



DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE VOLUME DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NA EJA POR MEIO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

José Vicente de Oliveira Neto¹ • Maria Ayanny de Lima Fernandes² • Emerson José Pereira Santos³ • Rosivalda Maria da Silva⁴ • Ângela Maria da Silva Vasconcelos⁵

Eixo 4 – Práticas de Ensino de Matemática

Resumo: Este estudo descreve um relato de experiência realizado na turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio, em uma escola da rede estadual de Pernambuco, cujo objetivo foi analisar as contribuições do uso de materiais manipuláveis e recicláveis no processo de ensino e de aprendizagem do conceito de volume de sólidos geométricos. A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, fundamentou-se na transposição didática e em autores que discutem a EJA e o ensino de Matemática. As atividades foram desenvolvidas em quatro momentos: [1] uma roda de conversa inicial sobre a presença da geometria no cotidiano; [2] a exploração de sólidos geométricos construídos por materiais concretos e recicláveis com apresentação para as demais turmas da escola; [3] o cálculo da medida do volume de sólidos geométricos a partir dos materiais sensíveis e objetos do cotidiano e [4] a resolução de uma atividade colaborativa contextualizada. Os resultados mostraram que os estudantes apresentavam dificuldades em reconhecer e nomear sólidos geométricos. Entretanto, com o uso dos materiais manipuláveis, conseguiram estabelecer relações entre a matemática estudada na escola e suas vivências cotidianas. Também foi percebida uma maior motivação, participação e compreensão dos conceitos de volume, embora alguns sólidos, como cone e cilindro, ainda tenham gerado dificuldades. No entanto, a experiência com esses estudantes evidenciou que o uso de materiais manipuláveis é uma ferramenta pedagógica significativa, capaz de favorecer a aprendizagem na EJA, ao aproximar os conceitos matemáticos da realidade dos estudantes.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Ensino de Geometria. Volume. Materiais Manipuláveis. Transposição Didática.

Introdução

A cidade de Cupira é considerada um dos maiores polos têxteis do Agreste de Pernambuco (Galindo *et al.*, 2018). Por onde se anda, é fácil perceber que o trabalho com tecidos, linhas e máquinas faz parte da vida e da identidade do povo cupirense. Não se pode deixar de mencionar as indústrias de bebidas, móveis e de construção civil. Diante de tantas oportunidades de emprego, muitos estudantes, ainda em idade escolar, acabam se afastando da educação regular para poder trabalhar e ajudar nas despesas da casa e/ou

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestrando • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • jose.vdneto@professor.educacao.pe.gov.br • ORCID 0009-0000-2075-3155

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestranda • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • maria.ayannylf@gmail.com • ORCID 0009-0000-7020-6483

³ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestrando • Caruaru, PE, Brasil • emerson.psantos@ufpe.br • ORCID <https://orcid.org/0009-0006-7425-7011>

⁴ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduada • Caruaru, PE, Brasil • rosivalda.maria@ufpe.br • ORCID <https://orcid.org/0009-0000-5935-2703>

⁵ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-CAV) • Graduada • Vitória de Santo Antão, Pe, Brasil • angela.mariasilva@ufpe.br • ORCID <https://orcid.org/0009-0001-9654-1703>





peçoais. Por isso, muitos que hoje frequentam as aulas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) passam o dia trabalhando nas fábricas.

Nessa perspectiva, o modelo tradicional de escola, criticado por Freire (1987), em que o aluno é apenas receptor de informações, não se torna atrativo, principalmente para aqueles que vêm de uma rotina cansativa. Tais estudantes precisam de um modelo de ensino que tenha foco em suas vivências e no seu modo de vida. Ainda, para Freire (1987) a educação deve ser compreendida como um ato de conhecimento crítico e transformação social, fazendo de todos os envolvidos participantes ativos no processo de aprendizagem. Segundo Freire (1996, p. 81),

Como educador preciso ir “lendo” cada vez melhor a leitura de mundo que os grupos populares com quem trabalho fazem de seu contexto imediato e do maior de que o seu é parte. O que quero dizer é o seguinte: não posso de maneira alguma, nas minhas relações político-pedagógicas com os grupos populares, desconsiderar seu saber de experiência feito. Sua explicação do mundo de que faz parte a compreensão de sua própria presença no mundo. E isso tudo vem explicitando ou sugerido ou escondido no que chamo de “leitura do mundo”, que precede sempre a “leitura da palavra”.

