



Atividades para o ensino de cones a alunos com deficiência visual

Jean Avelino de Melo Soares¹
Daniel Felipe Neves Martins²

Resumo do trabalho: Este trabalho constitui um recorte de uma monografia de conclusão de curso em Educação Matemática e tem por objetivo apresentar possibilidades de atividades e recursos para o ensino de cones no 2º ano do Ensino Médio, no âmbito da disciplina de Geometria, por meio da utilização de recursos manipuláveis direcionados a estudantes cegos. A proposta foi elaborada a partir de observações de práticas pedagógicas desenvolvidas em uma instituição pública localizada na cidade do Rio de Janeiro, tanto em aulas regulares quanto em aulas realizadas com o suporte do atendimento educacional especializado. Em ambos os contextos, verificou-se que os professores de Matemática abordavam predominantemente a forma e os elementos constitutivos do sólido, sem explorar de maneira aprofundada suas potencialidades, tais como o cálculo de áreas, as relações entre volumes/alturas e proporcionalidade. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada no método de investigação matemática, a fim de conferir suporte teórico-metodológico ao estudo. Para a análise dos dados, foram utilizados registros escritos e observações realizadas durante cada aplicação das atividades propostas. Os resultados evidenciam a relevância do uso mediado de materiais manipuláveis e da proposição de atividades que viabilizem o ensino de conteúdos geométricos a estudantes com deficiência visual para além do reconhecimento de sua forma, seguindo um sequenciamento didático alinhado ao apresentado em livros didáticos. Nesse contexto, o trabalho configura-se como uma iniciativa que busca subsidiar professores que atuam em contextos inclusivos, contribuindo para o desenvolvimento do conteúdo de forma menos tradicional e favorecendo uma construção mais ativa do conhecimento.

Palavras-chave: Geometria espacial; Deficiência visual; Ensino inclusivo; Cones; Educação Matemática.

Introdução

Por muito tempo, o ensino dos conteúdos de Geometria na Educação Básica foi marcado por processos de precarização, especialmente no Ensino Fundamental II, período em que os conteúdos frequentemente eram deixados ao final dos livros didáticos e abordados de forma insuficiente ao longo do ano letivo (Fonseca, 1997). No Ensino Médio, esse cenário torna-se ainda mais crítico no que se refere ao ensino da Geometria Espacial aos alunos com deficiência visual. Nesses casos, o ensino, em geral, restringe-se ao reconhecimento das formas geométricas, sem a

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Colégio Pedro II, jeannavelino@gmail.com.

² Colégio Pedro II, dfnmartins@gmail.com.



devida ênfase no aprofundamento conceitual e nas relações matemáticas envolvidas com a exploração da fórmula de Euler para além de prismas ou mesmo o cálculo de áreas e volumes como apresentados aos alunos videntes. Para esses estudantes, a manipulação de objetos concretos configura-se como um recurso didático essencial, pois possibilita a exploração tátil das formas e favorece a construção de conceitos geométricos de maneira mais significativa e estruturada, porém a passagem do reconhecimento de formas para práticas que envolvem ideias complexas não é desenvolvida.

Embora a Base Nacional Comum Curricular tenha promovido mudanças nos livros, os avanços observados ainda não contemplam de forma significativa as necessidades desses alunos. Essa lacuna evidencia a precarização do ensino de figuras espaciais, sobretudo os corpos redondos, caracterizados como superfícies de revolução, cuja complexidade conceitual supera a de figuras planas estudadas em anos anteriores por esses alunos. A ausência de representações táteis adequadas dificulta a compreensão de aspectos fundamentais, como a planificação dessas figuras, por exemplo, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e reflexivas.

Quando se trata de corpos redondos, como cones e cilindros, observa-se que as atividades propostas pelos professores frequentemente se limitam à identificação de vértices, ao reconhecimento da base circular ou à distinção entre sólidos com ou sem arestas submetidos a forças aplicadas (se gira sobre a mesa ou não). Por outro lado, a escassez de recursos adaptados impede que professores desenvolvam atividades mais diversificadas, sendo raro que materiais destinados a alunos videntes sejam eficazmente acessíveis para estudantes com deficiência visual.

O modelo empregado para esse trabalho visa assegurar a plena acessibilidade dos alunos com DV ao estudo de cones apresentando um possível caminho para ampliação do conhecimento geométrico dos alunos ao manipularem formas espaciais diferentes de prismas e pirâmides. Por meio de materiais didáticos



pautados na criação de uma experiência tátil rica e mediada. Nesse sentido, o emprego de texturas diferenciadas com múltiplos papéis e o uso do E.V.A. foram adotados para delimitar áreas de manipulação específicas, facilitando a identificação tátil de elementos fundamentais do cone. Complementarmente, a inserção de identificações em Braille garante o acesso direto às nomenclaturas, respeitando o tempo individual de exploração tátil de cada estudante. Desse modo, o material não apenas atua como um facilitador do aprendizado geométrico abstrato, mas também serve como um potente instrumento de mediação pedagógica, permitindo intervenções docentes mais assertivas, inclusivas e significativas.

