

Ensaio Teórico

Antiguidade Oriental e Conceitos Matemáticos em Geometria Euclidiana Espacial: uma ação pedagógica para aluno com necessidades especiais



*Christiane de Morais Maia*¹
*Laiana Meneguelli*²
*Lígia Arantes Sad*³
*Tiago Bissi*⁴

Resumo

Neste texto, aborda-se a Educação Inclusiva no viés da Educação Matemática, especialmente em um caso da construção de conceitos em Geometria Espacial – Pirâmides, para um aluno com necessidades especiais. A ação ocorreu de modo colaborativo entre a professora de História e a professora do Atendimento Educacional Especializado em uma escola pública estadual do município de Vila Velha – ES. Nessa abordagem prática, foi feito um *link* entre as aulas de História (antiguidade oriental – Egito) e Matemática (pirâmides). Utilizou-se de materiais manipulativos e outros recursos para caracterizar os diferentes tipos das pirâmides e a diferenciação entre figuras geométricas planas. Como resultado, foi possível perceber que o aluno conseguiu avançar na construção de significados, fazendo distinções da natureza das pirâmides, dentre outros conceitos matemáticos.

Palavras-Chave: Educação Matemática Inclusiva. Geometria Euclidiana Espacial. Pirâmides.

Introdução

Na atualidade, é impossível pensarmos em Educação Matemática sem pensarmos em uma Educação Inclusiva (EI), uma vez que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 9394/96) regulamenta que os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais currículos, métodos, técnicas e recursos educativos para atender às suas necessidades e estabelece em seu artigo 58 que “[...] educação especial, para efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida

¹Mestranda da Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação – Ifes, Vitória – ES, Brasil, cmaj.trabalho@yahoo.com.br.

²Mestranda da Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação – Ifes, Vitória – ES, Brasil, laianameneguelli@yahoo.com.br.

³Doutora em Educação Matemática, professora do Instituto Federal de Educação – Ifes, professora aposentada da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória – ES, Brasil, sadli@terra.com.br.

⁴Mestrando da Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação – Ifes, Vitória – ES, Brasil, tiagobissi@hotmail.com.

preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 2000, p. 39).

Em nível internacional, a Declaração de Salamanca, elaborada em junho de 1994 na Espanha, documento de ampla repercussão: “Reafirma o compromisso para com a Educação para todos, reconhecendo a necessidade e urgência de que seja providenciada educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino [...]” (BARRETTA; CANAN, 2012, p. 8),

Diante desses suportes legais (entre outros), percebemos que o olhar do professor para estas crianças precisa ser diferenciado, existindo a necessidade de caminhar junto com profissionais capacitados ao Atendimento Educacional Especializado (AEE). Nesta perspectiva, concordamos que o processo de inclusão seja possível de ocorrer de maneira humanística, respeitando os limites e as especificidades do educando, por meio de ações no ambiente escolar que sejam integradas e compartilhadas, estimulando a colaboração e a parceria na comunidade escolar, conforme Ainscow e Kaplan (2004) nos indicam.

A investigação, aqui proposta, foi realizada em uma escola estadual no município de Vila Velha – ES, especificamente colaborando e observando ações pedagógicas com um aluno com necessidades especiais. A inserção na escola ocorreu de maneira natural, pois uma das autoras deste texto é professora regente na escola.

A situação de ensino e aprendizagem se caracterizou pela elaboração de um plano de ações pedagógicas, partindo das aulas de História (ao estudar as antiguidades orientais) na construção de percepções acerca do que é uma pirâmide, para, na sequência, trabalhar a diferenciação dos tipos de pirâmides (caracterização de uma pirâmide). Tal planejamento desencadeou um desenvolvimento investigativo de natureza histórica e da geometria, cujas bases resumimos a seguir.

Geometria Euclidiana: considerações históricas e teóricas

Podemos afirmar que a Geometria (Plana ou Espacial), como hoje conhecemos, é oriunda da Grécia antiga, em especial, advinda da obra os *Elementos* de Euclides. Com os *Elementos* a Matemática grega ganhou uma estrutura teórica⁵. Grande parte do conhecimento matemático da antiguidade foi compilado por Euclides de Alexandria, por

⁵Anterior aos gregos, mesopotâmicos e egípcios também possuíam artefatos de cálculo para lidar com as suas geometrias, no entanto, elas eram pautadas na *observação* e na *indução*, sem um suporte axiomático (ROQUE, 2012).

volta de 300 a.C., no texto *Elementos*⁶, tornando-se a referência do pensamento matemático grego até hoje.

