



PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE ÁREAS E VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

PROPOSAL FOR AN INVESTIGATIVE DIDACTIC SEQUENCE FOR TEACHING AREAS AND VOLUMES OF GEOMETRIC SOLIDS

Ana Naiara Sousa dos Santos¹; Jean Renel François²

RESUMO

Embora o ensino da Geometria no Brasil receba menor destaque em comparação a conteúdos como Aritmética e Álgebra, ele é essencial para a formação matemática dos estudantes, pois desenvolve habilidades fundamentais como visualização tridimensional, raciocínio abstrato e pensamento lógico. Este estudo objetiva a elaboração de uma sequência didática investigativa e sustentável para o ensino da Geometria Espacial, centrada na dedução das fórmulas dos principais sólidos geométricos utilizados no cotidiano. Embasada em abordagem qualitativa, a pesquisa visa compreender os fenômenos educacionais em seus contextos e significados. Como resultado, foi estruturada uma sequência didática composta por seis aulas, distribuídas ao longo de três dias letivos, destinada a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Partindo dos conceitos fundamentais da geometria plana, a proposta avança para o estudo das áreas e volumes dos sólidos, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa. Ademais, a sequência favorece o trabalho colaborativo, a comunicação matemática e o desenvolvimento do pensamento crítico, por meio de atividades que envolvem medição, estimativa e argumentação fundamentada.

Palavras-chave: Geometria Espacial, Sequência Didática, sustentabilidade, dedução.

ABSTRACT

Although the teaching of geometry in Brazil receives less emphasis compared to content such as arithmetic and algebra, it is essential for students' mathematical education, as it develops fundamental skills including three-dimensional visualization, abstract reasoning, and logical thinking. This study aims to develop an investigative and sustainable didactic sequence for teaching spatial geometry, centered on the derivation of formulas for the principal geometric solids most commonly encountered in daily life. Based on a qualitative approach, the research seeks to understand educational phenomena within their contexts and meanings. As a result, a didactic sequence was structured, comprising six lessons distributed across three school days and

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Dário Rabêlo, 977, Vila Santo Antônio, Iguatu, Ceará, Brasil, CEP: 63500-000. E-mail: naiara.santos08@aluno.ifce.edu.br.

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0003-5583-0060>.

² Doutor em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Adjunto da Universidade Estadual de Ceará (UECE), Iguatu, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Dário Rabêlo, Vila Santo Antônio, Iguatu, Ceará, Brasil, CEP: 63500-000. E-mail: jean.francois@uece.br.

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0767-4847>.



intended for 9th-grade students in elementary education. Beginning with the fundamental concepts of plane geometry, the proposal progresses to the study of areas and volumes of geometric solids, fostering contextualized and meaningful learning. Furthermore, the sequence promotes collaborative work, mathematical communication, and the development of critical thinking through activities involving measurement, estimation, and well-founded argumentation. **Keywords:** Spatial Geometry, Teaching Sequence, Sustainability, Deduction.

Introdução

A Geometria Espacial desempenha papel fundamental na formação matemática dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento espacial, da visualização e da compreensão de relações métricas presentes no cotidiano. No entanto, pesquisas em Educação Matemática apontam que esse campo do conhecimento ainda é marcado por dificuldades de ensino e aprendizagem, frequentemente associadas à abordagem excessivamente formal e à ênfase na memorização de fórmulas, em detrimento da compreensão conceitual.

Contudo, a Geometria constitui uma área fundamental do saber matemático, tanto por sua utilidade prática quanto pelo seu papel na construção do pensamento lógico e na formação crítica dos cidadãos. Como enfatiza Fraga (2021, p. 8),

A Geometria é parte essencial da Matemática, sua importância é inquestionável, tanto pelo ponto de vista prático, quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar. Se observada em nosso dia a dia, a Geometria está presente de diversas maneiras e os indivíduos precisam ter conhecimento sobre algo tão real em suas vidas.

Entre os diversos campos da Geometria, a Geometria Espacial destaca-se por se tratar de formas tridimensionais que fazem parte do cotidiano dos estudantes. O trabalho com sólidos geométricos permite não apenas o reconhecimento de suas formas e propriedades, mas também o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial, habilidades relevantes para múltiplas áreas do conhecimento e atuação profissional. Nesse sentido, é essencial que o seu ensino ultrapasse a memorização de fórmulas e favoreça abordagens que despertem o raciocínio, a intuição e a interpretação do espaço.

Segundo Cândido (1997, p. 37), o estudo dos corpos geométricos, enquanto parte constitutiva da Geometria Espacial, envolve a análise de figuras tridimensionais classificadas conforme suas características e propriedades específicas. Uma figura espacial é, portanto, definida como “qualquer corpo tridimensional que não é vazio (ou



oco), isto é, que é maciço”, o que evidencia a materialidade do conceito e sua forte presença nas experiências do mundo físico.

Apesar de sua relevância, conteúdos como área e volume ainda constituem um grande desafio no ensino da Educação Básica, sobretudo pela dificuldade que muitos estudantes apresentam em compreender ideias abstratas relacionadas à tridimensionalidade, unidades de medida e fórmulas. Tais dificuldades são agravadas quando o ensino se limita a exposições teóricas e à memorização mecânica, sem a mediação de recursos visuais ou experiências concretas. Na visão de Oliveira e Velasco (2007, p. 3), “o ensino de Geometria é um dos processos didáticos que requer maior sensibilidade do professor, pois trabalha a união das formas visuais com os conceitos e propriedades”, reforçando a importância de práticas que integrem representação, manipulação e construção de significados.