Diante desse contexto, o presente estudo propõe atividades que vão além do lugar-comum, permitindo explorar o ensino de cones de forma inclusiva. As atividades contemplam o reconhecimento do sólido, o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo a partir da geometria de corpos redondos e a revisão dos conteúdos do Ensino Fundamental, como proporcionalidade. A questão central que orientou a pesquisa foi: como criar mecanismos que possibilitem o ensino do conteúdo de cones aos alunos com deficiência visual para além do reconhecimento da forma e dos elementos que a compõem?

Diante dessa problemática, apresentam-se, neste estudo, algumas reflexões acerca do ensino desse conteúdo a estudantes com deficiência visual. Inicialmente, discute-se a mediação pedagógica como elemento central no processo de construção da aprendizagem. Na sequência, são descritos os fundamentos metodológicos que sustentam a pesquisa, bem como as atividades propostas para o desenvolvimento do conteúdo. Por fim, apresentam-se possíveis encaminhamentos e respostas à questão inicialmente formulada, articulando os aspectos teóricos e práticos discutidos ao longo do trabalho.

A mediação na construção de uma Educação Matemática crítica e inclusiva

O processo de aprendizagem matemática pode ser compreendido a partir da articulação entre professor, aluno e conhecimento matemático, conforme proposto



por Brousseau (2008). Nessa perspectiva, o aluno assume papel ativo, formulando hipóteses, testando estratégias e validando resultados, enquanto o professor é o responsável por propor situações-problema capazes de mobilizar conhecimentos e impulsionar a construção de novos saberes. A aprendizagem ocorre quando o estudante aceita o desafio intelectual e se engaja na resolução do problema, superando limites por meio da ação e da reflexão.

Essa concepção rompe com a ideia de uma Matemática rígida e meramente transmissiva, aproximando-se da Educação Matemática Crítica defendida por Skovsmose (2017), que compreende a Matemática como prática social e instrumento de atuação no mundo. Pensar no ensino da Matemática implica reconhecer a diversidade presente na sala de aula e construir ambientes de aprendizagem que favoreçam a participação de todos os estudantes, independente de suas necessidades. Porém, essa preocupação não deve se restringir a um grupo específico, pois a heterogeneidade é característica desse espaço.

A mediação pedagógica intencional é indispensável para uma prática inclusiva que valorize as potencialidades dos estudantes e atenda às suas demandas específicas. Fundamentada na Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, essa ação docente reconhece que o desenvolvimento ocorre por meio da mediação social e semiótica. No contexto da deficiência visual, a mediação não se restringe ao uso de recursos tátil-manipuláveis, mas atua na compensação cultural, promovendo o acesso aos conceitos científicos via linguagem e signos compartilhados. Assim, ao operar na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), o professor articula intencionalmente ação, linguagem e reflexão, tensionando o conhecimento cotidiano do estudante até que ele se reorganize em estruturas conceituais cada vez mais complexas.

Entretanto, o uso de materiais manipuláveis exige intencionalidade pedagógica. A noção de “transparência”, discutida por Adler a partir das contribuições de Lave e Wenger (1991, p. 102-103 apud Adler, 2000, p. 214), indica que os recursos devem ser visíveis, acessíveis e compreensíveis, e invisíveis,



permitindo que o estudante perceba, através deles, os conceitos matemáticos envolvidos. Quando esse equilíbrio é alcançado, o recurso deixa de ser apenas suporte concreto e torna-se mediador efetivo da aprendizagem.

Desse modo, a construção de uma Educação Matemática crítica e inclusiva exige do professor planejamento, intencionalidade e compromisso social. Não se trata de elaborar estratégias exclusivas para determinados grupos, mas de reconhecer a diversidade como condição inerente à sala de aula e de organizar práticas que garantam a todos o acesso ao conhecimento matemático. Ao assumir essa postura, o professor contribui para que a Matemática deixe de ser instrumento de exclusão e se torne meio de participação, cidadania e transformação social.

