

Reflexões sobre a Etnomodelagem na condução das Trilhas Etnomatemáticas: Conexões entre culturas e matemática(s)¹

Jéssica Rodrigues²

Resumo

O presente artigo explora a Etnomodelagem como abordagem pedagógica que valoriza a diversidade cultural e promove uma aprendizagem matemática contextualizada e crítica. A partir da conexão entre a Etnomatemática, que analisa práticas matemáticas de diferentes culturas, e a Modelagem Matemática, que busca resolver problemas reais por meio da construção de modelos matemáticos, a Etnomodelagem emerge como um caminho para integrar saberes locais (êmicos) e escolares (éticos) de forma dialógica. As Trilhas Etnomatemáticas são apresentadas como práticas que integram esses saberes, estimulando a resolução de problemas reais e a construção de etnomodelos. A pesquisa qualitativa realizada neste estudo aponta que a Etnomodelagem favorece a valorização cultural e a transformação social, ao promover a interação entre distintos sistemas de conhecimento, sem hierarquizá-los, ampliando a compreensão do saber matemático em contextos culturais diversos.

Palavras-chave: Etnomatemática; Modelagem Matemática; Etnomodelagem; Trilhas Etnomatemáticas. Perspectiva Sociocultural.

Reflexiones sobre la Etnomodelación en la conducción de las Rutas Etnomatemáticas: Conexiones entre culturas y matemáticas

Resumen

El presente artículo explora la Etnomodelación como enfoque pedagógico que valora la diversidad cultural y promueve un aprendizaje matemático contextualizado y crítico. A partir de la conexión entre la Etnomatemática, que analiza las prácticas matemáticas de diferentes culturas, y la Modelización Matemática, que busca resolver problemas reales mediante la construcción de modelos matemáticos, la Etnomodelación emerge como un camino para integrar saberes locales (émicos) y escolares (éticos) de forma dialógica. Las Rutas Etnomatemáticas se presentan como prácticas que integran esos saberes, estimulando la resolución de problemas reales y la construcción de etnomodelos. La investigación cualitativa señala que la Etnomodelación favorece la valorización cultural y la transformación social, promoviendo la interacción entre distintos sistemas de conocimiento, sin jerarquizarlos, ampliando la comprensión del saber matemático en contextos culturales diversos.

¹ A escrita deste artigo foi baseado em Rodrigues, Orey e Rosa (2021), sendo que a sua escrita reduzida reverbera os propósitos estabelecidos nesse texto com indações teóricas e metodológicas que permitiram uma ampliação de escopo, possibilitando uma reflexão crítica sobre os resultados obtidos nesse estudo.

² Doutoranda em Educação (Educação Matemática) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Tutora a distância do curso de Pedagogia da Universidade Aberta do Brasil (UAB) pelo polo da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2556-0405>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4485275090184205>. E-mail: jessica.rodrigues.mq@gmail.com.

Palabras clave: Etnomatemática; Modelización Matemática; Etnomodelación; Rutas Etnomatemáticas. Perspectiva Sociocultural.

Reflections on Etnomodeling in the Guidance of Etnomatematic Trails: Connections Between Cultures and Mathematics

Abstract

This article explores Etnomodeling as a pedagogical approach that values cultural diversity and promotes contextualized and critical mathematical learning. Based on the connection between Etnomathematics, which analyzes mathematical practices from different cultures, and Mathematical Modeling, which seeks to solve real problems through the construction of mathematical models, Etnomodeling emerges as a way to integrate local (emic) and school-based (etic) knowledge in a dialogical manner. Etnomathematical Trails are presented as practices that integrate these types of knowledge, stimulating the resolution of real-world problems and the construction of etnomodels. Qualitative research indicates that Etnomodeling fosters cultural appreciation and social transformation by promoting interaction between different systems of knowledge without hierarchizing them, thus broadening the understanding of mathematical knowledge in diverse cultural contexts.

Keywords: Etnomathematics; Mathematical Modeling; Etnomodeling; Etnomathematical Trails. Sociocultural Perspective.

Considerações Iniciais

As escolas são espaços importantes para a formação de sujeitos críticos e participativos, oferecendo oportunidades para o desenvolvimento de processos educativos que promovam a *eficiência sociocrítica*³. Nesse contexto, para que o processo educacional seja orientado ao fortalecimento dessa eficiência e implementado nas escolas, é necessário a superação do modelo pedagógico tradicional *transmissivo* em favor de uma abordagem pedagógica *transformatória* (Rosa; Orey, 2007).

