de bases de dados.....	49
Figura 15:	QR Code: Acesso ao vídeo 1.....	97
Figura 16:	Figura extraída do vídeo 1, em 0:16s, mostrando o cubo.....	97
Figura 17:	Figura extraída do vídeo 1, em 0:27s, mostrando a caixa de papelão.....	98
Figura 18:	QR Code: Acesso ao vídeo 2.....	99
Figura 19:	Figura extraída do vídeo 2, em 0:20s, com a representação da medida do volume de um cone utilizando um sorvete como exemplo.....	99
Figura 20:	Figura extraída do vídeo 2, em 0:42s, com a demonstração da medida do volume de um cone.....	100
Figura 21:	QR Code: Acesso ao vídeo 3.....	101
Figura 22:	Figura extraída do vídeo 3, em 2:40s, mostrando a lata cilíndrica.....	101
Figura 23:	Figura extraída do vídeo 3, em 1:04s, com a demonstração do cilindro em 3D.....	102
Figura 24:	QR Code: Acesso ao vídeo 4.....	103
Figura 25:	Figura extraída do vídeo 4, em 0:28s, com a apresentação dos tipos de pirâmides.....	103
Figura 26:	Figura extraída do vídeo 4, em 1:04s, com a demonstração da medida do volume da pirâmide.....	104

Figura 27:	Figura extraída do vídeo 4, em 1:33s, com as personagens vestidas em formato de pirâmides.....	105
Figura 28:	QR Code: Acesso ao vídeo 5.....	106
Figura 29:	Figura extraída do vídeo 5, em 0:08s, apresentando estudantes jogando com a bola enquanto, em segundo plano, uma estudante realiza a narração.....	106
Figura 30:	Figura extraída do vídeo 5, em 0:25s, demonstrando a esfera em 3D.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Estudos elegíveis que estão de acordo com o objetivo proposto na base de dados BDTD.....	24
Quadro 2:	Número de faces e nomenclatura dos poliedros de Platão.....	34
Quadro 3:	Estudos elegíveis que estão de acordo com o objetivo proposto na base de dados BDTD.....	50
Quadro 4:	Códigos iniciais identificados nas respostas do questionário diagnóstico.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Descritores e base de dados.....	22
Tabela 2:	Critérios de Inclusão (CI).....	22
Tabela 3:	Critérios de Exclusão (CE).....	22
Tabela 4:	Habilidades, objetos de conhecimento e expectativa de aprendizagem da BNCC para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio.....	30
Tabela 5:	Descritores e base de dados.....	47
Tabela 6:	Critérios de Inclusão (CI).....	48
Tabela 7:	Critérios de Exclusão (CE)	48

LISTA DE SIGLAS

AT	Análise Temática
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
BMJ	<i>British Medical Journal</i>
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CE	Critérios de exclusão
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CI	Critérios de inclusão
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FABEJA	Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim
FD	Fabricação digital
ICET	Instituto de Ciências Exatas e da Terra
PPGCEM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
PPGECIM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PROFMAT	Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional
RA	Realidade Aumentada
RALE	Registro de Assentimento Livre e Esclarecido
RCLE	Registro de Consentimento Livre e Esclarecido
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
RV	Realidade Virtual
SI	Sistema Internacional de Unidades
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRRJ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNESP Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO.....	20
2.1	LEVANTAMENTO DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO: TESES E DISSERTAÇÕES.....	20
2.2	A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL.....	29
2.3	ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA ESPACIAL: CONCEITOS, REPRESENTAÇÕES E EXPRESSÕES MATEMÁTICAS.	32
2.3.1	Poliedros: definições e propriedades.....	33
2.3.2	Prismas: características e classificações.....	35
2.3.3	Paralelepípedo e cubo: especificidades e aplicações.....	38
2.3.4	Pirâmides: elementos e particularidades.....	39
2.3.5	Cilindro: propriedades geométricas.....	41
2.3.6	Cone: características e elementos principais.....	42
2.3.7	Esfera: definição e propriedades.....	44
3	RECURSOS AUDIOVISUAIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	46
3.1	RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UMA ANÁLISE DE TESES E DISSERTAÇÕES.....	46
3.2	CONCEPÇÕES SOBRE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA EDUCAÇÃO.....	54
3.3	O USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL.....	58
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	62
4.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	62
4.2	ABORDAGEM DA PESQUISA.....	62
4.3	LÓCUS DA PESQUISA.....	63
4.4	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	64
4.5	INSTRUMENTOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS.....	65
4.6	MÉTODO DE ANÁLISE.....	66

4.7	INTEGRIDADE E ÉTICA DA PESQUISA.....	67
5	PRODUTO EDUCACIONAL: GEOMETRIA EM CENA: PROPOSTA DIDÁTICA PARA APRENDIZAGEM DE MEDIDA DE ÁREA E VOLUME DE SÓLIDOS TRIDIMENSIONAIS COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.....	69
5.1	APRESENTAÇÃO.....	69
5.2	INTRODUÇÃO.....	69
5.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	72
6	A PRODUÇÃO AUDIOVISUAL COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS.....	88
6.1	PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A GEOMETRIA ESPACIAL: SABERES, DIFICULDADES E INTERAÇÕES COM RECURSOS AUDIOVISUAIS.....	88
6.2	PRODUÇÃO DOS RECURSOS AUDIOVISUAIS.....	95
6.3	NARRATIVAS ESTUDANTIS SOBRE A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA POR MEIO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS.....	108
7	CONSIDERAÇÕES.....	114
	REFERÊNCIAS.....	118
	APÊNDICES.....	123

1 INTRODUÇÃO

Minha trajetória acadêmica teve início na cidade onde nasci e cresci, Jurema, situada no Agreste Meridional do estado de Pernambuco, com população estimada em aproximadamente 14 mil habitantes. Trata-se de um município marcado por uma vida simples, acolhedora e por fortes laços comunitários. Foi nesse contexto que percorri as etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais), tendo estudado em escola particular nas duas primeiras etapas e concluído os Anos Finais em instituição pública.

Desde esse período, comecei a demonstrar interesse mais evidente por algumas áreas do conhecimento, especialmente pela Matemática. Com o passar dos anos, percebi que havia maior motivação nos dias em que essa disciplina era ensinada, despertando entusiasmo e curiosidade. Esse interesse consolidou-se progressivamente e, embora naquele momento eu ainda não tivesse clareza sobre qual trajetória profissional seguir, já reconhecia uma afinidade significativa com a área e com os desafios envolvidos na compreensão dos conceitos matemáticos.

Ao ingressar no Ensino Médio, essa afinidade se fortaleceu. Estudei o primeiro e o segundo anos em escolas de referência em Pernambuco, o que ampliou meus horizontes formativos. Na terceira série, retornei à minha cidade natal para conciliar estudo e trabalho. O reencontro com professores do Ensino Fundamental, especialmente com um docente de Matemática que também havia ensinado membros de minha família, provocou reflexões mais profundas sobre o papel social da docência e sobre o potencial transformador da educação na vida dos estudantes e das comunidades.

Paralelamente, minha irmã concluía a graduação em Matemática, o que reforçou minha decisão de ingressar na Licenciatura Plena em Matemática na Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (FABEJA). Desde o início da minha formação, estabeleci como propósito buscar estratégias pedagógicas que possibilitassem uma aprendizagem mais significativa, sobretudo diante de relatos recorrentes de colegas que associavam a disciplina a experiências marcadas por dificuldades e metodologias excessivamente expositivas.

Após concluir a graduação e iniciar minha atuação docente, identifiquei que determinados conteúdos, especialmente aqueles relacionados à Geometria Espacial, constituíam foco recorrente de resistência e insegurança entre os estudantes. Enquanto os conceitos da Geometria Plana eram assimilados com relativa fluidez, os conteúdos envolvendo sólidos tridimensionais, bem como medidas de áreas e volumes, apresentavam dificuldades significativas.

Essa realidade observada em ambiente escolar converge com a literatura da área. Há décadas, Lorenzato (1995) já advertia que a Geometria, no contexto escolar brasileiro, tem sido historicamente negligenciada ou tratada sob uma perspectiva excessivamente formalista, o que compromete a construção de significados e dificulta a apropriação conceitual por parte dos estudantes. Estudos recentes reforçam esse cenário. Bissolotti e Titon (2022) associam as dificuldades na aprendizagem da Geometria à predominância de aulas expositivas tradicionais, nas quais os estudantes assumem papel predominantemente passivo no processo de aprendizagem. De modo semelhante, Ramos, Henriques e Farias (2022, p. 524) indicam que os estudantes “[...] conseguem representar os sólidos considerados no ambiente papel/lápis, mas não indicam nem descrevem as técnicas que utilizam nas referidas representações”, evidenciando fragilidades na compreensão conceitual e na verbalização dos processos cognitivos envolvidos.

Durante minha atuação na rede estadual de Alagoas, observei que tais dificuldades não se configuravam como situações pontuais, mas persistiam de maneira recorrente entre diferentes turmas. Essa constatação motivou reflexões acerca da necessidade de estratégias pedagógicas que favorecessem maior visualização, interação e participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem da Geometria Espacial.

Foi nesse contexto que, ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), passou a ganhar centralidade, nas orientações acadêmicas, a reflexão acerca do potencial das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e dos conteúdos audiovisuais como estratégias de mediação pedagógica capazes de contribuir para a superação das dificuldades identificadas.

Essa reflexão não emerge de forma isolada, mas se insere em um cenário mais amplo. Na sociedade contemporânea, as TDIC não apenas ampliam o acesso à informação, mas também transformam as dinâmicas sociais, culturais e educativas. A interação constante proporcionada pelos dispositivos digitais e pelas redes virtuais modifica as formas de comunicação, produção de conhecimento e aprendizagem, exigindo novas abordagens pedagógicas. Como ressaltam Oliveira e Silva (2018, p. 203), “O professor deve estar atento às inovações tecnológicas, uma vez que a evolução tecnológica amplia as possibilidades de informações e comunicações”.

No ensino de Matemática, essa integração tecnológica mostra-se ainda mais relevante. Borba e Domingues (2015, p. 217) destacam que a utilização desses recursos “[...] traz novas possibilidades, que dificilmente estariam presentes em exercícios propostos pelo livro ou em um software atrelado a um conteúdo matemático”. Nesse sentido, o uso de linguagens digitais,

especialmente aquelas que articulam imagem, som e movimento, pode ampliar as formas de representação dos conceitos matemáticos e favorecer processos de aprendizagem mais interativos e significativos.

Entre essas possibilidades, evidencia-se a produção de conteúdos audiovisuais pelos próprios estudantes. Ao produzir vídeos, os estudantes são convidados a organizar ideias, explicitar raciocínios, representar conceitos e comunicar procedimentos matemáticos, o que pode contribuir para uma compreensão mais profunda dos conteúdos trabalhados. No caso da Geometria Espacial, essa abordagem pode favorecer a visualização tridimensional, a explicitação das relações entre as grandezas geométricas e a construção de significados para conceitos como área e volume.

Além disso, compreender como os estudantes vivenciam essas experiências torna-se igualmente relevante. Mais do que verificar apenas resultados de aprendizagem, interessa compreender os sentidos que os estudantes atribuem às atividades realizadas, às dificuldades enfrentadas e às estratégias mobilizadas ao longo do processo. Nesse contexto, as narrativas estudantis constituem um importante meio de acesso às experiências de aprendizagem, permitindo interpretar percepções, reflexões e ressignificações construídas pelos próprios participantes.

Diante desse cenário, formulou-se o problema de pesquisa deste estudo nos seguintes termos: como a produção de conteúdos audiovisuais pode contribuir para a aprendizagem dos conceitos de Geometria Espacial, com ênfase nas medidas de áreas e volumes de sólidos tridimensionais, entre estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada no município de Rio Largo-AL?

Para responder a essa questão, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar as narrativas de estudantes da 2ª série do Ensino Médio acerca da experiência de produzir conteúdos audiovisuais voltados à Geometria Espacial, com ênfase nas medidas de áreas e volumes de sólidos tridimensionais. De forma específica, o estudo teve como objetivos: compreender de que modo a produção autoral de conteúdos audiovisuais favoreceu a aprendizagem dos conceitos de área e volume em sólidos tridimensionais; interpretar, nas narrativas dos estudantes, os sentidos atribuídos à experiência de produzir conteúdos audiovisuais no contexto da Geometria Espacial; e elaborar uma sequência didática que integra a produção audiovisual como estratégia metodológica para o ensino de Geometria Espacial.

O estudo é de natureza qualitativa, ancorada na pesquisa narrativa, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos participantes às suas experiências de aprendizagem. A investigação foi desenvolvida em uma escola de tempo integral da rede estadual de Alagoas,

localizada no município de Rio Largo. A escolha desse contexto relaciona-se ao vínculo profissional do pesquisador com a instituição, condição que possibilitou maior proximidade com o campo investigado e acompanhamento sistemático das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Estruturalmente, a pesquisa está organizada em sete partes, cada uma dividida em seções. A primeira apresenta esta introdução, na qual são contextualizados o percurso formativo do pesquisador, o problema de pesquisa e os objetivos do estudo. A segunda seção discute o ensino da Geometria Espacial no Ensino Médio, articulando esse campo de conhecimento às orientações presentes na Base Nacional Comum Curricular. A terceira seção apresenta concepções teóricas relacionadas ao uso de conteúdos audiovisuais na educação matemática. A quarta seção descreve os procedimentos metodológicos da pesquisa. A quinta seção apresenta o Produto Educacional desenvolvido no âmbito do estudo. A sexta seção apresenta a análise a partir das narrativas dos estudantes, interpretadas à luz dos referenciais teóricos adotados e organizadas por meio de procedimentos de análise temática. Por fim, a sétima seção apresenta as considerações finais, seguidas das referências e dos apêndices.

2 O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO

Nesta seção, apresenta-se uma discussão sobre o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, considerando, inicialmente, um levantamento bibliográfico de teses e dissertações que discutem essa temática, por meio de uma revisão sistemática da literatura. A partir dessa análise, pretende-se identificar tendências investigativas, abordagens teóricas e metodológicas recorrentes, bem como lacunas presentes na produção acadêmica acerca do ensino de sólidos tridimensionais nessa etapa da Educação Básica.

Na sequência, discute-se o direcionamento estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com ênfase nas competências e habilidades previstas para o Ensino Médio no campo da Geometria, evidenciando as orientações curriculares relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio espacial, da resolução de problemas e da aplicação de conceitos geométricos em contextos significativos.

Por fim, são explorados os principais conteúdos relacionados à Geometria Espacial, incluindo conceitos fundamentais como poliedros, a relação de Euler, prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera.

2.1 LEVANTAMENTO DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO: TESES E DISSERTAÇÕES

A Geometria Espacial representa um campo fundamental da Matemática, sendo essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico, da visualização tridimensional e da compreensão das formas e estruturas presentes no cotidiano. No entanto, seu ensino no contexto do Ensino Médio ainda enfrenta desafios significativos, tais como as dificuldades na representação de figuras tridimensionais, a escassez de recursos didáticos adequados e a prevalência de métodos expositivos tradicionais – fatores que contribuem para a limitação da aprendizagem e afastam os estudantes de uma compreensão significativa dos conteúdos. Nesse cenário, torna-se necessário refletir sobre as práticas de ensino e investigar como a temática tem sido explorada nas produções acadêmicas, buscando subsídios para potencializar o ensino e a aprendizagem dessa área do conhecimento.

Diante disso, esta revisão sistemática tem como objetivo mapear e analisar estudos acadêmicos que abordam o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, com ênfase em dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação. A partir dessa análise, pretende-se compreender as principais abordagens teóricas e metodológicas adotadas, bem

como as contribuições dessas produções para a prática docente e para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem da Geometria Espacial nessa etapa da Educação Básica.

Para a realização desta pesquisa, adotou-se a metodologia da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), reconhecida por sua abordagem rigorosa e por possibilitar tanto a identificação de lacunas no percurso investigativo quanto o planejamento de futuras pesquisas. Trata-se de um método que visa fornecer uma análise criteriosa, quantitativa e qualitativa das evidências disponíveis sobre uma determinada questão. De acordo com Barros et al. (2008), esse tipo de levantamento compreende etapas como: (1) seleção dos estudos relevantes à temática investigada; (2) leitura e triagem das publicações conforme os critérios preestabelecidos; (3) avaliação crítica dos dados obtidos; e (4) integração dos resultados individuais de cada estudo selecionado.

Para garantir a transparência e a padronização do processo, foi adotado o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), disponível gratuitamente em seu site oficial, no qual reúne diretrizes, listas de verificação (checklists) e modelos de fluxogramas em diversos formatos e idiomas. Desenvolvido por um grupo internacional de especialistas em revisões sistemáticas, o PRISMA tem como base evidências científicas consolidadas sobre boas práticas de transparência e reprodutibilidade na condução e na apresentação de revisões, especialmente na área da saúde. A versão mais recente, PRISMA 2020, foi coordenada por Page et al. (2021) e publicada no periódico *British Medical Journal* (BMJ), incorporando atualizações metodológicas relevantes em relação à versão original de 2013. Essa versão organiza-se em sete seções que contemplam 27 itens, alguns com subdivisões, e inclui ainda checklists específicos para resumos de artigos e apresentações científicas.

A pesquisa foi conduzida de forma sistemática, por meio da análise de estudos disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). Essa base foi selecionada em virtude de sua relevância, credibilidade e abrangência na disseminação do conhecimento científico produzido nos programas de pós-graduação no Brasil. A BDTD reúne um vasto acervo de teses e dissertações de diferentes instituições, permitindo a localização de estudos relacionados ao ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio.

Durante o processo de busca e seleção dos estudos, foram utilizadas *strings* de pesquisa compostas por combinações de termos e seus respectivos sinônimos, todos relacionados à temática investigada. Para a construção dessas expressões, empregaram-se operadores lógicos – especificamente “OR” e “AND”, equivalentes às conjunções “OU” e “E” na língua portuguesa –, com o objetivo de refinar e, ao mesmo tempo, ampliar os resultados obtidos. Essa

estratégia permitiu uma busca mais precisa e abrangente, favorecendo a identificação de produções acadêmicas pertinentes ao escopo da revisão. A Tabela 1 apresenta os operadores de lógica e os descritores utilizados na composição das *strings* de busca.

Tabela 1: Descritores e base de dados

Operadores de lógica e descritores	(“Ensino de Geometria” AND “Ensino Médio” AND “Base Nacional Comum Curricular”), (“Geometria Espacial” AND “Base Nacional Comum Curricular” AND “ensino de Matemática”), (“Geometria Espacial” AND “Ensino Médio” AND “Base Nacional Comum Curricular”).
Base de dados	BDTD

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Com base nos descritores definidos, a seleção dos documentos seguiu critérios específicos de inclusão e exclusão, previamente estabelecidos para assegurar a consistência e a relevância da revisão. Esses critérios estão detalhados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Critérios de Inclusão (CI)

Código	Critérios de Inclusão (CI)
CI1	Teses e dissertações disponíveis integralmente para acesso e análise
CI2	Publicações entre 2015 a 2025
CI3	Teses e dissertações publicadas em português
CI4	Estudos que abordam a temática da pesquisa

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

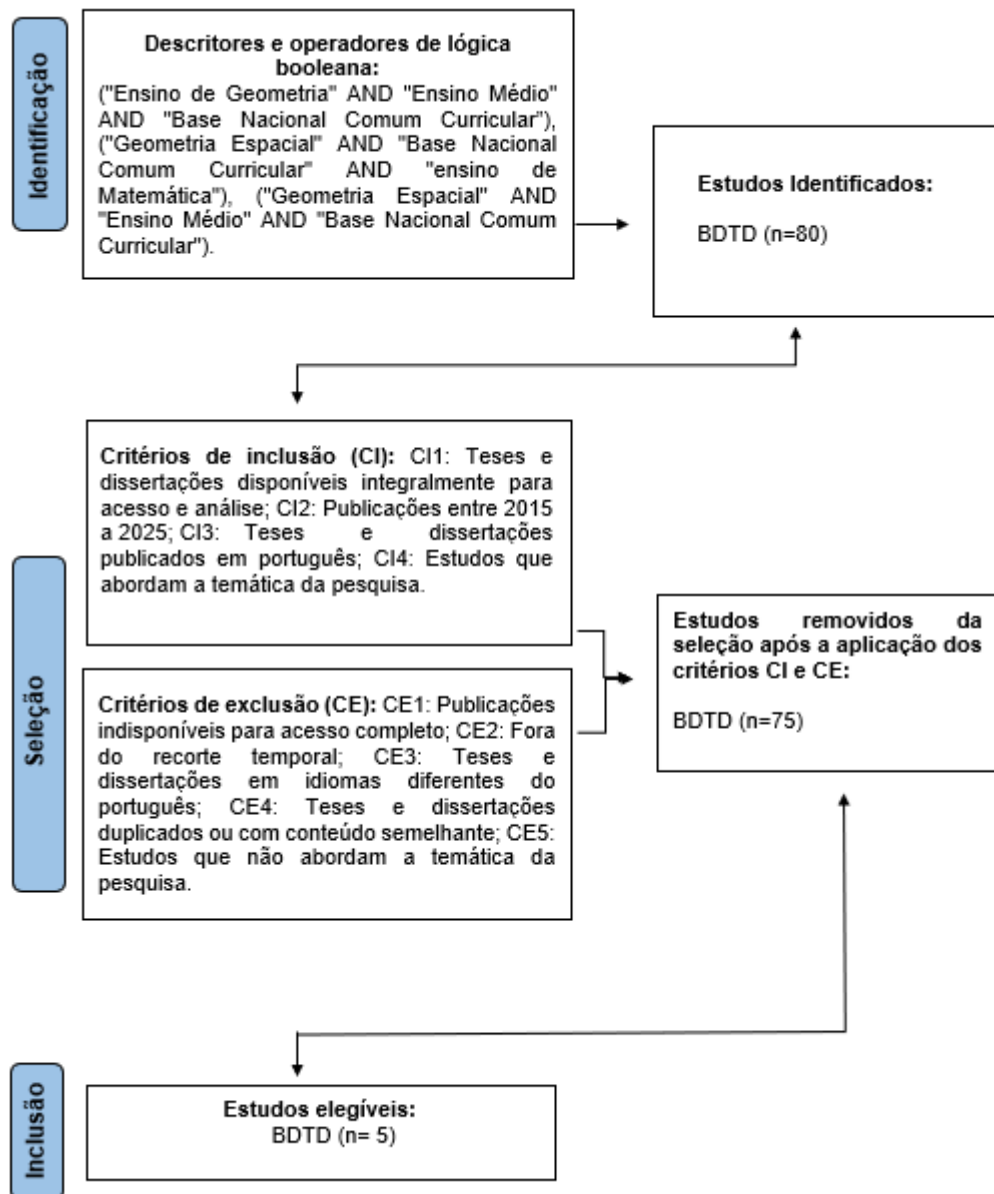
Tabela 3: Critérios de Exclusão (CE)

Código	Critérios de exclusão (CE)
CE1	Publicações indisponíveis para acesso completo
CE2	Fora do recorte temporal
CE3	Teses e dissertações em idiomas diferentes do português
CE4	Teses e dissertações duplicadas ou com conteúdo semelhante
CE5	Estudos que não abordam a temática da pesquisa

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Com a aplicação de todos os critérios estabelecidos e o uso do modelo de diagrama de fluxo disponibilizado pelo protocolo PRISMA, foi possível representar, de forma visual, o percurso das informações ao longo das diferentes etapas da revisão sistemática. Esse recurso apresenta, de maneira detalhada, a quantidade de registros identificados, incluídos e excluídos, bem como os motivos que justificaram as exclusões, oferecendo uma visão clara e estruturada do processo de seleção dos estudos. O referido fluxo está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Identificação de estudos por meio de bases de dados



Fonte: Adaptado e traduzido de PRISMA 2020.

Disponível em: <https://prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>.

Dos 75 estudos removidos durante o processo de triagem, aproximadamente 19% foram excluídos por serem duplicados. Cerca de 5% tratavam da Geometria Espacial em outras etapas da Educação Básica, diferentes do Ensino Médio. Outros 40% abordavam temáticas distintas da pesquisa em questão, como frações, estatística, probabilidade, etnomatemática, modelagem matemática e outras vertentes da geometria. Apenas 1% foi excluído por indisponibilidade de acesso ao arquivo. Os 35% restantes discutiam a Matemática em interface com outras áreas, como Física e Química, além de temas como formação continuada, livros didáticos e educação inclusiva.

Os estudos elegíveis estão listados no Quadro 1:

Quadro 1: Estudos elegíveis que estão de acordo com o objetivo proposto na base de dados BDTD

Nº	ANO	TÍTULO	AUTORES	ORIENTADOR(A)	LINK PARA ACESSO
1	2019	A resolução de problemas de geometria Espacial sob a perspectiva dos conceitos Vygotskyanos	Wesley da Silva Martins	Profa. Dra. Norma Suely Gomes Allevato	https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/364
2	2019	Um estudo de situação-problema que envolva conhecimentos Geométricos de espaço e forma no Enem no período de 2009 a 2017	Ednardo Teixeira leão	Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana	http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1792
3	2022	Desenvolvimento de materiais potencialmente significativos a partir de matéria-prima da Amazônia para a construção de conceitos matemáticos de sólidos geométricos	José de Alcântara Filho	Profa. Dra. Maria de Fatima Vilhena da Silva; Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva.	http://ri.ufmt.br/handle/1/5888
4	2023	Sólidos Arquimedianos: aplicações com dobraduras	Nilbio Nascimento do Carmo	Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo	http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/73550
5	2023	O uso de materiais concretos como recurso à visualização, manipulação e construção de conceitos de sólidos geométricos	Silvia Barbosa da Silva de Mendonça	Profa. Dra. Aline Mauricio Barbosa	https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/19244

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Os trabalhos elegíveis abrangem diferentes perspectivas metodológicas e teóricas, refletindo a diversidade de abordagens sobre o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio. A seleção dos estudos, listados no Quadro 1, foi realizada com base nos critérios previamente definidos nesta revisão sistemática, assegurando sua consonância com o objetivo da pesquisa. Esses trabalhos exploram distintas estratégias pedagógicas, fundamentações teóricas e contextos educacionais, oferecendo subsídios relevantes para a compreensão das práticas de ensino e aprendizagem no campo da Geometria Espacial. A seguir, apresenta-se a análise detalhada de cada produção.

O Estudo 1 é uma dissertação produzida pela Universidade Cruzeiro do Sul, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, vinculada ao campus Liberdade. A pesquisa propõe uma reflexão sobre o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio a partir da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação com Resolução de Problemas, articulada aos conceitos do Enfoque Histórico-Cultural de Vygotsky, como a zona de desenvolvimento proximal, a formação de conceitos e a construção de significados. O autor investiga as contribuições dessa abordagem para a aprendizagem geométrica, salientando aspectos como visualização, intuição e imaginação, fundamentais para o desenvolvimento do pensamento geométrico. A pesquisa, realizada com estudantes da rede pública de São Paulo, evidencia que a resolução de problemas promove maior engajamento, participação ativa dos estudantes e construção significativa do conhecimento. A dissertação está em consonância com os princípios e competências da BNCC, ao valorizar práticas contextualizadas, experimentais e investigativas, contribuindo, dessa maneira, para a formação crítica e autônoma dos estudantes e oferecendo subsídios teórico-metodológicos relevantes para a prática docente em Matemática.

O Estudo 2 é uma dissertação desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, vinculado ao Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto. A pesquisa apresenta uma análise sobre as situações-problema envolvendo conhecimentos geométricos de espaço e forma nas provas do ENEM, entre 2009 e 2017, e propõe atividades que favorecem o desenvolvimento de habilidades associadas a esse campo da Matemática. A pesquisa evidencia a relevância da Geometria Espacial no contexto da avaliação em larga escala e destaca como o ENEM se consolidou como indutor de mudanças curriculares no Ensino Médio, especialmente após a reformulação de sua matriz de referência. Alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a dissertação reforça o papel da resolução de problemas e da contextualização no ensino de Matemática, valorizando práticas que promovam o pensamento crítico, a autonomia e a competência para agir sobre o mundo real. Como contribuição prática,

a produção de um livro com sugestões de atividades amplia as possibilidades de intervenção docente, oferecendo instrumentos para tornar o ensino de Geometria mais significativo, compatível com as demandas contemporâneas da Educação Básica e com os princípios da BNCC.

Por seu turno, o Estudo 3 trata-se de uma tese de doutoramento produzida no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), vinculada ao Instituto de Ciências Exatas e da Terra (ICET), no campus de Cuiabá. A pesquisa propõe uma abordagem inovadora e contextualizada para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, ao desenvolver materiais didáticos a partir da bucha do buriti – matéria-prima da floresta amazônica – como suporte à aprendizagem significativa. Fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o estudo evidencia como a confecção artesanal de sólidos geométricos pode favorecer a mobilização de conhecimentos matemáticos, o engajamento dos estudantes e a compreensão de conceitos geométricos. Além disso, dialoga com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao valorizar práticas pedagógicas contextualizadas, a resolução de problemas e a articulação entre conhecimentos escolares e saberes locais. Como contribuição, o estudo destaca a relevância de estratégias didáticas que integrem cultura regional, sustentabilidade e ensino de Matemática, promovendo aprendizagens mais significativas e conectadas à realidade dos estudantes da região amazônica.

O Estudo 4 é uma dissertação desenvolvida na Universidade Federal do Ceará (UFC), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), vinculada ao Departamento de Matemática do Centro de Ciências, campus Fortaleza. A dissertação propõe uma abordagem centrada na construção de sólidos geométricos por meio de dobraduras, especialmente os sólidos de Arquimedes. Alinhado às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o trabalho valoriza o desenvolvimento de competências como o raciocínio geométrico, a resolução de problemas e a aprendizagem significativa a partir da experimentação concreta. A construção do icosaedro truncado, utilizada como atividade principal, possibilita a integração entre geometria plana e espacial, promovendo o protagonismo do estudante, a ludicidade e a interdisciplinaridade. Como contribuição relevante, a dissertação reforça o potencial pedagógico das dobraduras para tornar o ensino da Geometria mais acessível, visual e contextualizado, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades cognitivas, motoras e colaborativas nos estudantes.

Por fim, o Estudo 5 é uma dissertação produzida pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede

Nacional (PROFMAT), no Instituto de Ciências Exatas. A dissertação apresenta uma proposta didática centrada no uso de materiais concretos como recurso para a visualização, manipulação e construção de conceitos de sólidos geométricos no Ensino Médio, contribuindo significativamente para o enfrentamento das dificuldades acentuadas no contexto pós-pandemia da COVID-19. A autora adota a metodologia de pesquisa-ação, com a aplicação de uma sequência didática estruturada em três atividades práticas (com planificações, origamis e jujubas), promovendo uma aprendizagem significativa ao articular teoria e prática. A abordagem está em consonância com os princípios da BNCC, especialmente ao desenvolver competências relacionadas ao raciocínio espacial, à resolução de problemas e à experimentação no ensino de Geometria Espacial. A pesquisa destaca-se por favorecer a construção ativa do conhecimento, o protagonismo dos estudantes e a mediação qualificada do professor, apresentando contribuições relevantes para o ensino da Matemática de forma lúdica, acessível e contextualizada.

Diante da análise realizada, observa-se um número ainda reduzido de pesquisas que tratam diretamente do ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, o que evidencia a necessidade de ampliar investigações nessa área. No entanto, as abordagens teóricas e metodológicas adotadas nos estudos analisados revelam um movimento em direção a práticas pedagógicas mais significativas, que rompem com o modelo tradicional de transmissão de conteúdo e promovem o desenvolvimento do raciocínio espacial, da visualização tridimensional e da autonomia dos estudantes. Referenciais como Vygotsky, Ausubel e Bourdieu são amplamente utilizados, reforçando a importância da mediação docente, da aprendizagem significativa e da valorização dos contextos socioculturais no processo de construção do conhecimento geométrico.

Do ponto de vista metodológico, nota-se uma valorização crescente de práticas investigativas e participativas, como a resolução de problemas, o uso de materiais concretos e manipuláveis, a construção de sólidos geométricos por meio de dobraduras e a incorporação de elementos culturais e regionais. As metodologias qualitativas predominam, especialmente por meio da pesquisa-ação e do estudo de caso, com a aplicação de sequências didáticas e propostas de atividades práticas, o que denota uma preocupação em aproximar teoria e prática no cotidiano escolar.

