

EXPLORANDO AS SECÇÕES DO CUBO: EXPERIÊNCIAS VIA PIBID PARA MOBILIZAÇÃO DO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D

Vitória Duarte de Oliveira ¹
Andréia Inaya Bonatto Ramos ²
Kelen Berra de Mello ³

RESUMO

O ensino de Geometria Espacial, especialmente no que se refere à visualização e à compreensão das propriedades dos sólidos geométricos, apresenta desafios recorrentes no contexto da educação básica, sobretudo quando restrito a abordagens predominantemente teóricas. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do uso de diferentes representações, da exploração de objetos tridimensionais e do desenvolvimento do raciocínio espacial no ensino de Matemática, o que justifica a adoção de estratégias pedagógicas que articulem teoria e prática por meio de materiais manipulativos. Diante desse contexto, este artigo tem por objetivo relatar as experiências vivenciadas durante uma atividade desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), cujo foco foi a exploração das secções de cubos, permitindo a observação de figuras geométricas, como hexágonos regulares, prismas e tetraedros. Como resultados, observou-se que a reorganização dessas secções contribuiu para a construção de cubos, evidenciando relações geométricas entre diferentes sólidos e ampliando a percepção espacial dos participantes. A proposta buscou alinhar-se às orientações da BNCC no que se refere ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à visualização, à análise de propriedades geométricas a partir da manipulação de objetos. A atividade foi aplicada em uma escola de Ensino Médio no interior do Rio Grande do Sul, como forma de mobilizar os estudantes. A metodologia consistiu na interação dos estudantes com diferentes sólidos geométricos produzidos por impressão 3D, buscando montar os cubos no menor tempo possível. A atividade também possibilitou a diferenciação entre os diversos poliedros, bem como a relação de Euler. Dessa forma, a experiência evidencia o potencial de atividades manipulativas e interativas como estratégia pedagógica para o ensino da Matemática, podendo contribuir para uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e significativa, além de favorecer o desenvolvimento do raciocínio espacial e do pensamento matemático.

Palavras-chave: Geometria espacial, PIBID, Impressão 3D, Ensino de matemática, Secções no cubo

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Caxias do Sul, vitoria.duarte@caxias.ifrs.edu.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Caxias do Sul, andrea.ramos@caxias.ifrs.edu.br;

³ Doutorado em Engenharia Mecânica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Caxias do Sul, kelen.mello@caxias.ifrs.edu.br;



INTRODUÇÃO

A Geometria Espacial constitui-se como um dos campos da Matemática que demanda do estudante a mobilização de habilidades relacionadas à visualização, à abstração e a compreensão das relações entre formas tridimensionais. Segundo Settimy e Bairral (2020), a visualização é uma habilidade importante no pensamento matemático e frequentemente negligenciada nas aulas de Geometria Espacial, especialmente quando o ensino se apoia em representações bidimensionais.

No contexto da educação básica, observa-se que esse conteúdo é frequentemente abordado por meio de práticas predominantemente teóricas e apoiadas em representações bidimensionais, o que pode dificultar a construção do raciocínio espacial. Essa realidade é problematizada por Lorenzato (1995), ao criticar o predomínio de práticas mecânicas e pouco exploratórias no ensino da Geometria, destacando que a ausência de atividades investigativas e de materiais manipulativos compromete o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Além disso, Duval (2003) destaca que a compreensão dos objetos matemáticos depende da capacidade do estudante de articular diferentes formas de representação, enquanto Lavicza, Abar e Tejera (2023) apontam que a visualização e a manipulação de objetos tridimensionais contribuem para a consolidação do pensamento geométrico.

Neste sentido, o uso de materiais manipulativos e de recursos tecnológicos apresenta-se como uma estratégia pedagógica capaz de articular teoria e prática no ensino da Geometria. Piaget e Inhelder (1971) demonstram que a construção das noções espaciais ocorre por meio da interação do sujeito com os objetos, destacando a importância da ação e da experimentação. Em consonância com essa perspectiva, Lorenzato (2006) reforça que a utilização de materiais concretos favorece o desenvolvimento do raciocínio espacial e da percepção visual. No contexto das tecnologias digitais, Blikstein (2014) amplia essa discussão ao despertar o potencial da fabricação digital, como a impressão 3D, para enriquecer as formas de representação e de interação com os objetos matemáticos.