Ou seja, segundo Freire (1996), as experiências de vida dos alunos são fundamentais, porque trazem consigo conhecimentos prévios, contextos sociais e culturais que podem ser incorporados ao currículo educacional. De fato, como atestava Freire (1996), o ensino deve começar a partir das realidades vivenciadas do alunado, utilizando suas experiências como ponto de partida para o diálogo e a construção de novos conhecimentos. O que pensamento freiriano está propondo é uma abordagem pedagógica mais relevante e significativa, capaz de conectar os conteúdos acadêmicos com a vida cotidiana, tornando a educação mais empoderadora e emancipatória.

Nesse sentido, a Geometria faz parte do cotidiano, como nas placas de trânsito, nas formas dos edifícios, nos desenhos dos móveis, nos padrões naturais do formato das folhas, nas estruturas dos objetos, embalagens e utensílios domésticos, e até mesmo nas artes visuais como pinturas e esculturas. Ou seja, aprender seus conceitos e suas propriedades, e tê-las como recursos fundamentais ao conhecimento matemático é imprescindível para o desenvolvimento intelectual do estudante.

Dessa maneira, o uso dos instrumentos de trabalho, dos objetos ou dos ambientes pertencentes ao contexto social desses estudantes pode ser uma maneira positiva de tornar a aprendizagem da geometria mais significativa, tornando-os sujeitos ativos na





construção dos próprios conhecimentos, aproximando o saber científico do saber escolar como propõe a Transposição Didática (TD). A TD é entendida por Chevallard (1991) como processo que transforma o saber científico em um saber ensinável na escola, além de oferecer uma base teórica importante para analisar e desenvolver práticas pedagógicas adequadas ao ensino da geometria. Esta teoria postula o conhecimento científico, incluindo os conceitos geométricos complexos, que precisa ser adaptado e estruturado de forma apropriada para ser ensinado de forma eficaz, levando em consideração o contexto específico dos adultos em processo de aprendizagem.

O ensino da geometria na EJA, baseado na TD, requer uma abordagem cuidadosa para adaptar os conceitos matemáticos às necessidades e experiências dos alunos adultos. Segundo Chevallard (1985), a TD envolve a transformação dos saberes científicos em saberes desenvolvidos na escola, levando em consideração não apenas o conteúdo, mas também o contexto e o perfil dos alunos.

Conforme destaca Lorenzato (2006), o ensino de geometria torna-se mais significativo quando envolve a manipulação de materiais concretos, permitindo que os alunos construam conhecimentos teóricos de forma mais fluida. Para isso, é essencial que os professores elaborem atividades intencionais, alinhadas ao contexto dos estudantes. Enquanto Chevallard (1985) considera a relevância em se adaptar o saber científico, Lorenzato (2006) reforça a importância de se utilizar a manipulação concreta para a construção do conceito geométrico.

Anos mais tarde, Paixão (2019) realizou uma pesquisa em forma de minicurso com estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola estadual da Bahia, ao propor uma forma de ensinar os conceitos da geometria espacial. Para isso, dividiu o estudo em dois momentos: o primeiro com a construção e utilização de materiais manipulados e o segundo com a utilização do software GeoGebra, o que resultou numa maior participação e aprendizagem. Já o trabalho de Costa (2020) foi desenvolvido em uma turma do 2º ano do ensino médio regular, no turno noturno, de uma escola da rede estadual do município do Rio de Janeiro-RJ. A pesquisa foi realizada por meio de uma sequência didática com aplicação de questionário, revisões dos conteúdos relacionados ao volume de sólidos geométricos, utilização de materiais concretos e trabalho colaborativo. Além da redução no número de erros cometidos, também houve aumento na motivação dos estudantes e





melhoria no rendimento e na participação em grupo em comparação à resolução das atividades de forma individual.