As produções analisadas oferecem relevantes subsídios teórico-metodológicos para a prática docente, principalmente diante dos desafios enfrentados no ensino da Geometria Espacial, como a desmotivação dos estudantes, a escassez de recursos e as lacunas na formação inicial dos professores. A ênfase em estratégias didáticas ativas, lúdicas e contextualizadas

fortalece o papel do professor como mediador da aprendizagem e agente de transformação pedagógica.

Ao abordarem aspectos curriculares, metodológicos e socioculturais, os trabalhos revisados alinham-se às competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reafirmando o potencial da Geometria Espacial como área promotora do desenvolvimento integral dos estudantes. Dessa forma, os resultados desta revisão sistemática reforçam a importância de um ensino de Geometria Espacial mais acessível, significativo e conectado à realidade dos estudantes, além de indicarem a necessidade de investimentos em políticas de formação continuada que contribuam para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem nessa etapa da Educação Básica.

Apesar dos avanços apontados, o panorama das produções acadêmicas revela que o ensino de Geometria Espacial ainda enfrenta desafios relacionados à adoção de estratégias pedagógicas capazes de promover maior engajamento e participação dos estudantes. A abstração conceitual característica desse conteúdo demanda abordagens que articulem teoria e prática de forma mais dinâmica, favorecendo processos de aprendizagem que integrem diferentes formas de representação e exploração dos conceitos matemáticos.

Os achados desta revisão evidenciam que, embora existam contribuições relevantes para a compreensão do ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, o campo ainda apresenta um número limitado de investigações e desafios relacionados à promoção de experiências de aprendizagem capazes de ampliar o envolvimento dos estudantes com os conceitos geométricos. Esse panorama reforça a necessidade de continuar investigando estratégias didáticas que favoreçam diferentes formas de representação, visualização e construção de conhecimentos nesse conteúdo, constituindo um importante elemento para a definição do percurso teórico e metodológico desta pesquisa.

Nesse contexto, torna-se pertinente ampliar a discussão acerca das orientações curriculares que fundamentam o ensino de Matemática na Educação Básica brasileira, especialmente aquelas que indicam competências, habilidades e diretrizes para o desenvolvimento do pensamento geométrico no Ensino Médio. Entre esses documentos orientadores, destaca-se a BNCC, que estabelece parâmetros para a organização do ensino e propõe o desenvolvimento de habilidades relacionadas à visualização, à modelagem e à resolução de problemas envolvendo figuras tridimensionais.

Assim, considerando a importância desse documento para a organização das práticas pedagógicas nas escolas brasileiras, a próxima subseção apresenta uma discussão sobre a

BNCC e o ensino de Geometria Espacial, analisando de que maneira o documento orienta o trabalho com esse conteúdo no contexto do Ensino Médio.

2.2 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

A Base Nacional Comum Curricular BNCC (Brasil, 2018) constitui o documento normativo que orienta a organização curricular da Educação Básica brasileira, definindo competências e habilidades essenciais a serem desenvolvidas ao longo da escolarização. No Ensino Médio, a Matemática compõe a área de Matemática e suas Tecnologias, propondo não apenas o aprofundamento dos conhecimentos construídos no Ensino Fundamental, mas também sua ampliação em direção a processos mais complexos de modelagem, argumentação e resolução de problemas.

Ao tratar da Geometria, a BNCC (Brasil, 2018) aborda que esse eixo temático envolve o estudo de um conjunto amplo de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas vinculados ao mundo físico e a diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, criativos e capazes de intervir em seu meio. Nessa perspectiva, o ensino da Geometria deve transcender abordagens estritamente tradicionais, avançando para propostas pedagógicas que articulem teoria e prática, oportunizando a investigação, a modelagem e a resolução de situações-problema contextualizadas.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a organização curricular da Matemática no Ensino Médio está estruturada em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. No âmbito da Geometria, especialmente no que se refere à Geometria Espacial, o documento enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades relacionadas à visualização, à representação gráfica, à análise de medidas e à resolução de problemas que envolvam sólidos tridimensionais e transformações espaciais. Essas orientações evidenciam a necessidade de promover experiências de aprendizagem que favoreçam diferentes formas de representação e exploração dos conceitos geométricos.

Esses objetivos são reafirmados pela BNCC Comentada (2020), que sugere a utilização de metodologias que valorizem a investigação, a experimentação e a resolução de problemas, apontando também para a possibilidade de integração de diferentes recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Entre as habilidades delineadas pela BNCC para o Ensino Médio, algumas estão diretamente relacionadas ao ensino da Geometria Espacial, promovendo o desenvolvimento de

competências que envolvem desde a proposição de ações comunitárias até a investigação de processos geométricos. A Tabela 4 apresenta as principais habilidades e seus respectivos objetos de conhecimento, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018) e a BNCC Comentada (2020).

Tabela 4: Habilidades, objetos de conhecimento e expectativa de aprendizagem da BNCC para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio

Habilidades	Descrição da Habilidade	Objeto de Conhecimento	Expectativa de Aprendizagem
EM13MAT201	Propor ações comunitárias relacionadas ao local de moradia dos estudantes, envolvendo cálculos de medidas de área, volume, capacidade ou massa, considerando as demandas regionais.	Geometria Métrica; Sistema Métrico Decimal; Unidades Não Convencionais	Estimula o protagonismo estudantil e a aplicação prática da matemática em questões sociais e ambientais do cotidiano, desenvolvendo a capacidade de propor soluções para problemas reais, com base no cálculo de medidas.
EM13MAT307	Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações), com o uso de tecnologias digitais.	Áreas de Figuras Geométricas; Tecnologias Digitais de Apoio ao Cálculo	Favorece a compreensão de diferentes estratégias de cálculo de áreas, aproximando o conteúdo matemático das demandas reais, promovendo o uso de ferramentas tecnológicas para apoiar o processo.
EM13MAT309	Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo de áreas totais e volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone), aplicados a situações reais, como a estimativa de materiais para revestimentos e pinturas.	Poliedros e Corpos Redondos; Cálculo de Área Total e Volume	Visa o desenvolvimento da habilidade de aplicar conhecimentos de geometria métrica na resolução de problemas contextualizados, promovendo a aproximação entre teoria e prática e ampliando o sentido social do aprendizado.
EM13MAT504	Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a dedução das fórmulas de cálculo de volume dessas figuras.	Sólidos Geométricos; Princípio de Cavalieri	Incentiva o pensamento investigativo e o entendimento do processo de construção das fórmulas de volume, promovendo o raciocínio lógico e a argumentação matemática a partir de princípios geométricos.

EM13MAT506	Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular conforme a alteração dos comprimentos de seus lados, analisando e classificando as funções envolvidas.	Polígonos Regulares; Funções Lineares e Quadráticas	Propicia o desenvolvimento da capacidade de relacionar elementos geométricos a funções matemáticas, fortalecendo a análise de variáveis e suas representações gráficas.
EM13MAT509	Investigar a deformação de ângulos e áreas em diferentes projeções cartográficas, como a cilíndrica e a cônica.	Transformações Geométricas; Projeções Cartográficas; Inscrição e Circunscrição de Sólidos Geométricos	Promove a compreensão dos efeitos das transformações geométricas sobre as figuras, ampliando o entendimento sobre as projeções cartográficas e suas implicações na representação do espaço.

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

A relação entre essas habilidades e os objetos de conhecimento reforça a necessidade de uma prática pedagógica que promova a investigação, a argumentação e a resolução de problemas de maneira integrada e contextualizada. Assim, espera-se que o estudante não apenas compreenda os conceitos geométricos, mas seja capaz de aplicá-los em diferentes situações, desenvolvendo competências que favoreçam o pensamento lógico, a modelagem matemática e a tomada de decisões fundamentadas.

Entre essas habilidades, destacam-se aquelas relacionadas à investigação de processos de obtenção da medida de volume, à resolução de problemas envolvendo sólidos tridimensionais e ao uso de diferentes representações geométricas. Tais orientações curriculares evidenciam a importância de práticas pedagógicas que favoreçam a visualização espacial e a compreensão das relações entre formas, medidas e representações geométricas.

Contudo, embora as diretrizes curriculares apontem para uma abordagem investigativa e articulada, pesquisas recentes indicam que a aprendizagem em Geometria Espacial no Ensino Médio ainda apresenta fragilidades significativas. Ferreira (2023), ao investigar a aprendizagem de sólidos geométricos com o uso de realidade virtual, expõe que a dificuldade de visualização espacial constitui um dos principais obstáculos enfrentados pelos estudantes, impactando diretamente a compreensão de conceitos como área e volume.

De modo semelhante, Martins (2019) evidencia que o ensino de Geometria Espacial frequentemente se organiza de forma excessivamente procedimental, o que pode comprometer a construção de significados mais amplos e a consolidação do pensamento geométrico. Esses resultados indicam que, apesar de as orientações curriculares apontarem para práticas

investigativas e contextualizadas, ainda persistem desafios na implementação de abordagens pedagógicas que favoreçam a compreensão conceitual e o desenvolvimento do raciocínio espacial dos estudantes.

Nesse contexto, a incorporação de estratégias didáticas que favoreçam a visualização, a experimentação e a construção ativa do conhecimento torna-se coerente com as competências previstas pelo documento oficial. Dessa forma, a análise das orientações curriculares evidencia que o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio deve promover não apenas o domínio técnico de procedimentos algébricos, mas também a construção de significados, a articulação entre diferentes representações e o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes.

Entretanto, a literatura revela que essa perspectiva ainda demanda estratégias pedagógicas capazes de potencializar a visualização e a compreensão tridimensional dos conceitos geométricos, aspecto que fundamenta a proposta investigativa desenvolvida nesta dissertação. Tal necessidade evidencia a importância de aprofundar a compreensão dos próprios fundamentos conceituais da Geometria Espacial, uma vez que o domínio desses elementos é essencial para a construção de abordagens didáticas que favoreçam a aprendizagem significativa dos estudantes.

Nesse sentido, compreender as propriedades, representações e relações matemáticas associadas aos sólidos geométricos constitui um passo fundamental para o desenvolvimento do raciocínio espacial e para a interpretação de situações que envolvem objetos tridimensionais no cotidiano. Assim, antes de discutir estratégias pedagógicas específicas, torna-se relevante apresentar os principais conceitos que estruturam esse campo da Matemática.

Dessa forma, a subseção seguinte aborda os elementos fundamentais da Geometria Espacial, enfatizando conceitos, formas de representação e expressões matemáticas associadas aos sólidos tridimensionais – aspectos que subsidiam tanto a compreensão teórica quanto as práticas de ensino desse conteúdo no Ensino Médio.

2.3 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA ESPACIAL: CONCEITOS, REPRESENTAÇÕES E EXPRESSÕES MATEMÁTICAS

A Geometria Espacial constitui um importante campo de estudo da Matemática, dedicado à análise das propriedades, formas e relações entre objetos tridimensionais. A compreensão desse campo é essencial para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, pois possibilita a visualização, a interpretação e a resolução de problemas envolvendo figuras que ocupam espaço, possuindo comprimento, largura e altura.

Nesta subseção, são apresentados os principais conceitos da Geometria Espacial, incluindo definições de sólidos geométricos, propriedades e fórmulas relacionadas às medidas de áreas e volumes. A apresentação desses conceitos busca evidenciar não apenas sua formalização matemática, mas também sua relevância para o desenvolvimento do raciocínio espacial no contexto do Ensino Médio.

As definições adotadas fundamentam-se na obra *Fundamentos de Matemática Elementar – Volume 10: Geometria Espacial – Posição e Métrica*, de Dolce e Pompeo (2013), referência amplamente utilizada na formação matemática e na sistematização dos conceitos espaciais.

2.3.1 Poliedros: definições e propriedades

No tratamento formal da Geometria Espacial, Dolce e Pompeo (2013) definem o poliedro convexo a partir de condições geométricas precisas. Considera-se um número finito n ($n \geq 4$) de polígonos planos convexos tais que:

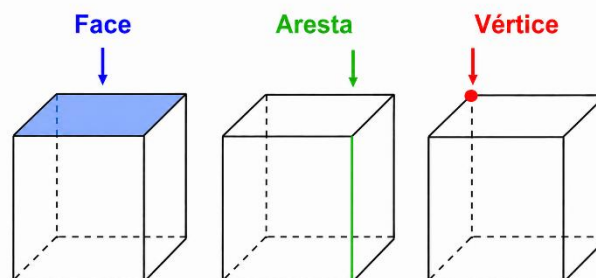
- dois polígonos não estão em um mesmo plano;
- cada lado de polígono é comum a dois, e somente dois, polígonos;
- o plano de cada polígono deixa os demais polígonos em um mesmo semiespaço.

Essa definição evidencia que o poliedro convexo não deve ser compreendido apenas como um sólido limitado por faces planas, mas como a interseção de semiespaços determinados pelos planos que contêm tais faces.

A partir dessa construção, identificam-se seus elementos estruturais (ver Figura 2):

- Faces: são os polígonos convexos;
- Arestas: são os segmentos comuns a duas faces;
- Vértices: são os pontos de interseção das arestas.

Figura 2: Elementos do cubo: face, aresta e vértice



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Associada a essa definição estrutural, apresenta-se a chamada Relação de Euler, válida para todo poliedro convexo ou para sua superfície:

$$V - A + F = 2,$$

em que **V** representa o número de vértices, **A** o número de arestas e **F** o número de faces. Essa relação expressa uma propriedade combinatória fundamental dos poliedros convexos, evidenciando que a organização estrutural do sólido obedece a uma regularidade invariável, independentemente da forma específica do poliedro.

No âmbito dos poliedros convexos, destacam-se os chamados poliedros de Platão. Segundo Dolce e Pompeo (2013), tais sólidos são caracterizados por satisfazer, simultaneamente, as seguintes condições:

- todas as faces são polígonos regulares congruentes;
- em cada vértice concorre o mesmo número de arestas;
- verifica-se a relação de Euler.

A partir dessas condições, demonstra-se que existem exatamente cinco poliedros de Platão:

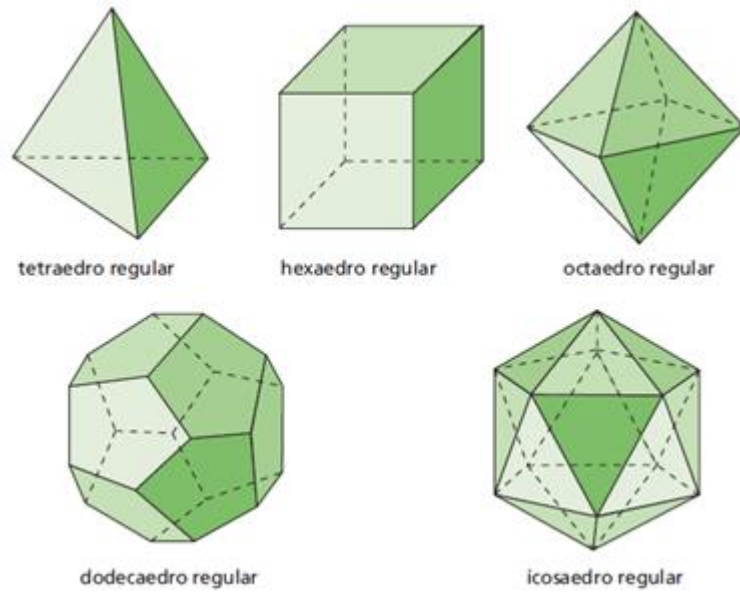
Quadro 2: Número de faces e nomenclatura dos poliedros de Platão

Número de faces	Nomenclatura
4 faces	Tetraedro
6 faces	Hexaedro
8 faces	Octaedro
12 faces	Dodecaedro
20 faces	Icosaedro

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A caracterização desses sólidos permite explicitar o conceito de poliedro regular. Um poliedro regular é um poliedro convexo cujas faces são polígonos regulares congruentes e no qual os ângulos poliédricos são congruentes. Conclui-se, portanto, que os poliedros regulares coincidem com os poliedros de Platão e, assim, existem cinco, e somente cinco, tipos de poliedros regulares: tetraedro regular, hexaedro regular, octaedro regular, dodecaedro regular e icosaedro regular.

Figura 3: Representações dos poliedros regulares



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

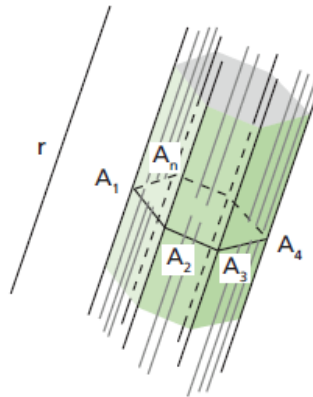
A articulação entre definição formal, relação combinatória e classificação dos poliedros regulares evidencia que o estudo dos poliedros ultrapassa a simples descrição visual dos sólidos, constituindo-se como um campo estruturado por propriedades geométricas rigorosas. Tal compreensão é essencial para sustentar análises que envolvem visualização tridimensional, modelagem e representação espacial – aspectos diretamente relacionados às discussões desenvolvidas nesta pesquisa.

2.3.2 Prismas: características e classificações

Dolce e Pompeo (2013, p. 134) iniciam o estudo do prisma a partir da noção de prisma ilimitado convexo, formulando a seguinte definição:

Consideremos uma região poligonal convexa plana (polígono plano convexo) $A_1A_2\dots A_n$ de n lados e uma reta r não paralela nem contida no plano da região (polígono). Chama-se prisma ilimitado convexo ou prisma convexo indefinido à reunião das retas paralelas a r e que passam pelos pontos da região poligonal dada.

Figura 4: Representação do prisma ilimitado convexo

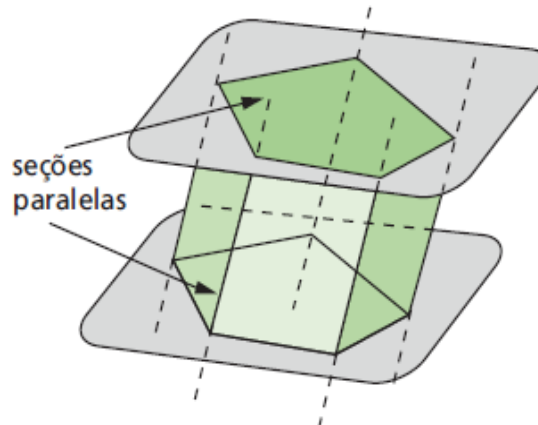


Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Essa definição evidencia que o prisma é concebido, inicialmente, como um conjunto geométrico gerado por paralelismo, isto é, como a reunião de retas paralelas a uma direção fixa que passam por todos os pontos de uma região poligonal plana.

A partir do prisma ilimitado, constrói-se o prisma limitado, estrutura mais frequentemente abordada no contexto do Ensino Médio, delimitada por duas bases paralelas e congruentes, contidas em planos paralelos, e por faces laterais formadas por paralelogramos determinados pelas retas paralelas à direção geradora.

Figura 5: Representação do prisma limitado



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Do ponto de vista estrutural, um prisma apresenta as seguintes características:

- 2 bases congruentes e paralelas;
- n faces laterais (paralelogramos);
- $(n+2)$ faces;
- n arestas laterais;
- $3n$ arestas;

- $3n$ diedros;
- $2n$ vértices;
- $2n$ triedros.

Sua altura é a distância h entre os planos das bases. Para os prismas, também se verifica a validade da Relação de Euler, que estabelece uma relação entre o número de vértices, arestas e faces de um poliedro convexo.

O volume do prisma é determinado pelo produto entre a área da base e a medida da altura. Em termos matemáticos, essa relação pode ser expressa por:

$$V=B \cdot h,$$

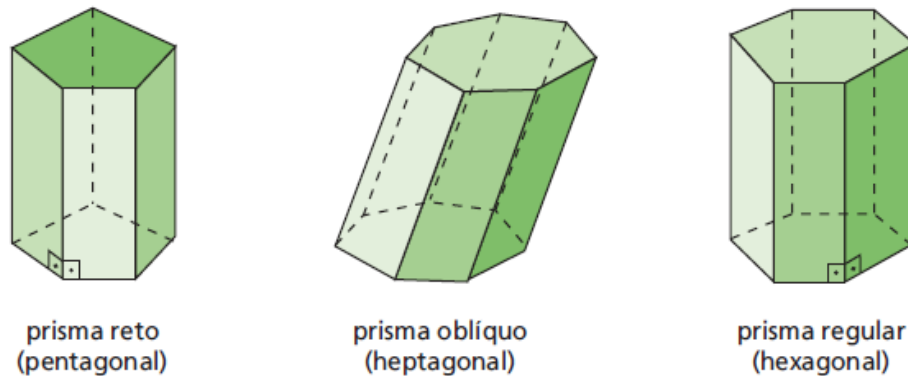
em que B representa a área da base e h a altura do sólido. Essa expressão também pode ser interpretada como o produto da área da seção reta pela medida da aresta lateral, nos casos em que esta é perpendicular à base.

A construção geométrica desse sólido fundamenta-se em relações de paralelismo entre as faces laterais e as bases, cujas propriedades métricas derivam dos princípios estruturais da Geometria Espacial. Tais fundamentos sustentam as propriedades e relações geométricas exploradas no Ensino Médio.

Além disso, os prismas podem ser classificados da seguinte forma:

- Prisma reto: é aquele cujas arestas laterais são perpendiculares aos planos das bases. Em um prisma reto, as faces laterais são retângulos;
- Prisma oblíquo: é aquele cujas arestas laterais são oblíquas aos planos das bases; nesse tipo de prisma, as faces laterais são paralelogramos;
- Prisma regular: é um prisma reto cujas bases são polígonos regulares.

Figura 6: Representação das classificações dos prismas



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Por fim, a nomenclatura dos prismas está associada à forma de suas bases. Assim, um prisma será denominado triangular, quadrangular, pentagonal, entre outros, conforme a base seja, respectivamente, um triângulo, um quadrilátero, um pentágono ou outro polígono.

2.3.3 Paralelepípedo e cubo: especificidades e aplicações

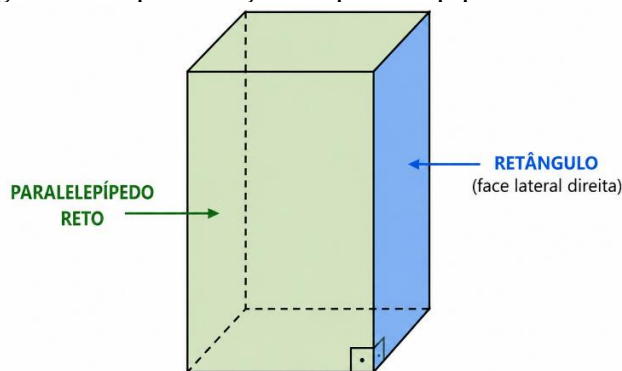
O paralelepípedo pode ser compreendido como um caso particular de prisma cujas bases são paralelogramos. Assim, define-se como um poliedro convexo limitado por seis faces paralelogramáticas, organizadas duas a duas em planos paralelos.

A construção do paralelepípedo pode ser compreendida a partir da definição geral de prisma, ou seja, como o sólido gerado pela reunião de retas paralelas a uma direção fixa que passam pelos pontos de uma região poligonal plana convexa. Quando essa região corresponde a um paralelogramo, obtém-se o paralelepípedo, cuja estrutura geométrica preserva as propriedades de paralelismo características dos prismas.

No caso específico do paralelepípedo reto, em que as arestas laterais são perpendiculares à base, o volume pode ser expresso como o produto das três dimensões ortogonais do sólido. Se as arestas adjacentes têm medidas a , b e c , então o volume do sólido é dado por:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

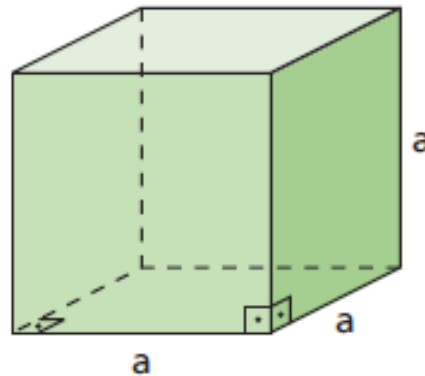
Figura 7: Representação do paralelepípedo reto



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

O cubo, por sua vez, constitui um caso particular do paralelepípedo reto, caracterizado por possuir todas as faces quadradas congruentes e todas as arestas de mesma medida. Desse modo, trata-se de um poliedro convexo regular, sendo também identificado como hexaedro regular no conjunto dos poliedros de Platão.

Figura 8: Representação do cubo



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Como poliedro regular, o cubo satisfaz as seguintes condições:

- todas as faces são polígonos regulares congruentes (quadrados);
- em cada vértice concorre o mesmo número de faces (três faces);
- verifica-se a validade da Relação de Euler.

Se a aresta do cubo mede **a**, então seu volume é dado por:

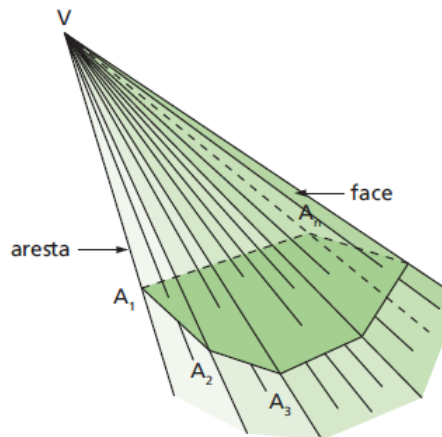
$$V = a^3$$

Esse resultado decorre da aplicação da expressão do volume do paralelepípedo reto ao caso particular em que as três dimensões do sólido possuem a mesma medida. Além disso, o cubo caracteriza-se por possuir faces quadradas congruentes e arestas de mesma medida, sendo classificado como um hexaedro regular, uma das cinco formas de poliedros regulares estudadas na Geometria Espacial (Dolce; Pompeo, 2013, p. 150).

2.3.4 Pirâmides: elementos e particularidades

O estudo da pirâmide inicia-se a partir da noção de pirâmide ilimitada convexa. Segundo Dolce e Pompeo (2013, p. 177), considera-se uma região poligonal plana convexa $A_1A_2\dots A_n$ e um ponto V situado fora do plano dessa região. Nesse contexto, os autores definem: “Chama-se pirâmide ilimitada convexa (ou ângulo poliédrico) à reunião das semirretas de origem em V que passam pelos pontos da região poligonal dada” (Dolce; Pompeo, 2013, p. 177).

Figura 9: Representação da pirâmide ilimitada

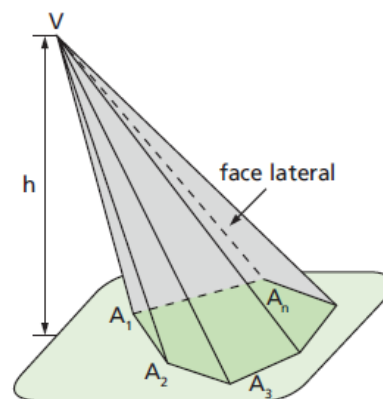


Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Essa definição evidencia que a pirâmide pode ser compreendida como um conjunto geométrico gerado por semirretas concorrentes em um vértice, diferentemente do prisma, cuja construção se baseia em retas paralelas. Trata-se, portanto, de uma estrutura espacial organizada em torno de um ponto comum, denominado vértice da pirâmide.

A partir da pirâmide ilimitada, constrói-se a pirâmide limitada, estrutura mais frequentemente abordada no Ensino Médio. Esse sólido é delimitado por uma base poligonal e por faces laterais triangulares que possuem um vértice comum. Assim, a pirâmide limitada é um poliedro convexo cujas faces laterais são triângulos que se encontram no vértice V , enquanto a base permanece contida em um plano distinto do vértice.

Figura 10: Representação da pirâmide limitada



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Dolce e Pompeo (2013) apresentam o volume da pirâmide como resultado de argumentos geométricos fundamentados no Princípio de Cavalieri, que permite comparar

sólidos de mesma altura por meio de suas seções planas paralelas à base. A partir dessa fundamentação, estabelece-se que:

$$V = \frac{1 \cdot B \cdot h}{3},$$

em que **B** representa a área da base e **h** a altura da pirâmide.

Essa relação surge como consequência de uma construção geométrica que compara a pirâmide a um prisma de mesma base e altura. O fator 1/3 decorre da análise das seções transversais ao longo da altura do sólido, evidenciando a natureza comparativa do argumento.

Quando a base da pirâmide é um polígono regular e o vértice projeta-se ortogonalmente sobre o centro da base, obtém-se a chamada pirâmide regular, caracterizada pela congruência das arestas laterais e pela igualdade das faces laterais.

Assim, a pirâmide, enquanto poliedro convexo gerado por semirretas concorrentes, apresenta estrutura geométrica distinta daquela observada nos prismas, tanto em sua construção quanto em sua métrica. A compreensão dessa diferença estrutural contribui para o desenvolvimento do raciocínio espacial e para a interpretação das representações tridimensionais – aspectos particularmente relevantes no estudo da Geometria Espacial no contexto do Ensino Médio.

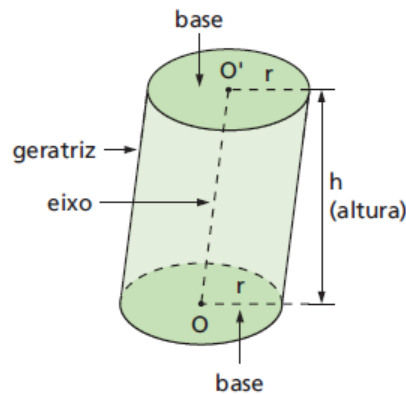
2.3.5 Cilindro: propriedades geométricas

O cilindro pode ser compreendido como um sólido cuja construção apresenta analogia estrutural com o prisma. Assim como o prisma é gerado pela reunião de retas paralelas que passam pelos pontos de uma região poligonal plana, o cilindro pode ser interpretado como o sólido determinado pela reunião de retas paralelas a uma direção fixa que intersectam todos os pontos de uma região circular plana.

De maneira mais precisa, considera-se um círculo contido em um plano e uma reta que não seja paralela a esse plano. A reunião das retas paralelas à direção dada que passam pelos pontos do círculo determina um cilindro ilimitado. A partir da interseção desse conjunto com dois planos paralelos, obtém-se o cilindro limitado, usualmente estudado no Ensino Médio.

O cilindro limitado é, portanto, um sólido delimitado por duas bases circulares congruentes, situadas em planos paralelos, e por uma superfície lateral curva formada pelo conjunto das retas paralelas que ligam pontos correspondentes das bases. Essas retas recebem o nome de geratrizes do cilindro. Quando as geratrizes são perpendiculares aos planos das bases, o cilindro é denominado cilindro reto.

Figura 11: Representação do cilindro



Fonte: Autor (2026).

A determinação do volume do cilindro mantém analogia direta com o cálculo do volume do prisma. Conforme a estrutura geral apresentada na obra para sólidos gerados por paralelismo, o volume é obtido pelo produto da área da seção reta pela medida da geratriz. No caso do cilindro reto, essa relação assume a forma conhecida:

$$V = \mathbf{B} \cdot \mathbf{h},$$

em que **B** representa a área da base circular e **h** a altura do cilindro.

Essa expressão decorre de argumentos geométricos baseados na análise de seções planas paralelas e na invariância volumétrica ao longo da altura do sólido. Assim, o cilindro deve ser compreendido como um sólido cuja construção se fundamenta no paralelismo das geratrizes e cuja métrica decorre de princípios estruturais da Geometria Espacial, mantendo coerência com o tratamento rigoroso dos poliedros e prismas apresentados anteriormente.

2.3.6 Cone: características e elementos principais

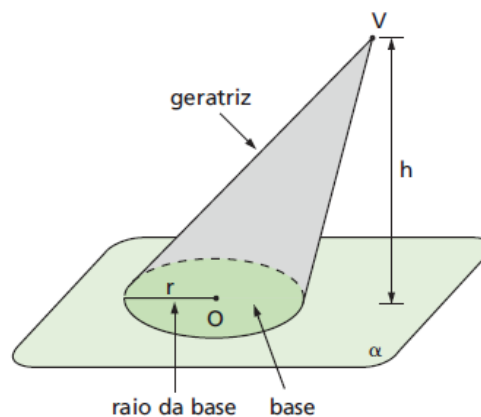
O cone apresenta estrutura análoga à da pirâmide, distinguindo-se, porém, pelo fato de sua base ser uma região circular. De modo geral, considera-se uma região circular plana e um ponto V situado fora do plano dessa região. A reunião de todos os segmentos que ligam V aos pontos dessa região circular determina o chamado cone ilimitado, cuja estrutura geométrica é organizada em torno de um vértice comum, por meio de semirretas concorrentes.