As Trilhas de Matemática configuram-se como uma prática pedagógica que pode favorecer a adoção desse modelo transformador, uma vez que promovem diferentes estratégias para motivar os estudantes a atuarem de maneira colaborativa, transformando-os em aprendizes ativos. Além disso, essa abordagem contribui para a valorização e o respeito pelas comunidades nas quais estão inseridos (Toliver, 2016). Nesse sentido, as Trilhas de Matemática revelam-se como um contexto rico para a resolução de problemas, além de

³A eficiência sociocrítica no ensino caracteriza-se pela análise das estruturas de poder da sociedade e pela reflexão dos estudantes sobre os elementos sociais que sustentam o mundo globalizado (Rosa; Orey, 2007).

possuírem potencial pedagógico para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos de modo criativo e contextualizado nos processos de ensino e aprendizagem (Vale; Barbosa; Pimentel, 2015).

A Etnomodelagem, ao ser incorporada na condução de Trilhas de Matemática, promove a articulação entre saberes matemáticos escolares e os conhecimentos presentes nas práticas culturais das comunidades. Nesse contexto, as Trilhas de Matemáticas são caracterizadas como *Trilhas Etnomatemáticas* (Rodrigues, 2021). Nessas trilhas, além do aprimoramento das habilidades matemáticas, busca-se o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca de aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos e ambientais presentes nas comunidades escolares que envolvem conceitos matemáticos, como medidas, formas geométricas, padrões e proporções (Rodrigues, 2021).

Essa abordagem valoriza os saberes tradicionais, ampliando a compreensão da matemática como uma construção cultural. Nesse sentido, a incorporação dessa perspectiva também se mostra propícia para o desenvolvimento da Etnomodelagem, compreendida como uma ação pedagógica que busca estabelecer vínculos entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática (Rodrigues, Orey; Rosa, 2021). De acordo com Orey (2011), a exploração do contexto local — incluindo características geográficas, arquitetônicas e socioculturais — por meio de atividades investigativas e exploratórias, possibilita a conexão entre a realidade dos estudantes e os conteúdos matemáticos curriculares.

Este artigo estabelece um diálogo com a produção anteriormente desenvolvida por Rodrigues, Orey e Rosa (2021), na qual se investigou o (re)conhecimento de práticas matemáticas presentes em contextos não escolares a partir da realização de uma trilha de matemática fundamentada na Etnomodelagem. A presente discussão, no entanto, propõe uma ampliação daquele estudo ao aprofundar a construção de atividades matemáticas fundamentadas na Etnomodelagem, evidenciando a importância de considerar os aspectos culturais, sociais e históricos das comunidades locais como elementos constitutivos do conhecimento matemático. Assim, ao revisitar e reformular algumas das concepções anteriormente discutidas, busca-se aqui fortalecer os vínculos entre educação matemática e diversidade cultural, que possa contribuir para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem em Matemática mais sensível às realidades vividas pelos alunos.

Fundamentação teórica

A seguir, apresenta-se a fundamentação teórica utilizada neste artigo.

Programa Etnomatemática

A Etnomatemática, conforme proposta por D'Ambrosio (1990), refere-se aos diversos modos pelos quais membros de grupos culturais distintos desenvolvem e utilizam conhecimentos matemáticos relacionados à medição, contagem, classificação, comparação, inferência e modelagem do próprio contexto sociocultural. Essa concepção amplia o entendimento da matemática para além do fenômeno exclusivamente escolar, evidenciando a sua presença nos modos de vida de distintos povos, que desenvolvem, historicamente, formas próprias de compreender e interagir com o mundo ao seu redor.

Ao apresentar o Programa Etnomatemática como um estudo da evolução cultural da humanidade por meio das manifestações matemáticas presentes nas práticas cotidianas, D'Ambrosio (1990) propõe uma abordagem que compreende a matemática como um conhecimento culturalmente situado, marcado por símbolos, códigos, narrativas e modos de pensar próprios de cada grupo social.

Nesse mesmo sentido, D'Ambrosio (1990) concebe a Etnomatemática como a forma pela qual culturas específicas (*etno*) desenvolvem, ao longo da história, técnicas e ideias (*ticas*) para lidar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e diferentes maneiras de modelar o ambiente social e natural em que estão inseridas, com o intuito de explicar e compreender os fenômenos que nele ocorrem (*matema*).