Em diálogo com essas contribuições teóricas, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o desenvolvimento do raciocínio espacial, da investigação e do uso de diferentes representações no ensino da geometria, reafirmando a importância de práticas diversificadas (Brasil, 2018). Inserido nesse contexto, o Programa Institucional de Bolsas de



Iniciação à Docência (PIBID) configura-se como um espaço formativo que possibilita a experimentação de metodologias de ensino diferenciadas no ensino de Matemática. O programa favorece a construção de práticas pedagógicas alinhadas às orientações curriculares e às demandas da educação básica, conforme destaca Oliveira (2010), ao mesmo tempo em que contribui para a formação inicial de professores, por meio da vivência de experiências didáticas no âmbito escolar.

Desta forma, este trabalho pretende relatar uma experiência desenvolvida no âmbito do PIBID, cujo foco foi a exploração das secções do cubo por meio de sólidos confeccionados em impressão 3D, aplicada a estudantes do Ensino Médio de uma escola da cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

Para sustentar a proposta apresentada, o referencial teórico que segue fundamenta-se nas contribuições da Educação Matemática e das pesquisas sobre tecnologias educacionais, articulando os conceitos de visualização, representação e aprendizagem com o uso de materiais pedagógicos para o ensino de Geometria, destacando-se nesse contexto o uso da impressão 3D para a criação de recursos didáticos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A aprendizagem da Geometria Espacial envolve a mobilização de processos cognitivos relacionados à interpretação, à organização e à análise de informações visuais e espaciais. Nesse campo, a visualização não se restringe à observação de figuras, mas compreende a capacidade de construir mentalmente representações, estabelecer relações e compreender propriedades dos objetos tridimensionais. Conforme apontam Settimy e Bairral (2020), o desenvolvimento dessa habilidade é indispensável para a aprendizagem matemática, embora ainda seja pouco valorizado nas práticas pedagógicas, especialmente quando o ensino se limita a representações planas e procedimentos mecânicos.

Sob essa perspectiva, Duval (2003) defende que a compreensão dos conceitos matemáticos está associada à coordenação entre diferentes registros de representação, tais como o simbólico, o gráfico, o algébrico e o geométrico. Para o autor, o estudante aprende de forma mais consistente quando consegue converter informações entre esses registros, atribuindo sentido às representações utilizadas. No ensino da Geometria Espacial, esse processo torna-se particularmente relevante, uma vez que envolve a interpretação de representações bidimensionais de objetos tridimensionais, habilidade essencial para a compreensão de relações espaciais, secções e propriedades geométricas. Nesse sentido,



Lavicza, Abar e Tejera (2023) ressaltam que a manipulação e a exploração de modelos em três dimensões favorecem a construção do pensamento geométrico e o fortalecimento do raciocínio espacial.

Apesar dessas contribuições teóricas, o ensino da Geometria ainda apresenta marcas de práticas tradicionais, centradas na repetição de procedimentos e na aplicação mecânica de fórmulas. Lorenzato (1995) problematiza esse cenário ao afirmar que a ausência de atividades investigativas e experimentais limita a compreensão dos conceitos geométricos. Além disso, a predominância de abordagens excessivamente formais pode contribuir para a fragmentação dos conteúdos, dificultando a construção de uma visão integrada das relações espaciais. Para o autor, a aprendizagem torna-se mais significativa quando o estudante participa ativamente do processo, por meio da observação, da exploração, da formulação de hipóteses e da análise de situações concretas.

A construção das noções espaciais ocorre de forma gradual, a partir das interações do sujeito com os objetos e com o ambiente. Piaget e Inhelder (1971) evidenciam que o desenvolvimento das estruturas cognitivas relacionadas ao espaço está vinculado à ação, à manipulação e à experimentação. Segundo os autores, é por meio dessas experiências que o estudante reorganiza seus esquemas mentais e constrói novos conhecimentos. Em consonância com essa concepção, Lorenzato (2006) destaca que os materiais manipulativos contribuem para aproximar os conceitos abstratos das experiências reais, favorecendo a compreensão, a consolidação das aprendizagens e a superação de abordagens fragmentadas.