A partir dessa construção, obtém-se o cone limitado, delimitado pela base circular e pela superfície lateral curva formada pelas geratrizes, isto é, segmentos que ligam o vértice aos pontos da circunferência da base. Quando a projeção ortogonal do vértice coincide com o centro

da base, o sólido é denominado cone reto, caso em que o eixo do cone é perpendicular ao plano da base.

Do ponto de vista estrutural, observa-se que, assim como na pirâmide, o cone é gerado por um conjunto de semirretas que partem de um ponto fixo, diferentemente do cilindro e do prisma, cuja construção se baseia em retas paralelas. Essa distinção evidencia uma diferença fundamental entre dois tipos de geração geométrica dos sólidos: os sólidos gerados por paralelismo e aqueles gerados por concorrência.

Figura 12: Representação do cone oblíquo



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A determinação do volume do cone fundamenta-se em argumentos análogos aos empregados para a pirâmide, com apoio no Princípio de Cavalieri, que permite comparar sólidos de mesma altura por meio de seções paralelas à base. A partir dessa comparação com o cilindro de mesma base e mesma altura, estabelece-se que:

$$V = \frac{1 \cdot B \cdot h}{3},$$

em que **B** representa a área da base circular e **h** a altura do cone.

Essa expressão resulta da comparação geométrica sistemática entre as áreas das seções transversais do cone e do cilindro ao longo da altura do sólido. Desse modo, o volume do cone decorre de uma construção geométrica rigorosa, e não apenas da aplicação mecânica de uma fórmula.

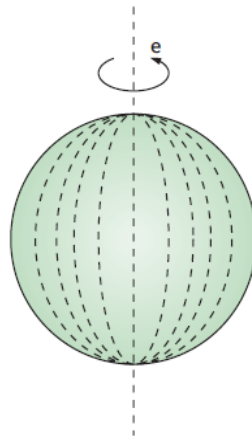
Assim, o cone deve ser compreendido como um sólido de geração concorrente, estruturado a partir de um vértice comum e fundamentado em princípios comparativos de volume. Tal característica mantém coerência conceitual com o estudo das pirâmides e reforça a distinção estrutural entre sólidos gerados por paralelismo e aqueles gerados por concorrência.

2.3.7 Esfera: definição e propriedades

A esfera é definida como o conjunto dos pontos do espaço que se encontram a uma mesma distância r de um ponto fixo O , denominado centro. Tal definição caracteriza a esfera como um lugar geométrico, enfatizando seu caráter estrutural, e não apenas sua aparência tridimensional.

É importante distinguir a esfera da superfície esférica. Enquanto a superfície esférica corresponde ao conjunto dos pontos cuja distância ao centro é exatamente igual a r , a esfera, em sentido métrico, pode ser compreendida como o sólido limitado por essa superfície, isto é, o conjunto dos pontos cuja distância ao centro é menor ou igual a r .

Figura 13: Representação da esfera



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Diferentemente do prisma e do cilindro – gerados por paralelismo – e da pirâmide e do cone – gerados por semirretas concorrentes –, a esfera não se constrói a partir de uma direção privilegiada ou de um vértice. Sua definição está associada ao conceito de simetria radial, segundo o qual todos os pontos da superfície mantêm igual distância em relação ao centro. Essa propriedade confere à esfera um elevado grau de simetria, tornando-a um dos sólidos mais regulares do ponto de vista geométrico.

A determinação do volume da esfera decorre de argumentos comparativos fundamentados no Princípio de Cavalieri, por meio da análise das seções planas paralelas que intersectam o sólido. Ao comparar essas seções com as de um cilindro associado a dois cones congruentes, estabelece-se que o volume da esfera de raio r é dado por:

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

Essa expressão surge como consequência de uma construção geométrica que relaciona sólidos distintos por meio da equivalência das áreas de seções paralelas, mantendo coerência com o método empregado na dedução do volume do cone e da pirâmide.

A análise estrutural da esfera evidencia que seu volume é proporcional ao cubo do raio, refletindo a natureza tridimensional da grandeza volumétrica. Além disso, a simetria radial da esfera fundamenta propriedades relevantes, como a invariância sob rotações em torno do centro, característica que reforça seu elevado grau de regularidade geométrica.

Assim, a esfera deve ser compreendida como um sólido definido por uma condição métrica de equidistância em relação a um ponto central, cuja determinação volumétrica decorre de princípios geométricos rigorosos, integrando-se ao conjunto de construções geométricas formais que estruturam o estudo da Geometria Espacial.

A análise desenvolvida nesta subseção evidenciou que o ensino de Geometria Espacial envolve diferentes dimensões, que incluem tanto as orientações curriculares presentes na BNCC quanto os fundamentos conceituais que estruturam os sólidos geométricos e suas propriedades métricas. A compreensão dessas estruturas geométricas contribui para o desenvolvimento do raciocínio espacial, da visualização tridimensional e da interpretação de situações que envolvem objetos no espaço.

Nesse sentido, o estudo da Geometria Espacial não se restringe à aplicação de fórmulas, mas envolve a compreensão das relações geométricas que fundamentam a construção e a representação dos sólidos. Considerando essas demandas formativas e os desafios apontados na literatura sobre o ensino desse conteúdo, torna-se pertinente discutir estratégias pedagógicas que ampliem as possibilidades de representação e compreensão dos conceitos geométricos. Dessa forma, a seção seguinte apresenta uma discussão acerca do uso de recursos audiovisuais no contexto educacional, com ênfase em suas contribuições para o ensino de Matemática e para a aprendizagem da Geometria Espacial no Ensino Médio.

3 RECURSOS AUDIOVISUAIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Esta seção apresenta as concepções que envolvem o uso de recursos audiovisuais na educação, com ênfase no ensino de Geometria Espacial. Inicialmente, realiza-se uma análise de teses e dissertações que investigam o uso de recursos audiovisuais nesse campo, a fim de identificar tendências, lacunas e contribuições relevantes para a prática docente e para futuras pesquisas.

Em seguida, são apresentadas as principais abordagens teóricas e práticas que sustentam o uso de materiais audiovisuais no ambiente escolar. Essas discussões permitem compreender como diferentes linguagens visuais e sonoras podem ampliar as possibilidades de representação e comunicação do conhecimento no processo educativo.

Por fim, o foco recai sobre a aplicação desses recursos no ensino de Geometria Espacial, analisando de que maneira os materiais audiovisuais podem contribuir para a visualização, interpretação e compreensão de conceitos geométricos tridimensionais.

3.1 RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UMA ANÁLISE DE TESES E DISSERTAÇÕES

A inserção de recursos audiovisuais no ensino tem ganhado evidência nas últimas décadas, especialmente no campo da Educação Matemática, em que se busca promover uma aprendizagem mais interativa e conectada à realidade dos estudantes. No contexto do ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, os recursos audiovisuais emergem como ferramentas potentes para a visualização de formas tridimensionais, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio geométrico e a compreensão de conceitos tradicionalmente considerados abstratos. Diante desse cenário, torna-se relevante investigar como esses recursos têm sido abordados na produção acadêmica brasileira, especialmente no âmbito da pós-graduação, de modo a identificar tendências investigativas, lacunas e possibilidades pedagógicas relacionadas ao tema.

Complementando a revisão sistemática apresentada na seção anterior, esta subseção apresenta uma nova análise sistemática da literatura, com foco em teses e dissertações que discutem a utilização de recursos audiovisuais no ensino de Geometria Espacial. Para a realização desta investigação, adotou-se a metodologia da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), cujo caráter sistemático está relacionado à adoção de critérios previamente estabelecidos na seleção e análise dos materiais científicos que compõem o corpus da pesquisa (Farves, 2022).

A condução da revisão seguiu os protocolos da metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), incluindo a aplicação do checklist e a elaboração de um fluxograma detalhado com as etapas do processo. A busca foi realizada exclusivamente na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), selecionada por sua relevância, credibilidade e abrangência na disseminação da produção científica desenvolvida nos programas de pós-graduação brasileiros. O amplo acervo disponibilizado pela BDTD possibilita o acesso a investigações realizadas em diferentes instituições e regiões do país, permitindo uma visão mais abrangente das pesquisas relacionadas ao uso de recursos audiovisuais no ensino de Matemática e, particularmente, no ensino de Geometria Espacial.

Durante o processo de busca e seleção dos estudos, foram utilizadas *strings* de pesquisa elaboradas a partir da combinação de termos-chave e seus respectivos sinônimos, todos relacionados ao ensino de Geometria Espacial e ao uso de recursos audiovisuais. A formulação dessas expressões contou com operadores booleanos – especificamente “OR” e “AND” –, equivalentes às conjunções “OU” e “E”, em português, com o objetivo de refinar os resultados e garantir a abrangência necessária à identificação de produções relevantes para o escopo da revisão.

A definição dessas combinações permitiu estruturar estratégias de busca mais sistemáticas nas bases de dados selecionadas, garantindo maior rigor metodológico no processo de levantamento das produções acadêmicas. Dessa forma, a Tabela 5 apresenta os descritores utilizados e as respectivas bases de dados consultadas durante a realização da busca bibliográfica.

Tabela 5: Descritores e base de dados

Operadores de lógica e descritores	(“Matemática” AND “Recursos audiovisuais” AND “Ensino Médio”), (“Geometria espacial” AND “Ensino Médio” AND “Recursos audiovisuais” OR “Recurso audiovisual”), (“Matemática” AND “Geometria espacial” AND “Recursos audiovisuais” OR “recurso audiovisual”), (“Geometria” AND “Mídias digitais” OR “Mídia digital” AND “Ensino Médio”), (“Geometria” AND “Tecnologia” AND “Ensino Médio”).
Base de dados	BDTD

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Com base nos descritores definidos, a seleção dos documentos foi conduzida a partir de critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, com o objetivo de assegurar a

consistência metodológica e a relevância científica da revisão sistemática. Esses critérios orientaram o processo de triagem das produções identificadas, possibilitando a delimitação do corpus analítico da pesquisa. Tais critérios estão apresentados nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6: Critérios de Inclusão (CI)

Código	Critério de Inclusão (CI)
CI1	Teses e dissertações disponíveis integralmente para acesso e análise;
CI2	Publicações realizadas entre 2015 e 2025;
CI3	Trabalhos redigidos em português;
CI4	Estudos cujo foco temático está relacionado ao uso de recursos audiovisuais no ensino de Geometria Espacial.

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

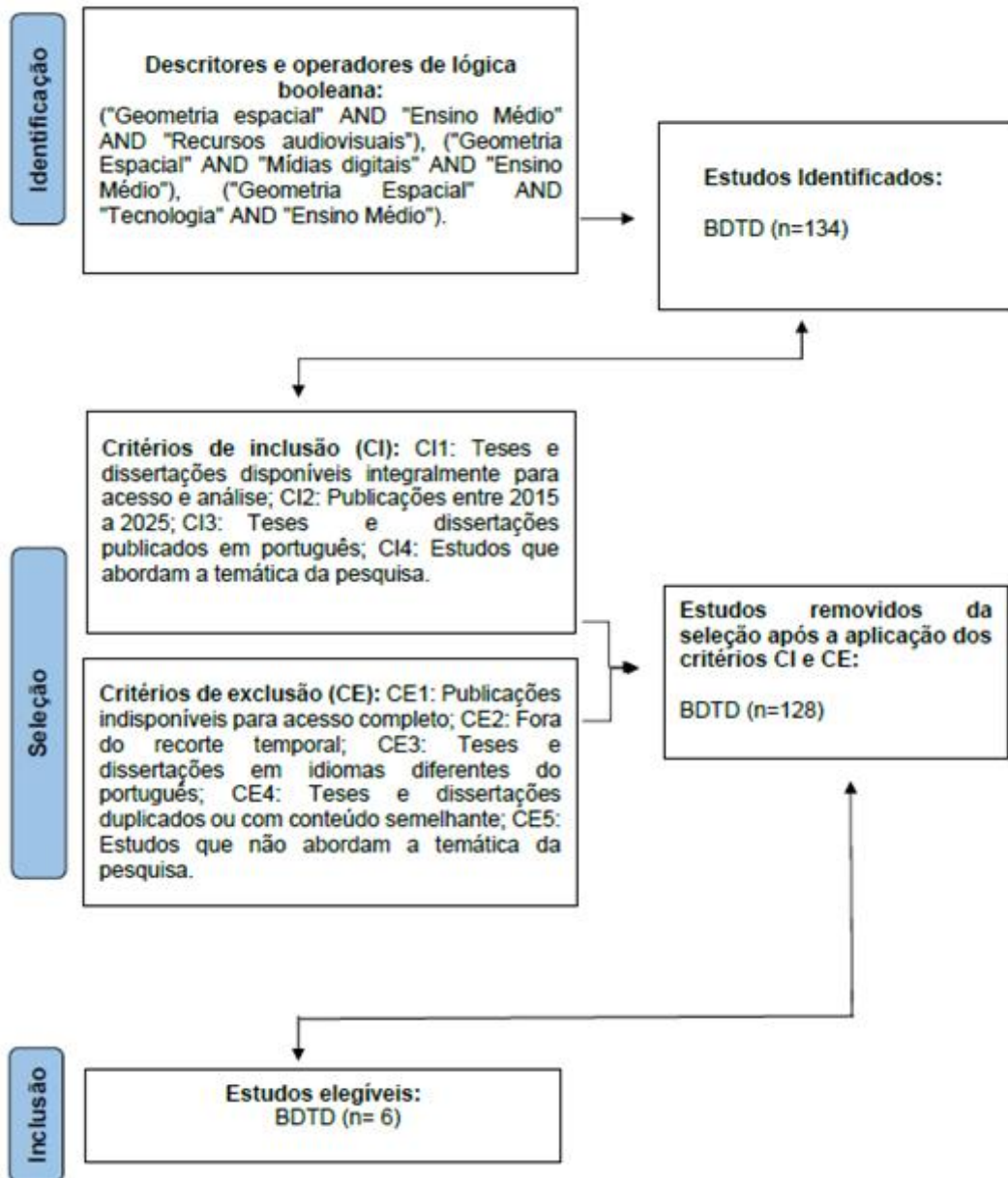
Tabela 7: Critérios de Exclusão (CE)

Código	Critérios de exclusão (CE)
CE1	Trabalhos sem acesso ao texto completo;
CE2	Publicações fora do intervalo temporal delimitado;
CE3	Teses e dissertações escritas em idiomas distintos do português;
CE4	Teses e dissertações duplicados ou com conteúdo significativamente repetido;
CE5	Estudos que não tratam da temática investigada.

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

A aplicação criteriosa dos parâmetros de inclusão e exclusão, aliada à utilização do modelo de diagrama de fluxo preconizado pelo protocolo PRISMA, permitiu representar graficamente o percurso metodológico da seleção dos estudos ao longo das diferentes etapas da revisão sistemática. O fluxograma resultante organiza, de forma clara e estruturada, a quantidade de registros inicialmente identificados, os estudos selecionados para análise e aqueles que foram excluídos, bem como os respectivos motivos das exclusões. Essa representação visual do processo está apresentada na Figura 14.

Figura 14: Identificação de estudos por meio de bases de dados



Fonte: adaptado e traduzido de PRISMA 2020.

Disponível em: <https://prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>

Dos 128 estudos removidos durante a etapa de triagem, aproximadamente 8,7% foram identificados como duplicados, enquanto 2,4% estavam indisponíveis para acesso. Cerca de 36,2% abordavam exclusivamente recursos visuais. Outros 17,3% tratavam da formação de professores em diferentes níveis de ensino, incluindo Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Superior. Além disso, 32,3% estavam relacionados a temáticas diversas, como Física, Ciências, Química, Programação, Ensino Híbrido e Língua Portuguesa. Por fim, 3,1%

correspondiam a revisões sistemáticas da literatura voltadas a temas como ensino híbrido, modelagem matemática e transformações geométricas.

Os estudos considerados elegíveis para análise estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Estudos elegíveis que estão de acordo com o objetivo proposto na base de dados BDTD

Nº	ANO	TÍTULO	AUTORES	ORIENTADOR(A)	LINK PARA ACESSO
1	2016	A linguagem audiovisual na aprendizagem da geometria espacial: o vídeo “Donald no País da Matemática” como estudo de caso	Santi de Assis Singulani	Profa. Dra. Valéria Mattos da Rosa	https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3256
2	2016	Épura ao vídeo: desenvolvimento e uso de um aplicativo para o trabalho com geometria descritiva	George William Bravo de Oliveira	Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral	https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/13115
3	2021	O pensamento diferencial-com-GeoGebra de estudantes do ensino médio	Ana Rita Domingues	Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	https://repositorio.unesp.br/entities/publication/a08f5b4e-3b54-466d-9c5f-65d99f91fcb6
4	2023	A contribuição da realidade virtual para o ensino e a aprendizagem de geometria espacial	Caroline Gomes Ferreira	Profa. Dra. Luciana de Lima	http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75313
5	2023	BIM como objeto de pensar-com na formação de técnicos em edificações: abstrações reflexionantes no espaço digital	Luciana Sandrini Rocha	Profa. Dra. Márcia Rodrigues Notare	http://hdl.handle.net/10183/276644
66	2023	Geometria espacial no ensino médio na perspectiva do mobile Learning	Erika Cruz Silva	Profa. Dra. Marli Regina dos Santos	http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/16742

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os estudos apresentados no Quadro 3 contribuem para a compreensão das diferentes possibilidades de utilização dos recursos audiovisuais no ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio. As pesquisas analisadas oferecem subsídios para discutir aspectos relacionados à abordagem dos conteúdos geométricos e às condições de aplicação desses recursos no contexto educacional.

O Estudo 1 corresponde a uma dissertação de mestrado desenvolvida na Universidade Federal de Juiz de Fora, no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. A pesquisa analisa o uso de recursos audiovisuais no contexto escolar, com ênfase na exibição de vídeos como estratégia para favorecer o interesse e a motivação dos estudantes nas aulas de Matemática. Como principal recurso pedagógico, o estudo utiliza materiais audiovisuais previamente produzidos, como o vídeo *Donald no País da Matemática*, que é apresentado e mediado pelo professor durante as aulas.

Os resultados indicam que o uso de vídeos pode contribuir para tornar as aulas mais atrativas e facilitar a compreensão de determinados conceitos matemáticos. Entretanto, a investigação limita-se à utilização de materiais audiovisuais prontos, não contemplando processos de produção audiovisual pelos próprios estudantes. Nesse sentido, o estudo contribui para compreender o potencial pedagógico do audiovisual como recurso didático, ao mesmo tempo em que evidencia uma lacuna importante relacionada à ausência de práticas que promovam a autoria estudantil na construção desses materiais.

O Estudo 2, desenvolvido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares, investiga o uso de recursos audiovisuais no ensino de Geometria Descritiva. A pesquisa apresenta o desenvolvimento de um aplicativo capaz de utilizar imagens captadas por um sistema de câmeras para representar, em tempo real, objetos tridimensionais e suas projeções ortográficas.

A proposta salienta a importância da visualização dinâmica como estratégia para favorecer o desenvolvimento da visão espacial dos estudantes, especialmente em cursos técnicos de nível médio. Os resultados evidenciam que a mediação tecnológica pode contribuir para aproximar os estudantes de conceitos tradicionalmente marcados por elevado nível de abstração. No entanto, o estudo também aponta limitações relacionadas à fragilidade da formação geométrica dos estudantes e ao predomínio de práticas tradicionais no ensino da disciplina. Embora valorize a interação com tecnologias digitais, a pesquisa não enfatiza

processos de produção audiovisual pelos estudantes, mantendo-os predominantemente como usuários dos recursos desenvolvidos.

O Estudo 3 corresponde a uma dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José do Rio Preto. A pesquisa investiga o uso de tecnologias digitais, especialmente o software GeoGebra, como mediadoras da aprendizagem matemática no Ensino Médio.

Nesse contexto, recursos audiovisuais, como vídeos, gravações de tela e registros de áudio, são utilizados como instrumentos de apoio às atividades exploratórias desenvolvidas com os estudantes. A proposta enfatiza a visualização dinâmica e a experimentação como estratégias para favorecer a construção de conceitos matemáticos, especialmente relacionados à compreensão de área e volume. Os resultados indicam que o uso do GeoGebra pode ampliar a formulação de conjecturas e favorecer processos investigativos em sala de aula. Contudo, o estudo também aponta desafios relacionados à formação docente para o uso pedagógico dessas tecnologias e à necessidade de planejamento didático adequado. Embora incorpore recursos audiovisuais ao processo de ensino, a pesquisa não focaliza a produção desses materiais pelos estudantes.

O Estudo 4, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará (UFC), investiga o uso da Realidade Virtual como recurso audiovisual no ensino de Geometria Espacial. A proposta envolve a produção de vídeos tridimensionais imersivos visualizados por meio de óculos *Google Cardboard*, permitindo aos estudantes explorar sólidos geométricos em ambientes virtuais.

Os resultados indicam que a visualização imersiva pode contribuir significativamente para a compreensão de conceitos relacionados à Geometria Espacial, especialmente no que se refere à percepção de formas tridimensionais e às relações entre faces, arestas e vértices. A pesquisa destaca ainda o potencial da realidade virtual para promover experiências de aprendizagem mais interativas e sensoriais. Entretanto, são apontados desafios relacionados à infraestrutura tecnológica das escolas e à necessidade de formação docente para o uso crítico dessas ferramentas. O estudo também evidencia que a produção dos materiais audiovisuais permanece majoritariamente sob responsabilidade dos pesquisadores, não sendo central a autoria estudantil nesse processo.

O Estudo 5, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), investiga a integração entre BIM (*Building Information Modeling*) e tecnologias imersivas, como Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Fabricação Digital, no ensino técnico de Edificações.

A pesquisa demonstra que a utilização de ambientes digitais tridimensionais favorece o desenvolvimento do raciocínio espacial e amplia as possibilidades de representação geométrica. Ao permitir a manipulação de modelos digitais e a visualização de diferentes perspectivas espaciais, os recursos tecnológicos contribuem para a compreensão de conceitos geométricos tradicionalmente abordados de forma abstrata. Apesar dessas contribuições, o estudo também aponta desafios relacionados à formação docente e à infraestrutura tecnológica nas instituições públicas. Assim como nos estudos anteriores, os estudantes atuam principalmente como usuários dos ambientes digitais, não sendo enfatizados processos de produção audiovisual pelos próprios alunos.

O Estudo 6, desenvolvido no Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), investiga o uso de dispositivos móveis, aplicativos de Realidade Aumentada e vídeos educativos no ensino de Geometria Espacial sob a perspectiva do Mobile Learning. A proposta busca integrar diferentes recursos audiovisuais – imagens, animações e vídeos interativos – para favorecer a visualização e a compreensão de conceitos relacionados ao volume de prismas e cilindros no Ensino Médio.

Os resultados indicam que o uso dessas tecnologias pode contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e contextualizado, promovendo maior envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. No entanto, observa-se que os materiais audiovisuais utilizados são predominantemente produzidos por pesquisadores ou desenvolvedores externos, enquanto os estudantes participam principalmente como usuários desses recursos. Dessa forma, embora o estudo exponha o potencial pedagógico das tecnologias digitais no ensino de Geometria Espacial, a produção audiovisual pelos estudantes não constitui foco central da investigação.

Com base na análise sistemática realizada, observa-se que os recursos audiovisuais apresentam potencial significativo para tornar o ensino de Matemática mais dinâmico, interativo e contextualizado. Os estudos analisados indicam que a inserção de vídeos, aplicativos, ambientes de realidade virtual e aumentada, bem como softwares educativos, contribui para ampliar as possibilidades de visualização e exploração de conceitos geométricos tridimensionais, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio espacial e a compreensão de conceitos frequentemente tratados de forma abstrata no ensino tradicional.

As produções analisadas evidenciam ainda tendências pedagógicas relacionadas ao uso de tecnologias digitais, como o mobile learning, a visualização dinâmica de sólidos geométricos e a exploração de ambientes digitais interativos, que possibilitam maior engajamento dos estudantes e favorecem a construção de uma aprendizagem mais investigativa.

Além disso, os estudos mapeados nesta Revisão Sistemática da Literatura indicam que os recursos audiovisuais podem atuar como importantes mediadores didáticos, aproximando os conteúdos escolares da linguagem visual e digital presente no cotidiano dos estudantes. Mesmo quando os materiais audiovisuais não são produzidos pelos próprios estudantes, sua utilização em atividades de exploração e análise tem demonstrado potencial para favorecer a participação ativa e a construção coletiva do conhecimento.

Por outro lado, a revisão também evidencia lacunas relevantes na produção acadêmica, como a escassez de pesquisas que envolvam diretamente a produção autoral de conteúdos audiovisuais pelos estudantes, bem como limitações relacionadas à formação docente para o uso crítico dessas tecnologias e aos desafios estruturais enfrentados por muitas instituições públicas.

Nesse contexto, identifica-se um campo promissor para investigações que explorem o potencial pedagógico da produção audiovisual como estratégia didática, especialmente no que se refere ao desenvolvimento da visualização espacial, da comunicação matemática e do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem.

Os resultados desta revisão evidenciam que, embora as tecnologias digitais e os recursos audiovisuais estejam cada vez mais presentes nas pesquisas voltadas ao ensino de Geometria Espacial, ainda são limitadas as investigações que analisam os estudantes como produtores de conteúdos audiovisuais. Tal constatação reforça a relevância desta pesquisa, que busca compreender de que maneira a produção audiovisual pode contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos, ampliando as possibilidades de participação, autoria e construção de significados no contexto do Ensino Médio.

Diante dessas considerações, torna-se pertinente aprofundar a discussão acerca das concepções teóricas que fundamentam o uso de recursos audiovisuais no contexto educacional. Assim, a subseção seguinte apresenta uma discussão sobre os fundamentos pedagógicos e as possibilidades didáticas associadas ao uso desses recursos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

3.2 CONCEPÇÕES SOBRE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA EDUCAÇÃO

Nas últimas décadas, as transformações tecnológicas têm impactado profundamente diferentes esferas da sociedade, influenciando também os modos de ensinar e aprender no contexto educacional. A expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem ampliado as possibilidades de acesso à informação, de interação e de produção de

conhecimento, exigindo que as instituições escolares repensem suas práticas pedagógicas e suas formas de organização do ensino. Conforme expõe Carloney Oliveira (2021, p. 194),

[...] com a inserção das inovações tecnológicas no contexto escolar, a escola é desafiada a observar, a repensar as práticas educativas, a sinalizar e construir novos modos de se relacionar com tais recursos e contribuir para com a consolidação de uma nova cultura de ensino e de aprendizagem, já que na sociedade atual a comunicação é cada vez mais audiovisual e interativa, e nela, imagem, som e movimento se complementam na constituição da mensagem, de modo particular, via a mobilidade.

Nesse sentido, Valente, Freire e Arantes (2018) destacam que as tecnologias digitais vêm promovendo mudanças significativas nas formas de comunicação, de interação social e de resolução de problemas na sociedade contemporânea, influenciando também as práticas educativas. De acordo com os autores,

[...] as mídias e as tecnologias digitais, acopladas à internet, estão transformando a maneira como desenvolvemos as atividades em praticamente todos os segmentos da sociedade, bem como o modo como as pessoas pensam, resolvem problemas, acessam a informação e se relacionam socialmente (Valente; Freire; Arantes, 2018, p. 21).

No campo educacional, a utilização das TDIC possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais interativos, colaborativos e criativos, ampliando as oportunidades de participação dos estudantes na construção do conhecimento. Ainda de acordo com Valente, Freire e Arantes (2018), entre as diferentes possibilidades de uso pedagógico dessas tecnologias, o professor

[...] pode usar as TDIC para desenvolver atividades inovadoras, como a produção de narrativas digitais, criando histórias por meio de diferentes meios digitais, como vídeo, imagens, animações que, além do conteúdo específico, proporcionam oportunidades para o aluno expressar seus sentimentos, crenças e valores (Valente; Freire; Arantes, 2018, p. 29).

Assim, a integração das tecnologias digitais no ambiente escolar pode contribuir para a construção de experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas, especialmente quando associada a propostas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos estudantes e a produção de conhecimentos em diferentes linguagens. A partir dessa compreensão, o papel do professor torna-se fundamental na organização de ambientes de aprendizagem que articulem recursos tecnológicos, intencionalidade pedagógica e metodologias diversificadas. Como tratam Oliveira e Silva (2018, p. 204),

[...] o professor precisa criar ambiente propício, ao mesmo tempo desafiador e interessante para o aluno, pois é necessário inovar as práticas pedagógicas e oferecer metodologias diversificadas para o processo de ensino e de aprendizagem utilizando a tecnologia, a fim de aprimorar sua relação com a realidade do aluno.

Dessa forma, o uso das tecnologias digitais no contexto educacional ultrapassa a dimensão instrumental, configurando-se como elemento mediador na construção de práticas pedagógicas mais contextualizadas e alinhadas às demandas da sociedade contemporânea.

Nesse contexto, as tecnologias digitais também favorecem novas formas de interação entre sujeitos e ambientes de aprendizagem. Pesquisas recentes indicam que os ambientes digitais podem contribuir para processos cognitivos ao possibilitar diferentes formas de interação com informações e representações. Rocha (2023) diz que a construção do conhecimento ocorre por meio da relação estabelecida entre sujeitos e tecnologias digitais. Conforme afirma a autora: “Neste contexto, a construção de conhecimento ocorre a partir da relação dialética entre usuários e máquinas” (Rocha, 2023, p. 7).

Inseridos nesse cenário de transformação tecnológica, os recursos audiovisuais passam a assumir papel relevante nas práticas educativas, pois articulam elementos visuais e sonoros capazes de favorecer a compreensão de conceitos, ampliar as formas de representação do conhecimento e estimular diferentes modos de aprendizagem.

Diante disso, torna-se importante compreender o conceito de recursos audiovisuais no campo educacional. O termo “audiovisual” é definido por Henrique Oliveira (1996) como a junção dos elementos “áudio” (ouvir) e “visual” (ver), expressão que se consolidou historicamente com a popularização do cinema falado na década de 1930. Com o tempo, esses recursos passaram a ser reconhecidos não apenas como instrumentos didáticos, mas também como formas de expressão cultural e ferramentas de desenvolvimento, conforme apresentado por Lima (2001).

No âmbito educacional, os recursos audiovisuais podem ser compreendidos como materiais e estratégias pedagógicas que integram imagens, sons e diferentes formas de representação visual, com o objetivo de apoiar a mediação docente e favorecer a compreensão dos conteúdos escolares. Vesce (2019) reforça essa perspectiva ao apontar que a mídia audiovisual envolve a articulação simultânea de elementos visuais – como imagens, gráficos e esquemas – e sonoros – como música, voz e efeitos –, permitindo uma experiência que pode ser vista e ouvida simultaneamente e que favorece maior envolvimento dos estudantes com o conteúdo apresentado.

O potencial pedagógico desses recursos está relacionado à sua capacidade de envolver diferentes sentidos e tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico. Estudos recentes indicam que o uso de representações visuais e digitais pode ampliar as possibilidades de compreensão dos estudantes, ao favorecer a visualização e a exploração de diferentes objetos de conhecimento. Ferreira (2023) evidencia que a utilização de ambientes digitais e de representações visuais interativas pode contribuir para ampliar as formas de interação com conteúdos, favorecendo processos de compreensão e construção do conhecimento.

De forma semelhante, investigações sobre o uso de tecnologias digitais no contexto educacional apontam que esses recursos podem contribuir para tornar o ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo. Silva (2023) aborda que o uso de dispositivos móveis e ambientes digitais amplia as possibilidades de interação com conteúdos e favorece novas formas de participação dos estudantes nos processos de aprendizagem.

Nesse sentido, a integração de vídeos na educação pode constituir uma estratégia eficaz, desde que seja realizada de forma planejada e intencional, visando aprimorar o processo de aprendizagem. O uso desse recurso deve ir além de simplesmente preencher o tempo ou impressionar os estudantes com efeitos visuais, priorizando sua contribuição para a compreensão dos conteúdos e para o desenvolvimento das aprendizagens.

A escolha dos recursos didáticos exerce influência direta na prática pedagógica do professor. Entre as diversas responsabilidades do educador, destaca-se o papel de guiar os estudantes no processo de aquisição do conhecimento, proporcionando um aprendizado significativo e contextualizado. Desse modo, a prática pedagógica do professor está diretamente relacionada às estratégias que ele adota em sala de aula, sendo os recursos didáticos importantes mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, torna-se fundamental que a educação escolar acompanhe as inovações tecnológicas e incorpore, de forma crítica e planejada, os recursos digitais disponíveis. Essa integração pode contribuir para a ampliação das metodologias pedagógicas utilizadas na educação básica, promovendo abordagens mais diversificadas e coerentes com as demandas do século XXI.

