CONSTRUINDO POLIEDROS: UMA ABORDAGEM LÚDICA E INCLUSIVA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Renata Pereira Barbosa[1], Rita Paula D'Angelis Almeida Viana[2], Lilian Ferreira Freire[3], Paulo Victor Ferreira Freire[4], Unir Andrade Rabelo Junior[5]

[1]EEEFM Professora Filomena Quitiba. Piúma, Brasil.
renata.pbarbosa@educador.edu.es.gov.br
[2]EEEFM Professora Filomena Quitiba. Piúma, Brasil.
[3]EEEFM Professora Filomena Quitiba. Piúma, Brasil.
[4]Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Alegre, Brasil.
[5]EEEFM Professora Filomena Quitiba. Piúma, Brasil

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta lúdica e inclusiva para o ensino da geometria espacial no ensino médio, desenvolvida em uma escola da rede estadual do Espírito Santo. A utilização de materiais manipuláveis na construção de poliedros favoreceu a visualização espacial, identificação de faces, arestas e vértices, além de estimular a participação, o trabalho colaborativo e a inclusão dos estudantes público-alvo do AEE, promovendo aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino médio; Geometria espacial; Educação inclusiva; Prática lúdica

INTRODUÇÃO

A geometria espacial é um conteúdo essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático, pois auxilia os estudantes na compreensão das formas tridimensionais presentes no cotidiano, além de estimular habilidades como raciocínio lógico, percepção espacial, resolução de problemas e visualização geométrica. Conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino da geometria deve promover a capacidade de interpretar, representar e analisar objetos e situações do espaço físico, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Entretanto, apesar de sua relevância no currículo escolar, a geometria espacial ainda é frequentemente abordada de maneira tradicional, centrada na memorização de fórmulas e definições, o que pode dificultar a compreensão dos conceitos pelos estudantes. Segundo Lorenzato (2006), a ausência de práticas pedagógicas mais dinâmicas no ensino da matemática pode comprometer o interesse dos alunos e tornar os conteúdos excessivamente abstratos. Para o autor, o uso de recursos didáticos e materiais manipuláveis contribui para tornar os conteúdos mais compreensíveis e significativos, especialmente quando o aluno participa ativamente da construção do conhecimento.

Diversos estudos apontam que o ensino da geometria representa um desafio significativo no contexto da educação básica brasileira. Historicamente, esse conteúdo recebeu menor atenção em comparação a outros campos da matemática, como a álgebra e aritmética, contribuindo para lacunas na aprendizagem dos estudantes. Lorenzato (1995) destaca que, durante anos, a geometria ocupou posição secundária no currículo escolar, sendo frequentemente trabalhada apenas de forma superficial ou desvinculada da realidade dos alunos.

Essa limitação torna-se ainda mais evidente quando o ensino ocorre de maneira exclusiva expositiva, baseado na repetição de exercícios e na memorização de fórmulas. Nessas condições, muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender conceitos espaciais e em relacionar os conteúdos matemáticos com situações do cotidiano. Para Piaget (1978), o desenvolvimento da noção espacial ocorre gradativamente e depende da interação do sujeito com objetos e situações concretas, reforçando a importância de práticas manipulativas no ensino da geometria.

Além disso, a geometria espacial possui importante relação com diversas áreas do conhecimento e com situações presentes na vida cotidiana. Elementos geométricos podem ser observados em construções arquitetônicas, embalagens, objetos tecnológicos e jogos. Dessa forma, trabalhar esse conteúdo de maneira contextualizada contribui para aproximar a matemática da realidade dos estudantes, tornando a aprendizagem mais significativa e funcional.

Sob essa perspectiva, a utilização de materiais manipuláveis no ensino da geometria espacial permite que os estudantes estabeleçam relações entre

conceitos abstratos e experiências concretas, favorecendo a visualização e a compreensão das propriedades dos sólidos geométricos. A construção de poliedros, por exemplo, possibilita aos alunos identificar elementos como faces, arestas e vértices de maneira prática, contribuindo para o desenvolvimento da percepção espacial e da coordenação lógica.