No contexto contemporâneo, as tecnologias digitais ampliam significativamente as possibilidades pedagógicas no ensino da Matemática, especialmente no que se refere à representação e à exploração dos objetos geométricos. Entre essas tecnologias, destaca-se a impressão 3D, que possibilita não apenas a visualização de modelos prontos, mas, sobretudo, a criação e produção de materiais pedagógicos específicos para determinados objetivos didáticos. Blikstein (2014) argumenta que as tecnologias de fabricação digital promovem aprendizagens baseadas na criação, na experimentação e na produção de artefatos, transformando estudantes e professores em autores de seus próprios recursos educacionais.

No ensino da Geometria Espacial, a impressão 3D permite desenvolver modelos personalizados, como cubos seccionados, sólidos com planos de corte previamente projetados, estruturas desmontáveis e representações ampliadas de elementos geométricos. Esses recursos possibilitam que os estudantes visualizem e analisem, de forma concreta, as diferentes secções planas do cubo, favorecendo a compreensão das figuras geradas, das relações entre áreas, formas e volumes e da articulação entre dimensões planas e espaciais. Além disso, a



produção desses materiais por meio da impressão 3D amplia as estratégias didáticas, pois o professor deixa de depender exclusivamente de materiais comerciais padronizados e passa a elaborar recursos alinhados às necessidades da turma e aos objetivos curriculares. Ao projetar, modelar e confeccionar sólidos seccionados, o licenciando mobiliza conhecimentos matemáticos, tecnológicos e pedagógicos de forma integrada, fortalecendo sua autonomia docente e sua capacidade de planejar intervenções didáticas contextualizadas.

A formação inicial de professores constitui-se, nesse contexto, como etapa fundamental para a consolidação de práticas pedagógicas reflexivas e inovadoras. Oliveira (2010) ressalta que a aprendizagem da docência ocorre, sobretudo, por meio da participação em situações reais de ensino, nas quais o licenciando pode refletir sobre sua prática, reelaborar conhecimentos e desenvolver competências profissionais. O contato com tecnologias educacionais durante a licenciatura contribui, ainda, para a construção de uma postura investigativa, crítica e criativa diante dos desafios do ensino. Nesse cenário, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência configura-se como um espaço formativo que favorece a aproximação entre universidade e escola, promovendo a experimentação de metodologias, a produção de materiais didáticos e o uso de recursos tecnológicos (Brasil, 2024).

Além disso, a BNCC orienta o ensino da Matemática a partir do desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, à cultura digital, à valorização do conhecimento e à resolução de problemas (Brasil, 2018). No âmbito da área de Matemática, a BNCC enfatiza processos como resolução de problemas, comunicação, representação, modelagem e argumentação, que devem ser mobilizados de forma integrada nas práticas pedagógicas. Na unidade temática Geometria, o documento destaca o desenvolvimento do raciocínio espacial por meio da análise de figuras em diferentes dimensões e da articulação entre objetos planos e espaciais. No Ensino Médio, esses princípios são aprofundados pelos eixos estruturantes da investigação, da representação e da argumentação, incentivando o uso de recursos tecnológicos, materiais manipulativos e metodologias ativas.

Somado a isso, a BNCC Computação - Complemento a BNCC (Brasil, 2022) organiza o ensino da Computação a partir dos eixos do Pensamento Computacional, do Mundo Digital e da Cultura Digital, orientando a integração dessas competências aos componentes curriculares. Essas diretrizes podem dialogar com o ensino da Geometria ao valorizar processos de investigação, representação e uso crítico das tecnologias.



METODOLOGIA

Como forma de motivar os estudantes ao ensino de Geometria, foi utilizada a Metodologia Dialética de Vasconcellos (1992), seguindo como a etapa de mobilização para o conhecimento. Essa metodologia, entende que “o conhecimento é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo”⁴, e dispõe de três momentos para a sua construção. Esses momentos são a Mobilização para o Conhecimento, na qual deve-se buscar provocar a curiosidade do estudante quanto ao conteúdo posteriormente aplicado. A Construção do Conhecimento é o momento em que o educando deve construir o maior número de relações possíveis. E por fim, a Elaboração da Síntese do Conhecimento, na qual é trabalhada a sistematização e expressão dos conhecimentos que estão sendo adquiridos.