A BNCC reconhece essa demanda ao recomendar o uso de diferentes recursos tecnológicos para potencializar o ensino. Como traz o documento:

[...] recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, **vídeos**, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (Brasil, 2018, p. 276, grifo nosso).

Portanto, a integração das tecnologias, em especial dos recursos audiovisuais, deve ser compreendida como parte de um projeto pedagógico consistente, que considere as especificidades dos estudantes, os objetivos curriculares e o papel mediador do professor. Dessa forma, a incorporação desses recursos representa não apenas uma atualização das práticas pedagógicas, mas também um caminho promissor para o fortalecimento de uma educação mais significativa e alinhada às demandas contemporâneas.

Diante dessas transformações no campo educacional e da ampliação das possibilidades pedagógicas proporcionadas pelas tecnologias digitais, torna-se relevante discutir a produção de conteúdos audiovisuais como estratégia pedagógica para o ensino de Geometria Espacial. Considerando as particularidades dessa área do conhecimento, marcada pela presença de representações simbólicas, gráficas e espaciais, o uso de recursos audiovisuais pode favorecer processos de visualização, interpretação e comunicação de conceitos matemáticos. Nesse sentido, a subseção seguinte discute o uso desses recursos no contexto do ensino de Matemática, enfatizando especialmente o potencial pedagógico da produção de vídeos como estratégia de aprendizagem.

3.3 O USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

O ensino de Matemática tem sido frequentemente associado a práticas pedagógicas centradas na exposição de conteúdos e na resolução repetitiva de exercícios, o que pode contribuir para dificuldades na compreensão conceitual por parte dos estudantes. Diante desse cenário, pesquisas na área de Educação Matemática têm enfatizado a importância de diversificar as estratégias didáticas, incorporando recursos e linguagens que favoreçam maior participação dos estudantes na construção do conhecimento. Nesse sentido, a incorporação das TDIC tem sido apontada como uma possibilidade de ressignificação das práticas pedagógicas, favorecendo abordagens mais interativas e centradas na aprendizagem. Como expõe Carloney Oliveira (2021, p. 192), “[...] as TDIC podem ser utilizadas nas aulas de Matemática como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional e que promova a aprendizagem, ao invés do ensino”.

Nesse contexto, os recursos audiovisuais vêm sendo reconhecidos como instrumentos pedagógicos capazes de ampliar as possibilidades de representação e comunicação dos conceitos matemáticos. Ao integrar imagens, sons, movimentos e linguagem verbal, esses

recursos possibilitam a construção de representações multimodais que podem favorecer processos de visualização, interpretação e compreensão de diferentes objetos matemáticos.

No campo da Educação Matemática, a utilização de tecnologias digitais tem sido associada à ampliação das possibilidades de investigação e exploração de conceitos. Domingues (2021), ao investigar o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, destaca que essas ferramentas podem favorecer processos investigativos ao permitir que os estudantes testem hipóteses, explorem diferentes representações e reflitam sobre suas estratégias de resolução. Essa perspectiva reforça a ideia de que as tecnologias digitais podem contribuir para transformar o estudante em sujeito ativo do processo de aprendizagem, estimulando a investigação, a argumentação e a comunicação de ideias matemáticas.

No estudo da Geometria, a utilização de recursos visuais e digitais torna-se ainda mais relevante, uma vez que muitos conceitos matemáticos dependem de processos de visualização espacial. Pesquisas indicam que dificuldades relacionadas à compreensão de conceitos geométricos frequentemente estão associadas à limitação das representações utilizadas no ensino. Nesse sentido, o uso de ambientes digitais e de representações visuais interativas pode contribuir para ampliar as possibilidades de exploração desses conceitos, favorecendo a construção de significados pelos estudantes. Ferreira (2023), ao investigar o uso de tecnologias digitais no ensino de Geometria Espacial, ressalta que ambientes digitais e recursos tecnológicos podem contribuir para ampliar as formas de interação dos estudantes com os objetos geométricos, favorecendo processos de compreensão e exploração conceitual.

Além da visualização de conceitos matemáticos, os recursos audiovisuais também possibilitam o desenvolvimento de práticas pedagógicas que envolvem os estudantes na produção de conteúdos, ampliando suas formas de participação no processo educativo. Nesse contexto, a produção de vídeos educativos tem sido apontada como uma estratégia didática capaz de favorecer processos de investigação, argumentação e comunicação matemática.

A BNCC (Brasil, 2018) reforça essa perspectiva ao reconhecer a importância do uso de diferentes recursos tecnológicos no ensino de Matemática. No âmbito da área de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio, a BNCC propõe a expansão do letramento matemático por meio de uma abordagem integradora e aplicada à realidade em diferentes contextos. Essa proposta considera as experiências cotidianas dos jovens, fortemente influenciadas pelos avanços tecnológicos, seja em sua rotina diária, no mundo do trabalho, nas interações sociais ou no uso das mídias digitais. Nesse sentido, o documento salienta que

[...] novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (Brasil, 2018, p. 529).

Entre os recursos didáticos audiovisuais utilizados no ambiente escolar, o vídeo destaca-se como uma ferramenta capaz de despertar grande interesse nos estudantes, sobretudo por integrar diferentes linguagens e formas de representação. Silva, Nóbrega e Sandre (2021) ressaltam que o uso de vídeos pode contribuir para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, favorecendo distintas formas de participação dos estudantes nas atividades escolares. Segundo os autores:

Os recursos audiovisuais são fontes de informações e conhecimentos que, aliados às propostas pedagógicas, ajudam no processo de ensino-aprendizagem do aluno de forma lúdica e eficiente. Referindo-se ao ensino da Matemática, essa ciência está presente em todas as ações da vida humana. Ouve-se da maioria dos alunos que eles sentem dificuldades em compreender a linguagem dos números, e que tais dificuldades estão relacionadas à falta desses recursos quando essa disciplina é trabalhada em sala de aula (Silva; Nóbrega; Sandre, 2021, p. 228).

Pesquisas recentes têm evidenciado o potencial do uso de vídeos para explorar conceitos e representar ideias matemáticas de diferentes formas. Borba, Souto e Canedo Júnior (2022) chamam atenção para o fato de que os vídeos didáticos possibilitam a integração de diferentes linguagens e recursos expressivos no processo de ensino, apontando que os vídeos didáticos na Matemática:

[...] incluem recursos como imagens em movimento, filmagens, gestos, expressões faciais, efeitos sonoros, figurinos, música, dentre outros que se combinam à simbologia Matemática no sentido de explorar possibilidades audiovisuais que dificilmente seriam possíveis com outras mídias [...] (Borba; Souto; Canedo Júnior, 2022, p. 42).

Essa perspectiva amplia a compreensão de que o uso de vídeos no ensino de Matemática não se limita à apresentação de conteúdos, mas pode favorecer a construção de diferentes formas de representação e comunicação do conhecimento matemático.

Nesse sentido, Oechsler e Borba (2020) investigam como a produção de vídeos com conteúdo matemático pode contribuir para a construção de uma “escola sem fronteiras”, na qual os estudantes assumem papel ativo na produção e circulação do conhecimento. Os autores salientam que a produção de vídeos pelos próprios estudantes pode transformar a dinâmica da sala de aula, promovendo maior engajamento e participação no processo de aprendizagem.

A produção de vídeos também possibilita novas formas de explorar conceitos matemáticos, ultrapassando a abordagem tradicional baseada em regras e fórmulas. Durante esse processo, os estudantes podem integrar diferentes recursos, como movimentos corporais, expressões artísticas e elementos visuais, ampliando as possibilidades de representação dos conceitos matemáticos.

Nesse contexto, o uso de vídeos produzidos pelos próprios estudantes contribui para fortalecer o processo de aprendizagem, pois envolve a organização de ideias, a elaboração de explicações e a comunicação de conceitos matemáticos. Ao assumirem o papel de produtores de conteúdo, os estudantes mobilizam diferentes formas de representação – como linguagem verbal, simbólica e visual – para explicar conceitos e resolver problemas, ampliando as possibilidades de compreensão dos conteúdos estudados.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, apresenta-se a metodologia desta pesquisa, elemento fundamental para a construção do conhecimento que sustenta a discussão proposta pelo estudo. Como ressalta Bloise (2020), a metodologia constitui uma ferramenta essencial na estruturação da investigação, garantindo rigor e embasamento teórico ao trabalho.

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação de natureza qualitativa, uma vez que busca compreender os sentidos que os estudantes atribuem às suas experiências de aprendizagem durante a produção de conteúdos audiovisuais voltados ao ensino de Geometria Espacial. Segundo Wolffenbüttel (2023), a pesquisa qualitativa objetiva a compreensão ampla do fenômeno em estudo, considerando todos os dados relevantes. A autora expõe, ainda, que esse tipo de pesquisa se caracteriza pela preocupação central do pesquisador com os significados que as pessoas atribuem às coisas e à vida. Yin (2016, p. 28) identifica cinco características que definem a pesquisa qualitativa:

1^a estuda o significado da vida das pessoas nas condições do cotidiano; 2^a representa as opiniões dos participantes nos estudos; 3^a abrange o contexto em que as pessoas vivem; 4^a revela conceitos existentes que permitem explicar o comportamento social humano; 5^a utiliza múltiplas fontes para a coleta de dados.

Nessa abordagem, o percurso investigativo é mais valorizado do que os resultados isolados, pois são as manifestações do problema no contexto real que fornecem as respostas necessárias. A perspectiva dos participantes permite uma compreensão abrangente das situações, considerando suas múltiplas facetas.

4.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

A investigação fundamenta-se na pesquisa narrativa, abordagem dedicada à compreensão das experiências humanas por meio das narrativas produzidas pelos sujeitos. Conforme destacam Clandinin e Connelly (2015), a pesquisa narrativa propõe que o conhecimento da experiência se dá por meio do pensamento narrativo – à medida que as pessoas

narram, compreendem suas próprias vivências. Com base nisso, os autores apresentam a seguinte afirmação:

Educação e estudos em Educação são formas de experiência. Para nós, narrativa é o melhor modo de representar e entender a experiência. Experiência é o que estudamos, e estudamos a experiência de forma narrativa porque o pensamento narrativo é uma forma-chave de experiência e um modo-chave de escrever e pensar sobre ela (Clandinin; Connelly, 2015, p. 48).

No campo da Educação Matemática, diferentes estudos têm evidenciado o potencial das narrativas como instrumento de investigação das práticas pedagógicas e dos processos de formação docente. Conforme diz Nacarato (2011), as narrativas da experiência possibilitam a compreensão das trajetórias profissionais e das práticas educativas, pois tornam visíveis os significados que os sujeitos atribuem às suas vivências no contexto escolar. Para a autora, ao narrar suas experiências, professores e estudantes constroem interpretações sobre sua própria prática, revelando dimensões formativas frequentemente invisibilizadas em abordagens investigativas mais tradicionais.

Em trabalhos mais recentes, Nacarato (2023, p. 166) também enfatiza que “[...] a pesquisa narrativa potencializa a tomada de consciência da própria constituição profissional e constitui-se como um dispositivo de autoformação”.

Dessa forma, a análise das narrativas produzidas neste estudo busca compreender como os participantes interpretam suas experiências e constroem significados acerca dos processos de aprendizagem vivenciados, considerando que tais narrativas não apenas relatam acontecimentos, mas também revelam modos de pensar, sentir e atribuir sentido às práticas educativas.

4.3 LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola de tempo integral da rede estadual de ensino de Alagoas, situada no município de Rio Largo. A escolha dessa instituição está diretamente relacionada ao fato de o pesquisador atuar como professor na referida escola, o que possibilitou maior aproximação com o contexto investigado, facilitando o acesso aos participantes e favorecendo o desenvolvimento de uma relação colaborativa ao longo do processo de investigação.

Antes do início do estudo, foi apresentado aos responsáveis legais dos estudantes o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) (Apêndice A), solicitando sua

assinatura para autorizar a participação dos estudantes. Além disso, os próprios estudantes receberam o Registro de Assentimento Livre e Esclarecido (RALE) (Apêndice B), garantindo que expressassem sua concordância pessoal em participar da pesquisa. Essa abordagem assegurou que todos os envolvidos estivessem plenamente informados sobre os objetivos do estudo e tivessem liberdade de decisão quanto à sua participação.

4.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Inicialmente, participaram da pesquisa 35 estudantes de uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola de tempo integral da rede estadual de ensino de Alagoas, situada no município de Rio Largo. Entretanto, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, o estudo considerou 23 estudantes, que apresentaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) assinado pelos responsáveis legais e o Registro de Assentimento Livre e Esclarecido (RALE) assinado pelos próprios estudantes, além de terem participado de todas as etapas da investigação.

Foram excluídos estudantes que não possuíam vínculo ativo com a instituição escolar no momento da coleta de dados, que não apresentaram o RCLE assinado pelo responsável legal ou o RALE assinado pelo próprio estudante, bem como aqueles ausentes das atividades escolares durante as etapas da pesquisa por motivos como transferência, abandono escolar ou falta de frequência regular. Esses critérios garantiram a representatividade do grupo-alvo e reforçaram o compromisso com os princípios éticos da pesquisa, respeitando os direitos e as decisões dos participantes.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob o Parecer Consubstanciado nº 7.364.932, assegurando a observância dos princípios éticos e a proteção dos participantes em todas as etapas do estudo. O documento comprobatório dessa aprovação encontra-se disponível no Apêndice C desta dissertação.

A participação dos estudantes foi totalmente voluntária, garantindo-lhes o direito de decidir livremente se desejavam integrar o estudo, podendo retirar-se a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. O risco associado à participação foi considerado mínimo, sendo identificado como possível fator de inibição a presença de observadores. Para mitigar esse efeito, foi oferecida a alternativa de realizar uma atividade escrita para aqueles que não desejassem participar da gravação.

Além disso, houve riscos inerentes ao ambiente virtual, como o uso indevido de imagens ou informações. Para minimizá-los, o repositório criado em uma das plataformas escolhidas foi mantido privado, com acesso restrito aos estudantes, seus responsáveis, à equipe gestora da escola e aos pesquisadores. Nenhum dado que permitisse a identificação dos participantes foi divulgado, e qualquer material audiovisual envolvendo os estudantes foi protegido para garantir sua confidencialidade.

As informações coletadas foram tratadas com rigoroso sigilo e confidencialidade. Nenhum dado foi compartilhado com terceiros, assegurando a privacidade dos participantes em todas as etapas da pesquisa e na divulgação científica. Caso ocorresse qualquer risco ou prejuízo à integridade dos envolvidos, o estudo seria imediatamente interrompido.

4.5 INSTRUMENTOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

A produção de dados nesta pesquisa ocorreu por meio de diferentes instrumentos metodológicos, utilizados de forma complementar ao longo do desenvolvimento da proposta didática. Inicialmente, foi aplicado um questionário diagnóstico (Apêndice E), com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da Geometria Espacial, especialmente em relação aos conceitos de área e volume de sólidos tridimensionais.

Na etapa seguinte, realizou-se uma revisão conceitual sobre os principais sólidos geométricos, incluindo prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera, abordando suas propriedades, representações e expressões matemáticas relacionadas às medidas de área e volume. Posteriormente, os estudantes foram organizados em grupos e receberam um roteiro orientador (Apêndice F) para a produção audiovisual, instrumento destinado a orientar o planejamento e a estruturação dos vídeos produzidos pelos grupos. O roteiro contemplou aspectos como: definição do sólido geométrico a ser apresentado; contextualização do conteúdo no cotidiano; explicação dos conceitos matemáticos envolvidos; e utilização de exemplos práticos ou objetos do cotidiano.

Após o planejamento dos roteiros, os grupos realizaram a gravação e edição dos vídeos, utilizando principalmente dispositivos móveis, como celulares. Ao final da atividade, foi aplicado um questionário final (Apêndice G), conduzido por meio de perguntas orais, nas quais os estudantes narraram suas respostas, com o objetivo de compreender suas percepções acerca da experiência de produzir conteúdos audiovisuais para explicar conceitos matemáticos. Esse instrumento buscou identificar aspectos como: dificuldades enfrentadas durante a produção dos

vídeos; aprendizagens construídas ao longo da atividade; e percepções sobre o uso de recursos audiovisuais no ensino de Matemática.

4.6 MÉTODO DE ANÁLISE

Para a análise dos dados produzidos nesta pesquisa, adotou-se a Análise Temática (AT), conforme proposta por Braun e Clarke (2006). Trata-se de um método amplamente utilizado em pesquisas qualitativas, que permite identificar, organizar e interpretar padrões de sentido (temas) presentes em um conjunto de dados. Segundo as autoras, essa abordagem sobressai justamente por sua versatilidade, sendo aplicável a diferentes contextos de investigação. Como afirmam Braun e Clarke (2006), a análise temática, por sua liberdade teórica, configura-se como uma ferramenta de pesquisa flexível e útil, capaz de fornecer uma análise rica, detalhada e, ao mesmo tempo, complexa dos dados.

No contexto desta pesquisa, a AT foi utilizada para interpretar as percepções dos estudantes acerca da experiência de produzir conteúdos audiovisuais voltados à explicação de conceitos de Geometria Espacial. O processo de análise seguiu as seis etapas propostas por Braun e Clarke (2006):

1. Familiarização com os dados: Inicialmente, realizou-se uma leitura aprofundada e repetida dos dados produzidos durante a pesquisa, incluindo as respostas dos questionários aplicados aos estudantes e os registros obtidos ao longo da atividade pedagógica. Essa etapa teve como objetivo proporcionar uma imersão do pesquisador no material empírico.
2. Geração de códigos iniciais: Após a familiarização com os dados, foram identificados trechos relevantes nas respostas dos participantes, os quais deram origem aos códigos iniciais. Esses códigos representam unidades de significado relacionadas às percepções dos estudantes sobre a aprendizagem da Geometria Espacial e sobre o processo de produção dos vídeos.
3. Busca por temas: Em seguida, os códigos gerados foram agrupados de acordo com suas semelhanças e relações conceituais, possibilitando a construção de possíveis temas que representassem padrões de significado presentes nos dados.
4. Revisão dos temas: Os temas identificados foram analisados e revisados a partir de uma leitura crítica dos dados, buscando verificar sua coerência interna e sua representatividade em relação ao conjunto do material analisado.

5. Definição e nomeação dos temas: Após a revisão, os temas foram refinados e nomeados de forma a expressar claramente os significados presentes nas narrativas dos estudantes. Essa etapa possibilitou a organização das percepções dos participantes em categorias analíticas.
6. Produção do relatório analítico: Por fim, os resultados da análise foram sistematizados e apresentados na seção de resultados da pesquisa, articulando os temas identificados com o referencial teórico adotado no estudo.

A aplicação da Análise Temática permitiu identificar padrões de sentido nas percepções dos estudantes, possibilitando compreender como a produção de conteúdos audiovisuais contribuiu para a aprendizagem de conceitos relacionados à Geometria Espacial.

4.7 INTEGRIDADE E ÉTICA DA PESQUISA

A presente pesquisa seguiu rigorosamente os princípios éticos estabelecidos para estudos com seres humanos, conforme as diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. A participação dos estudantes foi inteiramente voluntária, assegurando-lhes o direito de decidir livremente se desejavam ou não integrar o estudo, podendo retirar-se a qualquer momento, sem prejuízo acadêmico, pessoal ou institucional.

O risco associado à participação foi considerado mínimo. No entanto, reconheceu-se a possibilidade de inibição por parte de alguns estudantes diante da presença de observadores ou da gravação audiovisual. Para mitigar esse desconforto, foi oferecida uma atividade alternativa em formato escrito àqueles que optassem por não participar das filmagens, garantindo que todos pudessem contribuir de forma segura e confortável com a proposta pedagógica.

Todos os dados coletados, incluindo questionários, formulários, produções audiovisuais e registros de atividades, foram utilizados exclusivamente para os fins deste estudo e armazenados de forma segura. Os dados digitais foram guardados em um dispositivo eletrônico de posse do pesquisador, e os documentos físicos originais permaneceram sob sua guarda até o término do prazo de armazenamento. Conforme as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), após cinco anos, os arquivos digitais serão permanentemente excluídos, e os documentos físicos serão destruídos por picotamento, garantindo a segurança e a privacidade das informações.

Caso fosse identificada qualquer situação que representasse risco à integridade física, emocional ou moral dos participantes, o estudo seria imediatamente interrompido. Todas as

medidas preventivas foram adotadas para assegurar a proteção dos sujeitos em todas as etapas da pesquisa.

Na próxima seção, será apresentada o Produto Educacional resultante deste estudo – intitulado *Geometria em Cena: Proposta Didática para Aprendizagem de Medida de Área e Volume de Sólidos Tridimensionais com Estudantes do Ensino Médio* –, o qual materializa, em forma de sequência didática, as contribuições práticas da pesquisa.

5 PRODUTO EDUCACIONAL: *GEOMETRIA EM CENA: PROPOSTA DIDÁTICA PARA APRENDIZAGEM DE MEDIDA DE ÁREA E VOLUME DE SÓLIDOS TRIDIMENSIONAIS COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO*

Nesta seção, apresenta-se a proposta de uma sequência didática que integra recursos audiovisuais ao ensino de Geometria Espacial, com foco na aprendizagem dos conceitos e das medidas de área e volume de sólidos tridimensionais.

5.1 APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional resulta da dissertação de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), intitulada *As narrativas dos estudantes sobre a aprendizagem da Geometria Espacial a partir da produção de conteúdos audiovisuais*. A investigação, de natureza qualitativa, teve como objetivo analisar as narrativas de estudantes da 2ª série do Ensino Médio acerca da experiência de produzir vídeos educativos relacionados ao estudo de sólidos geométricos, com ênfase nas medidas de área e volume.

A partir dos resultados da pesquisa, apresenta-se uma proposta de sequência didática direcionada a professores de Matemática do Ensino Médio. A proposta fundamenta-se na utilização de produções audiovisuais como estratégia pedagógica para o ensino de conteúdos de Geometria Espacial, articulando conceitos matemáticos ao uso de tecnologias digitais de forma criativa e significativa.

O percurso didático envolve momentos de contextualização conceitual, exploração dos sólidos geométricos, elaboração de roteiros, produção de vídeos e socialização dos materiais elaborados pelos estudantes. Além de favorecer a compreensão dos conceitos matemáticos, a proposta busca incentivar a autoria estudantil e ampliar a participação ativa dos discentes no processo de aprendizagem. Nesse percurso, são estimuladas competências como comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas mais dinâmicas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

5.2 INTRODUÇÃO

A Geometria, enquanto componente fundamental da Matemática, está intrinsecamente relacionada à compreensão do espaço e das formas presentes no cotidiano. Objetos e estruturas

que fazem parte da vida diária – como caixas, copos, armários, televisores, edificações e diversos outros artefatos – apresentam configurações geométricas que podem ser descritas e analisadas a partir dos conceitos da Geometria Espacial. Dessa forma, o estudo das formas tridimensionais e de suas propriedades possibilita aos estudantes interpretar, organizar e compreender o espaço em que vivem, ampliando sua capacidade de análise e representação da realidade.

Apesar dessa presença significativa no cotidiano, o ensino de Geometria ainda se configura como um desafio no contexto escolar, especialmente no Ensino Médio. Souza e Mattos (2024) destacam que a ausência de práticas pedagógicas que favoreçam a construção significativa do conhecimento geométrico pode contribuir para que os estudantes desenvolvam uma compreensão fragmentada dos conceitos, muitas vezes baseada apenas na memorização de fórmulas e procedimentos.

Diante desse cenário, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula, buscando estratégias que tornem o ensino mais contextualizado e participativo. Nesse sentido, documentos orientadores, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enfatizam a importância de metodologias que favoreçam a aprendizagem ativa, o desenvolvimento do pensamento crítico e a resolução de problemas, além de incentivar o uso de tecnologias digitais como recursos capazes de ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem (Brasil, 2018).

Sob essa perspectiva, as tecnologias digitais têm se consolidado como importantes aliadas no processo educativo. Klein et al. (2020) ressaltam que a integração dessas tecnologias ao ambiente escolar amplia as formas de acesso à informação, favorece a interação entre os sujeitos e potencializa o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais colaborativas. Ao articular educação, tecnologia e sociedade, tais recursos contribuem para a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e alinhados às demandas da cultura digital contemporânea.

Deste modo, o professor ganhou um novo papel, hoje ele precisa formar indivíduos que já são “autodidatas”, alunos que são capazes de conectar diversas informações, ou seja, produtores do seu próprio saber. Os estudantes de hoje são de uma geração onde o conhecimento é globalizado, hipertextual. O momento atual é o marco de uma revolução da linguagem, que implica numa nova maneira de raciocinar, a linguagem permeada pelo hipertexto, que é essa vivida pelos nativos digitais (Pereira, 2015, p. 49)

O professor passa a atuar como mediador do processo de aprendizagem, orientando os estudantes na organização, interpretação e produção de conhecimentos a partir das diferentes

linguagens e mídias disponíveis. Entre essas possibilidades, a utilização de recursos audiovisuais apresenta grande potencial pedagógico, especialmente em áreas como a Matemática, nas quais a visualização e a representação espacial desempenham papel relevante na construção dos conceitos. A articulação entre imagem, som e narrativa possibilita novas formas de representação do conhecimento, favorecendo a compreensão de conteúdos que envolvem relações espaciais e geométricas.

A partir dessa perspectiva, a produção de conteúdos audiovisuais pelos próprios estudantes pode constituir uma estratégia pedagógica significativa, uma vez que possibilita a mobilização de diferentes conhecimentos e habilidades, como interpretação conceitual, organização de ideias, comunicação e criatividade. Ao produzir vídeos educativos, os estudantes são convidados a refletir sobre os conceitos estudados, elaborar explicações e construir representações visuais que expressem o conhecimento matemático, favorecendo processos mais ativos de aprendizagem.

Nesse processo, a sequência didática assume um papel central na organização das atividades pedagógicas. Para Dolz e Schneuwly (2016), uma sequência didática consiste em um conjunto de atividades estruturadas e articuladas que possibilitam a progressão gradual da aprendizagem, permitindo que os estudantes avancem na compreensão dos conteúdos ao longo das diferentes etapas propostas. Corroborando essa perspectiva, Silva e Fernandes (2020) abordam que a sequência didática funciona como um guia pedagógico que favorece a articulação entre teoria e prática, possibilitando ao professor organizar o ensino de maneira intencional e sistematizada.

Com base nesses pressupostos, apresenta-se a seguir a sequência didática proposta neste Produto Educacional, a qual está organizada em cinco etapas inter-relacionadas, distribuídas ao longo de oito aulas. Inicialmente, propõe-se uma aula destinada à contextualização da Geometria Espacial no cotidiano dos estudantes. Na etapa seguinte, duas aulas são voltadas à exploração conceitual dos sólidos geométricos e à construção de representações físicas dessas figuras. Posteriormente, duas aulas são dedicadas à exploração digital dos sólidos com o uso de ferramentas tecnológicas e à resolução de situações-problema. Em seguida, duas aulas contemplam a elaboração de roteiros e a produção de vídeos educativos. Por fim, uma aula é destinada à apresentação e socialização das produções realizadas pelos estudantes.

5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência didática	
Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio	Duração estimada: 8 aulas
Conteúdo: Geometria Espacial: Medidas das áreas e dos volumes dos principais sólidos tridimensionais – prisma, paralelepípedo, cubo, pirâmide, cilindro, cone e esfera.	
Competências desenvolvidas (BNCC):	
<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 1: Conhecimento; • Competência geral 4: Comunicação; • Competência geral 5: Cultura digital; • Competência geral 6: Trabalho e projeto de vida; • Competência geral 7: Argumentação. 	
Objetivo geral:	
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a compreensão das medidas de área e volume de sólidos geométricos, articulando com situações do cotidiano e com o uso de recursos audiovisuais como estratégia pedagógica. 	

Aula 1 – Geometria no Cotidiano
Duração: 1 aula (50 minutos)
Objetivos específicos:
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer sólidos geométricos tridimensionais em objetos presentes no cotidiano. • Compreender a presença e a importância da Geometria Espacial em diferentes contextos da vida diária.
Habilidades da BNCC:
<ul style="list-style-type: none"> • EM13MAT201- Utilizar conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar e resolver problemas em diferentes contextos. • EM13MAT309- Resolver e elaborar problemas envolvendo área e volume de sólidos geométricos.
Momento 1 – Explorando a Geometria no Cotidiano

Inicialmente, o professor poderá começar a aula com uma pergunta norteadora: De que forma a Geometria está presente nos objetos e espaços que fazem parte do nosso cotidiano?

Após ouvir algumas respostas da turma, será exibido um trecho do vídeo *Donald no País da Matemática* (Link: https://www.youtube.com/watch?v=jP_vqQPXwZs).

Durante a exibição, os estudantes deverão observar situações em que aparecem formas geométricas tridimensionais.

Orientação aos estudantes: Registrar no caderno exemplos de objetos ou situações em que identifiquem formas tridimensionais.

Exemplo:

Objetos/Situações	Sólido geométrico	Imagem
Lápis	Corpo do lápis: prisma hexagonal Ponta do lápis: cone	
Prédio	Prisma retangular	
Favo de mel	Prisma hexagonal	
Tabuleiro de xadrez	Prisma retangular	

Momento 2 – Identificação dos Sólidos

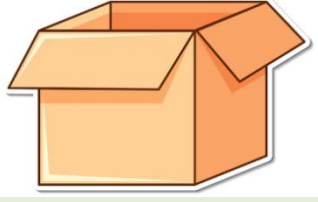

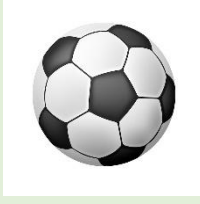

Após a exibição do vídeo, o professor promoverá um momento de socialização das observações realizadas pelos estudantes, incentivando-os a compartilhar os exemplos

de formas geométricas identificadas durante a atividade. Em seguida, será conduzida uma breve discussão coletiva, orientada por questões que estimulem a reflexão sobre a presença da Geometria no cotidiano, tais como:

- Onde encontramos formas geométricas no nosso dia a dia?
- Em quais situações vemos esses sólidos na escola, em casa ou na rua?
- Para que serve medir área e volume dessas formas?
- Quais profissionais utilizam esses conhecimentos? Exemplos: engenheiros, arquitetos, designers de embalagens, confeitários.

Por fim, os estudantes serão convidados a estabelecer relações entre objetos do cotidiano e os sólidos geométricos correspondentes, sistematizando essas associações em uma tabela ou registro coletivo, de modo a consolidar as ideias discutidas.

Exemplos:

Objeto	Imagem	Sólido geométrico
Caixa		Cubo / Paralelepípedo
Garrafa		Cilindro
Bola		Esfera
Casquinha de sorvete		Cone

- **Sugestão:**
- Se possível, leve objetos concretos como: caixa, lata, bola, cone de papel.
- **Recursos:**

- Computador e projetor multimídia (data show);
- Acesso à internet ou ao vídeo previamente baixado;
- Cartolina ou papel para registro coletivo;
- Objetos concretos como: caixa, lata, bola, cone de papel.

Aulas 2 e 3 – Exploração Conceitual dos Sólidos Geométricos

Duração: 2 aulas (50 minutos cada)

Objetivos específicos:

- Compreender as características e os elementos dos principais sólidos geométricos tridimensionais;
- Aplicar fórmulas de área total e volume na resolução de problemas;
- Desenvolver o raciocínio geométrico e a visualização espacial por meio da manipulação de modelos físicos.

Habilidades da BNCC:

- EM13MAT201- Utilizar conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar e resolver problemas em diferentes contextos.
- EM13MAT309- Resolver e elaborar problemas envolvendo área e volume de sólidos geométricos.
- EM13MAT401- Investigar e analisar propriedades de objetos geométricos em diferentes representações.

Momento 1 – Exploração dos Sólidos Geométricos

Nesta etapa, o professor apresentará os principais sólidos geométricos tridimensionais (prisma, paralelepípedo, cubo, pirâmide, cilindro, cone e esfera), destacando suas características, elementos e aplicações no cotidiano. Durante a explicação, o professor deverá explorar os elementos geométricos de cada sólido (faces, vértices, arestas, base, altura e raio). Além disso, serão apresentadas as medidas de área total e volume, relacionando-as com situações práticas do cotidiano, tais como: embalagens e caixas de armazenamento, silos e reservatórios, latas de alimentos e estruturas arquitetônicas.

