

Educação matemática enraizada na cultura: contribuições da etnomatemática para salas de aula da educação básica ao ensino superior

Ricardo Goncalves Morelo

Faculdade Anhanguera, Brazil

Resumo

A compreensão do conceito de “cultura” pode servir como fator motivacional para o desenvolvimento interdisciplinar nos contextos escolares. Estabelece conexões entre áreas como Matemática, História, Filosofia, Sociologia, Antropologia e outras, revelando seu caráter transversal e sua influência nas experiências humanas. Nesse contexto, este estudo investiga como diferentes concepções de cultura, desde os fundamentos etimológicos até suas manifestações objetivas e subjetivas, impactam o ensino e a aprendizagem da matemática, destacando o potencial da etnomatemática para aproximar o conhecimento formal das práticas socioculturais dos alunos. A análise discute como valores, experiências e repertórios culturais influenciam a construção do significado matemático e enfatiza a importância de os professores reconhecerem esses elementos no planejamento de intervenções pedagógicas. Argumenta-se que a integração de práticas etnomatemáticas pode promover maior engajamento, contextualização e equidade, ao legitimar diferentes formas de raciocínio e conectar o conteúdo escolar às experiências vividas pelos alunos. O artigo também aponta implicações para a formação de professores, enfatizando competências relacionadas à interpretação das concepções prévias dos alunos e à mediação entre o conhecimento cultural e o matemático. As conclusões sugerem que abordar a matemática através da diversidade cultural expande as oportunidades de aprendizagem e contribui para práticas mais inclusivas em todos os níveis educativos. Assim, o estudo apresenta um arcabouço que articula cultura, prática docente e desenvolvimento matemático para apoiar educadores em contextos educacionais contemporâneos.

Palavras-chave: cultura; etnomatemática; educação matemática; ensino culturalmente responsivo; formação de professores.

1 Introdução

Nas últimas décadas, a busca pela equidade nas salas de aula trouxe a relação entre cultura e educação para o centro dos debates educacionais. No domínio da educação matemática, o Conselho Nacional de Professores de Matemática sublinha que a matemática não é um conjunto de verdades isoladas, mas sim uma prática humana profundamente enraizada em contextos sociais e históricos. Quando o ensino ignora o repertório cultural que os alunos trazem dos seus lares e comunidades, a matemática pode parecer abstrata e excludente. Ao construir conexões entre o conhecimento acadêmico e as experiências comunitárias, conforme sugerido por estudiosos como Alan J. Bishop (1988) e Ming-Ying Lai & Rongjin Huang (2025), os educadores podem reduzir a resistência dos alunos e promover uma aprendizagem que carregue um significado autêntico. A compreensão da cultura como dimensão central do desenvolvimento humano foi consolidada por estudiosos como Edward Burnett Tylor (1871), que definiu a cultura como um todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, artes, moral, leis e costumes adquiridos pelos indivíduos como membros da sociedade. Complementando esta perspectiva,

Bronislaw Malinowski (1970) enfatizou que a cultura se expressa nas práticas cotidianas desenvolvidas para responder às necessidades da vida. Em contextos escolares, contudo, a matemática é frequentemente apresentada de formas que estão desligadas destas experiências. Quando os contextos culturais são ignorados, a matemática pode ser percebida apenas como um conjunto de procedimentos formais com pouca relevância para situações da vida real. Neste quadro, a etnomatemática surge como uma perspectiva importante para repensar o ensino da matemática. O conceito, amplamente desenvolvido por Ubiratan D'Ambrosio, propõe compreender a matemática como conhecimento produzido por diferentes grupos culturais por meio de suas práticas sociais. Acadêmicos como Paulus Gerdes e Gelsa Knijnik demonstraram que ideias matemáticas podem ser identificadas em diversas atividades humanas, refletindo as formas como as sociedades organizam e transformam os seus ambientes. Para os professores de matemática, esta perspectiva abre novas possibilidades: em vez de considerar apenas o conhecimento formal, os educadores são encorajados a valorizar as formas de conhecimento incorporadas nas práticas sociais dos alunos. Neste sentido, o ensino culturalmente responsivo procura construir pontes entre o conhecimento matemático formal e a compreensão baseada na comunidade. Ao integrar diferentes formas de conhecimento, esta abordagem permite aos alunos reconhecer o pensamento matemático nas suas próprias experiências vividas. O papel do professor torna-se assim o de um mediador que cria situações de aprendizagem baseadas na investigação, no diálogo e na reflexão. Considerando essas questões, este artigo discute as contribuições da etnomatemática para a educação matemática desde K-12 até o ensino superior. Além de apresentar uma discussão teórica baseada no trabalho destes estudiosos, o artigo também apresenta uma aplicação pedagógica que ilustra como estes princípios podem ser incorporados nas atividades de sala de aula, fornecendo apoio prático para professores interessados em desenvolver abordagens culturalmente sensíveis e significativas para o ensino da matemática.