O estudo da geometria escolar, por sua vez, estruturou-se em duas partes: uma relativa à Geometria Euclidiana Plana⁷ e outra relativa à Geometria Euclidiana Espacial⁸. Neste artigo, damos atenção às *pirâmides*, por tratar-se do assunto abordado nas intervenções pedagógicas com o aluno participante da pesquisa.

De acordo com Dolce e Pompeo (2010), consideremos um polígono convexo (região poligonal convexa) $ABC...MN$ situado num plano α e um ponto V fora de α . Chama-se pirâmide (ou pirâmide convexa) à reunião dos segmentos com uma extremidade em V e outra nos pontos do polígono. V é o vértice e o polígono $ABC...MN$, a base da pirâmide (fig. 1). Para os autores, “[...] *pirâmide convexa limitada* ou *pirâmide convexa definida* ou *pirâmide convexa* é a parte da pirâmide ilimitada que contém o vértice quando se divide essa pirâmide pelo plano de uma secção, reunida com essa secção” (DOLCE; POMPEU, 2010, p. 186, grifo dos autores).

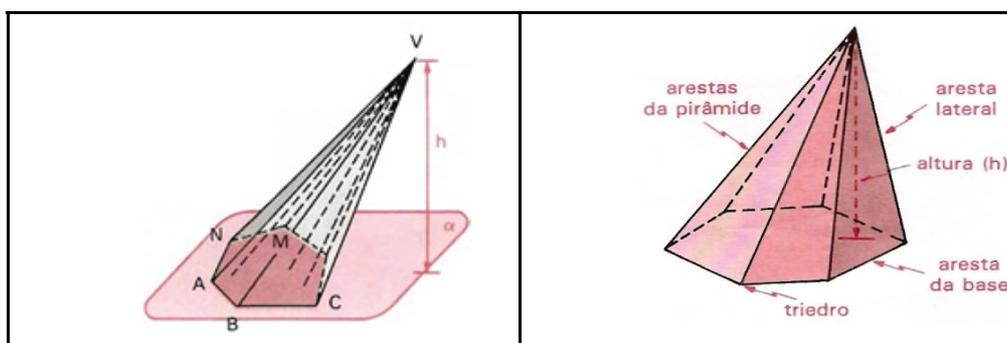


Figura 1 – Imagens de Pirâmide
Fonte: Dolce e Pompeo (2010)

No caso estudado, uma vez que o conteúdo destacado para a intervenção multidisciplinar foi o Egito, e dada as limitações do aluno⁹, durante as atividades desenvolvidas no AEE para a realização desse trabalho, utilizamos apenas as pirâmides regulares, de base triangular e quadrangular. O tipo de uma pirâmide varia de acordo com o polígono da base.

⁶De acordo com Katz (2008), os *Elementos* é o texto mais importante da época grega. A sua leitura pode ser um pouco entediante, porque “[...] não traz exemplos; não tem motivação; não tem comentários esclarecedores; não tem cálculos. Tem simplesmente definições, axiomas, teoremas e provas” (KATZ, 2008, p. 51; tradução nossa)

⁷Estudo das figuras planas – figuras que possuem todos os seus pontos num mesmo plano.

⁸Figuras que não são coplanares, isto é, os seus pontos não estão todos num mesmo plano.

⁹Explicações sobre as limitações do aluno encontram-se a seguir, no item 4.

Ensino de Geometria

De acordo com Fonseca (1997), observa-se que a prática do ensino de Geometria foi extremamente reduzida e o isolamento da Geometria em um momento específico do ano letivo (normalmente no fim do ano) é um fator complicador; a abordagem mecânica; a dissociação entre realidade; e a redução às atividades de nomenclatura também são um problema. Para a autora, o ensino deveria ter referência inicial em relações que se estabelecem com o mundo, por meio de atividades experimentais.