Percursos metodológicos utilizados e o ensino de cones

Este estudo caracteriza-se a partir de uma abordagem qualitativa que adota a investigação matemática como método para compô-la. Tal escolha fundamenta-se na compreensão de que o conhecimento matemático não se constrói de maneira passiva, mas por meio da ação, problematização e reflexão crítica dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem. Ao assumir essa perspectiva, propõe-se uma inversão da abordagem tradicional praticada em sala de aula, deslocando o foco da transmissão subjetiva de conteúdos pelo professor para a participação ativa dos estudantes na construção de saberes.

A investigação matemática configura-se como uma abordagem didática que integra estratégias diversas, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que a participação dos estudantes não se limite a ouvir e reproduzir procedimentos previamente estabelecidos. Conforme defende Sasseron (2015), trata-se de uma proposta em que os alunos são convidados a atuar como protagonistas, formulando hipóteses, elaborando estratégias, testando ideias e analisando resultados. Nessa dinâmica, quando há presença do erro e do raciocínio lógico não estrutural, ambos deixam de ser vistos como falhas e passam a constituir partes fundamentais do processo de aprendizagem, funcionando como elementos de reflexão e aprimoramento conceitual.



Essa perspectiva encontra respaldo em Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), ao afirmarem que aprender Matemática não é apenas compreender a Matemática já produzida, mas se envolver em processos investigativos compatíveis com cada nível de ensino. Nesse sentido, a aprendizagem por investigação, “conhecer o que não se sabe”, está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (2018), que enfatiza a necessidade de os estudantes utilizarem conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento.

No caso do ensino de cones, conteúdos como triângulos retângulos, círculo, plano cartesiano, planificação de figuras planas e proporcionalidade constituem fundamentos importantes para a compreensão do tema. A articulação desses conhecimentos prévios possibilita a construção sequencial e significativa do conteúdo, respeitando o ritmo e as especificidades dos estudantes.

As atividades aqui apresentadas não visam engessar a prática docente. Ao contrário, reconhece-se que o professor é quem melhor conhece o universo matemático de seus alunos. Assim, cabe a ele adaptar, reformular e ampliar as questões sugeridas, orientando a investigação conforme julgar mais pertinente e viável aos objetivos educacionais pretendidos. Dessa forma, reafirma-se o compromisso com uma educação matemática investigativa, inclusiva e socialmente comprometida.

Atividades e materiais para se trabalhar o conteúdo de cone a alunos com DV

As propostas apresentadas configuram possibilidades de abordagem do conteúdo de cone que se afastam das práticas tradicionalmente adotadas por professores de matemática que por anos lecionam geometria espacial a alunos cegos na instituição observada. Fundamentam-se na perspectiva da investigação matemática e na postura de insubordinação criativa do professor, buscando favorecer a construção de significados pelos alunos, superando modelos de ensino centrados na mera transmissão dos conteúdos.



À luz dos saberes profissionais discutidos por Lee Shulman (2014), destaca-se que o docente deve mobilizar não apenas conhecimentos específicos e pedagógicos, mas também uma postura crítica e criativa diante das prescrições curriculares. Nem todas as situações de ensino são contempladas por documentos oficiais, o que exige sensibilidade, autonomia e capacidade de adaptação às particularidades dos estudantes.

No caso de alunos com deficiência visual, torna-se essencial a adoção de metodologias que considerem suas necessidades cognitivas e sensoriais, promovendo a compreensão conceitual por meio de recursos acessíveis e de uma progressão didática estruturada. Recomenda-se, nesse sentido, a articulação de conhecimentos prévios como triângulos retângulos, circunferência, planos cartesianos, geometria plana, planificação de figuras e proporcionalidade, fundamentais para o estudo de cones e para a construção gradual e significativa dos conceitos envolvidos.

As atividades propostas organizam-se como uma sequência didática flexível, e não como um modelo prescritivo. Elas também resgatam conteúdos de séries anteriores, e servem de caminho base para que os alunos concluam com êxito o que será proposto. Cabe ao professor, conhecedor das especificidades de seus alunos, adaptar e problematizar as propostas, conduzindo o processo de ensino de forma coerente com os objetivos formativos estabelecidos.

A atividade 1 foi elaborada de tal modo que até estudantes do 5º ano do EF construam junto ao professor o conceito de sólido de revolução, em conformidade com a habilidade EF05MA16 da BNCC. Acreditamos ser esta atividade essencial e possivelmente aplicável aos alunos cegos do 2º ano do EM. Para a realização da proposta, são utilizados os seguintes materiais: palito de churrasco, quatro triângulos retângulos em papel sulfite, papel paraná, cola, fita adesiva, um chapéu de festa e um círculo em papel.