2 Metodologia

Este artigo sintetiza contribuições teóricas sobre as conexões entre cultura e educação matemática, estabelecendo uma ponte entre o rigor acadêmico e a prática em sala de aula. A abordagem metodológica foi estruturada em torno de três componentes principais. Em primeiro lugar, o estudo explora o conceito de cultura como elemento fundamental do desenvolvimento humano. Em seguida, a análise centra-se na etnomatemática como perspectiva pedagógica, apoiando-se nos trabalhos fundamentais de Ubiratan D'Ambrosio e Alan J. Bishop, bem como nas discussões contemporâneas de Ming-Ying Lai e Rongjin Huang (2025), que enfatizam o papel da cultura na formação de um ensino e aprendizagem eficazes em matemática. Finalmente, foi realizada uma análise integrativa para identificar implicações instrucionais e desafios práticos que surgem em contextos de sala de aula. Embora este estudo não envolva a tradicional recolha de dados empíricos, ele sistematiza um quadro reflexivo destinado a apoiar abordagens culturalmente responsivas ao ensino da matemática. Como resultado desta síntese, a seção final apresenta uma actividade pedagógica que ilustra a integração do conhecimento matemático formal com as experiências vividas pelos alunos, oferecendo um recurso prático para educadores em diversos contextos educativos.

3 Relações entre o indivíduo, a natureza e a cultura

Compreender a relação entre indivíduo, natureza e cultura é fundamental para refletir sobre os processos educativos e, mais especificamente, sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. A cultura pode ser entendida como o conjunto de significados, práticas e formas de conhecimento historicamente produzidos pelas sociedades humanas através de sua interação com o mundo natural e social. Na tradição antropológica, Edward Burnett Tylor (1871) definiu cultura como um todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes e outras capacidades adquiridas pelos seres humanos como membros da sociedade. Esta perspectiva enfatiza que o desenvolvimento cultural está profundamente ligado às experiências sociais e às formas como os indivíduos participam na vida coletiva. Estudiosos como Bronislaw Malinowski (1970) destacam que a cultura também se manifesta nas

práticas cotidianas desenvolvidas pelas comunidades para responder às necessidades da vida social. Nesse sentido, o conhecimento cultural emerge das interações entre os indivíduos, a natureza e os contextos históricos em que vivem. A relação entre o indivíduo e a cultura é dinâmica e recíproca. Embora os indivíduos sejam influenciados pelos contextos culturais em que estão situados, também participam ativamente na transformação desses contextos. A educação desempenha papel central nesse processo, pois possibilita a transmissão e a reconstrução do conhecimento produzido socialmente. Numa perspectiva filosófica e social, Terry Eagleton (2005) observa que a cultura engloba dimensões materiais e simbólicas, constituindo um espaço de produção de significados que orientam a forma como as pessoas pensam e agem. Assim, compreender a cultura envolve reconhecer as formas pelas quais diferentes sociedades produzem conhecimento e interpretam o mundo. A relação entre o ser humano e a natureza também ocupa um lugar central na construção cultural. Ao longo da história, as comunidades desenvolveram formas de compreender, organizar e transformar o ambiente natural para satisfazer as suas necessidades. Essas interações deram origem a sistemas de conhecimento prático presentes em atividades como construção, agricultura, navegação e artesanato. César Coll Salvador (1994) enfatiza que tais práticas envolvem formas específicas de raciocínio e organização do conhecimento, muitas vezes relacionadas à resolução de problemas concretos da vida cotidiana. Em muitos casos, estas práticas incorporam ideias matemáticas, mesmo quando não estão formalizadas na matemática acadêmica. Nesta perspectiva, o conhecimento matemático não pode ser entendido apenas como um sistema abstrato e universal desvinculado de contextos culturais. Muitas ideias matemáticas emergem das necessidades práticas enfrentadas pelas comunidades na sua interação com a natureza e na organização da vida social. Conceitos como medição, organização espacial, reconhecimento de padrões e raciocínio quantitativo muitas vezes se desenvolvem a partir dessas experiências.

As reflexões filosóficas de pensadores como Johann Wolfgang von Goethe e Rudolf Steiner também contribuem para a compreensão da relação entre o ser humano, a natureza e o conhecimento. Ambos enfatizaram a importância de observar os fenômenos naturais como parte de um todo dinâmico no qual o conhecimento humano se desenvolve através da experiência e da interação com o mundo. No campo educacional, reconhecer a relação entre cultura, natureza e conhecimento torna-se essencial para a compreensão dos processos de aprendizagem. Os alunos chegam à escola trazendo experiências, conhecimentos e formas de interpretar a realidade moldadas por seus contextos culturais. A valorização dessas formas de conhecimento pode apoiar o desenvolvimento de experiências de aprendizagem mais significativas. Na educação matemática, esta perspectiva convida os educadores a considerar como os contextos culturais influenciam tanto o desenvolvimento de ideias matemáticas como a forma como os alunos se envolvem na aprendizagem. Ao reconhecer as dimensões culturais do conhecimento, os professores podem estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos e as práticas presentes nas comunidades de estudantes. Assim, compreender a interação entre o indivíduo, a natureza e a cultura fornece uma base importante para repensar o ensino da matemática. Esta abordagem destaca a importância de reconhecer diferentes sistemas de conhecimento e desenvolver práticas pedagógicas que valorizem os contextos culturais dos alunos, ao mesmo tempo que promovem o desenvolvimento do pensamento matemático.