Fonseca (1997, p. 36) afirma que “[...] a relação espacial, dentro da matemática pode ser vista por três aspectos: relações topológicas, relações projetivas e relações euclidianas”. As *relações topológicas* envolvem noções de contínuo/descontínuo, fora/dentro, interior/exterior, fronteira, etc. As *relações projetivas* são noções de: acima/abaixo, à direita/ à esquerda, em frente/atrás, no meio, etc.; que variam de acordo com um ponto referencial do observador. As *relações euclidianas* são trabalhadas “[...] quando se utilizam medidas para realizar localizações, [...] a criança utiliza sistema de eixos para localizar objetos no espaço” (FONSECA, 1997, p. 37). Uma relação euclidiana abrange às práticas axiomáticas-dedutivas da geometria.

Essas três relações – *topológica, projetiva e euclidiana* – são interligadas. Elas precisam ser trabalhadas desde os anos iniciais, gradativamente, construindo-se significados matemáticos a fim de que o aluno possa conceber as especificidades geométricas.

Breve caracterização da escola e do aluno

Utilizamos o nome fictício EEEFM “Augusto dos Anjos” para a escola onde ocorreu a ação. De acordo com dados contidos no Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola, a unidade estadual de ensino atende à modalidade Ensino Fundamental no turno vespertino, Ensino Médio no turno matutino e Educação de Jovens e Adultos no turno noturno.

Atribuímos ao aluno o nome fictício de Humberto, a fim de preservar sua identidade. Ele tem 18 anos e, no ano de 2015, cursou o 1º ano do Ensino Médio, frequentando o AEE duas vezes por semana no contra turno. A professora do AEE forneceu o documento que contempla aspectos intelectuais, motor, afetivo e emocional de Humberto. Entre eles destacamos:

**ANTIGUIDADE ORIENTAL E CONCEITOS MATEMÁTICOS EM GEOMETRIA EUCLIDIANA ESPACIAL:
UMA AÇÃO PEDAGÓGICA PARA ALUNO COM NECESSIDADES ESPECIAIS**

Aspecto intelectual: o aluno apresenta comprometimento das funções mentais, tais como: planejamento delongado da fala, dificuldade de atenção, distanciamento do objeto de estudo, dando enfoque a assuntos aleatórios. Quando solicitado, demonstra atitudes sarcásticas ou corresponde com coerência, mostrando oralmente capacidade de memorização e aprendizagem. Se questionado sobre algum assunto, permanece pensativo, como se estivesse formulando uma resposta ou relembando informação e, depois de um tempo considerável, responde. Apresenta confusões mentais quando relata situações do cotidiano. Não está alfabetizado, não identifica vogais, números, numeral e quantidades. Conhece cores básicas; identifica e soletra o próprio nome. Na escrita, ele rabisca o papel, não respeitando o limite de espaço.

Aspectos Afetivo/Emocional: é calmo, tranquilo, apresenta boa relação com os colegas e boa convivência no ambiente escolar. Apresenta compulsão alimentar. Demonstra muito interesse para música, pela dança e por atividades comemorativas.

Aspecto Motor: Possui dificuldade de equilíbrio dinâmico e estático. O aluno não apresenta coordenação motora, coordenação espaço temporal e não executa movimentos sincronizados.

Com esta sucinta caracterização, certamente ficará mais fácil compreender as considerações que obtivemos durante a ação participativa com esse aluno.

Apresentação e análise das atividades propostas

As atividades foram planejadas em conjunto entre a professora regente de classe e a professora responsável pelo atendimento individualizado, a fim de adaptar o currículo oficial às possibilidades cognitivas do aprendiz. A ação pedagógica teve como objetivos: conhecer as características da sociedade egípcia na antiguidade, reconhecer as pirâmides como elemento arquitetônico desta sociedade e trabalhar a construção do conceito matemático de pirâmide, conforme sintetizado no quadro 1.

PLANO DE AÇÃO PEDAGÓGICA		
TEMA GERADOR: ANTIGUIDADE ORIENTAL / CONCEITOS MATEMÁTICOS: PIRÂMIDE		
AULA 01	SALA DE AULA	Prof. Regente
Apresentação das características das civilizações egípcia e mesopotâmica por meio de imagens em livros e outros materiais impressos.		
AULA 02	SALA DE AULA	Prof. Regente
Atividade com imagens, identificando características das civilizações da aula anterior.		
AULA 03	SALA DE AULA	Prof. Regente
Apresentação de pirâmide de base quadrada e triangular.		