Diante desse cenário, o uso de materiais recicláveis surge como uma alternativa acessível, concreta e pedagógica para mediar o ensino de Geometria Espacial. A construção de sólidos com embalagens reutilizadas, papelão, garrafas plásticas e outros elementos cotidianos permite ao aluno tocar, montar e visualizar as figuras, o que facilita a compreensão de conceitos como área, volume e relações entre formas geométricas. Além de possibilitar um aprendizado mais significativo, essa proposta estimula a criatividade, o trabalho colaborativo e uma atitude crítica diante do consumo e descarte de resíduos.

Como destacam Furkotter e Morelatti (2009, p. 29),

É cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, pois a imagem é um instrumento de informação essencial no mundo moderno.

Essa constatação reforça a urgência de metodologias que desenvolvam a percepção espacial dos estudantes, articulando diferentes linguagens, como, por exemplo, a verbal e a visual, no ensino da Geometria Espacial. Dessa maneira, impõe-se uma questão central: como favorecer a compreensão das fórmulas de área e volume de sólidos geométricos em sala de aula, rompendo com a lógica da memorização mecânica e promovendo o engajamento ativo dos estudantes?

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral propor uma sequência didática investigativa e sustentável para o ensino de Geometria Espacial, com



ênfase na dedução das fórmulas de áreas e volumes de sólidos geométricos, utilizando materiais recicláveis como recursos pedagógicos. Como objetivos específicos, busca-se: (i) discutir fundamentos teóricos sobre o ensino de Geometria Espacial, metodologias ativas e educação ambiental; (ii) articular o ensino de Matemática a práticas pedagógicas sustentáveis; e (iii) elaborar uma proposta didática aplicável aos anos finais do Ensino Fundamental.

A presente investigação insere-se no campo da abordagem qualitativa, cuja preocupação central está em compreender fenômenos educacionais a partir de seus significados e contextos. Como afirmam Silveira e Córdova (2009, p. 32), trata-se de uma abordagem que busca “[...] explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos”. Ressalta-se que a sequência didática apresentada possui caráter propositivo, não tendo sido aplicada em contexto empírico no âmbito deste estudo. Assim, o trabalho não apresenta resultados de aprendizagem, mas discute possibilidades pedagógicas e potencial formativo da proposta.

A sequência didática fundamenta-se no uso de materiais recicláveis como mediadores da aprendizagem, incentivando a construção concreta de sólidos, a comparação visual entre formas e a experimentação como estratégia para compreensão das fórmulas de área e volume. Essa proposta dialoga com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Meio Ambiente, que ressaltam a importância de formar cidadãos conscientes e comprometidos com o bem-estar coletivo (Brasil, 1997). Ao integrar conteúdos matemáticos e valores socioambientais, busca-se promover não apenas o desenvolvimento do raciocínio, mas também uma formação crítica e cidadã, coerente com os desafios contemporâneos enfrentados na escola e na sociedade.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: após esta introdução, em que contextualizamos a problemática e explicitamos os objetivos da investigação, apresentamos o referencial teórico que fundamenta a proposta didática e suas bases na Educação Matemática e na educação ambiental. Em seguida, descrevemos a metodologia utilizada na elaboração da sequência, detalhando os princípios didáticos e as escolhas pedagógicas que a orientam. Por fim, são discutidas as hipóteses e expectativas associadas à sua aplicação, com base nas possibilidades de aprendizagem que essa abordagem concreta e sustentável pode promover no ensino de Geometria Espacial.



Ensino de geometria espacial na Educação Básica

A Geometria Espacial ocupa um lugar estratégico na formação matemática dos estudantes por desenvolver habilidades fundamentais como a visualização, a abstração e o raciocínio lógico. Essas competências são essenciais para o estudo da Matemática, para a compreensão do mundo físico, leitura crítica do espaço urbano e natural, e a solução de problemas práticos do cotidiano. No entanto, ainda é comum observar que o ensino desta área recebe pouca ênfase na Educação Básica, sendo ofuscado por outros conteúdos matemáticos considerados prioritários, como Aritmética e Álgebra.

Essa marginalização da Geometria Espacial pode ser atribuída a vários fatores, como a formação deficitária de professores no campo, a escassez de materiais didáticos adequados e a ausência de estratégias que articulem teoria e prática. A consequência direta disso é a fragmentação do conhecimento e a reprodução de práticas didáticas que desestimulam o interesse dos alunos. Bulos (2011, p. 5) ressalta o potencial formativo da Geometria quando afirma:

A geometria pode ser o caminho para desenvolvermos habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas do nosso cotidiano, visto que o seu entendimento nos proporciona o desenvolvimento da capacidade de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair.