Piaget (1978) afirma que o conhecimento é construído a partir das interações do sujeito com o meio, sendo a manipulação de objetos um elemento importante no desenvolvimento das estruturas cognitivas. Dessa forma, atividades práticas envolvendo sólidos geométricos favorecem a aprendizagem ao permitir que os estudantes explorem, experimentem e construam conceitos matemáticos a partir da própria ação. No ensino da geometria espacial, essa perspectiva torna-se especialmente relevante, uma vez que a compreensão das formas tridimensionais exige processos de observação, comparação e análise das estruturas geométricas.

Além da perspectiva construtivista, as contribuições de Vygotsky (1998) destacam a importância das interações sociais e da mediação pedagógica no processo de aprendizagem. Para o autor, o conhecimento é construído coletivamente por meio da interação entre sujeitos, sendo o professor responsável por mediar situações que favoreçam o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Nesse sentido, atividades colaborativas envolvendo a construção de sólidos geométricos contribuem não apenas para a aprendizagem matemática, mas também para o fortalecimento da comunicação, da cooperação e da autonomia dos alunos.

A aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003) também oferece importantes contribuições para a compreensão do processo educativo. Segundo o autor, novos conhecimentos tornam-se mais efetivos quando podem ser relacionados aos conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, ao manipularem materiais concretos e construírem sólidos geométricos, os alunos conseguem associar conceitos abstratos da geometria espacial a experiências práticas vivenciadas em sala de aula, favorecendo maior compreensão e permanência do conteúdo aprendido.

No contexto educacional contemporâneo, as metodologias ativas têm assumido papel relevante na promoção de práticas pedagógicas mais participativas e centradas no estudante. Moran (2018) destaca que essas metodologias estimulam investigação, participação, autonomia e resolução de problemas, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Dessa maneira, atividades manipulativas e colaborativas contribuem para que os estudantes deixem de ocupar uma posição passiva e passem a atuar como protagonistas do próprio processo educativo.

Outro aspecto fundamental refere-se à educação inclusiva. De acordo com Montoan (2003), a inclusão escolar pressupõe transformar a escola em um espaço capaz de atender todos os estudantes, valorizando suas potencialidades e promovendo igualdade de oportunidades. Nesse sentido, práticas pedagógicas que utilizam materiais manipuláveis e estratégias colaborativas podem favorecer significativamente a participação dos estudantes público-alvo do Atendimento Educacional Especializado (AEE), ampliando as possibilidades de acesso ao conhecimento matemático.

A utilização de recursos concretos no ensino da geometria espacial mostra-se especialmente relevante em contextos inclusivos, pois possibilita diferentes formas de interação com os conteúdos, respeitando os ritmos e as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Além disso, atividades práticas favorecem maior engajamento, motivação e participação coletiva, contribuindo para a construção de um ambiente educacional mais acessível e democrático.

No contexto atual da educação, torna-se necessário superar práticas pedagógicas centradas apenas na transmissão de conteúdos. Moran (2018) afirma que o estudante contemporâneo aprende de forma mais efetiva quando participa ativamente da construção do conhecimento, investigando, experimentando e resolvendo problemas. Assim, metodologias ativas associadas ao uso de materiais manipuláveis possibilitam aulas mais interativas e favorecem maior protagonismo estudantil.

Além disso, práticas pedagógicas diferenciadas podem contribuir para reduzir sentimentos de insegurança e desinteresse frequentemente associados ao ensino da matemática. Muitos estudantes consideram a disciplina difícil ou diante da sua realidade, especialmente quando os conteúdos são apresentados de forma abstrata. Nesse sentido, propostas que envolvem ludicidade, colaboração e experimentação favorecem maior motivação e participação dos alunos no ambiente escolar.

Diante desse contexto, esse trabalho este trabalho apresenta uma proposta pedagógica desenvolvida com alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual do Espírito Santo, utilizando materiais manipuláveis na construção de poliedros. O estudo teve como principais objetivos facilitar a compreensão dos conceitos de geometria espacial, estimular a participação ativa dos estudantes e promover práticas inclusivas no ensino da matemática.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual do Espírito Santo com estudantes do segundo ano do ensino médio. A proposta metodológica fundamentou-se em práticas pedagógicas centradas na participação ativa dos estudantes, utilizando materiais manipuláveis como recurso didático para o ensino da geometria espacial.