Momento 2 – Construção de representações dos sólidos

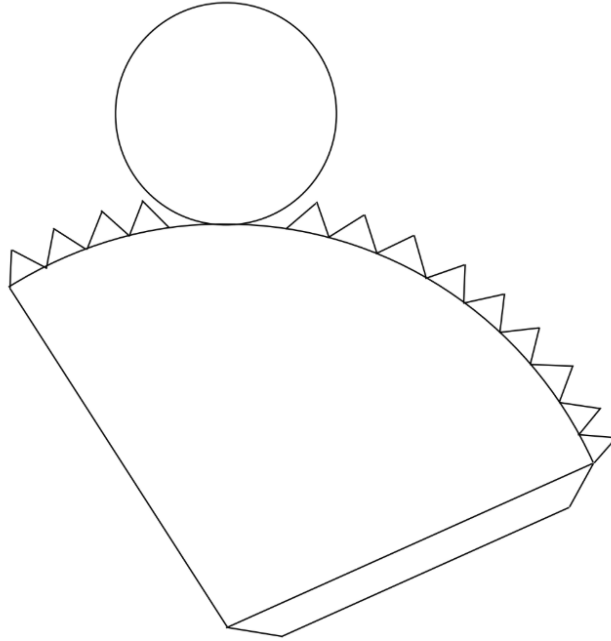
Organização: grupos de 3 a 4 estudantes.

Cada grupo deverá construir planificações de sólidos geométricos. Após a montagem, os estudantes deverão:

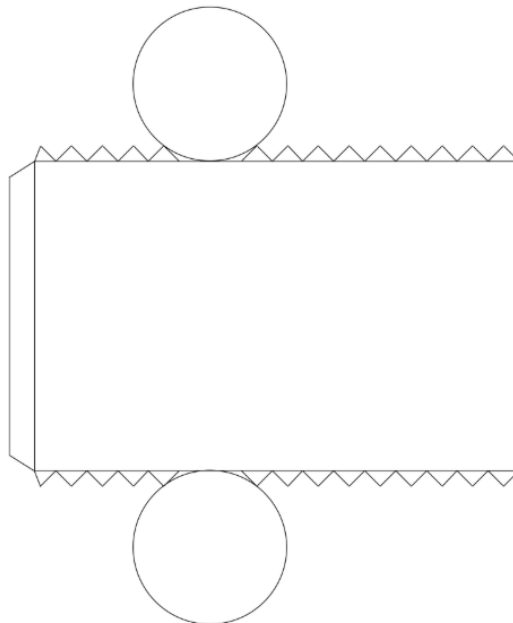
- Identificar os elementos do sólido construído (faces, vértices e arestas);
- Medir as dimensões da figura;
- Calcular: área total; volume.

- **Sugestões:**

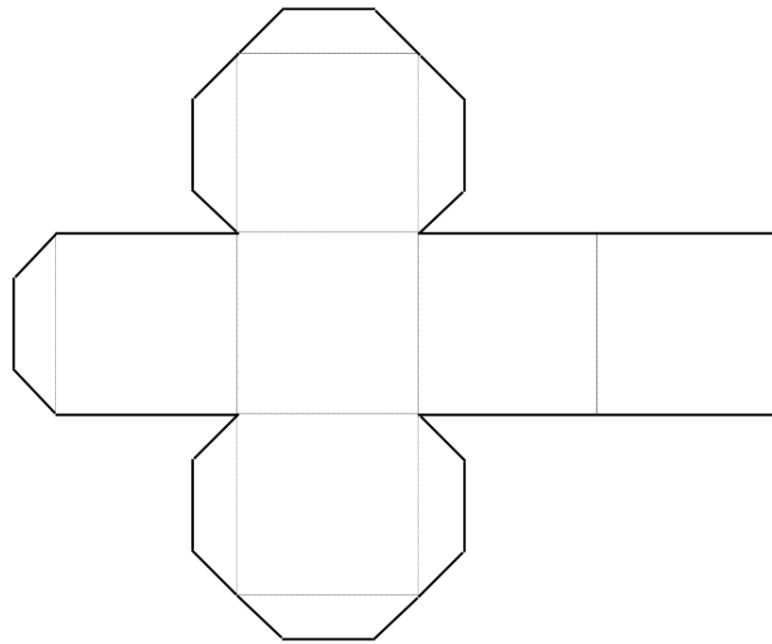
Modelos de planificações:



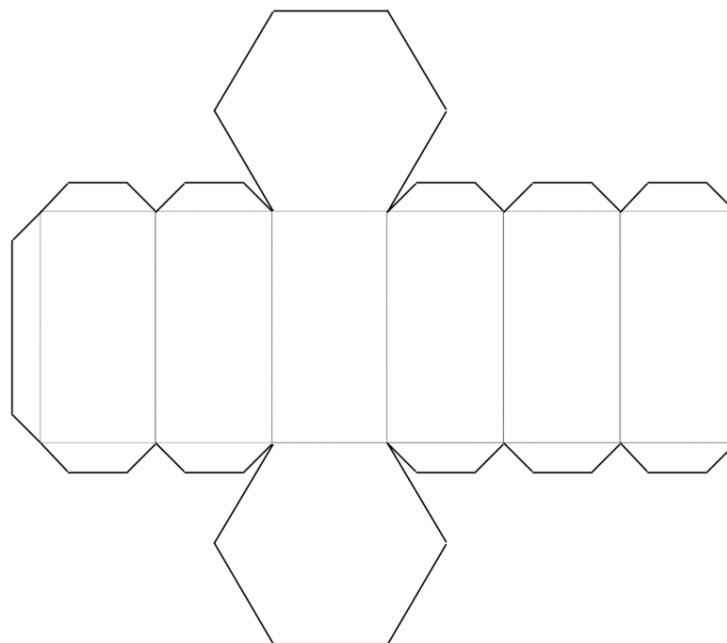
Cone



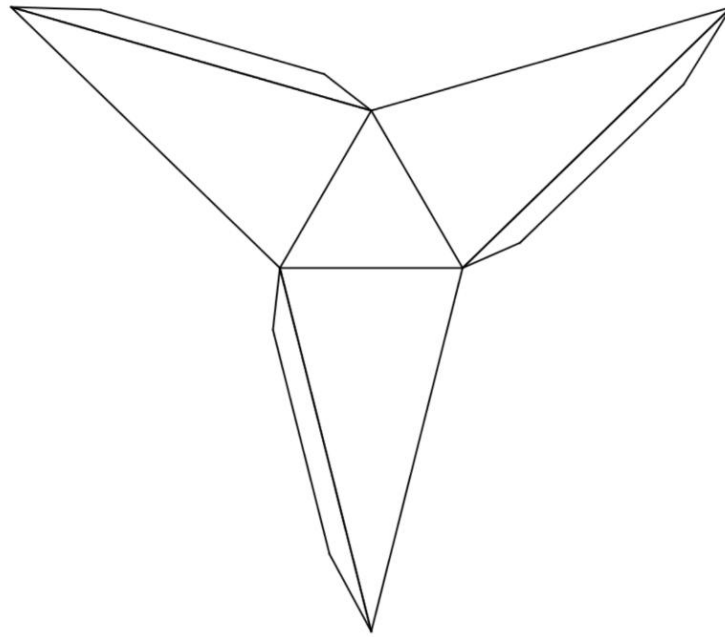
Cilindro



Cubo



Prisma de base hexagonal



Pirâmide de base triangular

Modelo de ficha para preenchimento das informações de cada sólido:

Nome da figura	

Vértices: _____	
Faces: _____	
Arestas: _____	
Área: _____	
Volume: _____	

• **Recursos:**

- Computador e projetor multimídia (data show);
- Acesso à internet;
- Cartolina ou planificações impressas;
- Tesoura, régua, cola, lápis.

Aulas 4 e 5 – Exploração Digital dos Sólidos Geométricos

Duração: 2 aulas (50 minutos cada)

Objetivos específicos:

- Desenvolver o raciocínio geométrico e a visualização espacial por meio da manipulação de modelos digitais.
- Aplicar fórmulas de área total e volume na resolução de problemas.

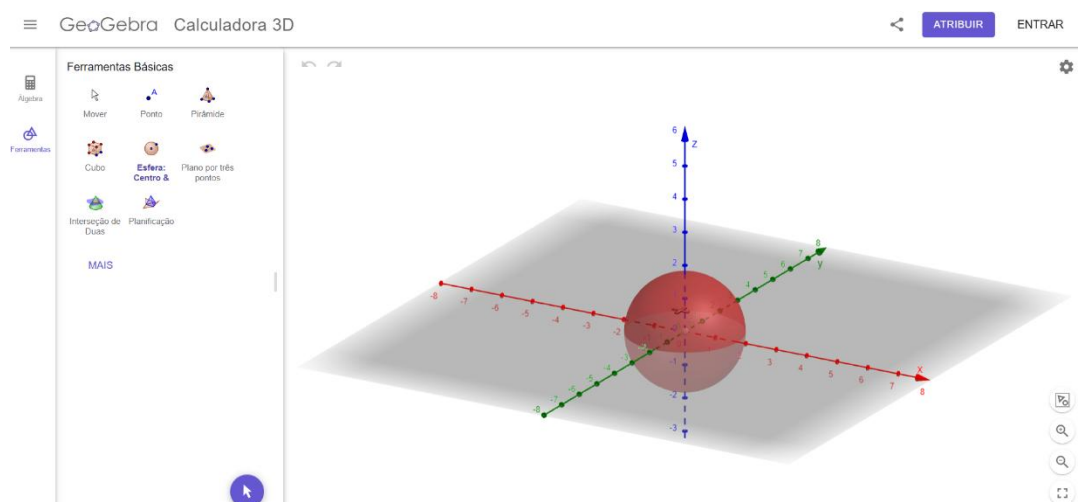
Habilidades da BNCC:

- EM13MAT309- Resolver e elaborar problemas envolvendo área e volume de sólidos geométricos;
- EM13MAT401- Investigar e analisar propriedades de objetos geométricos em diferentes representações.

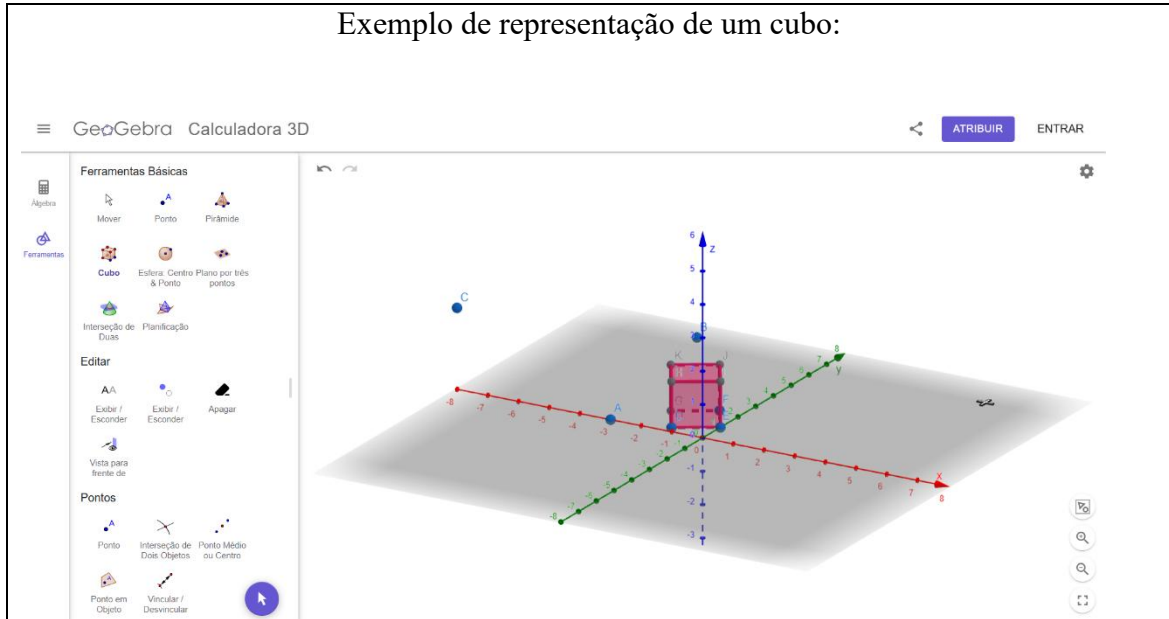
Momento 1 – Exploração digital dos sólidos

Inicialmente, o professor poderá apresentar aos estudantes a plataforma GeoGebra 3D Calculator, disponível em: <https://www.geogebra.org/3d>. Essa ferramenta permite a construção e manipulação de sólidos geométricos em ambiente digital, possibilitando uma exploração mais dinâmica das propriedades dessas figuras.

Exemplo de representação de uma esfera:



Exemplo de representação de um cubo:



Em duplas ou pequenos grupos, os estudantes deverão acessar a plataforma e explorar diferentes sólidos geométricos. Durante a atividade, poderão realizar as seguintes ações:

- Inserir e visualizar os sólidos tridimensionais;
- Rotacionar os sólidos em diferentes perspectivas, observando suas faces, arestas e vértices;
- Ampliar ou reduzir as figuras, analisando suas dimensões e proporções;
- Explorar a relação entre as diferentes partes dos sólidos, identificando bases, alturas e superfícies laterais.

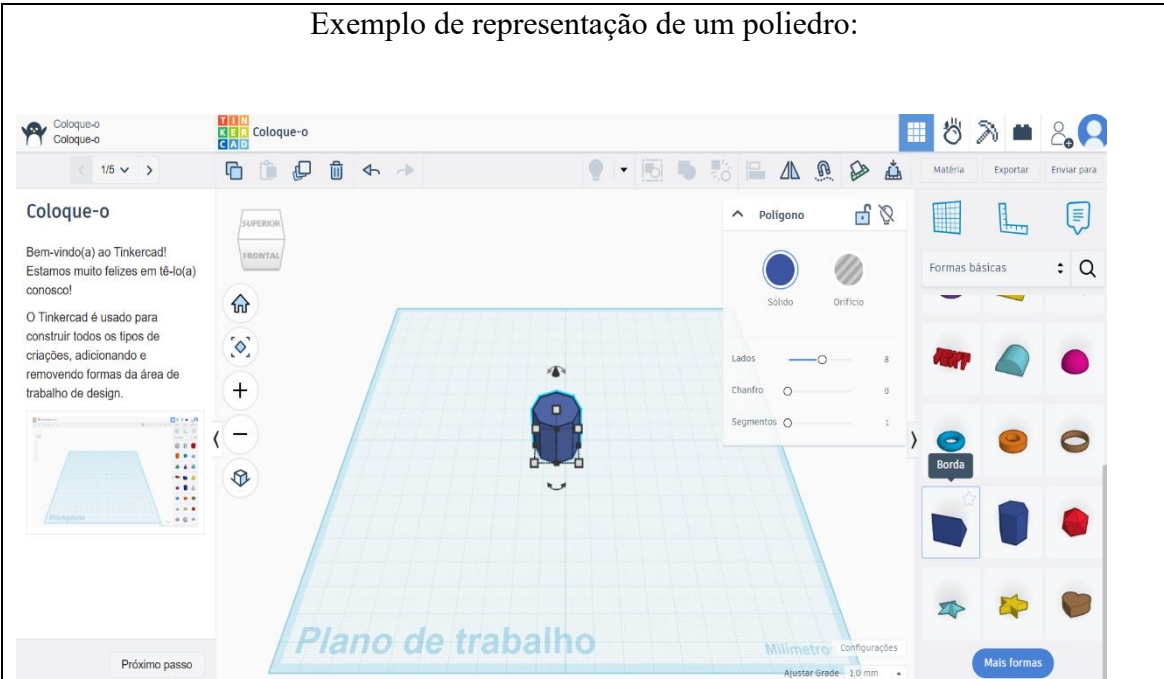
Durante a exploração, o professor poderá propor questionamentos orientadores, tais como:

- Quantas faces possui o sólido observado?
- Quais são suas bases?
- Quantas arestas e vértices podem ser identificados?
- Como a figura se modifica quando é rotacionada?

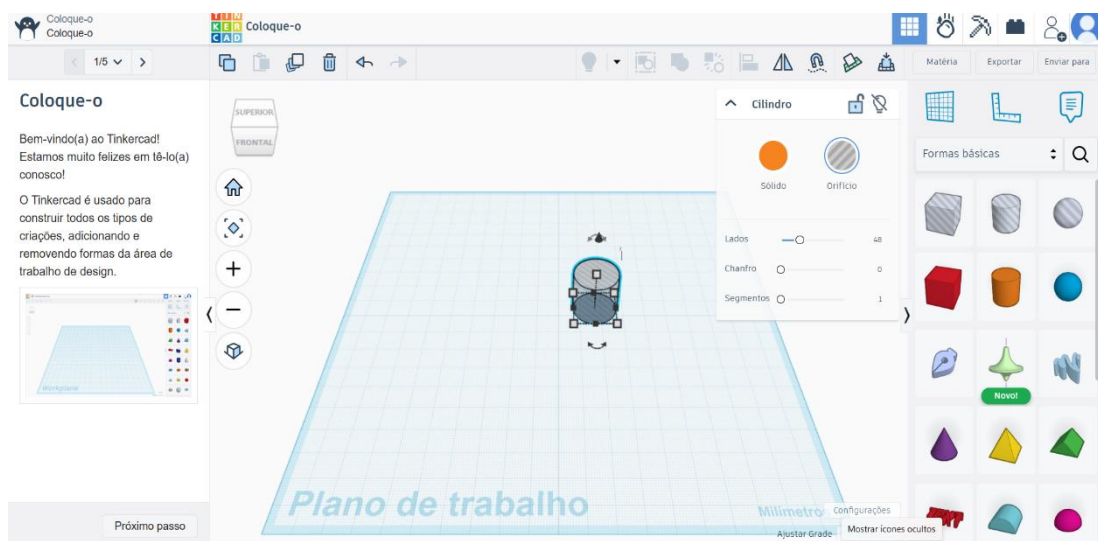
- **Sugestões:**

- Tinkercad (disponível em: <https://www.tinkercad.com/>), ambiente digital simples que permite criar e manipular modelos tridimensionais de forma intuitiva.

Exemplo de representação de um poliedro:



Exemplo de representação de um cilindro:



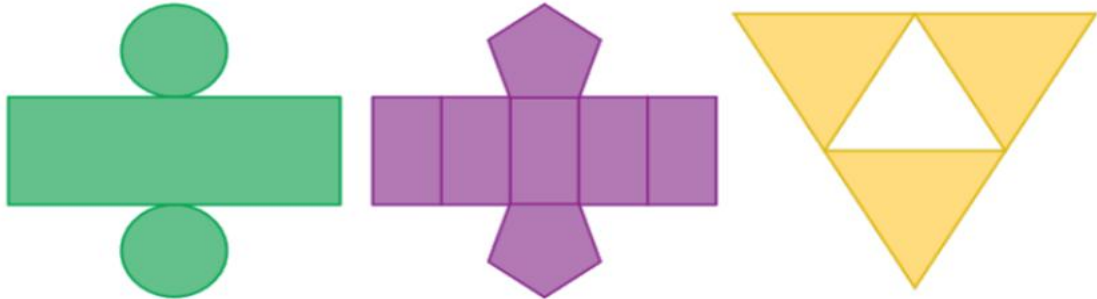
Momento 2 – Resolução de problemas

Nesta etapa, os estudantes realizarão uma atividade de resolução de problemas, individualmente ou em duplas. A atividade envolverá:

- interpretação de situações-problema;
- identificação do sólido geométrico envolvido;
- aplicação das fórmulas de área e volume.

• **Sugestões de problemas:**

1. Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.



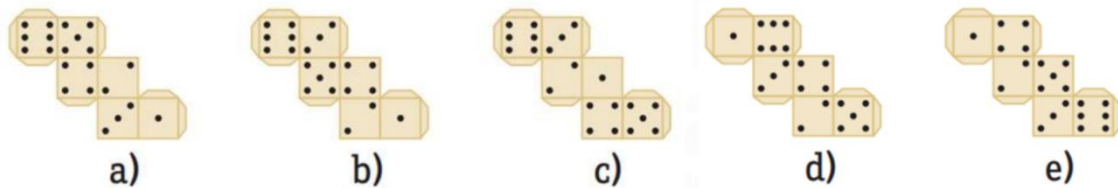
Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

- A) Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- B) Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- C) Cone, tronco de pirâmide e prisma.
- D) Cilindro, tronco de pirâmide e prisma.
- E) Cilindro, prisma e tronco de cone.

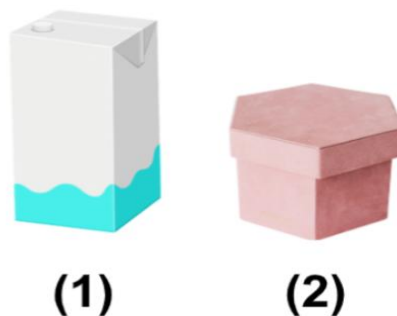
2. Num dado comum, a soma dos pontos de duas faces opostas é sempre 7.

É possível construir um dado dobrando e colando uma das peças de papelão apresentadas.

Qual das peças forma um dado correto?



3. Observe a imagem a seguir: ela mostra duas caixas que possuem o formato de prismas.



Agora responda:

- A) Qual das duas caixas possui mais arestas?

B) Qual das duas caixas possui mais vértices?

C) Qual é o nome do prisma que cada uma dessas caixas representa?

4. Uma rede hoteleira dispõe de cabanas simples na ilha de Gotland, na Suécia. A estrutura de sustentação de cada cabana está representada na figura.



Figura 1

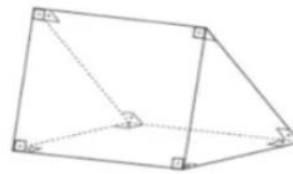


Figura 2

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas é:

- A) tetraedro
- B) pirâmide retangular
- C) tronco de pirâmide retangular
- D) prisma quadrangular reto
- E) prisma triangular reto

5. Um contêiner comum, em formato de paralelepípedo retângulo, é utilizado para transporte de cargas. Em uma empresa de transporte, um contêiner possui:

altura = 2,5 m

comprimento = 6 m

largura = 2,4 m

Para realizar uma manutenção, toda a área externa do contêiner será lixada e pintada.

Qual é a área total desse contêiner?

- A) 65,6 m²
- B) 70,8 m²
- C) 71,2 m²
- D) 75,4 m²
- E) 78,0 m²

6. Buscando inovar nas embalagens, uma empresa de cosméticos decidiu lançar um

perfume chamado Egito, cuja embalagem possui formato de pirâmide de base quadrada.

Sabendo que:

o lado da base mede 6 cm

a altura da pirâmide mede 10 cm

Determine o volume da embalagem.

A) 360 cm^3

B) 240 cm^3

C) 210 cm^3

D) 150 cm^3

E) 120 cm^3

- **Recursos:**

- Computador com acesso à internet;
- Atividade impressa.

Aulas 6 e 7 – Elaboração de Roteiros para Produção Audiovisual

Duração: 2 aulas (50 minutos cada)

Objetivos específicos:

- Planejar roteiros para produção de vídeos que abordem conceitos de área e volume de sólidos geométricos;
- Estimular a comunicação matemática, a criatividade e o trabalho colaborativo;
- Articular conceitos da Geometria Espacial com situações do cotidiano.

Habilidades da BNCC:

- EM13MAT201- Utilizar conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar, modelar e resolver problemas em diferentes contextos.
- EM13MAT309- Resolver e elaborar problemas envolvendo cálculo de área e volume de sólidos geométricos.
- EM13MAT406- Comunicar ideias matemáticas utilizando diferentes linguagens, incluindo recursos tecnológicos.

Momento 1 – Construção dos roteiros

Inicialmente, o professor organizará a turma em grupos de 3 a 5 estudantes. Cada grupo ficará responsável pela elaboração de um roteiro para produção de um vídeo educativo, que deverá apresentar um sólido geométrico e sua aplicação em situações do cotidiano. O roteiro deverá contemplar:

- apresentação do sólido geométrico escolhido;
- identificação de seus elementos (faces, vértices, arestas, raio ou altura);
- aplicação do sólido em um objeto do cotidiano;
- cálculo de área ou volume relacionado ao exemplo apresentado.

Durante essa etapa, os estudantes deverão definir:

- local de gravação;
- objetos que serão utilizados;
- divisão de falas entre os integrantes do grupo.

Modelo de Roteiro Orientador para Produção dos Vídeos

1. Identificação do grupo

- Nome dos integrantes
- Turma

2. Escolha do sólido geométrico

- Prisma;
- Paralelepípedo;
- Cubo;
- Pirâmide;
- Cilindro;
- Cone;
- Esfera.

3. Objetivo do vídeo

- Delimitar, de forma objetiva, qual é a finalidade principal do vídeo e o que ele deve transmitir ou ensinar ao público.

4. Pesquisa e fundamentação

- Realizar uma investigação teórica por meio da consulta a livros didáticos, artigos científicos e materiais audiovisuais confiáveis, garantindo embasamento sólido para o conteúdo abordado.

- Analisar vídeos educativos com temáticas semelhantes, a fim de identificar boas práticas de linguagem, estrutura e apresentação que possam ser adaptadas ao projeto do grupo.
- Selecionar, organizar e sintetizar as informações mais relevantes, estruturando as ideias principais de forma lógica e coerente para orientar a produção do roteiro.

5. Referência cotidiana

- Indicar exemplos do dia a dia que representem o sólido abordado.

6. Observações:

- O vídeo deve ter duração entre 1 e 4 minutos;
- É obrigatória a apresentação das fórmulas de área e volume do sólido geométrico escolhido;
- A gravação pode ser feita com celular, computador ou outro recurso acessível;
- Atenção especial para:
 - Clareza na comunicação oral, garantindo que as explicações sejam compreendidas;
 - Boa iluminação, para melhorar a qualidade da imagem;
 - Organização lógica das ideias, seguindo uma sequência coerente;
 - Participação ativa de todos os integrantes, valorizando o trabalho em equipe.

Momento 2 – Produção dos vídeos

Os grupos realizarão a gravação dos vídeos planejados.

- **Recursos Didáticos**
- Modelo de roteiro impresso ou digital;
- Canetas ou lápis;
- Celulares ou notebooks para pesquisa;
- Celulares com câmera;
- Microfone (opcional);
- Aplicativos simples de gravação ou edição de vídeo;
- Objetos do cotidiano que representem sólidos geométricos.

Aula 8 – Apresentação e socialização
Duração: 1 aula (50 minutos)
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Socializar os vídeos produzidos pelos estudantes, promovendo a troca de conhecimentos e experiências; • Avaliar a compreensão dos conceitos de área e volume de sólidos geométricos apresentados nas produções.
<p>Habilidades da BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EM13MAT201- Utilizar conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar, modelar e resolver problemas em diferentes contextos. • EM13MAT309- Resolver e elaborar problemas envolvendo cálculo de área e volume de sólidos geométricos. • EM13MAT406- Comunicar ideias matemáticas utilizando diferentes linguagens, incluindo recursos tecnológicos.
Momento 1 – Exibição dos vídeos
<p>Cada grupo apresentará seu vídeo para a turma. Durante a apresentação, os estudantes deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explicar brevemente o objeto escolhido; • identificar o sólido geométrico representado; • apresentar os cálculos de área ou volume realizados. <p>O professor poderá projetar os vídeos utilizando computador e projetor multimídia.</p>
Momento 2 – Socialização
<p>Após cada apresentação, o professor poderá promover um breve momento de discussão com a turma, incentivando os estudantes a refletirem sobre os conceitos abordados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos Didáticos <ul style="list-style-type: none"> • Computador ou notebook; • Projetor multimídia; • Caixa de som (opcional); • Vídeos produzidos pelos estudantes.

6 A PRODUÇÃO AUDIOVISUAL COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS

Esta seção apresenta a análise dos dados obtidos ao longo da investigação. Inicialmente, realizou-se a familiarização com os dados provenientes dos questionários, das produções audiovisuais e das narrativas dos estudantes. Em seguida, foram identificados códigos iniciais nas respostas dos participantes, especialmente a partir do questionário diagnóstico apresentado na subseção 6.1. Posteriormente, esses códigos foram agrupados por similaridade, permitindo a identificação de padrões interpretativos, discutidos nas subseções 6.1 e 6.2. Após sucessivas revisões desses agrupamentos, foram definidos cinco temas, apresentados na subseção 6.3, que orientam a análise das narrativas sobre a experiência de aprendizagem mediada pela produção audiovisual. O fluxograma que sintetiza as etapas da Análise Temática desenvolvidas neste estudo é apresentado no Apêndice D.

6.1 PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A GEOMETRIA ESPACIAL: SABERES, DIFICULDADES E INTERAÇÕES COM RECURSOS AUDIOVISUAIS

A análise apresentada nesta subseção baseia-se nas respostas ao questionário diagnóstico aplicado a 23 estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública do município de Rio Largo-AL. Importa enfatizar que, no momento da aplicação do questionário, os estudantes ainda não haviam estudado formalmente o conteúdo de Geometria Espacial no Ensino Médio, tendo tido contato prévio apenas durante o Ensino Fundamental. Assim, o instrumento teve como finalidade identificar conhecimentos prévios, percepções iniciais e possíveis dificuldades relacionadas aos conceitos de sólidos tridimensionais e às medidas de área e volume.

Inicialmente, realizou-se um processo de familiarização com os dados por meio da leitura das respostas apresentadas pelos estudantes no questionário diagnóstico. Essa etapa permitiu identificar tendências, recorrências e particularidades nas percepções dos participantes acerca da Geometria Espacial, possibilitando uma compreensão inicial das formas como os estudantes reconhecem figuras tridimensionais, diferenciam grandezas geométricas e relacionam os conteúdos matemáticos ao cotidiano.

A partir dessa leitura inicial, foram identificados trechos significativos das respostas, os quais deram origem a códigos iniciais, entendidos como palavras ou expressões-síntese que representam ideias recorrentes presentes nas falas dos estudantes. Esses códigos permitiram

evidenciar aspectos importantes das percepções iniciais dos participantes, como dificuldades conceituais, associações com objetos do cotidiano e experiências anteriores com recursos audiovisuais no estudo da Matemática.

Quadro 4: Códigos iniciais identificados nas respostas do questionário diagnóstico

Trecho da resposta dos estudantes	Código inicial
“Tem três dimensões.”	Noção inicial de tridimensionalidade
Indicação do triângulo como figura tridimensional	Confusão entre figuras planas e espaciais
Identificação correta de cubo, esfera e cilindro	Reconhecimento de sólidos geométricos
Dificuldade em resolver problemas envolvendo área e volume	Dificuldade na aplicação de conceitos
Associação com objetos como cubo mágico, garrafa ou bola	Geometria no cotidiano
Relato de nunca ter utilizado vídeos ou animações para estudar	Ausência de recursos audiovisuais
Preferência por explicações visuais	Preferência por aprendizagem visual

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A identificação desses códigos iniciais permitiu reconhecer padrões recorrentes nas respostas dos estudantes, especialmente relacionados às dificuldades conceituais na distinção entre figuras planas e espaciais, à compreensão das grandezas área e volume e à relação entre os sólidos geométricos e objetos do cotidiano. Esses padrões orientaram a organização dos estudantes em três grupos, considerando o grau de familiaridade declarado com o conceito de figura tridimensional:

- Grupo 1: estudantes que afirmaram saber o que é uma figura tridimensional;
- Grupo 2: estudantes que declararam possuir dúvidas sobre o conceito;
- Grupo 3: estudantes que afirmaram não saber o que é uma figura tridimensional.

A organização dos estudantes nesses três grupos permitiu analisar de forma mais detalhada as diferentes percepções e níveis de compreensão apresentados pelos participantes em relação à Geometria Espacial, os quais são apresentados a seguir.

- Grupo 1: Estudantes que afirmaram saber o que é uma figura tridimensional (n = 4)

Os estudantes deste grupo demonstraram certa familiaridade com conceitos relacionados à Geometria Espacial, embora suas respostas revelem limitações conceituais que dialogam com alguns dos códigos iniciais identificados na análise, especialmente aqueles relacionados à noção inicial de tridimensionalidade e à confusão entre figuras planas e espaciais.

Ao serem convidados a citar exemplos de figuras tridimensionais, mencionaram termos como paralelepípedo e pirâmide, além de apresentarem definições genéricas como “tem três dimensões”. Essas respostas indicam uma compreensão inicial do conceito de tridimensionalidade, ainda marcada por um nível introdutório de formalização conceitual.