4 Cultura e Educação Matemática

A renovação das instituições educativas exige que os professores assumam uma competência cultural ativa. Conforme destacado por Lai e Huang (2025), a cultura importa não apenas como contexto, mas como a própria lente através da qual os alunos processam o raciocínio matemático. No contexto dos Estados Unidos e de outras nações multiculturais, reconhecer esta diversidade é uma questão de justiça social. O professor deixa de ser apenas um transmissor de fórmulas e passa a ser um mediador que, nas palavras de Alan J. Bishop (1988), promove a “enculturação matemática”, valorizando como diferentes grupos explicam e organizam sua realidade. Segundo F. Salvador (1974), “[...] Na cultura, o espírito humano torna-se objetificado: a natureza fornece o conteúdo material e o homem imprime nele uma forma espiritual.” Contudo, devemos construir a ideia de valor – o que são valores? Clyde

Kluckhohn propõe uma definição de valor: “[...] Uma concepção generalizada e organizada, que influencia o comportamento, no que diz respeito à natureza do mundo, ao lugar dos humanos nele, à relação dos humanos entre si e ao que é desejável ou indesejável, pois estes podem estar relacionados ao domínio humano e às relações inter-humanas” (Kluckhohn, 1970, p. 36). Segundo o mesmo autor, o conceito de valor pode ser comparado à noção de força no estudo da física. Sentimos os resultados das forças físicas, mas não podemos vê-los funcionar da mesma maneira: sentimos, observamos e participamos de seus resultados no comportamento humano, mas não podemos vê-los diretamente. Assim, os valores podem ser entendidos como relações culturalmente definidas entre os indivíduos e os fenômenos da experiência.

No desenvolvimento cultural de um grupo ou sociedade, as pessoas revelam nas suas obras e produtos um conjunto de valores que refletem a realidade em que vivem – ou seja, a forma como percebem o mundo. Portanto, a história cultural de uma sociedade pode ser entendida como a história das ações das pessoas que formam essa sociedade. O que os indivíduos projetam para si mesmos também é projetado em suas criações. Os valores embutidos nessa relação representam concepções explícitas ou implícitas sobre as necessidades humanas e como elas podem ser satisfeitas, definindo - de acordo com “valores- critérios para escolher ações presentes ou futuras. Os professores que trabalham dentro da escola - um ambiente que é ao mesmo tempo social e expressão de uma cultura objetiva - devem estabelecer conexões entre o que acreditam e a realidade de cada aluno. D’Ambrosio (2016), a Educação Matemática pode estar intimamente relacionada com a natureza, a sociedade, os grupos ou os indivíduos e, especialmente, com os elementos da cultura objetiva existente. A Educação é fundamentalmente a educação dos seres humanos, visando orientá-los para a “Paz”. Tal como a educação enfrenta desafios, os indivíduos também enfrentam problemas quando se opõem à natureza, à sociedade ou à cultura. A cultura objetiva de uma sociedade é caracterizada por composições que entrelaçam a educação, a religião, a ciência, as técnicas, as artes e assim por diante - isto é, o modelo socioeconômico e cultural de um povo. A investigação relacionada com a Educação Matemática pode, portanto, ser entendida como parte do patrimônio da educação e, portanto, como parte do patrimônio cultural. Os produtos da investigação em Educação Matemática – princípios, técnicas, experiências – constituem um bem tradicional da educação resultante do desenvolvimento humano. Tornam-se bens e valores da educação e, portanto, parte da cultura nacional. De forma análoga, estudar o desenvolvimento da educação, da religião, da ciência e de outras áreas equivale a estudar o desenvolvimento da própria cultura. Da mesma forma, estudar o desenvolvimento da pesquisa em Educação Matemática equivale a estudar os princípios, métodos, técnicas e objetivos de uma determinada sociedade. Revela o desenvolvimento de um campo específico dentro de uma nação. Representa a cultura nacional em relação a um domínio específico. São características culturais que moldam as formas de educação brasileira. Uma das premissas da educação é o desenvolvimento das aptidões e predisposições do indivíduo, tanto em relação a si mesmo quanto à sociedade. Esse desenvolvimento pode ser alcançado através de instituições educativas tradicionais - escolas, faculdades e universidades - mas também através de relações culturais não tradicionais, como o contacto com diversas culturas. A experiência humana constitui uma ampla fonte de conteúdos – rudimentares ou modernos – para a aprendizagem em geral e para a matemática em particular. Assim, os elementos culturais são agrupados de acordo com as estruturas tradicionais de educação ou de acordo com o envolvimento do aluno com outras culturas. Em ambos os casos, a educação organiza esses elementos culturais criando regras e práticas específicas para modelos educativos que se concretizam através do ensino. Dessa forma, conteúdos específicos são ensinados e os indivíduos são educados. Estes conteúdos específicos – ou seja, o patrimônio relacionado com a cultura objetiva – são propostos pelas escolas através de programas e planos de ensino; assim, um bem cultural é delineado como um bem formativo. Um bem formativo pode, portanto, ser entendido como um bem cultural, embora a relação inversa nem sempre seja verdadeira. Compete ao professor, no desenvolvimento do currículo, introduzir elementos culturais diversos de forma a enriquecer e apurar estes bens formativos.