Nessa perspectiva, esse estudo foi aplicado no ensino médio da Escola de Referência em Ensino Médio Ezequiel Bertino de Almeida, da rede estadual, no município de Cupira-PE. Tendo como conteúdo programática “a geometria” usando a metodologia TD, em uma turma da EJA. A escolha do local da pesquisa é fundamentada pela falta de familiaridade dos discentes com conceitos básicos da geometria, muitas vezes, devido a lacunas de aprendizado anteriores, levando a desmotivação e, conseqüentemente altos índices de evasão escolar.

Além disso, muitos estudantes enfrentaram dificuldades e experiências negativas na educação formal precedente, o que resulta na falta de confiança em suas habilidades matemáticas e geométricas. Junte-se a essa questão, os desafios próprios da vida adulta, quando precisa equilibrar trabalho e responsabilidades familiares, impondo limitações de tempo aos estudantes dessa modalidade de ensino. Urge-se, portanto, uma proposta voltada para contribuir de forma satisfatória com os alunos da EJA.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar como o uso de materiais manipuláveis e de situações-problema envolvendo o contexto cotidiano dos estudantes podem contribuir para o desenvolvimento do conceito de volume de sólidos geométricos na EJA.

Metodologia

Este trabalho aborda os resultados de uma pesquisa de cunho qualitativo. Trata-se de um conjunto de práticas que busca transformar o mundo visível em dados representativos incluindo notas, rodas de conversas, fotografias, registros e lembretes (Creswell, 2014). Para tanto, os dados foram construídos a partir da observação das experiências desenvolvidas no contexto escolar em uma turma do Ensino Médio da EJA. Foi totalizado 24 estudantes/participantes da escola Ezequiel Bertino de Almeida da rede estadual, em Cupira, Pernambuco, ao se constatar suas dificuldades ao lidar com problemas abstratos relacionados ao volume de sólidos geométricos.

A perspectiva era de levar não apenas a um entendimento aprofundado da geometria, mas também a estratégias pedagógicas necessárias para adaptar e contextualizar o ensino para alunos da EJA, promovendo assim uma educação inclusiva





e transformadora. Tornou-se motivador explorar novas maneiras de transformar a geometria espacial em uma área da matemática, permitindo que os alunos possam alcançar seu pleno potencial matemático. Para alcançar o objetivo do trabalho, a sequência didática foi dividida em quatro momentos.

No primeiro, realizou-se uma roda de conversa com o objetivo de diagnosticar a familiaridade dos estudantes com os conceitos relacionados ao volume de sólidos geométricos. Para tanto, fez-se indagações do tipo: “Você já estudou volume de sólidos geométricos?”, “Se você encher uma caixa d’água, como saber quanto de água cabe nela?”, “Você consegue relacionar sólidos geométricos a objetos do seu cotidiano?”, “Se alguém pedir para medir a quantidade de tecido que cabe em uma caixa, como você faria?”, “Em seu trabalho ou na sua casa, você já precisou medir ou estimar quantas coisas cabem em um recipiente?”, “Como fez?”, “Em sua casa ou no seu trabalho (fábrica, comércio, agricultura, etc.), existe alguma situação em que medir espaço interno seja necessário?”. Além disso, também foram feitos questionamentos acerca dos conceitos básicos da geometria espacial, como o nome dos sólidos geométricos, propriedades básicas e planificações. Essa etapa teve duração de uma aula.

Já no segundo momento, propôs-se confecção e planificação de sólidos geométricos para obter material concreto para a escola. Para tanto, fez-se utilizo de materiais recicláveis como caixas, garrafas PET, carretéis de linha, latas de tintas de tecido e embalagens de utensílios domésticos, que foram decorados com cartolina, além de outros materiais, e apresentados para outras turmas. Também foram expostos objetos do cotidiano dos estudantes, como formas de bolos, potes de plásticos de uso doméstico, entre outros, para aproximar os conceitos matemáticos da realidade dos alunos. Essa etapa teve uma duração de cinco aulas, distribuídas ao longo de uma semana.