Essa afirmação evidencia que o ensino de Geometria vai muito além da memorização de fórmulas ou da identificação de figuras. Trata-se de uma área do saber que incentiva a leitura do mundo, permitindo ao estudante perceber regularidades, estimar dimensões, compreender estruturas e analisar formas que estão presentes em todas as esferas da vida. A Geometria está nas construções arquitetônicas, no design de objetos, nas manifestações artísticas e na própria natureza, sendo, portanto, uma linguagem que dialoga com diversas áreas do conhecimento e da experiência humana.

Apesar disso, o modo como os conceitos geométricos são abordados nas salas de aula nem sempre favorece essa compreensão mais ampla. A fragmentação dos conteúdos, a ausência de vínculo com a realidade dos estudantes e a ênfase em exercícios mecânicos acabam esvaziando o sentido do que se ensina. Settimy e Bairral (2020, p. 178) alertam para os efeitos dessa abordagem limitada:

A forma como os conceitos geométricos são apresentados e explorados implica diretamente no desenvolvimento de uma aversão pela Geometria e este campo é praticamente excluído do currículo escolar.



Essa exclusão da Geometria compromete sua compreensão e o desempenho em outras áreas, como o Cálculo, que exige noções espaciais e visualização. Como ressalta Lorenzato (2006, p. 59), “por mais conhecimentos sobre outras partes da matemática que alguém possuir, eles não serão suficientes para resolver questões que demandam percepção e raciocínio geométrico”. Assim, a formação matemática deve assegurar uma base em Geometria, essencial ao desenvolvimento das competências necessárias ao ensino e à aprendizagem.

Diante desse cenário, torna-se urgente repensar as práticas pedagógicas relacionadas à Geometria Espacial, com o intuito de promover experiências de aprendizagem mais significativas e contextualizadas. O uso de materiais concretos, a construção de modelos tridimensionais, a resolução de problemas aplicados e a exploração do espaço escolar como ambiente geométrico são estratégias que aproximam o conteúdo da realidade dos discentes. Mais do que ensinar conceitos isolados, é preciso favorecer a construção do raciocínio geométrico e da autonomia intelectual, contribuindo para uma formação matemática mais crítica, ativa e integrada.

Sequências didáticas e metodologias ativas na educação matemática

No ensino de Geometria Espacial, é essencial planejar intervenções que promovam o raciocínio geométrico de forma significativa. Segundo a BNCC (Brasil, 2018), a Geometria estuda formas e propriedades, sendo indispensável à resolução de problemas do cotidiano e de outras áreas do conhecimento. Ao abordar conceitos como posição, deslocamentos e relações entre figuras, estimula o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes (Brasil, 2018).

Diante disso, evidencia-se a proposta das sequências didáticas, que se apresentam como alternativas eficazes para organizar o ensino de maneira progressiva, intencional e contextualizada. Peretti e Tonin (2013, p. 6) definem sequência didática como:

Conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que podem levar dias, semanas ou durante o ano.

Essa estrutura permite ao professor acompanhar o avanço da turma, adaptando o percurso conforme as necessidades dos alunos e o andamento do processo de ensino-aprendizagem. Mais do que um encadeamento de aulas, a sequência didática assume o



papel de mediação pedagógica, criando condições para que os estudantes participem ativamente da construção do conhecimento. Em consonância com essa ideia, Nascimento e Schmiguel (2017, p. 120) destacam que:

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática [...] não são aulas no sentido da rotina da sala de aula.

Essa perspectiva está diretamente alinhada às metodologias ativas, cuja essência reside na centralidade do estudante no processo educativo. Em vez de adotar uma postura meramente transmissiva, o professor atua como mediador, provocando, orientando e incentivando o pensamento crítico e investigativo. Nessa abordagem, como destacam Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 278), o papel do educador é “provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito à autonomia e dignidade deste outro.” Trata-se, portanto, de um modelo de ensino que valoriza a participação ativa dos alunos, favorece a construção de significados e promove uma aprendizagem mais autêntica e transformadora.

Cabe destacar, entretanto, que metodologias lúdicas não substituem abordagens tradicionais, mas ambas se complementam. Enquanto a abordagem tradicional pode oferecer a base conceitual e a estrutura necessária para a compreensão dos conteúdos, as metodologias lúdicas promovem a participação, o protagonismo e a construção significativa do conhecimento pelos estudantes. Essa integração possibilita um ambiente mais dinâmico e eficaz, onde os discentes têm a oportunidade de consolidar os conceitos e desenvolver habilidades cognitivas e sociais de maneira equilibrada.

A utilização de materiais manipuláveis e modelos concretos se mostra uma estratégia eficaz dentro desse contexto. Tais recursos favorecem a aproximação entre o conteúdo abstrato e a experiência sensível dos estudantes, permitindo que conceitos como volume, área e forma sejam compreendidos de maneira mais intuitiva. Moraes (2014, p. 24) defende que:

A utilização de modelos concretos permite que a figura geométrica possa ser observada em várias posições e angulações, tornando o registro da imagem mental mais dinâmico e com isso o aluno poderá explorar melhor as propriedades do objeto, fazer conjecturas e tirar conclusões sobre o mesmo.

Dessa forma, a utilização de sequências didáticas e metodologias ativas favorece um ambiente de aprendizagem engajado e significativo, em que a Geometria deixa de ser



apenas formal e passa a ser vivenciada pelos estudantes, potencializando a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Como resume Pereira (2012, p. 6), esse processo implica romper com a centralidade do professor como único detentor do saber, pois:

Por metodologia ativa entendemos todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula.