5 Etnomatemática como possibilidade pedagógica

Segundo Ubiratan D'Ambrosio (2019), a Educação Matemática deve ser útil; deve envolver e motivar o aluno, pois a educação é o ato de resumir conscientemente os aspectos essenciais da universalidade cultural. Isto é especialmente importante em relação à matemática, no sentido de desenvolver métodos que reduzam a rejeição do conteúdo matemático e diminuam o medo que alguns alunos sentem em relação ao assunto. No ambiente escolar são desenvolvidas e apresentadas regras práticas, onde o conhecimento profissional - conteúdos específicos - é transferido para o contexto social, cultural e econômico dos alunos. Diante desse modelo, o professor deve construir significado para cada situação encontrada nesse ambiente. Essa relação do professor com diversas culturas e realidades sociais tende a tornar o professor mais capaz de se adaptar às mudanças e interagir com grupos que possuem diferentes visões de mundo. A formação de professores não deve privilegiar o desenvolvimento mecânico de atividades isoladas do mundo exterior - nem da individualidade de cada pessoa - resultando em competências limitadas e restritas apenas à sala de aula. Francisco Imbernón (2000) discute a formação de professores e enfatiza a importância do desenvolvimento de ferramentas capazes de apoiar a prática docente, bem como de construir conhecimentos profissionais orientados para a dimensão coletiva. Neste ponto, os professores devem ser capazes de refletir sobre as suas práticas profissionais e determinar se os objetivos da educação foram alcançados. É importante destacar a relevância da formação inicial de professores focada na interação entre as disciplinas acadêmicas e os diversos ambientes socioculturais em que os professores podem atuar. Segundo Ubiratan D'Ambrosio (2019), a formação de professores deve abranger não apenas questões pedagógicas, técnicas e científicas, mas também formas de relacionar, organizar, fundamentar e ensinar esses elementos em ambientes escolares multiculturais. Alcançar este equilíbrio passa pela adoção da Etnomatemática, pela valorização das diferenças e pelo reconhecimento de que a estruturação do conhecimento matemático é relevante e está intimamente ligada aos "valores e tradições" de um povo. Francisco Imbernón (2000) sublinha ainda que este modelo de formação de professores deve contribuir para uma abordagem educativa que reconheça as potenciais necessidades e benefícios da inovação educativa. Deve criar modelos de ensino para contextos específicos onde as tarefas educativas mudam frequentemente devido à diversidade cultural significativa. Deve visar o bem-estar social e revisar e aprimorar os conteúdos exigidos nos programas de formação de professores, uma vez que o conhecimento profissional melhora quando está conectado com a prática fora da sala de aula. Ubiratan D'Ambrosio (1998) discute ainda mais a diversidade cultural, sugerindo que podemos pensar em termos de habilidades (técnicas) seguidas de práticas (ações) características de grupos culturais como formas de compreender, explicar e interpretar o contexto em que os indivíduos estão situados. Isto permite que os indivíduos compreendam a sua realidade e interajam com ela para seu próprio benefício ou para o de seu grupo. Este contexto é caracterizado como etnográfico e significativo para o aluno. Philippe Perrenoud (2000) propõe uma prática reflexiva no ensino, ou seja, analisando e aplicando novas competências para a instrução. Ele nos conduz a uma jornada reflexiva em *Dez Novas Competências para o Ensino*, título de seu trabalho.