Visando alinhar a metodologia aprendida durante as aulas do curso de Licenciatura com o trabalho realizado com os estudantes da escola parceira. Procurou-se desenvolver uma proposta que dialogasse com as experiências vivenciadas em sala de aula e que ampliasse as possibilidades de exploração da Geometria Espacial.

O processo para idealizar a criação dos cubos, iniciou após um momento de estudos sobre Geometria Espacial, realizado durante o PIBID, no qual, visava buscar tornar a aprendizagem do conteúdo mais atrativa aos estudantes da escola parceira. Durante buscas realizadas na *internet*, foi encontrado o vídeo intitulado “Poliedros de Platão”, disponível no YouTube⁵, o qual foi extraído do programa Mão na Forma que está vinculado ao portal do Ministério da Educação (MEC). Neste vídeo é possível observar que, ao seccionar um cubo em diferentes locais é possível obter outras figuras geométricas, por exemplo, paralelepípedos, prismas triangulares, pirâmides, tetraedro regular e a face de um hexágono regular.

Para modelar os cubos, foi utilizado o Tinkercad, que é uma plataforma *online* e gratuita voltada para modelagem 3D, simulação de circuitos eletrônicos e programação. Foi iniciado o processo de modelagem das peças para compor os cinco cubos, que ao serem montados, possuem um tamanho de arestas padrão medindo 4 centímetros. Quatro cubos foram modelados totalmente do zero e, o quinto cubo, o qual demonstra que o volume de uma pirâmide é a terça parte do volume de um cubo de mesma base e altura, já pertencia ao acervo

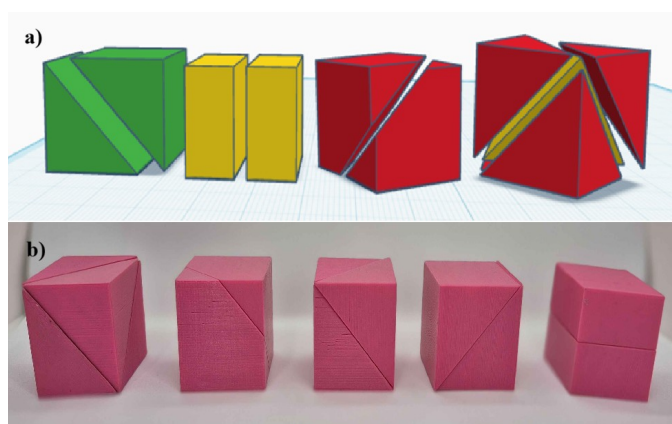
⁴Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mNAmA6ittsw>.

⁵ Vasconcellos (1992, p. 2)



do Laboratório de Matemática do IFRS Campus Caxias do Sul. Durante essa etapa, houve dificuldades quanto à angulação para criar a peça de face hexagonal, visto ser o primeiro contato das bolsistas com a plataforma. Essa adversidade foi superada e foi possível concluir com êxito a modelagem. Na Figura 1, a seguir, é possível observar os cubos iniciais impressos na impressora 3D do FabLab Caxias do Sul. O FabLab Caxias do Sul é um espaço Maker, multiuso e colaborativo, com a finalidade de permitir o desenvolvimento de atividades de criação, produção de novas ideias, fomento ao empreendedorismo e a criação de negócios, além de despertar no usuário o senso criativo.

Figura 1: a) Modelagem dos cubos; b) Cubos impressos e montados.



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Como forma de teste, em um momento prévio à aplicação na escola, o material foi exposto durante o 2º Festival Da Matemática Da Serra Gaúcha realizado em Bento Gonçalves. Durante o evento, participaram estudantes de escolas da região, logo, não era possível estipular o nível de ensino daqueles que participariam da atividade. Tendo em vista esse motivo, o desafio era somente montar os cinco cubos corretamente.