Nesse cenário, propor sequências didáticas baseadas em desafios, exploração de materiais recicláveis e atividades de construção coletiva pode ser uma poderosa estratégia para ressignificar o ensino da Geometria Espacial e promover aprendizagens mais duradouras e contextualizadas.

Materiais recicláveis como recurso pedagógico

O ensino de Geometria Espacial oferece múltiplas oportunidades para tornar a matemática mais próxima do cotidiano e, ao mesmo tempo, mais significativa para os estudantes. Uma das possibilidades mais potentes é incentivar a observação do mundo ao redor, ajudando o aluno a perceber que os conceitos geométricos estão presentes tanto na natureza quanto nas criações humanas (Brasil, 1997). A construção de sólidos com materiais recicláveis, por exemplo, possibilita a visualização e manipulação das formas geométricas, ao mesmo tempo em que promove uma aproximação com questões ambientais, culturais e sociais.

O uso de materiais recicláveis no ensino da Matemática, especialmente na Geometria Espacial, favorece uma prática pedagógica contextualizada e relevante. Ao reutilizar embalagens, caixas, garrafas e outros objetos, o professor torna possível a construção de conhecimentos geométricos a partir de experiências concretas e acessíveis. Essa abordagem dialoga com os princípios de uma educação crítica e ativa, ao mesmo tempo em que promove a conscientização socioambiental, estimulando o desenvolvimento de atitudes mais responsáveis e reflexivas diante dos problemas que envolvem o consumo e o descarte de resíduos.

A crescente produção de resíduos sólidos revela uma crise ambiental que exige respostas urgentes e articuladas. Mais do que um desafio técnico, trata-se de uma questão social, ética e política, já que o descarte inadequado em lixões, terrenos baldios e ruas



compromete a saúde pública e intensifica desequilíbrios ambientais (Alves; Pereira, 2015). Nesse cenário, a escola assume papel fundamental ao desenvolver uma educação ambiental crítica, que vá além da mera transmissão de informações e promova debates sobre o lixo e suas consequências, formando cidadãos conscientes de sua responsabilidade na preservação dos recursos naturais e na construção de uma sociedade mais equilibrada.

Nessa perspectiva, o trabalho com materiais recicláveis em sala de aula pode assumir um papel transformador. Além de facilitar a compreensão de conceitos como faces, volume e área, a atividade também incentiva atitudes mais responsáveis em relação ao consumo e ao descarte de resíduos. Trata-se de uma prática pedagógica que articula o conhecimento matemático à educação ambiental, despertando no estudante a percepção de que a matemática pode contribuir para a resolução de problemas reais.

Gaspar (2017) reforça que a educação ambiental deve ser compreendida como parte fundamental do processo educativo, contribuindo para o desenvolvimento de uma cidadania crítica e participativa. Ao apostar na transversalidade da educação, o autor defende que é preciso integrar o conteúdo escolar à construção de valores e atitudes sustentáveis, por meio de ações que mobilizem o senso de responsabilidade e a consciência ambiental dos estudantes.

Esse olhar interdisciplinar é fundamental quando se trata de educação ambiental. Como alerta Freire (2006), não é possível enfrentar os atuais problemas de insustentabilidade com os mesmos modelos educacionais que historicamente os ignoraram ou reforçaram. Para que a escola contribua com a construção de um futuro mais consciente, é preciso adotar práticas pedagógicas inovadoras, que ampliem a percepção crítica dos estudantes, promovam reflexões significativas sobre a realidade e estimulem atitudes transformadoras, pautadas em valores éticos, sociais e ambientais.

Além disso, quando o ensino da geometria é aliado a práticas lúdicas e concretas, os ganhos no processo de aprendizagem se tornam ainda mais evidentes. Agranionih e Smaniotto (2009) afirmam que atividades intencionais com regras coletivamente construídas favorecem estratégias, compreensão de conceitos e desenvolvimento de competências lógicas e criativas, sendo ainda mais eficazes quando envolvem objetos familiares aos alunos.

Partindo dessa abordagem, a utilização de materiais recicláveis proporciona repensar a forma como a matemática é ensinada, rompendo com a lógica da abstração



descontextualizada e promovendo um ensino que valoriza a experiência concreta, a ludicidade e o compromisso com o meio ambiente. Nesse cenário, o ensino de Geometria Espacial deixa de ser uma simples apresentação de fórmulas e nomes de figuras, para se tornar um espaço de investigação, construção e reflexão.

Proposta da sequência didática

A sequência didática, compreendida como um conjunto articulado de atividades organizadas em etapas com objetivos definidos, constitui uma estratégia pedagógica que favorece a intencionalidade, a progressão conceitual e a aprendizagem significativa (Peretti; Tonin, 2013). No contexto do ensino de Geometria Espacial, essa abordagem contribui para superar a fragmentação dos conteúdos, possibilitando que os estudantes construam conceitos por meio de experiências práticas, contextualizadas e reflexivas.

A proposta tem como objetivo geral favorecer o desenvolvimento do pensamento geométrico, permitindo que os alunos compreendam o cálculo da área de poliedros a partir da decomposição em figuras planas e determinem o volume por meio da composição e decomposição de sólidos geométricos. Para isso, privilegia-se o uso de materiais concretos, a visualização espacial e a resolução de problemas, estimulando o raciocínio lógico e a aprendizagem ativa.