**ANTIGUIDADE ORIENTAL E CONCEITOS MATEMÁTICOS EM GEOMETRIA EUCLIDIANA ESPACIAL:
UMA AÇÃO PEDAGÓGICA PARA ALUNO COM NECESSIDADES ESPECIAIS**

AULA 04 Revisão das figuras geométricas por meio de jogos. Apresentação de diferentes sólidos geométricos. Atividade oral para que o estudante identifique a pirâmide entre os sólidos presentes. Apresentação das características das pirâmides.	SALA AEE	Atend. Especializado
AULA 05 Vídeo apresentando as pirâmides de Gizé. Construção de dois esqueletos de pirâmides (base triangular e quadrada), com a identificação de aresta, vértice e face.	SALA AEE	Atend. Especializado

Quadro 1 – Plano de Ação Pedagógica
Fonte: Organizado pelos autores.

Durante as atividades realizadas em sala de aula, Humberto se mostrou interessado nas atividades propostas, principalmente naquelas relacionadas ao Egito, em que demonstrou alguns conhecimentos da escravidão do povo hebreu pelos egípcios e a biografia de José. Identificamos que esses conhecimentos parecem ter sido reforçados nas aulas de catequese que ele frequenta em atividades realizadas com sua família.

Não foi possível realizar a atividade planejada para a aula 03, pois Humberto tinha muitas perguntas sobre as imagens apresentadas a ele. A fala dele é pausada, o que torna a conversa lenta, e um barulho ou atividade diferente pelos colegas o fazem perder o foco.

As atividades planejadas para o contraturno na sala do AEE também não foram cumpridas em sua totalidade, suprimimos o vídeo com as pirâmides e construímos o esqueleto apenas da pirâmide quadrangular. No início da aula, quatro figuras geométricas planas (círculo, quadrado, triângulo e retângulo) foram colocadas sobre a mesa e foi solicitado que Humberto as identificasse, o que ele fez sem dificuldades¹⁰. Em seguida foram realizadas atividades para destacar algumas características destas figuras. Na sequência, figuras geométricas foram inseridas em uma caixa escura, fechada. Sem ver, Humberto precisava dizer qual figura geométrica estava segurando. Ele teve maior dificuldade com o retângulo. Posteriormente, foram apresentadas algumas figuras geométricas espaciais e a primeira curiosidade do estudante foi: de que material eram construídas?

Para contextualizar o estudo da pirâmide, foi disponibilizado ao aluno algumas imagens do Egito antigo, Humberto reproduziu algumas informações trabalhadas em sala de aula e, aproveitando da curiosidade anterior sobre o material de construção dos sólidos geométricos, ele foi questionado: *Estes aqui são feitos de acrílico, e as pirâmides do Egito, você acha que foram feitas de quê?* Sem balbuciar Humberto respondeu: *De pedra.*

¹⁰Neste ponto, achamos coerente nos despir do rigor matemático, uma vez que as figuras citadas são apenas formas representativas *grosseiras*, e não podem ser trazidas para uma perspectiva espacial. Contudo, considerando os aspectos pedagógicos visados, esta atividade foi bastante pertinente.

A partir desse ponto, o aluno começou a manipular as pirâmides com base quadrada e triangular (fig. 2). Optamos por construir com ele um esqueleto de uma pirâmide com base quadrada, como as pirâmides do Egito, a fim de trabalhar com o aluno os significados de vértice e aresta, além de reconhecer os elementos geométricos que compõe o sólido.