No reconhecimento visual de sólidos tridimensionais, três estudantes identificaram corretamente figuras como cubo, esfera e cilindro, o que se relaciona ao código reconhecimento de sólidos geométricos. Entretanto, um estudante indicou apenas o triângulo, que corresponde a uma figura bidimensional. Esse dado reforça a presença do código confusão entre figuras planas e espaciais, sugerindo que, mesmo entre os estudantes que afirmam compreender o conceito, ainda persistem dificuldades na distinção entre diferentes dimensões geométricas.

Em relação à diferença entre área e volume, três estudantes selecionaram corretamente a alternativa que indica que área se relaciona às figuras planas e volume às figuras espaciais, evidenciando uma compreensão básica dessas grandezas. Contudo, um participante apresentou resposta incorreta, o que indica que a compreensão conceitual ainda não está consolidada.

Quando questionados sobre a resolução de problemas envolvendo área e volume, as respostas revelaram diferentes níveis de segurança: um estudante afirmou resolver com facilidade, outro relatou dificuldades ocasionais e dois indicaram enfrentar maior dificuldade. Esse aspecto se aproxima do código dificuldade na aplicação de conceitos, sugerindo que a principal fragilidade não está apenas no reconhecimento dos sólidos, mas na aplicação dos conceitos em situações-problema.

No que se refere à afinidade com o conteúdo, apenas um estudante declarou gostar muito das aulas de Geometria Espacial e compreender o tema com facilidade. Os demais consideram o conteúdo interessante, porém desafiador, o que revela potencial de engajamento, ainda que acompanhado por insegurança conceitual.

Quando solicitados a relacionar sólidos geométricos com objetos do cotidiano, três estudantes afirmaram conseguir estabelecer essa associação, mencionando exemplos como cubo mágico, garrafa e cone. Esse resultado dialoga com o código geometria no cotidiano, indicando que a contextualização concreta pode favorecer a compreensão dos conceitos geométricos ao aproximá-los das experiências cotidianas dos estudantes.

Em relação ao uso de recursos audiovisuais, três estudantes afirmaram nunca ter utilizado vídeos ou animações para estudar área e volume, enquanto um declarou não se lembrar. Essa informação se relaciona ao código ausência de recursos audiovisuais, sugerindo que práticas pedagógicas que utilizam recursos visuais ainda são pouco exploradas no contexto escolar desses estudantes. Apesar disso, todos reconheceram que aprendem melhor com

explicações visuais, o que dialoga com o código preferência por aprendizagem visual e evidencia abertura para metodologias que explorem representações visuais e multimodais no processo de aprendizagem.

Quanto à experiência com a produção de conteúdos audiovisuais, dois estudantes relataram nunca ter participado desse tipo de atividade, enquanto os outros dois mencionaram experiências anteriores consideradas positivas. Segundo os participantes, a produção de vídeos pode complementar a explicação do conteúdo, indicando uma percepção favorável à utilização desse recurso como estratégia de aprendizagem.

De modo geral, os dados revelam que este grupo apresenta conhecimentos iniciais sobre Geometria Espacial, embora ainda necessite de aprofundamento conceitual e de oportunidades para aplicar os conceitos em situações mais concretas e contextualizadas.

- Grupo 2: Estudantes que afirmaram ter dúvidas sobre o conceito de figura tridimensional ($n = 3$)

Os estudantes deste grupo apresentaram um nível intermediário de compreensão, caracterizado pelo reconhecimento parcial dos conceitos e pela presença mais evidente de confusões conceituais. Na questão sobre identificação de figuras tridimensionais, dois estudantes marcaram apenas o triângulo, enquanto um identificou corretamente o cilindro, evidenciando novamente o código confusão entre figuras planas e espaciais.

Essa limitação também se manifestou na questão sobre a diferença entre área e volume, na qual todos os participantes selecionaram uma alternativa incorreta que invertia o significado dessas grandezas. Esse resultado reforça o código dificuldade na aplicação de conceitos, indicando uma compreensão conceitual ainda pouco consolidada sobre esses elementos fundamentais da Geometria Espacial.

Quando questionados sobre a resolução de problemas envolvendo área e volume, dois estudantes relataram enfrentar bastante dificuldade, enquanto um afirmou conseguir resolver, ainda que com limitações. Esse dado evidencia fragilidades tanto no domínio conceitual quanto na aplicação prática dos conhecimentos geométricos.

Em relação à percepção do conteúdo, dois estudantes consideram a Geometria Espacial interessante, embora difícil, enquanto um declarou não gostar do tema nem compreender bem as aulas. Esse aspecto pode impactar diretamente o engajamento e a motivação dos estudantes diante das atividades propostas.

A associação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano também se mostrou limitada. Dois estudantes afirmaram ter dúvidas ocasionais ao realizar essa relação, e apenas um relatou fazê-la com facilidade. Além disso, nenhum dos participantes conseguiu apresentar exemplos claros de objetos do cotidiano que representassem sólidos geométricos, sugerindo dificuldades em estabelecer relações entre os conceitos matemáticos e situações concretas.

No que se refere ao uso de recursos audiovisuais, dois estudantes relataram experiências anteriores com vídeos ou animações voltadas ao estudo de área e volume, avaliando essas experiências como positivas. Entretanto, as preferências quanto às formas de aprendizagem variam entre os participantes: enquanto um afirma aprender melhor por meio de vídeos, outro não percebe diferença entre métodos, e o terceiro demonstra preferência por aulas expositivas.

De modo geral, os dados indicam que este grupo apresenta compreensão parcial dos conceitos de Geometria Espacial, marcada por dúvidas conceituais e dificuldades na aplicação prática do conhecimento.

- Grupo 3: Estudantes que declararam não saber o que é uma figura tridimensional (n = 16)

Este grupo representa a maior parte dos participantes da pesquisa e evidencia o menor nível de familiaridade com os conceitos básicos de Geometria Espacial. As respostas indicam dificuldades recorrentes relacionadas aos códigos confusão entre figuras planas e espaciais e dificuldade na aplicação de conceitos.

Na questão de identificação de figuras tridimensionais, a maioria dos estudantes marcou erroneamente o triângulo como exemplo de sólido geométrico, enquanto poucos reconheceram corretamente figuras como cubo, cilindro e esfera. Além disso, alguns participantes deixaram a questão em branco, indicando insegurança ou desconhecimento sobre o tema.

Em relação à distinção entre área e volume, a maior parte dos estudantes selecionou alternativas incorretas ou afirmou não saber responder. Esse resultado revela dificuldades conceituais significativas na compreensão dessas grandezas geométricas.

Quanto à resolução de problemas envolvendo esses conceitos, a maioria declarou enfrentar bastante dificuldade, enquanto alguns afirmaram conseguir resolver apenas parcialmente. Esses dados sugerem que os estudantes apresentam fragilidades tanto na compreensão conceitual quanto na aplicação prática do conteúdo.

No que se refere à afinidade com a Geometria Espacial, parte dos estudantes afirmou não gostar do conteúdo ou não compreendê-lo bem, enquanto outros o consideraram interessante,

embora desafiador. Esse aspecto evidencia que, mesmo diante das dificuldades, há potencial de interesse pelo tema.

A relação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano também se mostrou limitada. A maioria dos estudantes afirmou ter dúvidas ao tentar estabelecer essa associação, e poucos conseguiram apresentar exemplos, como bola (esfera), cubo mágico (cubo) e estojo escolar (paralelepípedo). Isso indica dificuldades em reconhecer a presença da Geometria nas situações do cotidiano.

No que diz respeito ao uso de recursos audiovisuais, a maioria relatou nunca ter utilizado vídeos ou animações para estudar conceitos relacionados à Geometria Espacial. Apenas alguns estudantes indicaram aprender melhor por meio de explicações visuais, o que reforça os códigos ausência de recursos audiovisuais e preferência por aprendizagem visual identificados na análise inicial.

De maneira geral, a análise dos dados evidencia que grande parte dos estudantes apresenta uma compreensão ainda incipiente acerca dos conceitos fundamentais da Geometria Espacial, mesmo tendo tido contato prévio com o tema durante o Ensino Fundamental. As respostas revelam padrões recorrentes que dialogam com os códigos iniciais identificados na análise, especialmente aqueles relacionados à dificuldade em distinguir figuras planas e espaciais, à compreensão das grandezas área e volume e à limitação na associação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano. Esses aspectos indicam que a abstração inerente aos conceitos da Geometria Espacial ainda não foi plenamente apropriada pelos participantes da pesquisa.

Esses resultados podem ser analisados à luz das habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio. No campo da Matemática, a BNCC estabelece que os estudantes devem desenvolver competências relacionadas à investigação, análise e representação de figuras geométricas planas e espaciais, bem como à resolução de problemas envolvendo grandezas geométricas em diferentes contextos (Brasil, 2018).

Nesse sentido, as dificuldades observadas no reconhecimento e na distinção entre sólidos tridimensionais sugerem desafios no desenvolvimento da habilidade EM13MAT201, que envolve a investigação e análise das características de figuras geométricas planas e espaciais e das relações entre seus elementos. Da mesma forma, as dificuldades identificadas na resolução de problemas envolvendo área e volume indicam a necessidade de aprofundamento da habilidade EM13MAT307, relacionada à resolução e elaboração de problemas que envolvem o cálculo dessas grandezas em diferentes contextos.

Observa-se ainda que muitos estudantes demonstraram dificuldades em associar sólidos geométricos a objetos presentes no cotidiano, o que aponta para desafios no desenvolvimento da habilidade EM13MAT302, que envolve o uso de representações geométricas para interpretar e modelar situações em diferentes contextos.

Outro aspecto relevante refere-se ao uso de tecnologias digitais no processo de aprendizagem. A maioria dos estudantes relatou nunca ter utilizado vídeos, animações ou outros recursos audiovisuais para estudar conceitos relacionados à Geometria Espacial. Esse dado dialoga com a habilidade EM13MAT405, que propõe o uso de tecnologias digitais para explorar representações matemáticas, investigar propriedades geométricas e resolver problemas, evidenciando que tais recursos ainda são pouco explorados no contexto educacional dos participantes.

Diante desses resultados, observa-se que as dificuldades apresentadas pelos estudantes não indicam necessariamente limitações em relação às expectativas estabelecidas pela BNCC, mas evidenciam lacunas no processo de apropriação dos conceitos geométricos ao longo da trajetória escolar. Tais achados reforçam a importância de práticas pedagógicas que favoreçam a visualização, a manipulação de representações e a contextualização dos conceitos matemáticos, elementos fundamentais para a construção de significados no estudo da Geometria Espacial.

Apesar das dificuldades identificadas, os dados também revelam uma disposição relativamente positiva por parte dos estudantes em relação ao tema. Mesmo entre aqueles que afirmaram não compreender plenamente o conteúdo, observa-se interesse pela Geometria Espacial e abertura para novas estratégias de aprendizagem. Nesse contexto, o uso de recursos audiovisuais emerge como uma possibilidade pedagógica promissora, especialmente ao considerar que parte dos estudantes reconhece que explicações visuais podem contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos.

A partir da etapa de codificação, iniciou-se o processo de busca por temas, conforme proposto por Braun e Clarke (2006), no qual os códigos identificados são analisados e agrupados em padrões de significado mais amplos. Nesse movimento interpretativo, foi possível identificar alguns temas centrais que expressam as percepções iniciais dos estudantes sobre a Geometria Espacial.

Um primeiro tema refere-se à compreensão inicial da tridimensionalidade, evidenciada nas respostas dos estudantes que associam figuras tridimensionais à presença de três dimensões ou à forma de determinados objetos. Embora essas respostas revelem algum nível de

familiaridade com o conceito, elas ainda apresentam caráter introdutório, indicando que a compreensão conceitual encontra-se em processo de construção.

Outro tema identificado diz respeito às dificuldades conceituais na aprendizagem da Geometria Espacial, especialmente na distinção entre figuras planas e espaciais e na compreensão das grandezas área e volume. Esse aspecto se evidencia quando estudantes indicam figuras bidimensionais como exemplos de sólidos geométricos ou apresentam respostas incorretas ao diferenciar essas grandezas, revelando fragilidades na compreensão dos conteúdos.

Um terceiro tema refere-se à relação entre a Geometria e o cotidiano, observado nas respostas que associam sólidos geométricos a objetos presentes no dia a dia, como bolas, caixas, cubos mágicos e garrafas. Embora nem todos os estudantes consigam estabelecer essas relações com clareza, a presença desse tipo de associação indica que a contextualização pode desempenhar papel relevante na construção de significados para os conceitos geométricos.

Por fim, um quarto tema está relacionado às experiências e percepções dos estudantes sobre o uso de recursos audiovisuais no processo de aprendizagem. Muitos participantes relataram nunca ter utilizado vídeos ou animações para estudar conceitos de área e volume, ao mesmo tempo em que indicaram preferência por explicações visuais. Esse aspecto sugere que recursos audiovisuais podem representar uma possibilidade pedagógica relevante para favorecer a compreensão dos conceitos de Geometria Espacial.

A identificação desses temas permitiu compreender de forma mais ampla as percepções iniciais dos estudantes sobre a Geometria Espacial e os desafios presentes em sua aprendizagem, além de orientar a análise apresentada na subseção seguinte, na qual se investiga de que maneira esses aspectos se manifestaram, foram reelaborados ou ampliados durante o processo de produção dos conteúdos audiovisuais pelos estudantes.

6.2 PRODUÇÃO DOS RECURSOS AUDIOVISUAIS

Em continuidade aos achados apresentados na subseção anterior, que evidenciaram fragilidades conceituais dos estudantes em relação à Geometria Espacial – especialmente no reconhecimento de sólidos tridimensionais, na diferenciação entre área e volume e na associação desses conceitos ao cotidiano –, esta subseção analisa o processo de produção dos conteúdos audiovisuais elaborados pelos participantes da pesquisa.

A análise desta etapa foi orientada pelos temas emergentes identificados na subseção 6.1, construídos a partir dos códigos iniciais derivados das respostas ao questionário

diagnóstico. Dessa forma, buscou-se observar de que maneira esses temas se manifestaram, foram reelaborados ou ampliados durante o processo de planejamento, produção e apresentação dos vídeos. Tal etapa assume papel central na investigação, por possibilitar observar como os estudantes mobilizaram conhecimentos, construíram sentidos e reelaboraram conceitos ao transformá-los em linguagem audiovisual.

Conforme descrito nos aspectos metodológicos da pesquisa, os 23 estudantes participantes foram organizados em cinco grupos colaborativos, com o objetivo de planejar, produzir e apresentar vídeos sobre sólidos geométricos distintos. Para subsidiar essa etapa, foi utilizado um roteiro orientador (Apêndice F), elaborado com a finalidade de apoiar a organização das ideias, a definição dos conteúdos a serem abordados, a seleção de exemplos do cotidiano e a estruturação narrativa das produções.

Antes da gravação, cada grupo foi incentivado a organizar coletivamente suas responsabilidades, respeitando preferências, habilidades e ritmos individuais. Esse movimento evidencia que a produção audiovisual extrapolou a dimensão técnica, configurando-se como espaço de negociação, autoria, tomada de decisão e construção coletiva do conhecimento. Ao assumirem a tarefa de explicar conteúdos matemáticos por meio de vídeos, os estudantes foram desafiados a revisar conceitos, selecionar informações relevantes, estabelecer relações entre teoria e prática e traduzi-las em uma linguagem mais acessível e comunicativa.

Nesse sentido, a elaboração dos roteiros e a gravação dos vídeos favoreceram não apenas a retomada de conteúdos geométricos, mas também o desenvolvimento de competências comunicativas, colaborativas e criativas. Além disso, esse processo contribuiu para fortalecer a autoconfiança dos participantes, à medida que eles passaram a se perceber como capazes de representar, explicar e comunicar conhecimentos matemáticos.

A análise do processo de produção dos vídeos permitiu observar como os temas identificados na etapa anterior – como dificuldades conceituais, associação com objetos do cotidiano, mobilização de recursos visuais e experiências com tecnologias – foram retomados e reinterpretados pelos estudantes durante a atividade.

- Grupo 1- Cubo

O Grupo 1, composto por quatro estudantes, produziu um vídeo com duração de 1 minuto e 1 segundo (QR Code disponível na Figura 15), cujo tema central foi o cubo. A apresentação está organizada em três tópicos principais: “O que é um cubo?”, “Objetos do dia a dia” e “Como medir a profundidade do hexaedro”.

Figura 15: QR Code: acesso ao vídeo 1



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

No primeiro tópic, os estudantes apresentam a imagem de um cubo, acompanhada de uma definição breve, o que proporciona uma introdução direta ao conceito geométrico. Embora a explicação seja concisa, ela cumpre a função de situar o espectador quanto à figura abordada.

Figura 16: Figura extraída do vídeo 1, em 0:16s, mostrando o cubo



Figura Geométrica

Fonte: Vídeo 1 produzido pelos estudantes.

Em seguida, o grupo aproxima o conteúdo da realidade dos estudantes ao mostrar exemplos cotidianos de objetos com formato cúbico, como dado, cubo mágico, caixas de papelão e cubos de gelo.

Figura 17: Figura extraída do vídeo 1, em 0:27s, mostrando a caixa de papelão



Fonte: Vídeo 1 produzido pelos estudantes.

No terceiro momento, são apresentadas medidas relacionadas à área e ao volume do cubo, com o apoio de instrumentos como régua e fita métrica. Essa escolha evidencia uma tentativa de articular o conceito matemático à observação concreta dos objetos.

A produção do Grupo 1 demonstra uma estratégia de comunicação baseada na objetividade, na organização em tópicos e na contextualização concreta. O vídeo evidencia esforço em estabelecer uma sequência lógica de apresentação, favorecendo a compreensão do conteúdo. Embora a curta duração limite o aprofundamento conceitual e a qualidade técnica do áudio possa ser aprimorada, a produção cumpre o propósito de comunicar noções fundamentais sobre o cubo de forma clara e acessível.

- Grupo 2- Cone

O Grupo 2, igualmente composto por quatro estudantes, produziu um vídeo com duração de 1 minuto e 15 segundos (QR Code disponível na Figura 18), cujo tema central foi o cone. A apresentação inicia-se com imagens de cones de trânsito, recurso que introduz a figura geométrica por meio de um exemplo bastante familiar.

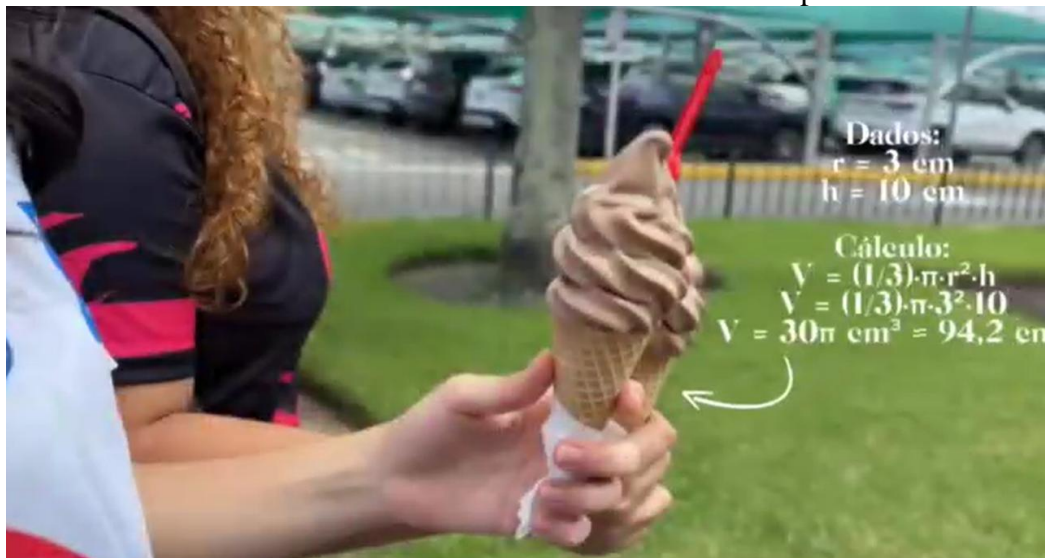
Figura 18: QR Code: acesso ao vídeo 2



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Na sequência, duas estudantes aparecem em uma cena cotidiana consumindo sorvete, enquanto a narração enfatiza a presença da Matemática em situações simples do dia a dia. A casquinha de sorvete é utilizada como referência para apresentar a ideia de volume, estabelecendo uma conexão significativa entre o conceito geométrico e a experiência concreta.

Figura 19: Figura extraída do vídeo 2, em 0:20s, com a representação da medida do volume de um cone utilizando um sorvete como exemplo

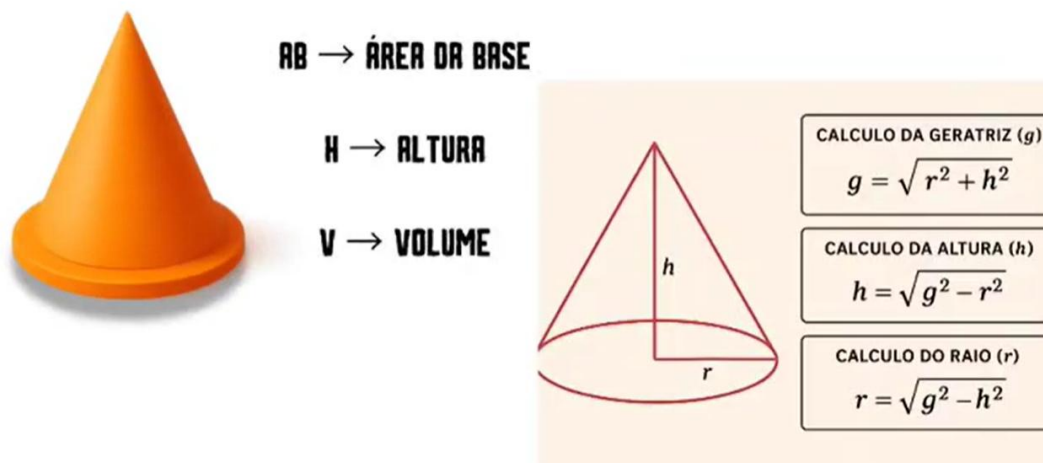


Fonte: Vídeo 2 produzido pelos estudantes.

Além desse exemplo, o grupo amplia o repertório de objetos associados ao cone, mencionando chapéus de aniversário e luminárias, ao mesmo tempo em que apresenta elementos matemáticos como geratriz, altura, raio, área e volume.

Figura 20: Figura extraída do vídeo 2, em 0:42s, com a demonstração da medida do volume de um cone

PARA CALCULAR O VOLUME DE UM CONE, CALCULAMOS O PRODUTO ENTRE A ÁREA DA BASE E A ALTURA E DIVIDIMOS POR 3.



Fonte: Vídeo 2 produzido pelos estudantes.

O vídeo se destaca pela integração de situações cotidianas com elementos lúdicos, como o sorvete e o chapéu de aniversário, favorecendo o engajamento e tornando a aprendizagem mais significativa. A narrativa apresenta-se organizada e compreensível, embora sejam perceptíveis limitações técnicas, como aspectos de áudio e edição. Ainda assim, o vídeo evidencia o esforço do grupo em traduzir a linguagem matemática para uma forma mais acessível, articulando explicação conceitual e exemplos concretos.

- Grupo 3- Cilindro

O Grupo 3, composto por seis estudantes, elaborou um vídeo com duração de 3 minutos e 43 segundos (QR Code disponível na Figura 21), cujo tema central foi o cilindro. A produção inicia-se com uma abertura inspirada em uma introdução cinematográfica, em estilo semelhante ao utilizado pela Netflix, estratégia que confere dinamismo ao vídeo e chama a atenção do espectador.

Figura 21: QR Code: acesso ao vídeo 3



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

O vídeo prossegue com animações ilustrativas que apresentam exemplos de objetos cilíndricos, como rolo de papel higiênico, latas, copos, garrafão de água e pilhas, acompanhados de explicações narradas sobre o conceito geométrico do cilindro. Essa etapa é relevante por diversificar as representações, reforçando a presença da figura geométrica em múltiplos contextos.

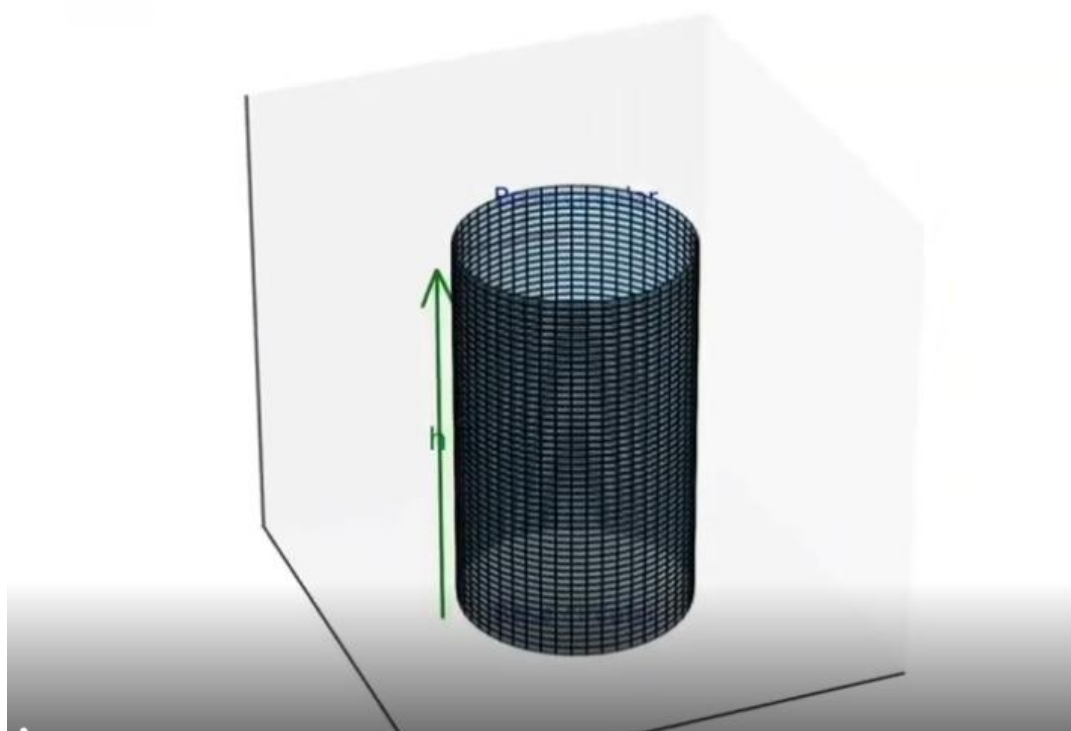
Figura 22: Figura extraída do vídeo 3, em 2:40s, mostrando a lata cilíndrica



Fonte: Vídeo 3 produzido pelos estudantes.

Posteriormente, os estudantes utilizam uma ilustração em 3D para detalhar as partes constitutivas do cilindro, explicando elementos como raio, altura e base. Além disso, apresentam as medidas relacionadas à área e ao volume, evidenciando domínio conceitual e esforço em articular teoria e prática.

Figura 23: Figura extraída do vídeo 3, em 1:04s, com a demonstração do cilindro em 3D



Fonte: Vídeo 3 produzido pelos estudantes.

O encerramento do vídeo enfatiza a importância da Matemática no cotidiano, reforçando que o conhecimento geométrico extrapola o espaço escolar e está presente em situações simples da vida diária. Essa produção se destaca pelo maior investimento em recursos audiovisuais, como animações e imagens tridimensionais, além de apresentar uma progressão didática bem definida: abertura lúdica, exemplos concretos, explicação conceitual e síntese final. O grupo demonstra domínio mais consistente do conteúdo e maior elaboração estética, sem comprometer a clareza expositiva. Embora haja possibilidade de aprimoramento na qualidade do áudio, trata-se de um material que articula criatividade, organização e pertinência pedagógica.

- Grupo 4- Pirâmide

O Grupo 4, composto por duas estudantes, produziu um vídeo com duração de 1 minuto e 52 segundos (QR Code disponível na Figura 24), desenvolvido integralmente em formato de animação, no qual personagens virtuais representavam as próprias alunas. Essa escolha metodológica configura-se como um diferencial em relação às demais produções, por aliar

criatividade, ludicidade e recursos digitais no processo de comunicação dos conceitos matemáticos.

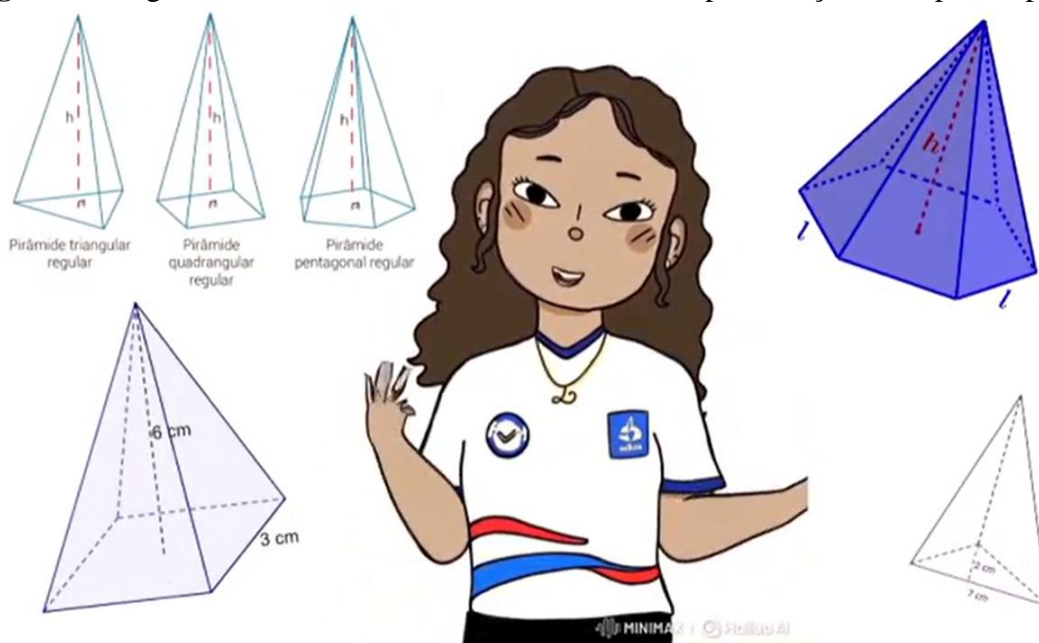
Figura 24: QR Code: acesso ao vídeo 4



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

O vídeo inicia-se com a apresentação das personagens/estudantes e, em seguida, propõe uma reflexão inicial: “As pirâmides não estão presentes apenas no Egito, mas fazem parte do cotidiano, podendo ser observadas em elementos diversos, como tendas de camping, embalagens de chocolates e certas construções arquitetônicas”.

Figura 25: Figura extraída do vídeo 4, em 0:28s, com a apresentação dos tipos de pirâmides



Fonte: Vídeo 4 produzido pelos estudantes.

Em seguida, apresentam a fórmula da área e do volume da pirâmide, ilustrando como essas medidas podem ser aplicadas. Além disso, utilizam recursos visuais criativos, culminando

na finalização do vídeo com as personagens vestidas com roupas estilizadas em formato de pirâmide, estratégia que reforça o aspecto lúdico e estimula a memória visual dos espectadores.

Figura 26: Figura extraída do vídeo 4, em 1:04s, com a demonstração da medida do volume da pirâmide

$$V = (Ab \times h) / 3$$



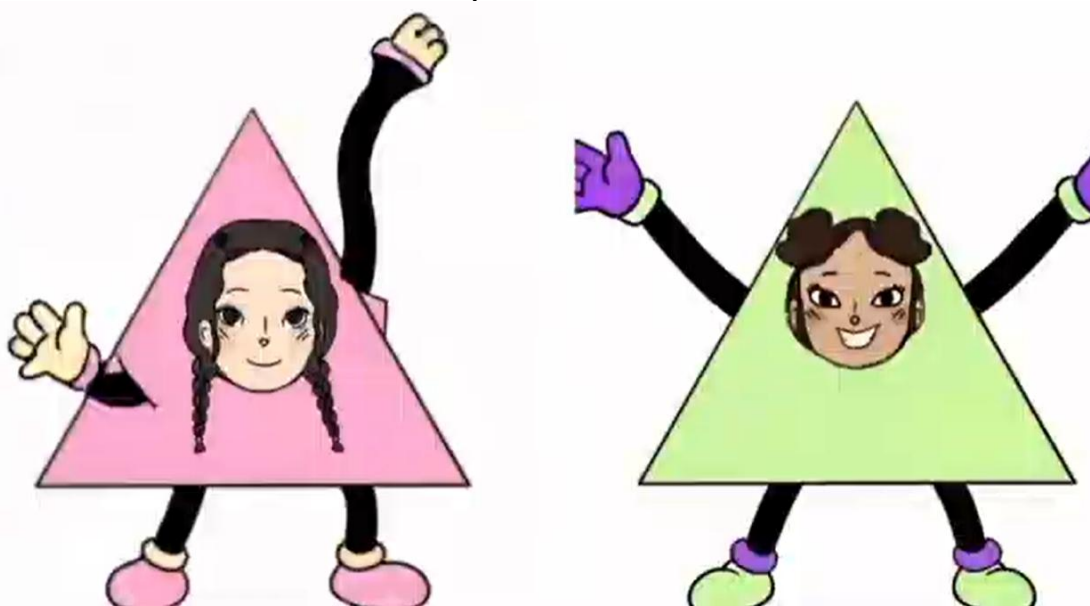
Fonte: Vídeo 4 produzido pelos estudantes.