A sequência foi planejada para uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, com duração de seis aulas distribuídas em três encontros. Os conteúdos abordam a Geometria Espacial, com ênfase nas propriedades dos principais sólidos, na dedução e aplicação das fórmulas de área e volume e em sua relação com situações do cotidiano. As atividades foram organizadas de modo progressivo, iniciando pela retomada de áreas de figuras planas e sua relação com as superfícies dos sólidos, avançando para a compreensão do conceito de volume e a dedução das fórmulas correspondentes, e culminando em situações-problema práticas e contextualizadas.

A avaliação ocorre de forma processual e contínua, considerando a participação dos estudantes, a aplicação dos conceitos geométricos e a coerência dos registros ao longo das atividades. Valoriza-se a compreensão conceitual, a autonomia na resolução de problemas e o trabalho colaborativo, em consonância com os princípios das metodologias ativas. Os planos de aula detalhados, assim como quadros e imagens, foram organizados como material suplementar, a fim de preservar a fluidez do texto principal e possibilitar o acesso às descrições operacionais da proposta.



Quadro 1 – 1º aula (Revisão e ampliação: Cálculo de áreas em figuras planas e espaciais).

PLANO 01	
Conteúdo	Geometria plana e Geometria Espacial - áreas
Objetivos da aula	<ul style="list-style-type: none">● Revisar de forma objetiva e significativa as fórmulas de cálculo das principais figuras planas: quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo e círculo;● Compreender a relação entre as áreas planas e a composição das superfícies dos sólidos geométricos;● Identificar as formas planas presentes nas faces de sólidos como cubo, paralelepípedo, prisma, pirâmide, cilindro e cone;● Calcular a área da superfície total dos principais sólidos geométricos utilizando o conhecimento prévio sobre figuras planas;● Estimular a aprendizagem ativa e a construção do raciocínio espacial por meio da observação, manipulação e resolução de problemas envolvendo sólidos.
Material necessário	Quadro branco, pincel, apagador e material concreto.
Desenvolvimento	A aula terá início com uma breve problematização envolvendo o embrulho de uma caixa cúbica, para instigar a turma a pensar sobre a área. Em seguida, o professor conduzirá uma revisão rápida e participativa das principais fórmulas de área de figuras planas: quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo e círculo. Essa etapa será dinâmica, com foco na memorização e visualização das fórmulas essenciais. Na sequência, será feita a transição para o estudo das figuras espaciais. O professor destacará que o cálculo da área da superfície dos sólidos é, basicamente, a aplicação das áreas planas nas faces das figuras tridimensionais. Com isso, serão explorados os seguintes sólidos: cubo, paralelepípedo, prismas, pirâmides, cilindros e cones. Utilizando modelos concretos, os estudantes serão levados a observar cada sólido, identificar suas faces planas e aplicar as fórmulas adequadas para calcular a área total da superfície de cada um. A cada exemplo, o professor pode convidar os alunos a calcular junto, reforçando a relação entre forma, medida e área. Durante a aula, serão propostos pequenos desafios em duplas ou trios, com cálculo de áreas de sólidos diversos a partir de dados fornecidos. A proposta é favorecer a aprendizagem ativa e fortalecer a autonomia dos estudantes. Ao final, será retomada a ideia central: lembrar as áreas planas permite compreender com mais facilidade as superfícies espaciais. A aula será finalizada com a organização das fórmulas vistas no quadro, como fechamento visual do conteúdo.
Avaliação	A avaliação será processual, com foco na participação ativa dos estudantes durante a aula, especialmente nas discussões em grupo e nas resoluções, observando a capacidade de aplicar as fórmulas e relacionar áreas planas às superfícies dos sólidos.
Referências	Sistema Farias Brito. Matemática: 9º ano. 1 ed. São Paulo: Sieduc - Soluções Inovadoras em Educação, Ltda., 2021.

Fonte: Elaboração própria.

Para aprofundar o trabalho em sala, apresentam-se propostas que facilitam a compreensão das áreas de figuras planas. A área do quadrado se fundamenta na contagem