Para caracterizar o cone como um sólido de revolução, foi construído o esquema a seguir (Figura 1), que consiste em um palito para simular o eixo de



rotação composto de quatro triângulos retângulos fixados em uma haste (em quatro posições distintas) para compor o giro, passível de manipulação. Esses triângulos são móveis e podem ser unidos compondo um só triângulo ao sobrepor-los ou quatro triângulos congruentes em direções diferentes (frente, trás, esquerda e direita). Ao ser utilizado o material, é possível caracterizar o cone como uma figura tridimensional resultante da rotação de um triângulo retângulo com um de seus lados apoiados sobre o eixo de rotação. Essa ideia visa permitir que seja trabalhado o estudo do cone diferente da pura manipulação de um sólido, pois a partir dele, o aluno compreenderá o giro do triângulo em torno de um eixo de rotação fazendo aparecer o cone. Esta é a mesma prática usada junto a alunos videntes frente a softwares de geometria dinâmica, como o geogebra e o sketpad.

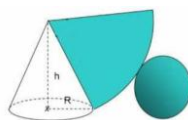
Figura 1. Esquema para representar o cone como uma superfície de revolução



Fonte – Autor, 2023, p.35.

Ao compor o esquema acima com um chapéu de festa, de modo que encaixe perfeitamente, é possível que os alunos descrevam a face lateral do cone que ele role sobre o plano e reconheçam que um chapéu de festa pode ser visto como este sólido a menos da ausência da base circular (figura 2).

Figura 2. Cone e sua respectiva planificação justapostas



Fonte – Autor, 2023, p.36.

O segundo momento de atividade é reconstruir o cone a partir de sua planificação. Este exercício permite apresentar a diferenciação entre as faces dessa superfície e as de um poliedro, por exemplo. A presença da base circular e a exploração de que um cone gira sobre um plano e um prisma não.



Após feita a diferenciação entre poliedros e corpos redondos, pode-se nomear e definir os elementos de um cone (vértice, base e face lateral, altura e geratriz).

Na atividade 2, que pode ser aplicada a alunos do 9º ano, propõe-se a retomada e o aprofundamento de conteúdos abordados no 5º ano do Ensino Fundamental, com foco na identificação e compreensão dos elementos do cone. A atividade tem como objetivo possibilitar o reconhecimento tátil desses elementos, promovendo a apropriação de conceitos geométricos, utilizando o modelo concreto como instrumento mediador essencial aos alunos DVs. Para sua realização, são utilizados os seguintes materiais: palitos de madeira, papel paraná, papelão, barbante e cola quente. Inicialmente, confecciona-se um cone com papel paraná, que é fixado a uma base circular de papelão. Após a montagem, a geratriz já se encontra demarcada pelo próprio vinco do papel, podendo ser reforçada com uma aplicação de cola quente sobre essa marca, a fim de destacá-la ao toque.

O raio da base é representado por um pedaço de barbante colado sobre a superfície circular, partindo do centro até a borda. Já a altura é evidenciada por meio da montagem de uma pequena estrutura com dois palitos, posicionados de modo a indicar o segmento que liga o vértice ao centro da base, permitindo ao aluno compreender que essa medida corresponde à altura do cone.

Além disso, todos esses elementos vértice, base, raio, geratriz e altura podem ser devidamente identificados também em braile, garantindo acessibilidade (Figura 3).

Figura 3. Representação do cone e demarcação de seus elementos



Fonte – Autor, 2023, p.40.

A atividade 3 é aquela que procura trabalhar com o conteúdo do EM e tem como finalidade resolver cálculos de áreas de cones via proporcionalidade. Essa atividade envolve as habilidades (EF05MAT12, EF09MAT08 e EM13MAT309) do quinto ano EF ao EM, ao relacionar o cálculo de áreas de corpos redondos e a



resolução de problemas envolvendo proporcionalidade. Os materiais utilizados são planificações de cones, setores circulares (de encaixe) e círculos para as bases. Nos setores circulares são descritos o raio e o ângulo central, enfatizando que o raio dessa região equivale à geratriz do cone.

Conhecendo a área do círculo, a área total associada a cada um dos cones será dada pela área lateral somada à área da base do referido cone. O intuito é que o aluno identifique qual setor encaixa na região lateral do cone, de modo a completar o círculo. O setor menor é o único que possui a medida do ângulo central identificado em braile (Figura 4).

Figura 4. Representação da região lateral e dos setores circulares



Fonte – Autor, 2023, p.43.

Sabe-se por revisão do 8º/9º anos, que a área do círculo é conhecida como: $A \text{ círculo} = \pi r^2$. A área lateral (Quadro 1) será determinada a partir de cada setor, portanto, através da proporcionalidade entre medida do ângulo central, em graus, e a medida da área do círculo. Dessa forma, a área do setor (encaixe) corresponde a uma fração da área do círculo (Tabela 1).