Um ponto interessante do vídeo foi a associação entre o topo da casquinha de sorvete e a pirâmide. Embora a comparação não seja conceitualmente precisa — visto que a casquinha corresponde a um cone, cuja base é circular, enquanto as pirâmides possuem base poligonal —, o diálogo estabelecido com as estudantes revelou um aspecto relevante: a capacidade de reconhecer semelhanças visuais entre sólidos tridimensionais, mesmo quando não há exatidão formal. As próprias alunas justificaram a analogia, reconhecendo a diferença matemática entre as figuras, mas defendendo a semelhança visual ao considerar apenas o afunilamento até o vértice. Essa postura evidencia reflexão crítica e capacidade argumentativa, aspectos que ultrapassam a simples reprodução de definições.

Cabe destacar que, após a identificação desse equívoco conceitual, foi realizada uma intervenção pedagógica com a turma, na qual foram retomadas as características geométricas dos sólidos estudados e discutidas as diferenças entre cone e pirâmide. Durante esse momento, os estudantes foram incentivados a refletir sobre as representações utilizadas nos vídeos produzidos e a relacioná-las aos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula. Essa ação teve como objetivo não apenas esclarecer a inadequação conceitual observada, mas também contribuir para a consolidação da aprendizagem dos conteúdos abordados, reafirmando o compromisso da pesquisa com os processos formativos dos participantes.

A produção destaca-se pela escolha da animação como recurso principal, pela integração de elementos culturais (pirâmides do Egito) e cotidianos (embalagens, tendas e construções), bem como pelo encerramento inusitado com o figurino em formato piramidal. O uso de animações e personagens digitais confere qualidade estética superior, tornando a apresentação mais atrativa e inovadora.

Figura 27: Figura extraída do vídeo 4, em 1:33s, com as personagens vestidas em formato de pirâmides



Fonte: Vídeo 4 produzido pelos estudantes.

Em síntese, essa produção evidencia que o processo de aprendizagem não se limita à reprodução de definições corretas, mas envolve também tentativas de interpretação, comparação visual, argumentação e reelaboração conceitual. O vídeo destaca-se pela criatividade, pelo uso de animações e pela integração entre ludicidade e conteúdo matemático, revelando o protagonismo e a inventividade das participantes.

- Grupo 5- Esfera

O Grupo 5, composto por sete estudantes, apresentou um vídeo com duração de 1 minuto e 9 segundos (QR Code disponível na Figura 28), cujo tema foi a esfera. A produção distingue-se pelo uso de cenas do cotidiano dos próprios participantes, intercaladas com uma narração realizada em paralelo, no canto da tela. Essa escolha evidencia a intenção de aproximar o conteúdo matemático da vivência dos estudantes, conferindo ao vídeo um caráter dinâmico e pessoal.

Figura 28: QR Code: acesso ao vídeo 5



Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

A apresentação inicia-se com uma narração de caráter reflexivo, que relaciona a bola de futebol à Matemática, enquanto, em segundo plano, aparece a cena de um grupo de amigos jogando. Essa abertura estabelece uma conexão imediata entre a figura geométrica e práticas culturais cotidianas, favorecendo a identificação do espectador.

Figura 29: Figura extraída do vídeo 5, em 0:08s, apresentando estudantes jogando com a bola enquanto, em segundo plano, uma estudante realiza a narração

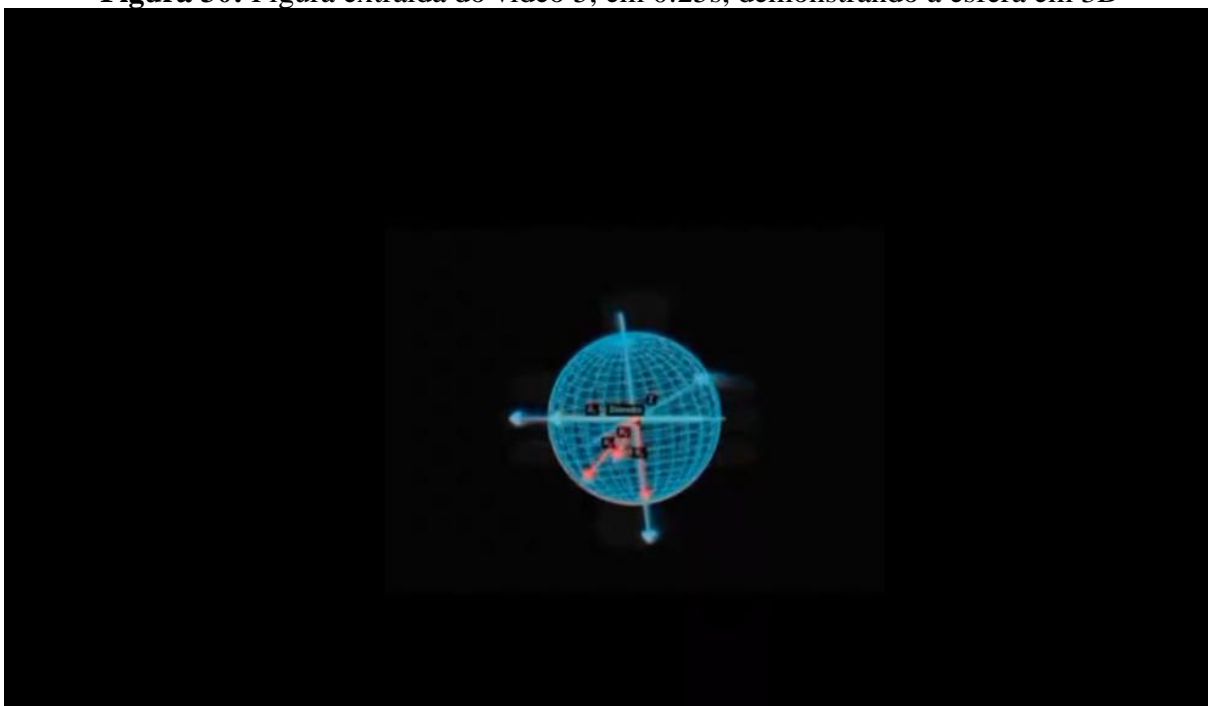


Fonte: Vídeo 5 produzido pelos estudantes.

Na sequência, o vídeo amplia a discussão, demonstrando como a esfera está presente em diferentes situações do cotidiano, ilustradas por cenas como um menino fazendo bolhas de sabão, uma pessoa descascando um limão, uma bolinha de gude girando e a imagem do globo terrestre. Esse recurso enriquece a narrativa ao diversificar exemplos concretos e aproximar a figura geométrica de experiências sensoriais e visuais do dia a dia.

Posteriormente, é apresentada uma representação em 3D da esfera, acompanhada da explicação sobre suas partes constitutivas e da anotação das fórmulas de área e volume, garantindo o rigor conceitual da apresentação. Em seguida, novos exemplos são apresentados, como o brigadeiro, a decoração natalina, o globo de neve e os planetas, reforçando a presença da esfera em diferentes contextos culturais, naturais e científicos.

Figura 30: Figura extraída do vídeo 5, em 0:25s, demonstrando a esfera em 3D



Fonte: Vídeo 5 produzido pelos estudantes.

O encerramento do vídeo traz uma curiosidade sobre o sistema solar e os formatos planetários, estratégia que confere ao material um caráter lúdico e instigante, ampliando o horizonte do espectador para além do espaço escolar. O vídeo do Grupo 5 evidencia clareza conceitual, conexão com o cotidiano e riqueza de exemplos, articulando de forma eficiente a definição matemática da esfera com sua presença em práticas culturais, objetos de uso diário e fenômenos naturais.

De modo geral, a produção dos cinco grupos evidencia o empenho dos estudantes em transformar conteúdos abstratos da Geometria Espacial em materiais acessíveis, criativos e

próximos ao cotidiano. Cada grupo explorou recursos distintos – desde a simplicidade das gravações com objetos do dia a dia até a utilização de animações e modelos 3D –, demonstrando diversidade de estratégias e estilos de comunicação. Essa pluralidade enriquece o processo, pois revela diferentes formas de articular teoria e prática, organizar ideias e mobilizar a linguagem audiovisual para fins educativos.

Observa-se que, embora o questionário diagnóstico analisado na seção anterior tenha apontado limitações significativas na compreensão inicial dos conceitos geométricos, a produção dos vídeos indicou movimentos de aproximação, reelaboração e contextualização do conteúdo, sugerindo que a atividade favoreceu novas formas de relação com a Geometria Espacial. Os estudantes foram colocados na posição de explicar, exemplificar e representar os conceitos, ampliando as possibilidades de construção de sentido.

Mesmo com limitações técnicas, como qualidade do áudio e restrições na edição, a clareza conceitual, a criatividade e a coerência sobressaíram como marcas do conjunto das produções. Esse movimento coletivo reforça a importância do protagonismo estudantil, valorizando tanto a dimensão cognitiva quanto a formativa, ao estimular colaboração, responsabilidade compartilhada e autoconfiança dos participantes.

A análise desta etapa também evidenciou a recorrência de aspectos já identificados anteriormente. A compreensão inicial da tridimensionalidade e as dificuldades conceituais na aprendizagem da Geometria Espacial, antes observadas sobretudo nas inseguranças e equívocos apresentados pelos estudantes, passaram a ser compreendidas também à luz dos movimentos de reelaboração conceitual realizados durante a produção audiovisual. De modo semelhante, a relação entre Geometria e cotidiano deixou de aparecer apenas como associação eventual entre sólidos e objetos concretos, passando a constituir uma estratégia recorrente de explicação e comunicação matemática. Já as experiências e as percepções a respeito dos recursos audiovisuais, inicialmente identificadas como expectativas ou preferências dos participantes, mostraram-se, nesta etapa, como dimensões incorporadas ao processo de aprendizagem.

6.3 NARRATIVAS ESTUDANTIS SOBRE A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA POR MEIO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS

Em continuidade às análises das seções anteriores – nas quais foram discutidos os conhecimentos prévios dos estudantes sobre Geometria Espacial e o processo de produção dos conteúdos audiovisuais –, esta subseção dedica-se à análise das narrativas produzidas pelos participantes acerca de suas experiências de aprendizagem durante a atividade. A análise das

narrativas permite compreender não apenas o que os estudantes aprenderam, mas também como atribuem significado às experiências vivenciadas, revelando percepções, sentimentos, dificuldades e interpretações sobre o estudo da Geometria Espacial por meio da produção audiovisual.

Autores como Bruner (2001) salientam que a narrativa constitui uma forma fundamental de construção do conhecimento, pois, ao narrar suas experiências, os sujeitos reorganizam acontecimentos e produzem interpretações sobre o mundo. De modo semelhante, Bondía (2002) ressalta que a experiência educativa ganha sentido quando o sujeito reflete sobre o que viveu, transformando a vivência em aprendizagem. Nessa perspectiva, as narrativas estudantis permitem compreender os processos de construção de significado que emergem das práticas educativas.

A partir da revisão dos padrões de significado identificados nas etapas anteriores, foram organizados cinco temas que sintetizam dimensões recorrentes e significativas das experiências relatadas pelos participantes.

1. Compreensão conceitual e linguagem geométrica;
2. A presença da Geometria no cotidiano;
3. A produção audiovisual como experiência de autoria;
4. Motivação e afetividade na aprendizagem;
5. Aplicabilidade e ressignificação do conhecimento.

Esses temas não devem ser entendidos como categorias isoladas, mas como dimensões inter-relacionadas da experiência educativa vivenciada pelos estudantes, evidenciando diferentes aspectos do processo de aprendizagem da Geometria Espacial mediado pela produção de conteúdos audiovisuais.

- Tema 1 – Compreensão conceitual e linguagem geométrica

As narrativas evidenciam que a produção dos vídeos contribuiu para a ampliação da compreensão dos conceitos de área, volume e tridimensionalidade. Todos os grupos demonstraram compreender que as figuras espaciais se distinguem das planas por possuírem altura, largura e comprimento, como exemplifica o Grupo 1: “É uma figura que possui três dimensões: altura, largura e comprimento. A área é a medida de duas dimensões e o volume é a medida de três.”

Outro estudante do mesmo grupo reforça a ideia ao relacionar o conceito à representação visual do vídeo: “Quando a gente começou a montar o vídeo ficou mais fácil entender porque dava para ver a figura girando e perceber que ela tem profundidade.”

O Grupo 2 amplia a explicação ao associar o conceito a representações físicas: “A área é a medida da superfície que reveste um objeto, enquanto o volume é o espaço interno que ele ocupa.” Esse avanço conceitual sugere que, ao articularem linguagem verbal, visual e matemática, os estudantes transitaram entre o simbólico e o concreto.

É interessante notar que, enquanto alguns grupos priorizaram uma linguagem mais técnica (como os Grupos 2 e 5), outros, como o Grupo 4, apresentaram explicações mais intuitivas: “A área é tipo o tamanho da parte de fora da figura, e o volume é quanto cabe dentro dela.” Essas variações de linguagem indicam níveis diferenciados de internalização conceitual, mas revelam um entendimento comum da tridimensionalidade como característica definidora das figuras espaciais.

Conforme Bruner (2001), isso evidencia que o aprendizado científico também se constrói narrativamente, na medida em que os sujeitos reorganizam experiências e metáforas para representar o conhecimento. Nacarato (2023) complementa que as narrativas dos estudantes constituem um recurso valioso para compreender os processos de produção de significados matemáticos. Ao relatarem suas experiências e explicarem conceitos com suas próprias palavras, os estudantes revelam modos particulares de entender o conhecimento matemático, incluindo aproximações, interpretações e estratégias de significação construídas ao longo da experiência de aprendizagem. Nesse sentido, as diferentes formas de explicar área e volume indicam que os estudantes elaboram sentidos para os conceitos geométricos a partir da articulação entre linguagem cotidiana, representação visual e formalização matemática, aspecto que dialoga diretamente com os movimentos de reelaboração conceitual observados na subseção 6.2.

- Tema 2 – A presença da Geometria no cotidiano

Um dos achados centrais é o reconhecimento das figuras espaciais no ambiente cotidiano. Todos os grupos citaram exemplos concretos – bola, copo, lata, caixa, cone de trânsito, sorvete, garrafa d’água – associando a Geometria a objetos familiares.

O Grupo 3 afirmou: “No dia a dia a gente vê o rolo de papel higiênico, a latinha de refrigerante, o cano, a garrafa de água.” Outro estudante do mesmo grupo reforçou a percepção:

“Antes eu nem prestava atenção nisso, mas depois do trabalho comecei a perceber que quase tudo tem forma geométrica.”

Esse movimento de percepção ampliada reflete o que Josso (2004) descreve como o processo de formação pela experiência, no qual o saber se constrói a partir das vivências e se enraíza na existência, ganhando sentido na relação com o mundo e com os outros. Ao mesmo tempo, os estudantes reconhecem que nem sempre haviam notado essas formas antes da atividade. O Grupo 1 observa: “O vídeo era sobre as formas do nosso cotidiano. Foi bem mais fácil identificar, porque o mundo é cheio dessas formas.”

Essa percepção marca uma mudança relevante em relação aos dados da subseção 6.1. Se, no questionário diagnóstico, muitos estudantes apresentaram dificuldade em associar sólidos geométricos a objetos do cotidiano, nas narrativas observa-se um movimento de ampliação do olhar e de ressignificação dessa relação. A Matemática deixa de ser percebida apenas como conteúdo escolar e passa a ser reconhecida como experiência de mundo. Assim, as narrativas indicam que os estudantes reconfiguraram sua percepção do espaço, reconhecendo que a Geometria está presente em diferentes situações da vida cotidiana.

- Tema 3 – A produção audiovisual como experiência de autoria

Ao refletirem sobre o processo de produção, os estudantes relataram que o maior aprendizado ocorreu na criação coletiva dos roteiros e nas gravações. O Grupo 1 enfatizou: “A montagem das falas foi o que mais me proporcionou conhecimento, porque tive que revisar e pesquisar a veracidade das informações.”

O Grupo 4 reforçou essa ideia: “A parte da pesquisa e de separar o roteiro e as fórmulas ajudou bastante pra gente entender mais.” Já uma estudante do Grupo 2, em tom reflexivo, reconheceu a responsabilidade do protagonismo: “Como o áudio do vídeo foi a minha voz, eu tive que aprender mais sobre cada coisa pra ver como eu ia explicar.” Outro relato do Grupo 1 evidencia o caráter ativo da aprendizagem: “Quando a gente foi gravar eu percebi que não dava só pra ler, precisava entender para explicar.”

Essas falas expressam o que Freire (1996) descreve como o caráter criador do ato de conhecer, no qual o saber emerge da ação, da pesquisa e da colaboração. Comparativamente, o Grupo 3 enfatizou o uso das animações 3D como elemento de compreensão, manifestando: “O que mais ajudou foram as imagens e animações, principalmente quando o cilindro girou, mostrando o raio e a altura.” Esses relatos indicam que a produção dos vídeos não apenas

potencializou a compreensão visual, mas também ampliou a autonomia cognitiva e criativa dos estudantes.

Nesse sentido, Nacarato (2023) expõe que a produção de narrativas em contextos educativos permite compreender como os estudantes se posicionam como sujeitos de sua própria aprendizagem. Ao relatarem o processo de pesquisa, elaboração de roteiros e gravação dos vídeos, os participantes evidenciam um movimento de autoria e protagonismo na construção do conhecimento matemático. Assim, a experiência de produzir conteúdos audiovisuais possibilitou que os estudantes não apenas reproduzissem conceitos, mas também os reinterpretassem, organizassem e comunicassem a partir de suas próprias perspectivas, em consonância com os movimentos de reelaboração conceitual observados na subseção 6.2.

- Tema 4 – Motivação, afetividade e sentido de aprender

As narrativas revelam sentimentos ambíguos – entre entusiasmo e dificuldade –, mas convergem para uma percepção de maior engajamento e prazer no aprendizado. O Grupo 1 reconheceu que “depois da pesquisa, ficou mais fácil compreender as fórmulas e terminamos nos interessando mais pelo que foi passado.” De modo semelhante, o Grupo 4 avaliou: “Foi bem diferente, até legal a parte de organizar tudo, de fazer uma coisa nossa para entender o assunto. Por sermos da época da tecnologia, é uma forma mais didática de aprender.”

Por outro lado, o Grupo 2 apresentou um contraponto relevante: “Deu pra entender melhor o assunto, mas não me senti motivada; é muita coisa pra lembrar.” Essas divergências refletem o caráter subjetivo e relacional da experiência narrativa. Conforme Clandinin e Connelly (2015), compreender a experiência educativa implica reconhecer sua natureza plural, construída a partir das histórias pessoais, dos contextos e das emoções que envolvem os sujeitos.

Ainda assim, prevalece o sentimento de aproximação entre o conteúdo e o cotidiano, evidenciado por falas como a do Grupo 5: “As formas estão em todos os lugares e poder identificar agora é muito mais fácil e até mesmo divertido.” Esses relatos reforçam a importância de práticas pedagógicas que considerem a dimensão emocional do aprendizado, evidenciando que o ato de aprender também envolve sentir e se reconhecer no conhecimento produzido.

- Tema 5 – Aplicabilidade e ressignificação do conhecimento

Os grupos também demonstraram capacidade de aplicar os conceitos geométricos em situações reais, indicando consolidação do aprendizado. O Grupo 5 exemplificou: “A geometria faz parte de basicamente tudo, como encher uma caixa de água.” Outro estudante do mesmo grupo acrescentou: “Agora dá para pensar quanto cabe dentro de um objeto ou quanto material precisa para cobrir.”

Contudo, o Grupo 4 reconheceu que o domínio prático ainda representa um desafio: “A gente entendeu melhor o conceito, mas na prática é mais difícil, por exemplo, nas provas.” Essa autocrítica evidencia uma consciência metacognitiva emergente, mostrando que os estudantes começam a perceber as diferenças entre compreender, aplicar e comunicar o conhecimento.

Esse tema demonstra que a experiência vivenciada não resultou apenas em maior familiaridade com definições geométricas, mas também em uma ressignificação do conhecimento, na medida em que os estudantes passaram a reconhecer sua utilidade prática e suas possibilidades de aplicação em situações concretas.

De modo geral, a análise das narrativas revela que a produção dos vídeos não se limitou a um recurso didático, constituindo-se como uma experiência formativa e identitária, na qual os estudantes se tornaram autores de suas próprias aprendizagens. As narrativas evidenciam uma transformação epistemológica e experiencial: de estudantes receptores para autores e intérpretes do próprio aprendizado. Conforme Clandinin e Connelly (2015), a narrativa é sempre uma construção em três dimensões: tempo, espaço e interação. No tempo, observou-se a passagem do “não saber” para o “aprender fazendo”; no espaço, a sala de aula expandiu-se para o ambiente virtual e cotidiano; na interação, professor e estudantes se constituíram como coautores do conhecimento.

Em articulação com as subseções anteriores, os temas inicialmente identificados na subseção 6.1 e revistos na subseção 6.2 ganham, nesta etapa, maior densidade interpretativa a partir da voz dos próprios estudantes. As narrativas confirmam que as dificuldades conceituais iniciais não permaneceram estáticas, mas foram tensionadas, reelaboradas e, em muitos casos, parcialmente superadas por meio da produção audiovisual. Aspectos como a relação entre Geometria e cotidiano, a valorização de recursos visuais e o protagonismo estudantil aparecem não apenas como condições da aprendizagem, mas como elementos constitutivos da experiência formativa vivenciada.

Assim, as narrativas dos alunos revelam que a produção audiovisual favoreceu não apenas a aprendizagem dos conceitos de área e volume, mas também promoveu autonomia, diálogo, criatividade e senso de pertencimento, contribuindo para uma educação matemática mais sensível às experiências e vozes dos estudantes.

7 CONSIDERAÇÕES

A presente pesquisa originou-se da constatação de que muitos estudantes do Ensino Médio enfrentam dificuldades significativas na aprendizagem da Geometria Espacial, especialmente na compreensão e no cálculo de medidas de área e volume de sólidos tridimensionais. Tais dificuldades evidenciam um distanciamento entre o conhecimento escolar e as experiências concretas dos estudantes, contribuindo para a falta de engajamento e para a sensação de desmotivação diante do conteúdo.

Essa constatação motivou uma reflexão sobre os modos de ensinar e aprender Geometria, conduzindo à busca por metodologias que valorizassem a experimentação, a linguagem visual e o protagonismo estudantil. Nesse contexto, o uso de conteúdos audiovisuais emergiu como uma alternativa capaz de aproximar o conhecimento matemático das vivências cotidianas dos estudantes, possibilitando-lhes representar, narrar e compreender os conceitos de forma mais significativa.

Assim, o problema de pesquisa foi estruturado em torno da necessidade de repensar as práticas pedagógicas e explorar o potencial do audiovisual como mediador do conhecimento matemático, promovendo a aprendizagem por meio da construção coletiva, da criatividade e da expressão multimodal. A produção de vídeos foi concebida não apenas como um recurso tecnológico, mas como um ato de autoria e expressão, capaz de favorecer a reconstrução dos significados matemáticos a partir das vivências, percepções e linguagens dos próprios estudantes.

A investigação buscou, portanto, evidenciar o potencial criativo, comunicativo e reflexivo dessa prática, compreendendo-a como uma experiência que integra dimensões cognitivas, estéticas e sociais do aprender, favorecendo a construção de sentidos e ampliando as formas de interação com o conhecimento matemático.

Desdobrando esse propósito, os objetivos específicos concentraram-se em três eixos complementares: compreender como a produção audiovisual favoreceu a aprendizagem dos conceitos geométricos relacionados à área e ao volume; refletir sobre as estratégias narrativas utilizadas pelos estudantes durante o processo de produção, analisando como elas expressam modos próprios de pensar e aprender Matemática; e propor uma sequência didática que integre o uso de vídeos como ferramenta metodológica para o ensino da Geometria Espacial. Esses eixos possibilitaram que a pesquisa transitasse entre prática e teoria, entre experiência vivida e conhecimento científico, reafirmando o compromisso de aproximar a Matemática do cotidiano e das linguagens juvenis.

Para alcançar tais objetivos, adotou-se uma abordagem qualitativa de natureza narrativa, fundamentada nas contribuições de Clandinin e Connelly (2015) e Nacarato (2023), segundo os quais compreender a experiência humana implica ouvir, interpretar e dar sentido às histórias que os sujeitos contam sobre suas vivências. O estudo foi desenvolvido em uma escola pública de tempo integral, localizada no município de Rio Largo (AL), com estudantes da 2ª série do Ensino Médio. A produção dos dados ocorreu por meio de questionário semiestruturado, observações em sala, diário de bordo e registros audiovisuais, documentando o percurso de construção coletiva dos vídeos. A análise utilizou a Análise Temática de Braun e Clarke (2006), permitindo identificar padrões de sentido nas narrativas e destacando categorias relacionadas à aprendizagem, criatividade, protagonismo e cooperação.

Os resultados indicam que a produção de vídeos se configura como uma estratégia pedagógica relevante para favorecer a compreensão dos conceitos de Geometria Espacial. Ao transformar o conteúdo matemático em roteiro, imagem e som, os estudantes puderam visualizar concretamente os conceitos de área e volume, relacionando-os a situações reais de seu cotidiano. Esse processo despertou entusiasmo, curiosidade e senso de autoria, promovendo maior envolvimento com o conteúdo e com o aprendizado, rompendo com o modelo tradicional de ensino centrado na memorização de fórmulas.

Além disso, observou-se o fortalecimento do trabalho colaborativo, da autonomia intelectual e da capacidade comunicativa dos participantes, que passaram a compreender a Matemática como uma linguagem viva, criativa e conectada à realidade.

Os dados analisados ao longo da seção anterior evidenciaram que, inicialmente, muitos estudantes apresentavam dificuldades na distinção entre figuras planas e espaciais, bem como na compreensão das grandezas geométricas envolvidas no cálculo da área e do volume. Entretanto, durante o processo de produção dos vídeos, foi possível observar movimentos progressivos de reelaboração desses conhecimentos, evidenciando avanços na compreensão conceitual e na forma como os estudantes passaram a interpretar os conteúdos trabalhados.

Os estudantes reconheceram que a prática audiovisual transformou a rotina das aulas, tornando-as mais próximas de suas experiências cotidianas e despertando prazer em aprender. Essa vivência revelou um novo modo de se relacionar com a disciplina – mais dinâmico, expressivo e dotado de sentido. A produção dos vídeos possibilitou a transição de uma aprendizagem centrada na repetição para uma aprendizagem situada e narrativa, na qual o estudante se reconhece como autor do próprio conhecimento. Tal perspectiva dialoga com Bruner (2001) e Clandinin e Connelly (2015), que defendem que a experiência se converte em saber quando é narrada, compartilhada e ressignificada no contexto social e cultural.

No campo da Educação Matemática, as contribuições de Nacarato (2023) reforçam essa perspectiva ao evidenciar que as narrativas produzidas por estudantes e professores constituem importantes fontes para compreender como os sujeitos atribuem significado às experiências de aprendizagem matemática. Ao narrar suas vivências e refletir sobre o processo de construção dos vídeos, os estudantes desta pesquisa revelaram modos próprios de interpretar e ressignificar os conceitos geométricos, evidenciando que a aprendizagem matemática se constrói também por meio da linguagem, da experiência e da interação social.

A análise das narrativas corrobora o potencial transformador dos recursos audiovisuais como instrumentos de mediação do conhecimento matemático. Mais do que simples ferramentas tecnológicas, os vídeos tornaram-se espaços de autoria, reflexão e reconstrução de significados, nos quais os estudantes ressignificaram o papel da Matemática em suas vidas. Quando a escola valoriza a expressão criativa e o diálogo entre diferentes linguagens – oral, visual, corporal e digital –, o aprendizado ultrapassa o domínio técnico e passa a constituir-se como um ato de autoria e coautoria, conforme Freire (1996), configurando-se como uma prática de sentido, criação e emancipação cognitiva.

Nesse sentido, a contribuição desta pesquisa para o Ensino de Matemática reside em evidenciar que práticas pedagógicas que integram linguagem audiovisual, narrativa e produção colaborativa podem favorecer processos mais significativos de aprendizagem da Geometria Espacial, ampliando o engajamento dos estudantes e promovendo o desenvolvimento de competências relacionadas ao raciocínio geométrico, à comunicação matemática e à interpretação de situações do cotidiano.

O produto educacional *Geometria em Cena: Proposta Didática para Aprendizagem de Medida de Área e Volume de Sólidos Tridimensionais com Estudantes do Ensino Médio* consolida essa proposta ao articular tecnologia, colaboração e reflexão pedagógica, servindo como referência para professores interessados em adaptar suas práticas e aproximar a Matemática das vivências culturais e comunicativas dos estudantes.

Além disso, a proposta dialoga diretamente com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio geométrico, da comunicação matemática e da capacidade de modelar e interpretar situações do cotidiano por meio da Matemática. As atividades desenvolvidas contribuíram para mobilizar habilidades relacionadas à análise e resolução de problemas envolvendo medidas de área e volume de sólidos geométricos, assim como para ampliar competências de argumentação, representação e comunicação matemática.

Do ponto de vista pedagógico, os resultados desta pesquisa indicam que a integração de recursos audiovisuais ao ensino da Geometria Espacial pode constituir uma estratégia potente para favorecer a visualização tridimensional dos conceitos, estimular a participação ativa dos estudantes e promover experiências de aprendizagem mais contextualizadas e significativas.

No que concerne às perspectivas futuras, abrem-se caminhos promissores para investigar o impacto das práticas audiovisuais em outras áreas da Matemática e em diferentes etapas da Educação Básica, explorando suas interfaces com o desenvolvimento de competências socioemocionais, a educação midiática e as habilidades de comunicação científica.

Esta pesquisa também promoveu importantes transformações em minha prática docente. Antes de sua realização, eu ainda percebia a utilização das tecnologias digitais no ensino da Matemática com certa cautela, questionando seu potencial para além do aspecto motivacional. Entretanto, ao acompanhar o envolvimento dos estudantes na produção dos conteúdos audiovisuais, passei a compreender de forma mais ampla suas possibilidades pedagógicas. A experiência evidenciou que esses recursos podem favorecer a participação ativa dos estudantes, ampliar as formas de construção do conhecimento e tornar a aprendizagem mais significativa. Assim, esta investigação contribuiu não apenas para a produção de conhecimento científico, mas também para a ressignificação do meu olhar sobre o ensino e sobre o papel das tecnologias digitais no processo educativo.

Por fim, o desenvolvimento desta pesquisa evidenciou desafios epistemológicos e metodológicos importantes, como a necessidade de conciliar o rigor analítico da investigação científica com a sensibilidade interpretativa própria das narrativas, o tempo limitado das aulas para a realização das atividades propostas e a dificuldade inicial de alguns estudantes em se expressar diante das câmeras.