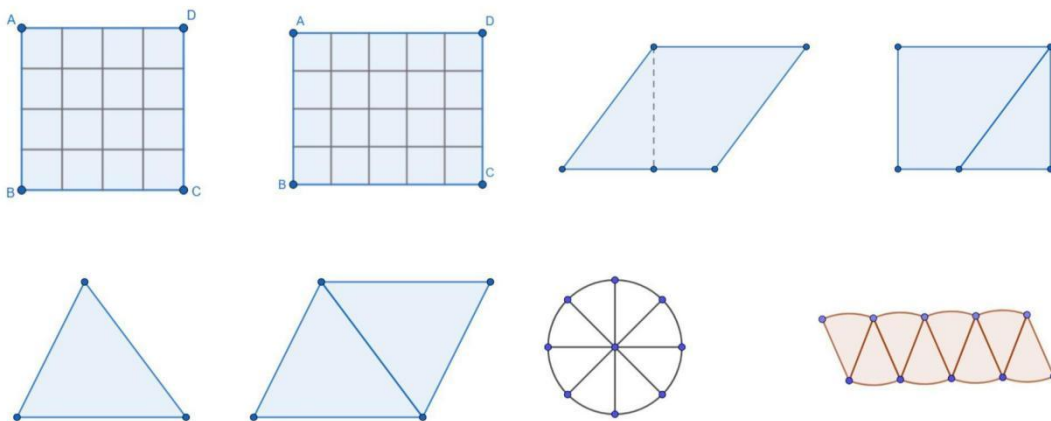


de unidades quadradas (lado^2), do retângulo pela multiplicação de linhas e colunas (base x altura), do paralelogramo pela comparação com o retângulo (base x altura) e do triângulo como metade do paralelogramo ($((\text{base} \times \text{altura}) \div 2)$). A área do círculo é ilustrada pela reorganização de setores em figura semelhante a um retângulo, resultando em πr^2 .

Transitando para figuras espaciais, a área do cubo é a soma das seis faces ($6 \times \text{lado}^2$), do paralelepípedo é a soma dos três pares de faces ($2 \times (ab + ac + bc)$), do cilindro é obtida pela planificação ($2\pi r^2 + 2\pi rh$), do cone inclui base e lateral ($\pi r^2 + \pi rg$) e da esfera é proporcional ao quadrado do raio ($4\pi r^2$). Essas estratégias permitem aos alunos relacionar dimensões planas e espaciais, consolidando a compreensão geométrica.

Abaixo, seguem as imagens citadas nesta aula na figura 1.

Figura 1 – Resumo visual das áreas geométricas.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – 2ª aula (Compreendendo volumes: relações entre sólidos e dedução de fórmulas).

PLANO 02	
Conteúdo	Geometria Espacial - volumes
Objetivos da aula	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreender o conceito de volume como medida do espaço ocupado por sólidos; ● Comparar sólidos com mesma base e altura para deduzir as fórmulas de volume; ● Aplicar as fórmulas de volume de cubo, paralelepípedo, prisma, pirâmide, cilindro e cone;



<ul style="list-style-type: none"> Estimular o raciocínio lógico e a compreensão das fórmulas por meio da experimentação e da observação.
Material necessário
Quadro branco, pincel, apagador e material concreto.
Desenvolvimento
A aula começará com uma explicação breve sobre o conceito de volume, destacando que ele mede o espaço ocupado por um sólido. Para instigar a turma, o professor apresentará modelos físicos de cilindro e cone com mesma base e altura, lançando a pergunta: “Qual desses dois cabe mais material?”. A partir disso, a aula seguirá com comparações práticas entre sólidos com mesma base e altura, como pirâmide e prisma, cone e cilindro. Usando arroz, areia ou feijão, os estudantes observarão que três cones preenchem um cilindro, assim como três pirâmides preenchem um prisma. Com base nessas observações, serão deduzidas as fórmulas de volume da pirâmide e do cone, reforçando a ideia de que entender a estrutura dos sólidos é mais importante do que apenas decorar fórmulas. A seguir, o professor retomará as fórmulas de volume do cubo, paralelepípedo e prisma, sistematizando no quadro todas as expressões matemáticas deduzidas durante a aula. Os alunos farão anotações e resolverão pequenos exercícios com dados fornecidos para fixar o conteúdo. Ao final, será proposto um desafio simples de cálculo de volume, relacionando as fórmulas aprendidas com situações práticas. A aula será finalizada com uma reflexão sobre a relevância do estudo de volumes na compreensão do espaço ao redor.
Avaliação
A avaliação considerará o envolvimento dos alunos, a troca de ideias, a coerência nas respostas e a aplicação contextualizada das fórmulas de volume.
Referências
Sistema Farias Brito. Matemática: 9º ano. 1 ed. São Paulo: Sieduc - Soluções Inovadoras em Educação, Ltda., 2021.

Fonte: Elaboração própria.

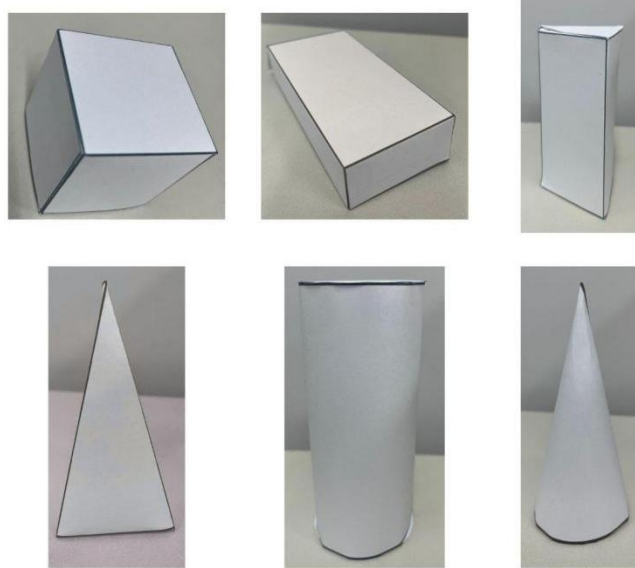
Para enriquecer a aula, apresentam-se propostas que facilitam a compreensão do volume de sólidos geométricos. O volume do cubo pode ser explorado com cubinhos ou papel quadriculado, visualizando o total de unidades que preenchem o sólido (lado^3). De forma análoga, o volume do paralelepípedo é obtido pelo produto de comprimento, largura e altura ($V = c \times l \times h$), e o de um prisma qualquer como área da base vezes altura, independentemente da forma da base.