"A escola não se constrói do nada, nem o aluno é uma tabula rasa, uma mente vazia; pelo contrário, os alunos já 'sabem muitas coisas', fizeram perguntas e assimilaram ou elaboraram respostas que os satisfazem provisoriamente. Por isso, o ensino muitas vezes entra em conflito com as concepções dos alunos. Nenhum professor experiente ignora esse fato: os alunos acreditam que já sabem parte do que queremos ensinar-lhes. A boa pedagogia tradicional às vezes usa esses fragmentos de conhecimento como pontos de apoio, mas o professor ainda assim transmite - pelo menos implicitamente - a seguinte mensagem: 'Esqueça o que você sabe, desconfie do bom senso e do que lhe foi dito, e ouça-me, porque vou explicar como as coisas realmente acontecem.'" (Perrenoud, 2000, p. 28)

A partir das palavras do autor é possível identificar que em alguns casos as concepções prévias dos alunos são ignoradas. Contudo, não é fácil descartá-los. É fundamental incorporá-los nas aulas, demonstrar interesse e buscar compreender suas raízes. É um passo importante para os professores permitirem espaço para discussão e evitarem reprimir imediatamente o raciocínio dos alunos com o argumento de que tais conjecturas espontâneas podem levar a conclusões erradas sobre o tema. Em

vez disso, os professores devem compreender o que os alunos trazem da cultura objetiva e trabalhar nesta perspectiva para avaliar tal conhecimento. Através do diálogo com os alunos, os professores podem orientá-los em direção ao conhecimento científico – Educação Matemática – que buscamos ensinar. Há, portanto, a necessidade de procurar uma base teórica - um núcleo conceptual sobre o qual possam basear-se técnicas, competências e acções para compreender, explicar e interpretar a realidade cultural, permitindo aos professores compreender as concepções anteriores dos alunos. A análise por meio da Etnomatemática torna-se essencial, pois ajuda histórica e culturalmente a conectar a ciência matemática com a história. Isto implica grupos culturalmente diferenciados coexistindo em ambientes comuns e explicando elementos comuns a partir de diferentes perspectivas. Como observaremos ao longo deste texto, as atividades dos indivíduos surgem principalmente da motivação gerada pela realidade em que estão situados. Esta realidade apresenta situações ou problemas que, através da percepção ou de mecanismos sensoriais, conduzem o indivíduo da realidade à ação. Quando reconhecemos que tais problemas podem ter abordagens culturais, torna-se essencial compreender as diferenças cognitivas resultantes destas distinções culturais. Neste sentido, a Etnomatemática proporciona o benefício de uma perspectiva cultural, em que a observação da história surge como um poderoso instrumento pedagógico que apoia directamente o processo de aprendizagem através de uma perspectiva particularmente holística.

Quando entendemos que a fonte original do conhecimento é a natureza – a realidade em que o indivíduo está situado – o conhecimento torna-se inteligível e ordenado holisticamente, em vez de separado ou agrupado em estruturas disciplinares rígidas. A divisão do conhecimento em categorias segue modelos pré-determinados e, portanto, abrange apenas aspectos da realidade que se enquadram nesses modelos. Tal modelo disciplinar restringe a visão global da realidade, e os fundamentos puramente históricos contribuem frequentemente pouco para esclarecer algumas questões fundamentais sobre o conhecimento. Dentro da Etnomatemática, no entanto, uma perspectiva holística permite que os fundamentos históricos apoiem um modelo crítico para a geração e produção de conhecimento, tanto na sua apropriação como na sua transmissão. Desta forma, a criatividade promove o conhecimento e o desenvolvimento cultural; a escola promove a institucionalização do conhecimento produzido; e a educação garante a sua transmissão. Assim, torna-se evidente a importância da Etnomatemática – sobretudo quando aliada a metodologias ativas – no desenvolvimento do currículo de Matemática.

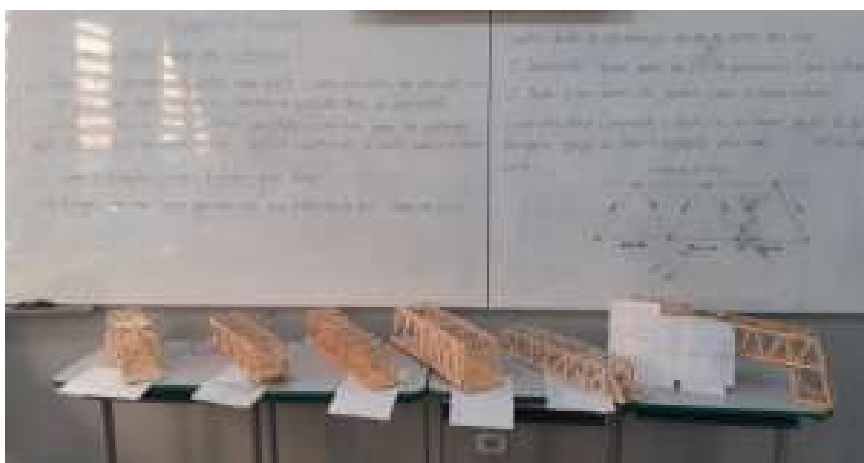
6 Matemática, Cultura e Vida Cotidiana: Ponte