Além disso, no terceiro momento, os estudantes manipularam os objetos confeccionados e, a partir dessa experiência prática, classificaram os sólidos em diferentes categorias, como corpos redondos, pirâmides e prismas. Ainda foi proposto o cálculo do volume dos principais sólidos geométricos estudados no ensino médio, como cubo, bloco retangular, pirâmide quadrangular, cilindro, cone, entre outros. No entanto, os estudantes já haviam estudado conceitos da geometria plana, de modo específico os temas como perímetro e área de figuras geométricas. Essa etapa teve duração de quatro aulas.





Por fim, desenvolveu-se uma atividade colaborativa em grupos de 6 estudantes, com a finalidade de constatar o desenvolvimento da capacidade de abstração. Para tal, foi proposta uma lista de exercícios com questões que dialogam com o contexto social desses alunos, levou-se em conta o modo de vida e suas experiências prévias. Essa etapa ocorreu em duas aulas, que foram suficientes para consolidar o ensino e a aprendizagem do tema, por meio da ação conjunta na resolução da tarefa, o que a tornou o conteúdo mais compreensível e significativo.

Resultados e discussões

No que se refere aos resultados desta pesquisa, constatou-se diversos desempenhos ao longo das atividades desenvolvidas. No primeiro momento, ao serem questionados acerca da presença da geometria espacial no contexto escolar ou na vida cotidiana, a maioria dos estudantes não lembrava o que são os sólidos geométricos, o que chamou a atenção para o fato da geometria fazer parte do contexto social dos alunos desde o ensino fundamental. Entretanto, não era notada ou relacionada ao cotidiano.

Na segunda etapa, os sólidos geométricos foram confeccionados a partir de materiais recicláveis para reduzir custos e minimizar os impactos causados pelo descarte incorreto de matérias-primas como garrafas, carretéis de linha, embalagens de alumínio, entre outros. Para tal, ao passo que os estudantes faziam a confecção e a planificação com pedaços de caixas de papelão, o professor acrescentou novos conceitos e propriedades dos sólidos geométricos. Por outro lado, o material concreto produzido serviu de suporte para a próxima fase, mas também foi utilizado por outras turmas quando estudaram o tema.

Ainda com relação à etapa anterior, muitos questionamentos surgiram dos estudantes "Esse é um quadrado?", quando, na realidade estavam se referindo ao cubo, "Esse é um círculo?", confundindo-o com o cilindro. Tais indagações foram respondidas pelo professor e as dúvidas sanadas. Além disso, ao relacionar os sólidos confeccionados com os objetos trazidos de casa, os quais foram expostos, como formas de bolo, garrafas d'água, potes plásticos, entre outros. Essa atividade serviu de suporte para relacioná-los às figuras tridimensionais.

Figura 1 – Apresentação e manipulação dos sólidos geométricos confeccionados





Fonte: Acervo pessoal (2025)

E assim, nas mãos dos alunos, o que antes era apenas abstrato ganhou forma, cor e vida por meio da manipulação dos materiais confeccionados. A fotografia registra um instante que revela dedos curiosos percorrendo vértices, faces e arestas, o que expressa motivação e entusiasmo. Cada sólido construído com caixa de papelão deixou de ser apenas um objeto escolar para conectar conceitos abstratos matemáticos à realidade palpável. Foi no contato direto com essas formas que as confusões iniciais entre “quadrado” e “cubo” deram lugar à compreensão com sentido, tornando aquela atividade não apenas uma lição de geometria, mas uma experiência viva, significativa e coletiva de aprendizagem.

Figura 2 – Exposição oral das principais características dos sólidos geométricos



Fonte: Acervo pessoal (2025)





Os materiais confeccionados foram a base para introduzir o conceito de volume. Dessa forma, os estudantes aprenderam com facilidade o conceito de volume de sólidos geométricos, como cubo, bloco retangular e pirâmide quadrangular. Mas houve um pouco mais de dificuldade ao calcular o volume do cilindro e do cone, por exemplo. No entanto, a turma mostrou-se motivada e participativa, principalmente por lidar com materiais palpáveis, próximos do contexto deles. Isso desenvolveu a capacidade de abstração dos alunos, o que possibilitou uma abordagem mais compreensível e significativa.