O volume da pirâmide é um terço do paralelepípedo correspondente ($(1/3) \times \text{área da base} \times \text{altura}$), e o do cone é um terço do cilindro com mesma base e altura ($(1/3) \times \pi \times r^2 \times h$). O cilindro é visualizado pela sobreposição de bases circulares idênticas ($V = \pi \times r^2 \times h$). Essas estratégias permitem a compreensão concreta do espaço tridimensional ocupado por cada sólido.

Abaixo, seguem as fotos citadas nesta aula, que auxiliam na visualização dos sólidos.



Figura 2 – Figuras espaciais.



Fonte: Elaboração própria.

Cabe destacar que as planificações dos sólidos apresentados na Figura 2 foram preparadas em versão pronta para impressão e montagem, com o objetivo de auxiliar os alunos na visualização e manipulação dos sólidos. Contudo, devido a limitações de espaço, não foi possível incluí-las neste material.

Quadro 3 – 3º aula (Entre medidas e ideias: uma vivência prática de área e volume).

PLANO 03	
Conteúdo	Geometria Espacial – área e volume
Objetivos da aula	<ul style="list-style-type: none">• Consolidar os conceitos de área e volume por meio da resolução de problemas práticos e contextualizados, promovendo a aplicação dos conhecimentos matemáticos em situações do cotidiano escolar;• Estimular o trabalho em grupo, a argumentação matemática e a capacidade de estimar, medir e justificar soluções usando estratégias diversas.
Material necessário	Quadro branco, pincel, apagador, fitas métricas, réguas, folhas de caderno e cartolina, lápis, borracha e papel para registros, caixas de papelão (ou maquetes de caixotes), fichas de atividade para organização dos cálculos.
Desenvolvimento	A aula começará com uma conversa coletiva conduzida pelo professor, na qual serão retomados os conceitos e fórmulas de área e volume estudados anteriormente, enfatizando suas aplicações no cotidiano. Em seguida, os alunos serão organizados em grupos para realizar três desafios práticos: projetar uma horta em um caixote de madeira, calculando a área da base e o volume necessário para o preenchimento; medir a sala de aula para



estimar a área do piso e refletir sobre possíveis usos desse espaço; e estimar quantas folhas de caderno cabem em uma cartolina por meio do cálculo das áreas. Após a realização das atividades, cada grupo apresentará seus resultados, destacando os procedimentos adotados, as dificuldades enfrentadas e as decisões tomadas. Para finalizar, será proposto um desafio coletivo: a elaboração do “Guia de medidas da escola”, em que os grupos escolherão espaços ou objetos da escola, realizarão as medições, aplicarão os conceitos aprendidos e registrarão suas conclusões, valorizando a matemática como instrumento de compreensão do espaço escolar.

Avaliação

A avaliação será formativa, considerando participação, aplicação dos conceitos, clareza nos registros, colaboração em grupo, argumentação nas apresentações e a elaboração da ficha do “Guia de Medidas da Escola” como síntese do aprendizado.

Referências

Sistema Farias Brito. Matemática: 9º ano. 1 ed. São Paulo: Sieduc – Soluções Inovadoras em Educação, Ltda., 2021.

Fonte: Elaboração própria.

Se essa sequência de aulas for aplicada, os alunos poderão desenvolver uma compreensão mais concreta e significativa dos conceitos de área e volume, relacionando-os diretamente com situações do cotidiano. Além disso, a proposta favorece o trabalho colaborativo, a comunicação matemática e o pensamento crítico, ao incentivar a medição, a estimativa e a argumentação nas atividades práticas. Dessa forma, os conteúdos matemáticos deixam de ser abstratos para se tornarem ferramentas úteis e presentes na vida dos estudantes, contribuindo para uma aprendizagem mais engajada e contextualizada.

Considerações finais

A matemática, enquanto componente curricular fundamental, assume um papel relevante na formação de sujeitos críticos e capazes de compreender e intervir em seu contexto. No entanto, muitas vezes, o ensino permanece centrado na abstração e na repetição de fórmulas, o que pode se mostrar insuficiente para promover aprendizagens significativas, especialmente em conteúdos que demandam compreensão espacial e capacidade de visualização, como área e volume.

Diante desse cenário, este estudo buscou responder à seguinte pergunta norteadora: como favorecer a compreensão das fórmulas de área e volume de sólidos geométricos em sala de aula, rompendo com a lógica da memorização mecânica e promovendo o engajamento ativo dos estudantes? Para isso, propôs-se como objetivo principal desenvolver uma sequência didática investigativa e sustentável para o ensino de



Geometria Espacial, centrada na dedução das fórmulas dos principais sólidos geométricos mais utilizados no nosso cotidiano.

A proposta apresentada procurou integrar conceitos matemáticos a situações concretas, explorando o ensino de área e volume de maneira contextualizada. Partindo de atividades práticas e próximas da realidade escolar, buscou-se ampliar as possibilidades de abordagem desses conteúdos, de modo a favorecer a mobilização de saberes matemáticos em contextos significativos. Ainda que não tenha sido aplicada, a estrutura da proposta foi pensada para potencializar o desenvolvimento do raciocínio geométrico, a autonomia intelectual dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento.