Prática Etnomatemática no Ensino de Geometria como Construção

Com o objetivo de materializar os pressupostos teóricos discutidos ao longo deste estudo - especialmente aqueles relacionados à Etnomatemática e à valorização dos contextos socioculturais no ensino da matemática - foi desenvolvida uma atividade prática com 30 alunos do nono ano do ensino fundamental, voltada ao estudo da geometria, com ênfase nas propriedades dos triângulos. A proposta foi concebida a partir do entendimento de que a aprendizagem matemática torna-se mais significativa quando conectada às experiências cotidianas dos alunos. Nesse sentido, foi considerado o contexto urbano de São Paulo, onde é comum a presença de pontes, viadutos e estruturas metálicas que empregam a triangulação como princípio de sustentação estrutural, servindo de ponto de partida para o desenvolvimento da atividade e estabelecendo uma conexão entre o conhecimento empírico dos alunos e os conceitos geométricos escolares, de acordo com os princípios da Etnomatemática propostos por Ubiratan D'Ambrosio. A atividade consistiu na construção de modelos de pontes utilizando palitos de picolé. Os alunos, organizados em grupos, foram desafiados a projetar estruturas com maior resistência, utilizando predominantemente formas triangulares. Durante o processo, os alunos mobilizaram conhecimentos prévios, formularam hipóteses e testaram diferentes configurações estruturais. Como atividade culminante, foi realizada uma competição entre os grupos, na qual as pontes foram submetidas a cargas progressivamente crescentes para determinar qual estrutura poderia suportar maior peso. Conforme ilustrado nas figuras abaixo, observa-se um ambiente de aprendizagem dinâmico, no qual os alunos estão engajados em processos de construção, experimentação e validação de hipóteses.

Figura 1: *Etapa de planejamento (esquerda) e etapa de construção (direita).***Figura 2:** *Etapa de construção (esquerda) e resultado da construção (direita).*

Durante o desenvolvimento da atividade, observou-se uma ampliação progressiva na capacidade dos alunos de aplicar conceitos geométricos, principalmente no que diz respeito à compreensão da rigidez estrutural dos triângulos. Inicialmente, alguns grupos sentiram dificuldades na organização das suas estruturas, optando por formas menos estáveis; contudo, ao longo do processo conseguiram rever as suas estratégias, incorporando elementos triangulares de forma mais consistente. Essa evolução demonstra um processo de aprendizagem baseado na experimentação, na análise de erros e na reconstrução de conceitos.

Figura 3: *Produto final.*

Do ponto de vista pedagógico, a experiência demonstrou resultados significativos em termos de envolvimento, atenção e participação dos alunos. Observou-se redução no comportamento fora da tarefa e aumento no tempo que os alunos permaneceram focados nas tarefas propostas, sugerindo maior concentração e interesse pelo conteúdo. Adicionalmente, os alunos demonstraram maior autonomia na resolução de problemas, assumindo um papel ativo na tomada de decisões durante a construção das estruturas.

Destaca-se também que os alunos passaram a reconhecer relações entre forma e função nas estruturas que construíram, compreendendo de forma mais concreta a aplicação de conceitos geométricos em situações da vida real. Este resultado alinha-se diretamente com os fundamentos teóricos apresentados anteriormente, demonstrando que a aprendizagem matemática, quando contextualizada culturalmente, promove a construção de significados e a internalização de conceitos. Como atividade culminante, foi realizada uma competição entre os grupos em que as pontes foram submetidas a cargas progressivamente crescentes para determinar qual estrutura poderia suportar maior peso. Durante o desenvolvimento da atividade, observou-se uma melhoria progressiva na capacidade dos alunos em mobilizar conceitos geométricos em contextos aplicados, nomeadamente na compreensão da rigidez estrutural dos triângulos.

Figura 4: Reflexões sobre teoria e prática com Morelo (esquerda) e grupo vencedor (direita).



7 Estrutura Didática da Atividade: Ensino de Geometria com Estruturas Trianguladas

A proposta apresentada a seguir consiste em um modelo didático simples que pode ser aplicado por professores de matemática em turmas do ensino fundamental, ensino médio inicial e cursos superiores como Engenharia Civil. O objetivo é explorar conceitos geométricos por meio da construção de estruturas trianguladas, conectando o conhecimento matemático formal a aplicações do mundo real encontradas em construções cotidianas, como pontes, telhados e torres metálicas. A atividade foi pensada para três aulas de 50 minutos e pode ser adaptada de acordo com o ritmo da turma.

Fundação geométrica: por que os triângulos são mais resistentes?