Para a realização da atividade na escola, foram produzidos dois conjuntos de cubos, e, a turma foi dividida em três grupos, que não possuíam o mesmo número de estudantes, dos quais deveriam montar cubos no menor tempo possível. Os dois grupos participativos, começaram a montar ao mesmo tempo, no qual cada um ficou com uma bolsista que cronometrou o tempo até a conclusão da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

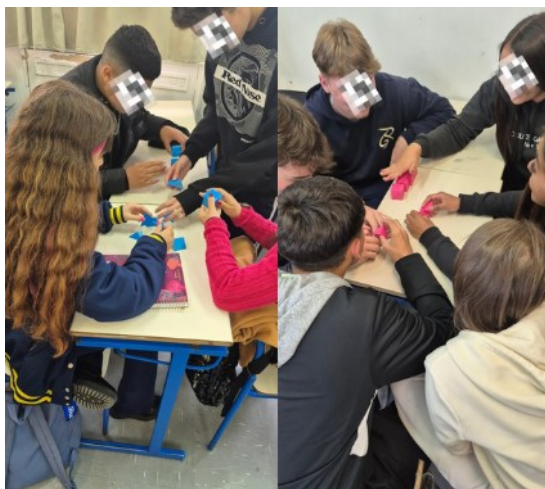
Durante o momento destinado para realizar a aplicação da atividade na escola parceira, os estudantes se separaram em três grupos, no qual um ficou com sete, o outro com quatro participantes e, um grupo com três estudantes que não quiseram participar. Como o desafio



proposto era de montar os cinco cubos no menor tempo possível, pode-se ter como observação que o grupo com menor número de estudantes conseguiu concluir a tarefa primeiro.

A atividade foi realizada no último período do turno da manhã e, ainda durante boa parte do tempo, teve que ser interrompida por questões administrativas da escola. Mesmo com as adversidades relatadas, a Figura 2 a seguir, mostra que os estudantes, quanto à participação na atividade, se mostraram engajados.

Figura 2: Estudantes montando os cubos



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Pode-se observar também que os estudantes demonstraram curiosidade quanto ao conteúdo no qual seria posteriormente aplicado. Ao fim da atividade, foi perguntado aos estudantes se sabiam descrever as diferenças entre pirâmides e prismas. Esperava-se que dissessem que os prismas possuem faces laterais formadas de paralelogramos e as pirâmides possuem faces laterais triangulares. Os estudantes não souberam responder, sendo assim, foram motivados a responder algumas perguntas, como:

- Quantas bases tem um prisma e uma pirâmide?
- Quais formas geométricas são apresentadas nas faces laterais de um prisma e de uma pirâmide?
- Quais formas geométricas são apresentadas nas faces da base de um prisma e de uma pirâmide?

A partir deste questionamento, foi possível iniciar a Construção do Conhecimento (etapa da Metodologia Dialética), o qual o professor formaliza o conteúdo de prismas e pirâmides. Nesse contexto, compreende-se que o papel do educador ultrapassa a simples exposição de conteúdos, assumindo a função de mediador no processo de construção do conhecimento, buscando apresentar estratégias, questionamentos e diferentes perspectivas



visando favorecer uma compreensão consistente dos conceitos envolvidos. Assim, a atuação docente promoveu condições para que o estudante desenvolvesse autonomia intelectual e fosse capaz de construir saberes de maneira crítica e reflexiva, contribuindo para que a aprendizagem ocorra de maneira estruturada e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, este estudo possibilitou refletir sobre os desafios e as potencialidades do ensino de Geometria Espacial na educação básica, especialmente no que se refere à visualização e à compreensão das propriedades dos sólidos geométricos. A partir das experiências pedagógicas vivenciadas no âmbito do PIBID, evidenciou-se a importância de metodologias que articulem teoria e prática, favorecendo a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

O referencial teórico que fundamenta este trabalho apoia-se nas contribuições da Educação Matemática, das tecnologias educacionais e dos estudos sobre visualização e representação geométrica, articulando conceitos de aprendizagem ativa ao uso de materiais pedagógicos. Nesse contexto, a utilização da impressão 3D mostrou-se um recurso para a elaboração de um material manipulativo relevante para a exploração das seções do cubo, ao possibilitar a produção e a manipulação de modelos concretos, favorecendo a compreensão das relações espaciais e o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