Propostas pedagógicas contextualizadas e próximas das vivências dos alunos favorecem maior engajamento e compreensão conceitual, contribuindo para a superação de práticas centradas na memorização mecânica e na abstração excessiva. Nesse processo, o professor assume papel central ao diversificar as formas de apresentação dos conteúdos, promovendo a interação, a experimentação e a construção ativa dos saberes matemáticos, especialmente no ensino da Geometria Espacial (Batista et al., 2024). Tal perspectiva dialoga com a necessidade de tornar a Matemática mais atrativa e significativa, rompendo com uma visão mística e descontextualizada dos conceitos, por meio da contextualização, da interdisciplinaridade e da incorporação de aspectos históricos dos conteúdos, de modo a ampliar a compreensão e o interesse dos estudantes (Mesquita; Sales, 2021).

A proposta de sequência didática apresentada ainda não foi aplicada, mas recomenda-se sua implementação em contextos escolares reais para avaliar sua efetividade na aprendizagem dos estudantes. Essa aplicação poderá fornecer importantes subsídios para a reflexão sobre a eficácia de abordagens concretas e sustentáveis no ensino da Geometria Espacial, além de possibilitar ajustes e aprimoramentos pedagógicos. Estudos futuros poderão investigar como essa metodologia contribui para o engajamento, a compreensão conceitual e o desenvolvimento de competências matemáticas em diferentes perfis de alunos.

Referências

AGRANIONIH, N. T.; SMANIOTTO, M. Jogos e aprendizagem matemática: uma interação possível. In: SELVA, Kelly Regina (org.). **O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento**. [S. l.] : [s.n.], 2009. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.



ALVES, T. F. G.; PEREIRA, M. d. P. A Educação Ambiental como Ferramenta Pedagógica no Ensino Infantil-Projeto Reciclando com o sr. Pet. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, VI. Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. 2015. p. 1-8. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VII-049.pdf>. Acesso em: 05 de jul. 2025.

BATISTA, M. A. F.; SANTOS, A. N. S. dos; LIMA, L. G. A.; MOURA, P. de Souza. Trilha geométrica: uma ferramenta lúdica para o ensino de polígonos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 31, p. 1-14, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/10562>. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 128p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BULOS, A. M. M. **O Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. In: XIII CIAEM – IACME, Recife, Brasil, 2011.

CÂNDIDO, S. **Formas num mundo de formas**. São Paulo: Moderna, 1997.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268 - 288, 2017.

FRAGA, M. d. S. **A importância do ensino de Geometria no Ensino Fundamental**. 2021. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33652>. Acesso em: 28 jun. 2025.

FREIRE, G. D. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**, Gaia, SP, 2006.

FURKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A Geometria da Tartaruga: uma introdução à Linguagem LOGO. In: **SIMPÓSIO DE MATEMÁTICA**, 4, 2009, Presidente Prudente, Anais... Presidente Prudente, 2009. p. 1-29.

GASPAR, F. **Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020**. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente, 2017. Disponível em: <https://www.fundoambiental.pt/ficheiros/enea-2020-pdf.aspx>. Acesso em: 05 jul. 2025.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Campinas: Autores associados, 2006.

MESQUITA, E. C d. S. d.; SALES, V. A. A utilização da história da matemática em aplicações de conteúdos na educação básica: reflexões de ensino no município de Crateús-CE. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 20, p. 148-157, 2021. Disponível em:



<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2837>. Acesso em: 17 fev. 2026.

MORAES, L. d. S. **A Geometria Espacial no Ensino Médio**: um estudo sobre o uso do material concreto na resolução de Problemas. 2014. 57f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Matemática PROFMAT, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://sca.profmattsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=1062&id2=983. Acesso em: 06 jul. 2025.

NASCIMENTO, E. L.; SCHMIGUEL, J. Referenciais teórico-metodológicos: sequências didáticas com tecnologias no ensino de matemática na educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 115-126, 2017. Disponível em: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/509/5094444008/5094444008.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2025.

OLIVEIRA, L. L. d.; VELASCO, A. D. O ensino de geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá. **Graphica**, 2007. Disponível em: <http://www.degraf.ufpr.br/graphica2007/artigos/OENSINO.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

PEREIRA, R. **Método ativo**: técnicas de problematização da realidade aplicada à educação básica e ao ensino superior. VI Colóquio Internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE, v. 20, 2012.

PERETTI L.; TONIN, G. M. d. C. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai**. v. 17, n. 8, Jan./jun. 2013. Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf. Acesso em: 08 jul. 2025.

SETTIMY, T. F. de O; BAIRRAL, M. A. **Dificuldades Envolvendo a Visualização em Geometria Espacial**. Vidya, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 177-195, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3219>. Acesso em: 05 jul. 2025

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora: UFRGS, 2009. p. 33-44.

Sistema Farias Brito. **Matemática: 9º ano**. 1. ed. São Paulo: Sieduc - Soluções Inovadoras em Educação, Ltda., 2021.

Recebido em: 29 / 10 / 2025
Aprovado em: 25 / 03 / 2026