Figura 3 – Alguns sólidos geométricos confeccionados pelos estudantes



Fonte: Acervo pessoal (2025)

Por fim, a última etapa do estudo foi firmada por meio da atividade colaborativa, na qual os estudantes demonstraram mais empenho em comparação ao trabalho individual, como já havia sido constatado por Costa (2020). Nessa interação, os alunos envolvidos tiraram dúvidas entre si e puderam desenvolver a capacidade de abstração de forma coletiva, permitindo melhorar a interação social, o vínculo afetivo e o cognitivo. Após a roda de conversa, ficou evidente que muitos estudantes não tinham contato direto com os sólidos geométricos ou não lembravam da classificação deles. Isso se deve, em parte, ao fato de muitos deles terem interrompido os estudos, o que impacta diretamente no desenvolvimento da capacidade de abstração.

Figura 4 – Estudantes respondendo a atividade colaborativa





Fonte: Acervo pessoal (2025)

Dessa forma, foi possível constatar que, quando se unem as situações do contexto social dos estudantes atreladas às atividades colaborativas, há maior engajamento e participação, o que favorece uma aprendizagem mais significativa.

Considerações finais

A partir da análise do ensino do volume de sólidos geométricos por meio da utilização de materiais manipuláveis e o trabalho coletivo articulado às vivências dos estudantes várias reflexões podem ser destacadas. Ficou evidente que o uso de materiais concretos e recicláveis é uma estratégia pedagógica e eficaz, pois, além de favorecer a construção do conceito de volume de sólidos, também conectou a realidade dos estudantes. No momento da confecção, planificação de sólidos geométricos e exposição de objetos pertencentes aos estudantes, conceitos abstratos ganharam forma e sentido.

Outra ocasião importante, foi a realização da atividade colaborativa, a qual potencializou as relações pessoais e a construção coletiva do aprendizado. As trocas de conhecimento e o diálogo entre os estudantes mostraram-se essenciais para desenvolver a capacidade de abstração e superação das dificuldades individuais.

Nessa perspectiva, constatou-se ainda que, mesmo diante dos desafios enfrentados pelos discentes da EJA, quando o ensino é pautado na transposição didática, a qual possibilita adaptar saberes científicos ao contexto social e as vivências, pode contribuir para a motivação e o engajamento desses estudantes.

Assim, este trabalho reforça a relevância de ensinar a geometria espacial amparada em recursos concretos e na resolução de situações-problemas que dialogam com o modo de vida dos estudantes. Isso contribuiu para o desenvolvimento do conceito de volume de





sólidos geométricos, o que permitiu atingir o objetivo dessa pesquisa. Além disso, foi possível fortalecer a autonomia, a autoestima e reduzir a evasão escolar. Para otimizar o ensino da matemática é fundamental possibilitar que a vida real torne-se uma forma de empoderamento e transformação social, como destacado por Freire (1987).

Referências

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné.** Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

_____. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** La Pensée Sauvage, Argentina, 1991.

COSTA, M. V. S. **Análise de erros em resolução de problemas envolvendo sólidos geométricos: uma experiência em uma turma de segundo ano do ensino médio da rede pública.** 2020. 127 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.** 4. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Terra e Paz, 1996.

GALINDO, H. ; *-et al.* **Uma análise sobre a influência entre as práticas de gestão de processos de negócio nas organizações do polo têxtil do Agreste de Pernambuco.** Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v. 18, n. 4, p. 1254-1278, 2018. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/2783>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Coleção Formação de Professores. Campinas-SP: Autores Associados, 2006

PAIXÃO, A. A. S. **A utilização de materiais concretos e do software GeoGebra no ensino aprendizagem da Geometria Espacial.** 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rio de Janeiro, 2019.