Antes da atividade prática é importante que os alunos compreendam uma propriedade geométrica fundamental: a rigidez do triângulo. Na geometria, três pontos não colineares determinam um triângulo único. Quando seus lados são fixos, a figura não pode ser deformada sem alterar o comprimento de seus lados. Por esta razão, o triângulo é considerado uma estrutura estável ou rígida. Isto não ocorre com outras formas. Um quadrado, por exemplo, pode ser deformado mantendo os mesmos comprimentos laterais, transformando-se em um paralelogramo. O triângulo, entretanto, preserva sua forma. Essa propriedade explica porque os triângulos são amplamente utilizados em estruturas de engenharia, formando sistemas conhecidos como treliças, que aumentam a resistência de pontes, telhados e torres. Esta explicação deverá ser apresentada de forma simples pelo professor, utilizando exemplos visuais ou pequenas demonstrações com materiais articulados. A atividade está organizada em três aulas:

Primeira Lição (50 minutos): Introdução e Discussão Geométrica

A lição começa com uma breve discussão sobre estruturas encontradas na vida cotidiana, como pontes, telhados ou torres de energia. O professor poderá apresentar imagens dessas construções e pedir aos alunos que observem as formas geométricas presentes. A seguir, o professor explica a propriedade de rigidez dos triângulos, comparando-os com quadrados ou retângulos. Uma demonstração simples pode ser feita usando palitos conectados com fita adesiva ou cliques, mostrando como um quadrado pode se deformar enquanto o triângulo mantém sua forma. Ao final da aula, o professor apresenta o desafio: cada grupo deve construir uma maquete de ponte utilizando estruturas trianguladas.

Segunda Lição (50 minutos): Planejamento e Construção

Os alunos são organizados em grupos (neste caso, 6 grupos de 5 alunos). Cada grupo recebe materiais simples, como:

- palitos de madeira ou de picolé
- cola quente
- papel quadriculado para o planejamento

Antes da construção, os grupos devem discutir brevemente o formato da ponte e como usar triângulos para aumentar a resistência da estrutura. Então, eles começam a construir seus modelos. Durante esse processo, o professor circula entre os grupos, incentivando os alunos a aplicarem os conceitos geométricos discutidos na aula anterior.

Terceira Lição (50 minutos): Teste e Discussão

Na lição final, cada grupo apresenta sua estrutura. As pontes podem ser testadas com pequenos pesos colocados gradualmente sobre elas. O objetivo não é apenas identificar a ponte mais forte, mas também observar como o uso de triângulos influencia a estabilidade estrutural. Após o teste, o professor conduz uma breve discussão com a turma, relacionando os resultados observados ao conceito de rigidez triangular estudado anteriormente. Este momento é importante para consolidar o aprendizado, mostrando como um conceito geométrico pode explicar soluções utilizadas em construções reais.

Possibilidades de Adaptação

Este modelo pode ser facilmente adaptado a diferentes contextos escolares, pois utiliza materiais simples e permite diversas extensões matemáticas, tais como:

- análise da simetria nas estruturas
- comparação entre diferentes formas geométricas
- discussão sobre medidas e proporções

Assim, a atividade funciona como um modelo de aula investigativa, em que conceitos geométricos são explorados por meio de uma experiência prática e colaborativa.

Implicações para a prática docente

A atividade descrita mostra que a integração entre cultura e matemática, tal como proposta pela Etnomatemática, pode ser aplicada concretamente no contexto escolar. Ao considerar elementos do cotidiano dos alunos e valorizar aspectos da cultura local, o professor promove uma aprendizagem mais significativa, em que os conceitos matemáticos são percebidos como relevantes e aplicáveis a diversas situações. Nesse processo, o papel do professor é fundamental. Atuando como mediador da aprendizagem, o professor organiza situações didáticas que estimulam a participação, o diálogo e a investigação. Esta abordagem aproxima o ensino da matemática das experiências culturais dos alunos, caracterizando uma prática pedagógica culturalmente responsiva. Durante o desenvolvimento da atividade, observou-se que contextualizar o conteúdo contribuiu para maior engajamento e participação

dos alunos nas discussões. A construção das estruturas e a análise coletiva dos resultados subsidiaram a compreensão dos conceitos geométricos, demonstrando que a articulação entre teoria e prática pode potencializar a aprendizagem dos alunos. Assim, valorizar a cultura local e incorporar princípios da Etnomatemática na prática docente revelam-se estratégias relevantes para a promoção de uma educação matemática mais significativa, participativa e conectada à realidade.