Inicialmente, realizou-se o planejamento das atividades e a seleção dos sólidos geométricos que seriam trabalhados durante a aula. Foram escolhidos poliedros como cubos, prismas, pirâmides e octaedros, considerando diferentes níveis de complexidade para possibilitar a participação de todos os estudantes, incluindo os alunos público-alvo do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

A atividade foi planejada considerando os princípios das metodologias ativas, buscando estimular o protagonismo dos estudantes durante o processo de aprendizagem. Antes da aula prática, realizou-se uma breve explanação dialogada sobre os conceitos básicos da geometria, abordando elementos como faces, vértices e arestas. Esse momento inicial teve como objetivo ativar os conhecimentos prévios dos estudantes e prepará-los para etapas práticas da atividade.

Os estudantes foram organizados em grupos compostos por três a cinco integrantes, buscando favorecer a interação, a cooperação e a aprendizagem colaborativa. Cada equipe recebeu materiais manipuláveis para a construção dos sólidos geométricos, além de orientações sobre as etapas da atividade. Eles tiveram a liberdade para discutir estratégias de montagem e compartilhar ideias para solucionar dificuldades, enquanto o professor atuava como mediador do processo educativo.

Durante a realização da proposta, os alunos construíram os poliedros, identificaram suas características e registraram informações relacionadas ao número de faces, arestas e vértices. A mediação docente ocorreu ao longo de toda a atividade, auxiliando os estudantes na resolução de dúvidas e incentivando a reflexão sobre os conceitos geométricos envolvidos.

A escolha pela utilização de materiais manipuláveis fundamenta-se nas contribuições de Lorenzato (2006), que destaca a importância dos recursos didáticos para favorecer a compreensão matemática. Segundo o autor, a aprendizagem torna-se mais significativa quando os estudantes conseguem relacionar conceitos abstratos a experiências concretas.

Andrade (2014) também ressalta que a construção de sólidos geométricos favorece a visualização espacial e amplia a compreensão das propriedades geométricas. A autora fundamenta essa abordagem nos níveis de aprendizagem de Van Hiele, segundo os quais os estudantes evoluem gradativamente da simples observação das formas geométricas para a análise de suas propriedades e relações.

A proposta metodológica também esteve alinhada às contribuições de Moran (2018), que defende a utilização de metodologias ativas como forma de promover maior protagonismo dos estudantes no processo educativo. Assim, ao participarem diretamente da construção dos poliedros, os alunos puderam atuar de maneira mais autônoma, investigativa e participativa.

Além disso, a atividade buscou promover práticas pedagógicas inclusivas, considerando a diversidade presente na sala de aula. Conforme afirma Mantoan (2003), a inclusão escolar exige reorganização das práticas educativas para garantir condições de participação e aprendizagem para todos os estudantes. Dessa forma, foram propostas atividades acessíveis e colaborativas, possibilitando a interação entre os alunos e favorecendo diferentes formas de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram contribuições significativas para a aprendizagem dos conceitos de geometria espacial, especialmente no que se refere à identificação dos elementos dos poliedros e ao desenvolvimento da percepção espacial. A atividade foi realizada em aproximadamente cinquenta minutos e organizada em etapas que favoreceram a participação ativa dos estudantes.

No momento inicial da aula, observou-se grande interesse dos alunos em relação à proposta apresentada. A organização dos grupos contribuiu para a interação entre os participantes, favorecendo o diálogo, a cooperação e o envolvimento coletivo durante o desenvolvimento das atividades, conforme figura 1.

A construção dos sólidos geométricos possibilitou aos estudantes visualizarem concretamente conceitos que, muitas vezes, são apresentados apenas de forma abstrata nos livros didáticos. Durante a manipulação dos materiais, os alunos conseguiram identificar com maior facilidade elementos como faces, vértices e arestas, estabelecendo relações entre as estruturas geométricas e os conceitos matemáticos estudados.

Observou-se ainda que os estudantes demonstraram maior interesse e envolvimento quando comparados às aulas expositivas tradicionais. Durante a construção dos sólidos geométricos, muitos alunos realizaram questionamentos, compartilharam hipóteses e buscaram solucionar coletivamente as dificuldades encontradas, evidenciando a

participação ativa no processo de aprendizagem, conforme figura 1.