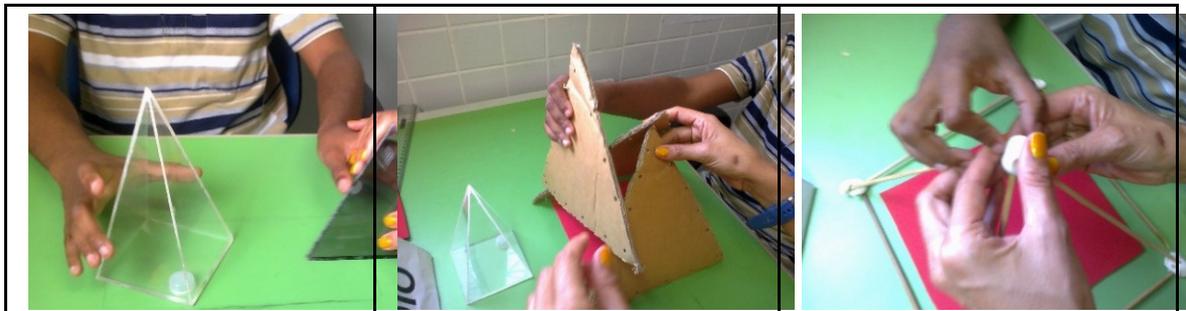


Figura 2 – Continuação da realização das atividades
Fonte: Fotos organizadas pelos autores

Enquanto manipulava os sólidos geométricos e construía as pirâmides, Humberto questionava alguns elementos da geometria e da história: *Tem triângulo nas duas pirâmides* (apontando a quadrangular e a triangular). *Quem construía a pirâmide era o escravo. José era escravo. O faraó morava na pirâmide?* Isso deixa evidente que, enquanto realizava a atividade prática, as questões teóricas discutidas promoviam relações cognitivas. Durante a realização de todas as atividades na sala do AEE, Humberto apresentou o mesmo comportamento inconstante, com repetida dispersão, como em sala de aula.

O processo de avaliação das atividades desenvolvidas com Humberto está relacionado à sua capacidade de verbalizar corretamente diversos atributos que constituem os conceitos trabalhados. Como todas as narrativas históricas e definições matemáticas apresentadas ao aluno foram reproduzidas em circunstâncias próprias e momentos diferentes, isso validou sua compreensão do conteúdo e ele mostrou ser capaz de utilizá-lo em diferentes situações.

Considerações finais

Dentro da natureza desafiadora da diversificação dos aprendizes em uma escola, cabe à comunidade escolar estabelecer estratégias para que o conhecimento teórico seja materializado no campo da prática. “Na Educação Matemática Inclusiva, o entendimento de problemas e conceitos necessita, portanto, mais intensivamente de sínteses curriculares, não de perspectivas analíticas isoladas em cada disciplina, para que o aluno(a) depois as integre por sua conta” (SACRISTÁN, 1998, p. 183).

Entendemos como relevante a realização de atividades pedagógicas como a que participamos, sem a preocupação com uma metodologia modelo, mas a partir do contexto e dos recursos escolares, buscando principalmente, atender às necessidades e ao direito do estudante em AEE.

Durante as atividades, percebemos que a identificação do estudante com as pirâmides do Egito possibilitou interesse em conhecer e dialogar sobre as características de uma pirâmide também na Matemática, além de questionar o processo de construção desse elemento arquitetônico e sua função social/religiosa no passado. Com efeito, a colaboração entre os professores de História, Matemática e do AEE na atenção ao aluno com necessidades especiais, propiciou que ele pudesse avançar na construção de significados matemáticos.

Referências

AINSCOW, Mel; KAPLAN, Ian. Using evidence to encourage inclusive school development: possibilities and challenges. In: **Australian Association of Research in Education Annual Conference**. Melbourne, December, 2004.

BARRETA, Emanuele Moura; CANAN, Silvia Regina. Políticas Públicas de Educação Inclusiva: avanços e recuos a partir de documento legais. IX ANPED Sul. - SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL. **Anais...**, 2012.

BRASIL. **LDB**: lei de diretrizes e bases da educação (lei 9394/96). 3ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Geometria Espacial**: Posição e Métrica. 5 ed. São Paulo: Atual, 2010 (Coleção Fundamentos de matemática Elementar).

FONSECA, Solange. **Metodologia de Ensino**: Matemática. Belo Horizonte: Editora Lê, 1997. (Coleção Metodologia de Ensino).

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Projeto político Pedagógico**: Escola Augusto dos Anjos. Vila Velha, ES, 2014.

KATZ, Victor J. **A history of Mathematics**: An Introduction. 3 ed. Chicago: Pearson Education, 2008.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SACRISTÁN, G.; GÓMEZ, A. I. P. **Comprender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2007.



Veja mais em www.sbembrasil.org.br