As atividades desenvolvidas, voltadas à exploração das seções do cubo por meio de sólidos confeccionados em impressão 3D, aplicadas a estudantes do ensino médio, permitiram explorar diferentes representações dos sólidos, formular hipóteses, testar possibilidades e estabelecer relações entre os elementos geométricos. A proposta buscou contribuir para a compreensão da Geometria Espacial, articulando visualização, manipulação concreta e investigação, em consonância com as orientações da BNCC e da BNCC Computação, assim favorecendo a aprendizagem.

No âmbito da formação inicial docente, as experiências proporcionadas pelo subprojeto em Matemática contribuíram para o desenvolvimento de uma postura reflexiva, crítica e criativa diante do planejamento e da prática pedagógica. A vivência com a tecnologia maker, como o uso da impressão 3D, capacitou as licenciandas em modelagem 3D e possibilitou a repensarem estratégias de ensino, considerando as necessidades dos estudantes e as orientações curriculares.



Dessa forma, destaca-se a importância de que, durante a Licenciatura em Matemática, sejam promovidas experiências que integrem conhecimentos teóricos, recursos tecnológicos e práticas pedagógicas inovadoras. Tais experiências contribuem para o fortalecimento do processo de formação docente, favorecendo reflexões sobre os desafios da sala de aula e as possibilidades de um ensino de Geometria Espacial mais contextualizado e significativo. Nesse sentido, é fundamental que futuros professores tenham contato com essas tecnologias, vivenciando experiências formativas que integrem teoria e prática e ampliem sua capacidade de planejar e desenvolver propostas pedagógicas na educação básica.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que contribuiu significativamente para a formação inicial docente e para o desenvolvimento das atividades propostas. Agradecemos ao IFRS — Campus Caxias do Sul e ao FABLAB Caxias do Sul pelo suporte técnico e pela colaboração na produção dos materiais em impressão 3D, fundamentais para a realização da proposta.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Complemento à BNCC – Computação. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/secretarias/educacao-basica/bncc/bncc-computacao>. Acesso em: fev. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 set. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Brasília: Ministério da Educação, s.d. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/pibid>. Acesso em: 26 fev. 2026

BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and “making” in education. In: WALTER-HERRMANN, J.; KUMPULAINEN, K. (org.). Designing for learning. Rotterdam: Sense Publishers, 2014. p. 203–222. Disponível em: <https://www.routledge.com/Designing-for-Learning/Walter-Herrmann-Kumpulainen/p/book/9789463001648>. Acesso em: fev. 2026.



DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. Tradução de Mércles Thadeu Moretti. Revista Eletrônica de Educação Matemática – Revemat, v. 7, n. 2, p. 266–297, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2015v10n1p1>. Acesso em: fev. 2026.

LAVICZA, Z.; ABAR, C. A. A. P.; TEJERA, C. Pensamento geométrico espacial e o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática. Educação Matemática Pesquisa, v. 25, n. 1, p. 1–25, 2023. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/61968>. Acesso em: fev. 2026.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? Educação Matemática em Revista, v. 3, n. 4, p. 3–13, 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: fev. 2026.

LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/429642/2/Laborat%C3%B3rio%20de%20Ensino%20de%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2026.

OLIVEIRA, M. K. Formação de professores e práticas pedagógicas. São Paulo: Cortez, 2010. Acesso em: fev. 2026.

PIAGET, J.; INHELDER, B. A representação do espaço na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1971. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=VPp0DwAAQBAJ>. Acesso em: fev. 2026.

SETTIMY, R.; BAIRRAL, M. A. Visualização no ensino de geometria espacial: desafios e possibilidades na educação básica. VIDYA, v. 40, n. 2, p. 215–232, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3219>. Acesso em: fev. 2026.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. Revista de Educação AEC, Brasília, n. 83, 1992. Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/formacao/files/2013/12/met-dialt-em-sa-aec.pdf>. Acesso em: fev. 2026.