8 Conclusão

O presente estudo buscou discutir as contribuições da Etnomatemática para a educação matemática, enfatizando a relação entre cultura, indivíduo e aprendizagem, ao mesmo tempo em que defende práticas pedagógicas que reconheçam e valorizem os contextos socioculturais dos alunos. Ao longo do estudo, argumentou-se que o ensino da matemática, quando desconectado da realidade dos alunos, tende a assumir um caráter abstrato e menos significativo, o que pode comprometer tanto o engajamento quanto a compreensão conceitual. O referencial teórico apresentado, alicerçado em autores que discutem cultura, educação e Etnomatemática, permitiu compreender que o conhecimento matemático não é neutro nem universal nas suas formas de apropriação; pelo contrário, está profundamente relacionado com as práticas culturais e as experiências vividas pelos indivíduos. Nesse sentido, a valorização do conhecimento cotidiano e a articulação do conhecimento formal e informal surgem como elementos centrais na construção de uma aprendizagem significativa. A inclusão da experiência prática desenvolvida com alunos do nono ano do ensino secundário permitiu demonstrar concretamente como os princípios da Etnomatemática podem ser operacionalizados em sala de aula. A atividade de construção de pontes com palitos de picolé, a partir da observação de estruturas presentes no ambiente urbano dos alunos, possibilitou uma conexão efetiva entre teoria e prática, demonstrando que conceitos geométricos podem ser compreendidos mais profundamente quando contextualizados culturalmente. Esta perspectiva alinha-se com as contribuições teóricas de Ubiratan D'Ambrosio, que enfatiza a integração do conhecimento cultural na educação matemática. Os resultados observados indicaram avanços relevantes no processo de aprendizagem, expressos no aumento do engajamento, da atenção e da participação dos alunos, bem como no desenvolvimento de maior autonomia na resolução de problemas e no aprofundamento da compreensão dos conceitos geométricos, principalmente no que diz respeito à rigidez estrutural dos triângulos. Além disso, a atividade incentivou a interação entre os alunos e a construção coletiva do conhecimento – aspectos fundamentais numa perspectiva educacional contemporânea. Essas descobertas reforçam que a articulação entre teoria e prática, mediada por uma abordagem etnomatemática, não apenas enriquece o processo de ensino, mas também contribui para tornar a matemática mais acessível, relevante e significativa para os alunos. Ao reconhecer o contexto cultural como elemento estruturante da aprendizagem, os professores ampliam suas possibilidades de intervenção pedagógica, promovendo uma forma de educação mais inclusiva e conectada à realidade dos alunos. Por fim, é importante ressaltar que o modelo de prática apresentado neste estudo pode servir de referência para outros contextos educacionais, oferecendo orientação prática para professores que desejam integrar cultura e matemática em suas salas de aula. Assim, a Etnomatemática reafirma-se como uma abordagem poderosa não apenas no domínio teórico, mas, sobretudo, como uma prática pedagógica capaz de transformar o ensino e a aprendizagem da matemática nos diferentes níveis de ensino.

Referências

- Alan J. Bishop. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-2657-8>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2024). The intersection of culture and mathematics. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/TheIntersection-of-Culture-and-Mathematics/>

- Ubiratan D'Ambrosio. (1998). *Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer* (4th ed.). São Paulo, Brazil: Ática.
- Ubiratan D'Ambrosio. (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade* (2nd ed.). Belo Horizonte, Brazil: Autêntica.
- Ubiratan D'Ambrosio. (2019). *O estado da civilização e a responsabilidade de matemáticos e educadores matemáticos*. São Paulo, Brazil: UNIAN.
- Terry Eagleton. (2003). *The idea of culture*. São Paulo, Brazil: Editora UNESP.
- Paulus Gerdes. (2012). *Ethnomathematics: Culture, mathematics, education. Collected papers 1979–1991*. Maputo, Mozambique: Instituto Superior Pedagógico.
- Francisco Imbernón. (2000). *Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo, Brazil: Cortez.
- Clyde Kluckhohn. (1970). *Introdução à antropologia*. São Paulo, Brazil: Cultrix.
- Gelsa Knijnik. (1996). *Exclusão e resistência: Educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre, Brazil: Artes Médicas.
- Gelsa Knijnik., Fernanda Wanderer., Ieda W. Giongo., & Claudia G. Duarte. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Belo Horizonte, Brazil: Autêntica.
- Ming Yi Lai., & Rongjin Huang. (Eds.). (2025). *Culture matters in mathematics teaching and learning: Research studies in honor of Professor Frederick K. S. Leung*. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-90518-6>
- Bronisław Malinowski. (1970). *Uma teoria científica da cultura* (2nd ed.). Rio de Janeiro, Brazil: Zahar.
- Philippe Perrenoud. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre, Brazil: Artmed.
- Antonio Delgado Salvador. (1974). *Cultura e educação brasileiras* (3rd ed.). Petrópolis, Brazil: Vozes.
- Rudolf Steiner. (2016). *Conceitos fundamentais para uma psicologia antroposófica*. São Paulo, Brazil: Antroposófica.



Ricardo Goncalves Morelo possui doutorado e mestrado em Educação Matemática pela Universidade UNIAN-SP. Com 24 anos de atuação na educação, leciona Matemática e Física no ensino médio e disciplinas de Engenharia e Logística na Faculdade Anhanguera, articulando experiência acadêmica e prática profissional. Profissional certificado Green Belt, desenvolve um trabalho voltado a aproximar a matemática das vivências concretas dos estudantes.