Figura 1 – Interação entre os alunos

Outro aspecto observado foi o desenvolvimento da autonomia dos estudantes ao longo da atividade, onde a medida que manipulavam os materiais e exploravam as estruturas geométricas, eles passaram a identificar as propriedades dos sólidos com menor dependência da intervenção docente. Esse comportamento reforça as contribuições de Moran (2018), ao afirmar que metodologias ativas favorecem maior protagonismo estudantil e amplia o envolvimento dos alunos no processo educativo.

Além disso, verificou-se que a construção concreta dos poliedros contribuiu significamente para reduzir dificuldades relacionas à visualização espacial. Muitos estudantes que inicialmente apresentavam dificuldades relacionas à identificação de faces, arestas e vértices conseguiram compreender esses conceitos após a manipulação das estruturas geométricas, conforme figura 2.

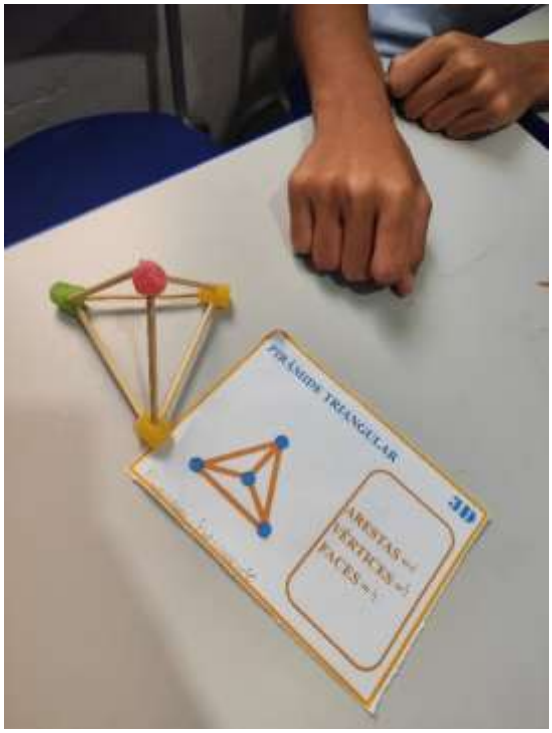


Figura 2 – Análise do sólido geométrico

Segundo Piaget (1978), a aprendizagem ocorre de maneira mais significativa quando o estudante participa ativamente da construção do conhecimento. Nesse sentido, a atividade favoreceu processos de experimentação, observação e análise, permitindo que os alunos desenvolvessem habilidades relacionadas à percepção espacial e ao raciocínio lógico.

Além dos avanços relacionados aos conteúdos matemáticos, a atividade também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais, como cooperação, comunicação e trabalho em equipe. As interações estabelecidas entre os estudantes durante a construção dos poliedros favoreceram a troca de conhecimentos e fortaleceram a aprendizagem colaborativa, conforme discutido por Vygotsky (1998).

Os estudantes público-alvo do AEE participaram de todas as etapas da proposta, demonstrando envolvimento e autonomia na realização das atividades. Inicialmente, foram priorizados sólidos geométricos de estrutura mais simples, como o cubo, possibilitando maior compreensão visual e manipulação dos materiais. Observou-se que esses estudantes conseguiram acompanhar as etapas da atividade, interagir com os colegas e participar das discussões realizadas em grupo, conforme figura 3.



Figura 3 – Alunos público-alvo do AEE

Esse resultado evidencia a relevância de práticas pedagógicas inclusivas no ensino da matemática. Conforme destaca Mantoan (2003), a inclusão escolar não se limita ao acesso físico à sala de aula, mas envolve a criação de condições efetivas de participação e aprendizagem para todos os estudantes. Nesse sentido, o uso de materiais manipuláveis mostrou-se uma estratégia eficiente para favorecer a acessibilidade pedagógica e ampliar as possibilidades de aprendizagem.

Ao final da atividade, a maioria dos grupos conseguiu identificar corretamente o número de faces, arestas e vértices dos poliedros construídos. Nos momentos em que surgiram dúvidas, a mediação do professor auxiliou os estudantes na reflexão e reorganização das respostas, fortalecendo o processo de aprendizagem.

Os resultados observados corroboram as contribuições de Ausubel (2003), segundo as quais a aprendizagem torna-se mais significativa quando os novos conhecimentos podem ser relacionados às experiências prévias dos estudantes. A construção concreta dos sólidos geométricos permitiu estabelecer conexões entre teoria e prática, tornando os conteúdos mais compreensíveis e próximos da realidade dos alunos.