Quadro 1. Área lateral a partir da área do círculo e do setor circular.

$$\text{Área lateral} = \text{Área total do círculo (de raio } g) - \text{Área do setor}$$

Fonte – Autor, 2023, p.43.

Tabela 1. Área lateral utilizando proporcionalidade com o setor circular

Ângulo do setor (de encaixe)	Área do setor (de encaixe)	Área lateral (Área do círculo – área do setor)
360°	πr^2	πr^2
180°	$\frac{\pi r^2}{2}$	$\pi r^2 - \frac{\pi r^2}{2} = \frac{\pi r^2}{2}$
90°	$\frac{\pi r^2}{4}$	$\pi r^2 - \frac{\pi r^2}{4} = \frac{3\pi r^2}{4}$
60°	$\frac{\pi r^2}{6}$	$\pi r^2 - \frac{\pi r^2}{6} = \frac{5\pi r^2}{6}$
30°	$\frac{\pi r^2}{12}$	$\pi r^2 - \frac{\pi r^2}{12} = \frac{11\pi r^2}{12}$

Fonte – Autor, 2023.



A área total associada a cada um dos cones será obtida a partir da área lateral (Tabela 1) somada à área da base do referido cone.

Conclusões

Em resposta à questão norteadora deste trabalho sobre como criar mecanismos que possibilitem o ensino do conteúdo de cones aos alunos com deficiência visual, compreendemos que tais mecanismos se constroem a partir da articulação entre planejamento pedagógico intencional, uso de materiais manipuláveis, metodologias investigativas e mediação qualificada do professor. Não se trata apenas de tornar acessíveis certos recursos, mas de repensar práticas, estratégias e formas de abordagem do conteúdo, garantindo que o aluno participe ativamente da construção dos conceitos geométricos e de certas propriedades das figuras.

As atividades e os materiais propostos, fundamentados em referenciais teóricos presentes nos livros didáticos e alinhados à Base Nacional Comum Curricular, demonstram que é possível estruturar sequências didáticas acessíveis, que valorizem os conhecimentos prévios dos alunos e promovam a aprendizagem. Nesse processo, a utilização de recursos manipuláveis favorece a compreensão espacial necessária ao estudo de cones, ao mesmo tempo em que beneficia todos os estudantes da turma.

Destaca-se, ainda, que o material por si só não garante a aprendizagem. O professor assume papel central como mediador, conduzindo questionamentos, estimulando a investigação e evitando a simples transmissão de definições prontas. A presença de um mediador com formação em Matemática reforça a qualidade das intervenções pedagógicas e amplia as possibilidades de construção conceitual.

Dessa forma, criar mecanismos para o ensino de cones a alunos com deficiência visual implica investir em formação docente, adotar metodologias inclusivas, organizar atividades em sequência lógica e assegurar condições de participação efetiva no ambiente escolar. Essa perspectiva contribui para a concretização do direito à educação previsto na Constituição 1988, que garante



igualdade de condições de acesso e permanência na escola. Portanto, o ensino inclusivo de geometria espacial é possível quando o professor assume uma postura reflexiva, criativa e comprometida com a aprendizagem de todos, transformando desafios em possibilidades e promovendo uma educação verdadeiramente democrática e acessível.

Referências

- ADLER, J. Conceptualising Resources as a Theme for Teacher Education. **Journal of mathematics teacher education**, 205-224, 2000. [\(Link externo\)](#). Acesso em: 12 fev. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC/SEF, 2018. [\(Link externo\)](#). Acesso em: 12 fev. 2026.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. Apresentação de Benedito Antônio da Silva. São Paulo: Ática. 2008.
- FONSECA, S. **Metodologia de Ensino: Matemática**. Belo Horizonte: Editora Lê: Fundação Helena Antipoff, 1997.
- SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 44, n. 154, p. 1096-1144, 2014.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 2ª ed. Belo horizonte: Autêntica, 2009. 160 p.
- SASSERON, L, H. Fundamentos teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula. In: USP. **Licenciatura em Ciências: Módulo 7**. São Paulo: USP/Univesp, 2015. [\(Link externo\)](#) Acesso em: 20 fev. 2026.
- SKOVSMOSE, O. O que poderia significar a educação matemática crítica para diferentes grupos de estudantes?. **Revista paranaense de educação matemática**, v. 6, n. 12, p. 18-17, jul-dez, 2017. [\(Link externo\)](#). Acesso em: 16 fev. 2026.
- VYGOTSKY, L. S. **Construção do pensamento e linguagem: as raízes genéticas do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.