Entretanto, tais desafios constituíram oportunidades de aprendizagem tanto para os estudantes quanto para o pesquisador, reforçando a importância da escuta, da mediação pedagógica e da flexibilidade metodológica em processos investigativos fundamentados na experiência e na narrativa como formas de produção de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA FILHO, José de. **Desenvolvimento de materiais potencialmente significativos a partir de matéria-prima da Amazônia para a construção de conceitos matemáticos de sólidos geométricos**. 2022. 164 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Cuiabá, 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT_66596c8ba9b5db9784095c6c94a6e1ce. Acesso em: 23 mar. 2026.
- BARROS, André Covic; WAINER, Jacques; CLAUDIO, Kleucio; FERREIRA, Luiz Renato Ribeiro; DWYER, Tom. Uso de computadores no Ensino Fundamental e seus resultados empíricos: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 16, n. 1, p. 57-68, 2008. Disponível em: <https://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/22>. Acesso em: 23 mar. 2026.
- 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**, Blumenau, v. 3, n. 4, jul./dez. 2022. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/2746>. Acesso em: 1º mar. 2026.
- BLOISE, Denise Martins. A importância da metodologia científica na construção da ciência. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 5, ed. 6, v. 6, p. 105-122, jun. 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/metodologia-cientifica>. Acesso em: 1º mar. 2026.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; DOMINGUES, Nilton Silveira. O uso de tecnologias em aulas de Matemática Aplicada: vídeos em um ambiente de aprendizagem multimodal. *In*: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Orgs.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância**: pesquisas contemporâneas. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. p. 187-222.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a Quinta fase das Tecnologias Digitais. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2. p. 77-101. 2006. Disponível em: https://educationaldevelopment.uams.edu/wp-content/uploads/sites/57/2025/01/9-Thematic_analysis.pdf. Acesso em: 1º mar. 2026.
- BRUNER, Jerome. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARMO, Nilbio Nascimento do. **Sólidos arquimedianos: aplicações com dobraduras**. 2023. 58 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73550>. Acesso em: 1º mar. 2026.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa Narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. 2. ed. rev. Tradução Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia, MG: EDUFU, 2015.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria espacial, posição e métrica**. v. 10. 7. ed. São Paulo: Atual, 2013.

DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2016.

DOMINGUES, Ana Rita. **O pensamento diferencial-com-GeoGebra de estudantes do ensino médio**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/214392>. Acesso em: 20 set. 2025.

DONALD no País da Matemática - 720p HD (1959). [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (27 min). Publicado pelo canal Selfie Matemática. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jP_vqQPXwZs. Acesso em: 20 set. 2025.

FARVES, Aline Maria Pereira. **Compreensão conceitual dos números racionais no ensino médio e ensino superior em países da América Latina: uma revisão sistemática**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2022/DSc_31_Aline_Mendes_Penteado_Farves.pdf. Acesso em: 20 set. 2025.

FERREIRA, Caroline Gomes. **A contribuição da realidade virtual para o ensino e a aprendizagem de geometria espacial**. 2023. 138 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75313>. Acesso em: 20 set. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEOGEBRA. **Aplicativo GeoGebra 3D**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/3d>. Acesso em: 14 jul. 2025.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

KLEIN, Danieli Regina; CANEVESI, Fernanda Cristina Sanches; FEIX, Angela Regina; GRESELE, Jizéli Fonseca Parreira; WILHELM, Elizane Maria de Siqueira. Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere - Revista da Educação**, Umarama, v. 20, n. 2, p. 279-299, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/7439>. Acesso em: 23 mar. 2026.

LEÃO, Ednardo Teixeira. **Um estudo de situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma no ENEM no período de 2009 a 2017**. 2019. 247 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufop.br/server/api/core/bitstreams/0f9b729a-f75f-4173-a0c1-f98d51a786ae/content>. Acesso em: 23 mar. 2026.

LIMA, Artemilson Alves de. **O uso do vídeo com instrumento didático e educativo em sala de aula: um estudo de caso do CEFET-RN**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79843>. Acesso em: 23 mar. 2026.

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

Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 23 mar. 2026.

MARTINS, Wesley da Silva. **A resolução de problemas de geometria espacial sob a perspectiva dos conceitos Vygotskyanos**. 2019. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019. Disponível em:

https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICSUL-1_130c014386732fdbd2f6e042d24352ea.

Acesso em: 23 mar. 2026.

MENDONÇA, Silvia Barbosa da Silva de. **O uso de materiais concretos como recurso à visualização, manipulação e construção de conceitos de sólidos geométricos**. 2023. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023. Disponível em:

<https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/19244>. Acesso em: 23 mar. 2026.

NACARATO, Adair Mendes. A formação do professor de Matemática: práticas e pesquisa. *REMATEC*, Belém, v. 6, n. 9, p. 26-48, 2011. Disponível em:

<https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/376>. Acesso em: 5 mar. 2026.

NACARATO, Adair Mendes. A agência e o desenvolvimento profissionais de pesquisadoras narrativas que ensinam matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 166-188, 2023. DOI: 10.23925/1983-3156.2023v25i2p166-188. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/61883>. Acesso em: 6 mar. 2026.

OECHSLER, Vanessa; BORBA, Marcelo de Carvalho. Mathematical videos, social semiotics and the changing classroom. *ZDM Mathematics Education*, v. 52, n. 5, 2020. DOI:

[10.1007/s11858-020-01131-3](https://doi.org/10.1007/s11858-020-01131-3).

OLIVEIRA, Carloney Alves de; SILVA, Jenekésia Lins da. Possibilidades pedagógicas do uso das tecnologias móveis no ensino de matemática na perspectiva da m-learning. *Revista BOEM*, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 200-221, 2018. DOI: 10.5965/2357724X06112018200.

Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11918>. Acesso em: 7 mar. 2026.

OLIVEIRA, Carloney Alves de. Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) móvel e ubíqua na formação de professores que ensinam Matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, Aracaju, v. 11, n. 3, p. 190-204, 2021. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/903. Acesso em: 7 mar. 2026.

OLIVEIRA, George William Bravo de. **Épura ao vídeo**: desenvolvimento e uso de um aplicativo para o trabalho com geometria descritiva. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) – Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/13115>. Acesso em: 7 mar. 2026.

OLIVEIRA, Henrique J. C. **Os meios audiovisuais na escola portuguesa**. Braga, p. 122-127, 1996. Disponível em: <https://ww3.aeje.pt/avcultur/hjco/AUDITESE/pg009020.htm>. Acesso em: 7 mar. 2026.

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **Escola, mídia e tecnologia**: interfaces contemporâneas. São Paulo: Cortez, 2015.

RAMOS, Márcio Silveira; HENRIQUES, Afonso; FARIAS, Elisângela Silva. Análise de práticas efetivas de alunos em geometria espacial mediada por descrições prévias de técnicas de representação de sólidos geométricos em ambiente papel/lápis. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 523-555, 2022. DOI: 10.23925/1983-3156.2022v24i1p523-555. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/55445>. Acesso em: 1º mar. 2026.

ROCHA, Luciana Sandrini. **BIM como objeto de pensar-com na formação de técnicos em edificações**: abstrações reflexionantes no espaço digital. 2023. Tese (Doutorado em Educação) – Lume – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/276644>. Acesso em: 1º mar. 2026.

SILVA, Adriana dos Santos; FERNANDES, Patrícia Gonçalves. Práticas pedagógicas com o uso de vídeos na sala de aula: aproximações entre a linguagem audiovisual e o ensino de ciências. **Revista Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 1-21, jan./jun. 2020.

SILVA, Erika Cruz. **Geometria espacial no ensino médio na perspectiva do mobile Learning**. 2023. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFOP_c3e87ea3d0c3215c9c4257e6eb108b6c. Acesso em: 1º mar. 2026.

SILVA, Joana Livanía Estevam da; NÓBREGA, Claudiane dos Santos; SANDRE, Lara Patrícia. Os recursos audiovisuais como estratégia de ensino aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental I. **Reeduc - Revista de Estudos Educacionais**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 36-

50, 2021. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/reeduc/article/view/11731>. Acesso em: 1º mar. 2026.

SINGULANI, Santi de Assis. **A linguagem audiovisual na aprendizagem da geometria espacial**: o vídeo “Donald no País da Matemática” como estudo de caso. 2016. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3256>. Acesso em: 20 set. 2025.

SOUZA, Danielle Santos; MATTOS, Francisco Roberto Pinto. A importância da visualização no ensino de geometria. **e-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 31, 2024. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2024.74262. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/e-mosaicos/article/view/74262>. Acesso em: 20 out. 2025.

VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flavia Linhalis (Orgs.). **Tecnologia e Educação**: passado, presente e o que está por vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018.

VESCE, Gabriela E. Possolli. **Infoescola**: mídia audiovisual. Disponível em: <https://www.infoescola.com/comunicacao/midia-audiovisual>. Acesso em: 1º mar. 2026.

TINKERCAD. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 1º mar. 2026.

WOLFFENBÜTTEL, Cristina Rolim. **Pesquisa qualitativa e quantitativa**: Compreendendo as abordagens e construindo possíveis combinações. [S. l]: Editora e-Publicar, 2023. Disponível em: <https://editorapublicar.com.br/ojs/index.php/publicacoes/article/view/165>. Acesso em: 27 maio 2024.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. São Paulo: Penso Editora, 2016.

APÊNDICE A: RCLE

Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE)

Seu(a) filho(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “NARRATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA”, que será desenvolvido na Escola Estadual Francisco Leão, sob a responsabilidade dos pesquisadores José Renato Florentino de Lima e Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira. A seguir, apresentamos as informações relacionadas à participação do(a) seu(sua) filho(a) neste estudo:

1. O estudo visa analisar as narrativas de estudantes sobre a produção de conteúdos audiovisuais relacionados à geometria espacial, com ênfase nas medidas de áreas e volumes no ensino médio.

2. Espera-se identificar as contribuições do uso de produção de conteúdos audiovisuais nas aulas de matemática, visando aprimorar a compreensão e a aprendizagem dos conceitos de geometria espacial.

3. O estudo adotará uma abordagem qualitativa e narrativa, com o objetivo de investigar como a produção de conteúdos audiovisuais pode contribuir para a aprendizagem de estudantes da 2ª série do ensino médio. A coleta de dados será realizada por meio de roteiros detalhados para a produção de vídeos, observações diretas das atividades realizadas pelos estudantes e entrevistas, que poderão ser estruturadas ou semiestruturadas. Os dados obtidos serão analisados utilizando a Análise Temática, seguindo etapas como familiarização com os dados, geração de códigos, identificação de temas, revisão e definição de temas, e, por fim, a produção de um relatório final.

4. A coleta de dados começará em julho **de 2025** e terminará em agosto **de 2025**.

5. Ao autorizar a participação do(a) menor sob sua responsabilidade, ele(a) poderá participar da produção e gravação de materiais audiovisuais sobre geometria espacial, além de socializar e responder a um questionário aplicado em sala de aula, composto por perguntas abertas e fechadas sobre o uso de recursos audiovisuais e sua relação com o conteúdo trabalhado.

6. Os principais riscos incluem a inibição dos participantes pela presença de observadores, sendo oferecida, nesses casos, a alternativa de realizar uma atividade escrita para estudantes que não desejarem participar da gravação. Nenhum dado que permita a identificação dos participantes será divulgado, e qualquer material audiovisual que envolva os estudantes será protegido, garantindo a confidencialidade.

7. Os incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental são mínimos.

8. Os benefícios esperados com a participação no projeto de pesquisa incluem tanto ganhos sociais quanto profissionais. No aspecto social, os vídeos produzidos pelos estudantes serão compartilhados com os colegas da comunidade escolar, promovendo integração e troca de conhecimentos. Já no âmbito profissional, os resultados da pesquisa, documentados na dissertação, servirão como referência para que outros profissionais da educação conheçam e possam aplicar as estratégias desenvolvidas, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas.

9. Seu(Sua) filho(a) poderá contar com a seguinte assistência: acompanhamento, sendo responsável(is): José Renato Florentino de Lima e prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira.

10. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

11. A qualquer momento, seu(sua) filho(a) poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

12. O estudo não acarretará nenhuma despesa seu(sua) filho(a). Entretanto, caso o estudo acarrete despesas com transporte, alimentação, entre outras, os pesquisadores se responsabilizarão em ressarcir-las.

13. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

14. Os resultados desta pesquisa serão divulgados publicamente, independentemente de serem favoráveis ou não, por meio do Banco de Dados de Teses e Dissertações da CAPES e do Banco de Dados do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM-UFAL). Os participantes serão informados sobre os resultados por meio de um documento com os dados compilados, que será enviado à instituição de ensino onde a pesquisa foi realizada. Todos os dados coletados, incluindo questionários, entrevistas, formulários e atividades, serão utilizados exclusivamente para atingir os objetivos do estudo e armazenados de forma segura. As informações digitais serão mantidas no serviço de armazenamento em nuvem da Google, na conta do pesquisador responsável. Documentos físicos, como termos assinados, atividades impressas, fichas individuais e listas de frequência, serão digitalizados e armazenados no mesmo local. Os documentos físicos originais permanecerão sob a guarda do pesquisador até o final do prazo de armazenamento. Conforme as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), após cinco anos, os

arquivos digitais serão excluídos permanentemente, e os documentos físicos serão destruídos por picotamento, garantindo a segurança e a privacidade dos dados. Os participantes poderão solicitar acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento, com total respeito ao sigilo e à privacidade das informações. Cada participante receberá uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado. O termo será emitido em duas vias: uma ficará com o responsável pela pesquisa e a outra com o participante.

15. Asseguramos que os resultados da presente pesquisa serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não; no Banco de Dados de Teses e Dissertações da CAPES e no Banco de Dados do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM-UFAL). Os participantes envolvidos no processo de pesquisa também ficarão cientes dos resultados alcançados por meio do envio de um documento com os resultados compilados para a instituição de ensino no qual os dados foram coletados. Declaramos também que tais dados, questionários, entrevistas, formulários, atividades etc, serão utilizados para alcance dos objetivos desse estudo e, após, conclusão da pesquisa, os dados serão armazenados por no mínimo, 5 anos, ficando disponível no banco de dados dos pesquisadores e que após esse período, serão deletados. Os participantes, à medida que solicitarem, terão acesso aos resultados da pesquisa, respeitando o sigilo e a privacidade. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos. Este termo será emitido em duas vias, no qual, uma ficará com o responsável devidamente assinada. Os dados coletados na pesquisa serão guardados pelo pesquisador e ficarão armazenados pelo prazo de cinco (5) anos, conforme orienta o CEP, após esse prazo, os descartes dos materiais será a exclusão permanente dos arquivos.

16. Informação dos critérios para interrupção da pesquisa:

O pesquisador responsável é obrigado a suspender a pesquisa imediatamente quando:

- perceber algum risco ou dano à saúde do sujeito participante da pesquisa, conseqüente à mesma, não previsto no termo de consentimento;
- constatada a superioridade de um método em estudo sobre outro, o projeto deverá ser suspenso, oferecendo-se a todos os sujeitos os benefícios do melhor regime;
- solicitado pelo Comitê que a aprovou ou pela CONEP.

Sobre a autorização de uso de imagem e/ou voz, você deve assinalar quais conteúdos você permite, ou não, o uso e/ou divulgação do seu (sua) filho(a).

1) Divulgação da imagem do(a) seu(sua) filho(a):

- Sim, autorizo a divulgação da imagem.
 Não, não autorizo a divulgação da imagem.

2) Permissão para uso de gravação em vídeo do(a) seu(sua) filho(a):

- Sim, autorizo o uso de gravação em vídeo.
 Não, não autorizo o uso de gravação em vídeo.

3) Permissão para uso de gravação em áudio do(a) seu(sua) filho(a):

- Sim, autorizo o uso de gravação em áudio.
 Não, não autorizo o uso de gravação em áudio.

4) Permissão para uso do conteúdo da gravação em áudio do(a) seu(sua) filho(a):

- Sim, autorizo o uso do conteúdo da gravação em áudio.
 Não, não autorizo o uso do conteúdo de gravação em áudio.

5) Permissão para divulgação da voz do(a) seu(sua) filho(a):

- Sim, autorizo a divulgação da voz.
 Não, não autorizo a divulgação da voz.

<p>Endereço do responsável pela pesquisa: Instituição: Universidade Federal de Alagoas. CNPJ: 24.464.109/0001-48. Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota. Bloco: CEDU, Centro de Educação, s/n Bairro: Tabuleiro dos Martins Cidade: Maceió – AL CEP: 57072-900. Telefone p/contato: (082) 3214-1100</p>
<p>Contato de urgência: José Renato Florentino de Lima Telefone: (87) 9-81313614 Horário para possível atendimento: 14h-18h Orientador: Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira</p>
<p>Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos UFAL: Atendimento Presencial: Sala do CEP - Localizada no CIC (Centro de Interesse Comunitário - UFAL) E-mail: cep@ufal.br Contato: Sala do CEP 3214-1041 Horário de Funcionamento: 09:00 às 13:00 / 14:00 às 18:00.</p>

Rio Largo-AL, _____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas.

APÊNDICE B: RALE

Registro de Assentimento para Criança e Adolescente

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “NARRATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA”. A participação foi previamente autorizada pelos seus responsáveis.

Nossa pesquisa tem como objetivo investigar como a produção de vídeos autorais nas aulas de Matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Geometria Espacial. Buscamos compreender o impacto dessa estratégia na compreensão de medidas de área e volume, avaliar o engajamento dos estudantes durante o processo de produção e identificar as melhores práticas para o uso de recursos audiovisuais como ferramenta pedagógica. Acreditamos que, com o apoio das tecnologias digitais, o aprendizado pode ser mais dinâmico e acessível, indo além do uso exclusivo de lousa, livros e cadernos.

Os participantes da pesquisa têm entre 16 e 17 anos, e você foi convidado(a) devido à sua faixa etária. Ressaltamos que sua participação é voluntária e, caso decida não participar ou desistir durante o processo, isso será respeitado e não haverá nenhum prejuízo para você.

A pesquisa será realizada na Escola Estadual Francisco Leão e envolverá atividades como a produção e gravação de materiais audiovisuais sobre Geometria Espacial, socialização do conteúdo produzido e a aplicação de questionários em sala de aula, com questões abertas e fechadas relacionadas ao acesso e à utilização dos recursos audiovisuais no contexto da aprendizagem. Os equipamentos utilizados incluirão aparelho de som, projetor multimídia (Datashow), microfone e câmera de vídeo.

Os riscos são mínimos e podem envolver constrangimento em entrevistas ou apresentações. Caso isso ocorra, você poderá optar por realizar as atividades em outro momento, quando se sentir mais confortável. Por outro lado, os benefícios incluem maior interação com os colegas, fortalecimento do aprendizado matemático e a oportunidade de explorar novas formas de expressão e criatividade.

Para proteger sua privacidade, o repositório criado no YouTube para a turma será mantido em modo privado, garantindo que apenas estudantes, pais/responsáveis, a direção da escola e a pesquisadora tenham acesso. Além disso, sua imagem ou qualquer dado que permita sua identificação não será divulgado em hipótese alguma.

Ao final da pesquisa, planejamos organizar um evento cinematográfico na escola para exibir os vídeos produzidos e consolidar os resultados alcançados.

Se você tiver dúvidas ou precisar de mais informações, entre em contato com o pesquisador responsável pelo número (87) 98131-3614, José Renato Florentino de Lima.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, _____, declaro que aceito participar da pesquisa “NARRATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA”. Compreendi os possíveis benefícios e eventuais desconfortos que podem ocorrer durante a participação. Sei que posso desistir a qualquer momento, sem qualquer consequência negativa, e que todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade.

Recebi esclarecimentos sobre a pesquisa, conversei com meus responsáveis e aceitei participar. Também recebi uma cópia deste termo de assentimento.

Rio Largo, AL

_____ de _____ de 2025.

Assinatura do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE C: PARECER CONSUBSTANCIADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS - UFAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: NARRATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Pesquisador: JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 85827025.4.0000.5013

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.364.932

Apresentação do Projeto:

O projeto propõe investigar como a produção de recursos audiovisuais pode contribuir para o ensino e aprendizado de conceitos de geometria

espacial, com foco em cálculos de área e volume. Realizado com estudantes da 2ª série do Ensino Médio em uma escola pública de Rio Largo,

Alagoas, o estudo adota uma abordagem qualitativa e metodologias narrativas para compreender as experiências e percepções dos alunos. Com

base em teorias sobre educação e tecnologias digitais, busca-se fomentar o protagonismo estudantil e a conexão entre teoria e prática por meio de

ferramentas audiovisuais, integrando as vivências tecnológicas dos jovens ao currículo escolar. A pesquisa abrange etapas de planejamento, coleta

de dados e análise temática, utilizando entrevistas, observação e produção de vídeos como instrumentos centrais. Como resultado, pretende-se

oferecer estratégias inovadoras para tornar o ensino de geometria mais acessível, dinâmico e alinhado ao contexto sociocultural dos estudantes,

promovendo também sua aplicação prática no cotidiano.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as narrativas de estudantes do ensino médio, de uma escola pública no município de

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 7.364.932

Rio Largo AL, acerca da produção dos conteúdos audiovisuais sobre os conceitos de geometria espacial, com foco no cálculo de área e volume.

Objetivo Secundário:

Mapear pesquisas na área da Educação Matemática e Tecnologias acerca da produção de conteúdos audiovisuais sobre Geometria Espacial na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); Compreender nas narrativas dos estudantes do ensino médio as possibilidades da produção dos conteúdos audiovisuais no processo de aquisição do conhecimento sobre geometria espacial, especialmente relacionados ao cálculo de área e volume; Propor estratégias para a produção de conteúdos audiovisuais que demonstrem cálculos de área e volume, visando a otimização do aprendizado de geometria espacial e protagonismo dos estudantes nesse processo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O risco associado à participação é considerado baixo, com risco a inibição dos participantes pela presença de observadores, sendo oferecida, nesses casos, a alternativa de realizar uma atividade escrita para alunos que não desejarem participar da gravação. Além disso, há riscos inerentes ao ambiente virtual, como o uso indevido de imagens e/ou informações. Para mitigar esse risco, o repositório criado no YouTube para a turma será mantido como privado, com acesso restrito aos estudantes, pais, responsáveis, direção escolar e pesquisadores. Nenhum dado que permita a identificação dos participantes será divulgado, e qualquer material audiovisual que envolva os estudantes será protegido, garantindo a confidencialidade.

Benefícios:

O projeto apresenta benefícios significativos, destacando-se a integração das tecnologias digitais no ensino da matemática, especialmente no ensino de geometria espacial. Essa abordagem permite maior engajamento e protagonismo dos alunos ao utilizarem recursos audiovisuais, conectando teoria e prática de forma contextualizada e alinhada às vivências digitais. A utilização de ferramentas como vídeos possibilita tornar a matemática

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, n°1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 7.364.932

mais acessível e compreensível, superando barreiras tradicionais, como o cálculo de áreas e volumes, ao mesmo tempo que desenvolve habilidades

como criatividade, pensamento crítico e trabalho em equipe. Além disso, o projeto promove um aprendizado ativo, adaptado às necessidades e

interesses dos estudantes, favorecendo a inclusão de suas realidades digitais no ambiente escolar. Ele potencializa o desenvolvimento de

competências para o mercado de trabalho e para a vida, integrando os conteúdos de forma inovadora e relevante. A incorporação de tecnologias no

processo de ensino também reflete um compromisso com práticas pedagógicas contemporâneas, que valorizam a interação, a experimentação e o

uso de ferramentas modernas como parte do cotidiano educacional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Desenho:

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, caracteriza-se pela análise de narrativas e pela coleta de dados em ambiente escolar, com o pesquisador desempenhando o papel de principal instrumento, conforme destacado por Yin (2016). A abordagem metodológica adotada é a pesquisa narrativa, que, segundo Clandinin e Connelly (2015), permite explorar as experiências e perspectivas dos participantes por meio de suas histórias, promovendo uma compreensão aprofundada das vivências dos alunos durante a produção de conteúdos audiovisuais relacionados à geometria espacial. Para a interpretação dos dados coletados, será utilizada a análise temática, metodologia descrita por Braun e Clarke (2006) como uma abordagem capaz de identificar padrões e significados relevantes nas narrativas dos participantes. Essa abordagem metodológica favorece a construção coletiva do conhecimento, ao considerar as demandas reais do contexto educacional por meio de ciclos contínuos de planejamento, aplicação e avaliação. Como resultado, espera-se o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras, validadas tanto por pesquisadores quanto por profissionais da educação, que possam contribuir significativamente para o avanço teórico e prático no ensino de Matemática.

Hipótese:

A produção de conteúdos audiovisuais por estudantes do ensino médio, quando integrados às aulas de matemática, especialmente no ensino de conceitos de geometria espacial, pode contribuir para uma maior compreensão desses conteúdos ao possibilitar um aprendizado ativo, contextualizado e alinhado às vivências digitais dos alunos. Essa abordagem fomenta o

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº 1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 7.364.932

protagonismo estudantil, promove a conexão entre teoria e prática, e facilita a superação de barreiras tradicionalmente associadas à aprendizagem matemática, como o cálculo de áreas e volumes de figuras geométricas tridimensionais.

Metodologia Proposta:

A pesquisa será realizada em uma escola pública em Rio Largo (AL), com 35 estudantes da 2ª série do Ensino Médio. Os dados serão coletados por meio de observações, entrevistas semiestruturadas e a análise de vídeos produzidos pelos alunos. Esses vídeos terão roteiros orientadores e contarão com suporte técnico e pedagógico. A análise temática será usada para interpretar os dados coletados, em um processo que inclui familiarização, codificação, identificação e revisão de temas.

Critério de Inclusão:

Os critérios de inclusão abrangem quatro aspectos principais: ser aluno regularmente matriculado na 2ª série do Ensino Médio na escola determinada; ter idade entre 16 e 17 anos no período da pesquisa; apresentar o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) assinado pelo responsável legal; assinar o Registro de Assentimento Livre e Esclarecido (RALE), indicando concordância pessoal com a participação no estudo.

Critério de Exclusão:

Os critérios de exclusão consideram: não possuir vínculo ativo com a escola no momento da coleta de dados; não apresentar o RCLE assinado pelo responsável legal ou o RALE devidamente assinado pelo próprio aluno; e estar ausente de atividades escolares durante as etapas de coleta de dados por motivos como transferência, abandono escolar ou falta de frequência regular.

Numero de participantes 35

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1- PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2480062.pdf
- 2-Folhaderosto.pdf;
- 3-Anuencia.pdf;
- 4-Projeto.pdf;
- 5-Declaracao_Cumprimento_Normas_Publicizacao_e_Destinacao_assinado_assinado.pdf;
- 6-Cronograma.pdf;
- 7-RALE2.pdf;
- 8-RCLE2.pdf;

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, n°1444,terreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS - UFAL



Continuação do Parecer: 7.364.932

9-Orcamento.pdf.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Título da Pesquisa: NARRATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Pesquisador Responsável: JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA

APRECIÇÃO: Protocolo sem óbices éticos:

A protocolo foi apresentado de forma muito satisfatória e após análise dos documentos, não foram encontrados óbices éticos que inviabilizem a pesquisa, solicita-se no entanto fazer um pequeno ajuste no cronograma!

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.Sª. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS - UFAL



Continuação do Parecer: 7.364.932

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 081/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012). JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2480962.pdf	16/01/2025 15:14:05		Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	16/01/2025 15:12:44	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Outros	Anuencia.pdf	02/01/2025 10:17:23	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	02/01/2025 10:15:01	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Cumprimento_Normas_Publicizacao_e_Destinacaoassinado_asinado.pdf	02/01/2025 10:14:37	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	02/01/2025 10:14:14	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Outros	RALE2.pdf	02/01/2025 10:13:10	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	RCLE2.pdf	02/01/2025 10:07:00	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	02/01/2025 10:06:33	JOSE RENATO FLORENTINO DE LIMA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS - UFAL



Continuação do Parecer: 7.364.932

MACEIO, 08 de Fevereiro de 2025

Assinado por:

Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444,terreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

APÊNDICE D: FLUXOGRAMA DA ANÁLISE TEMÁTICA



APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO INICIAL**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO: GEOMETRIA ESPACIAL –
MEDIDAS DE ÁREAS E VOLUMES**

Nome (opcional): _____

Idade: _____ Turma: _____

P1. Você sabe o que é uma figura tridimensional? Sim Não Tenho dúvidas

Se respondeu “Sim”, dê um exemplo: _____

P2. Assinale as figuras que você reconhece como tridimensionais: Cubo Esfera Triângulo Cilindro Círculo**P3.** Qual a diferença entre área e volume? Área mede o espaço interno da figura e volume mede a superfície externa Área é usada em figuras planas; volume em figuras espaciais Área e volume são a mesma coisa Não sei responder**P4.** Como você avalia sua habilidade para resolver problemas envolvendo medidas de áreas e volumes? Tenho facilidade Consigo resolver, mas encontro dificuldades em alguns casos Tenho bastante dificuldade**P5.** Em geral, como você se sente em relação às aulas de Geometria Espacial? Gosto muito e compreendo com facilidade Acho interessante, mas tenho dificuldades Não gosto e não compreendo bem**P6.** Você consegue identificar objetos do dia a dia que têm forma de cubo, paralelepípedo, cilindro, cone ou esfera? Sim, com facilidade Sim, mas às vezes tenho dúvidas Não consigo fazer essa relação**P7.** Dê um exemplo de um objeto que você vê com frequência e que possui formato de alguma figura geométrica espacial. Qual figura ele representa?

P8. Você já utilizou vídeos, animações ou aplicativos para aprender sobre áreas e volumes?

- Sim, com frequência
- Sim, algumas vezes
- Não me recordo
- Nunca utilizei

P9. Quando você assiste a um vídeo explicativo sobre Geometria Espacial, você sente que:

- Aprendo melhor com imagens e explicações visuais
- É útil, mas ainda preciso de explicações tradicionais
- Não vejo diferença na minha aprendizagem
- Prefiro aprender apenas com o professor

P10. Você já participou da produção de algum conteúdo audiovisual (vídeo, animação, apresentação etc.) relacionado a conteúdos matemáticos?

- Sim
- Não

Caso tenha participado, como foi essa experiência?

APÊNDICE F: ROTEIRO ORIENTADOR PARA PRODUÇÃO DOS VÍDEOS

1. Identificação do Grupo

- Nome dos integrantes
- Turma

2. Escolha do sólido geométrico

- Prisma;
- Paralelepípedo;
- Cubo;
- Pirâmide;
- Cilindro;
- Cone;
- Esfera.

3. Objetivo do vídeo

- Delimitar, de forma objetiva, qual é a finalidade principal do vídeo e o que ele deve transmitir ou ensinar ao público.

4. Pesquisa e fundamentação

- Realizar uma investigação teórica por meio da consulta a livros didáticos, artigos científicos e materiais audiovisuais confiáveis, garantindo embasamento sólido para o conteúdo abordado.
- Analisar vídeos educativos com temáticas semelhantes, a fim de identificar boas práticas de linguagem, estrutura e apresentação que possam ser adaptadas ao projeto do grupo.
- Selecionar, organizar e sintetizar as informações mais relevantes, estruturando as ideias principais de forma lógica e coerente para orientar a produção do roteiro.

5. Referência cotidiana

- Indiquem exemplos do dia a dia que represente o sólido abordado.

6. Observações:

- O vídeo deve ter duração entre 1 e 4 minutos;
- É obrigatória a apresentação das fórmulas de área e volume do sólido geométrico escolhido;
- A gravação pode ser feita com celular, computador ou outro recurso acessível;
- Atenção especial para:
 - Clareza na comunicação oral, garantindo que as explicações sejam compreendidas;

- Boa iluminação, para melhorar a qualidade da imagem;
- Organização lógica das ideias, seguindo uma sequência coerente;
- Participação ativa de todos os integrantes, valorizando o trabalho em equipe.

APÊNDICE G: QUESTIONÁRIO FINAL

QUESTIONÁRIO FINAL: GEOMETRIA ESPACIAL – MEDIDAS DE ÁREAS E VOLUMES

1. Após a produção do vídeo, como você explicaria o que é uma figura tridimensional?
2. Explique, com suas palavras, a diferença entre área e volume?
3. Depois da atividade, você consegue identificar objetos do cotidiano que apresentam formas como cubo, paralelepípedo, cilindro, cone ou esfera? Comente.
4. Cite um exemplo de um objeto que você observa frequentemente e diga qual figura geométrica espacial ele representa.
5. Após a produção do vídeo, como você avalia sua compreensão sobre os conceitos de área e volume dos sólidos tridimensionais?
6. Quais etapas da produção do vídeo mais contribuíram para o seu aprendizado? Justifique sua resposta.
7. Você se sentiu mais motivado(a) a estudar Geometria Espacial ao participar da produção do vídeo? Explique por quê.
8. Durante a produção do vídeo, você percebeu alguma melhora na sua capacidade de visualizar e interpretar formas espaciais? Explique.
9. Você considera que, após a produção do vídeo, está mais preparado(a) para aplicar os conceitos de área e volume em situações do cotidiano? Explique e cite um exemplo, se possível.
10. De forma geral, como você avalia a experiência de aprender Geometria Espacial por meio da produção de vídeos? Faça um comentário sobre a atividade.