Além disso, observou-se que o caráter lúdico e colaborativo da proposta contribuiu para tornar o ambiente de aprendizagem mais motivador e participativo. Moran (2018) afirma que metodologias ativas favorecem maior engajamento dos estudantes ao estimularem participação, investigação e autonomia. Dessa forma, a atividade desenvolvida demonstrou que práticas manipulativas e inclusivas podem contribuir significativamente para o ensino da geometria espacial no ensino médio.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a utilização de estratégias pedagógicas diferenciadas pode contribuir de maneira significativa para tornar o ensino de geometria espacial mais acessível, participativo e significativo para os estudantes. A realização de atividades práticas favoreceu maior envolvimento dos alunos durante as aulas, estimulando a curiosidade, a interação e a participação ativa no processo de aprendizagem. Conforme destaca Lorenzato (1995), a ausência de abordagens mais dinâmicas no ensino da geometria pode comprometer a compreensão dos conteúdos e contribuir para o distanciamento dos estudantes em relação à matemática.

A construção dos poliedros com materiais manipuláveis possibilitou aos estudantes compreenderem de forma mais concreta os conceitos relacionados às faces, arestas e vértices, favorecendo o desenvolvimento da percepção espacial e do raciocínio lógico. Além disso, a atividade permitiu relacionar teoria e prática de maneira mais contextualizada, tornando os conteúdos menos abstratos e mais próximos da realidade dos alunos. Observou-se também que o caráter lúdico da proposta contribuiu para tornar o ambiente de aprendizagem mais motivador e colaborativo.

Outro aspecto relevante foi a participação efetiva dos estudantes público-alvo do AEE, que conseguiram desenvolver as atividades com autonomia, interagir com os colegas e acompanhar as etapas da proposta sem a necessidade de adaptações complexas. Essa participação reforça a importância de práticas pedagógicas inclusivas que considerem as diferentes formas de aprendizagem e promovam oportunidades de participação para todos os estudantes. Nesse sentido, Mantoan (2003) afirma que a inclusão escolar requer uma reorganização das práticas educativas, de modo que a escola se adapte às necessidades dos alunos e valorize a diversidade no ambiente educacional.

Além da aprendizagem dos conteúdos matemáticos, a atividade também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, como cooperação, comunicação, organização e trabalho em equipe. A interação entre os estudantes durante a construção dos sólidos favoreceu a troca de conhecimentos e o fortalecimento da aprendizagem colaborativa, evidenciando que metodologias ativas podem ampliar o protagonismo dos alunos no processo educativo.

Dessa forma, conclui-se que o uso de materiais manipuláveis associado a metodologias ativas e inclusivas constitui uma alternativa relevante para o ensino de geometria espacial no ensino médio. A proposta desenvolvida atingiu os objetivos estabelecidos, demonstrando que práticas pedagógicas que unem ludicidade, participação e inclusão podem favorecer a aprendizagem significativa e contribuir para um ensino da

matemática mais acessível, dinâmico e alinhado às necessidades dos estudantes contemporâneos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria da Educação do Espírito Santo (SEDU) pelo incentivo às práticas pedagógicas voltadas à inclusão e à melhoria da qualidade do ensino público.

Expressamos nossa gratidão à equipe gestora da EEEFM Professora Filomena Quitiba pelo apoio, acolhimento e incentivo ao desenvolvimento deste trabalho no ambiente escolar.

Agradecemos, de forma especial, aos estudantes participantes da atividade, pelo envolvimento, interesse, colaboração e entusiasmo demonstrados durante a realização da prática pedagógica, contribuindo significativamente para o sucesso da proposta desenvolvida.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fabiana Chagas de. **Jujubas: uma proposta lúdica ao ensino de geometria espacial no ensino médio.** 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003.

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

LORENZATO, S. A. **Porque não ensinar Geometria?** In: A Educação Matemática em Revista, Ano III, n° 4, 1. semestre, p. 3-13, Blumenau: SBEM, 1995.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

MANTOAN, Maria Teresa Engler. **Inclusão escolar:** o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** Porto Alegre: Penso, 2018.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.