Dialogando com essa concepção, Rosa e Orey (2007) destacam a importância de se valorizar, no contexto escolar, os *saberes* e *fazeres* oriundos do cotidiano dos alunos. Assim, o Programa Etnomatemática, enquanto proposta para o desenvolvimento de ações pedagógicas, propicia a construção de competências culturais ao integrar os conhecimentos adquiridos em contextos socioculturais diversos com as perspectivas e oportunidades futuras dos alunos. Dessa maneira, proposta da etnomatemática busca articular as experiências locais com os desafios e demandas mais amplas, contribuindo para um ensino com mais significado, crítico e contextualizado.

Perspectiva Sociocultural da Modelagem

De acordo com Barbosa (2001), a Modelagem Matemática pode ser compreendida como um ambiente de aprendizagem que possibilita a construção e a transferência do conhecimento matemático. Nessa perspectiva, Rosa e Orey (2012) defendem que esse ambiente possibilita a construção e a transferência do conhecimento matemático por meio da utilização de saberes e fazeres matemáticos, tanto explícito⁴ quanto tácito⁵, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem nesse ambiente.

O uso da Modelagem pode favorecer que os membros de grupos culturais distintos possam, por meio de suas ações, modificar sua realidade e participar ativamente do processo de transformação social de maneira crítica e reflexiva (Rosa; Orey, 2014). Nesse contexto, Rosa e Orey (2009) ressaltam que, através do processo de Modelagem, os estudantes passam a reconhecer o potencial matemático que possuem, valorizando sua própria identidade cultural. Esse reconhecimento influencia diretamente “o modo como cada um pensa, aprende, reflete, conclui e toma decisões” (Rosa; Orey, 2009, p. 61).

Historicamente, segundo Rosa e Orey (2009), os modelos oriundos da realidade de grupos culturais são considerados recursos pedagógicos para a abstração de conceitos matemáticos. Cada grupo cultural desenvolve um conjunto próprio de ideias e conceitos matemáticos, utilizando recursos básicos como medida, comparação, quantificação, classificação e inferência no processo de modelagem. Esses recursos refletem os diferentes modos pelos quais cada grupo cultural constrói, matematiza e modela sua realidade.

D'Ambrosio (1990) destaca que, ao longo da história, diferentes grupos culturais desenvolveram maneiras distintas de matematizar sua própria realidade, utilizando elementos característicos do processo de modelagem. Assim, a matematização pode ser compreendida como um processo no qual os membros desses grupos empregam diversas ferramentas matemáticas para organizar, analisar, compreender, modelar e resolver problemas enfrentados em seu cotidiano (Rosa; Orey, 2007). Nesse contexto, esse processo também possibilita a identificação de ideias e a descrição de procedimentos e práticas matemáticas específicas de um determinado ambiente cultural, auxiliando os grupos no reconhecimento de relações e

⁴ O conhecimento explícito refere-se a fatos concretos que podem ser transmitidos pelos professores por meio de livros didáticos, conhecimento acadêmico da disciplina, práticas pedagógicas e diversos recursos tecnológicos, facilitando sua absorção, internalização e aplicação em outras áreas do saber (Rosa; Orey, 2012).

⁵ O conhecimento matemático tácito refere-se à forma como os estudantes utilizam os conceitos adquiridos fora da escola, apropriando-se das experiências matemáticas cotidianas e relacionando-as com suas crenças e valores. (Rosa; Orey, 2012).

regularidades (Rosa; Orey, 2017). Portanto, a abordagem cultural da Modelagem não apenas permite que os membros desses grupos esquematizem, formulem e visualizem situações-problema de modos diversos, mas também promove a transposição dessas situações do mundo real para a conceituação matemática, por meio do processo de matematização (Rosa; Orey, 2003).

Nessa perspectiva, a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática pode ser entendida, em linhas gerais, como uma prática educativa que integra saberes culturais ao conhecimento matemático formal, proporcionando uma aprendizagem mais contextualizada. Por conseguinte, a Modelagem pode ser caracterizada como uma ferramenta importante para auxiliar os estudantes a compreenderem, analisarem e refletirem criticamente sobre seu próprio contexto sociocultural.

Perspectiva da Etnomodelagem: Conexão entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática

A perspectiva da Etnomatemática busca explorar, compreender, enfatizar e valorizar os conhecimentos adquiridos nas comunidades (saber êmico), reconhecendo as diferentes formas culturais de compreensão e aplicação da matemática no cotidiano. Por outro lado, a Modelagem Matemática tem como objetivo explorar, compreender, enfatizar e valorizar os saberes escolares (saber ético), estabelecendo conexões entre os conceitos matemáticos formais. A interseção entre esses saberes êmicos e éticos, mediada pela dialocidade desses conhecimentos, caracteriza a perspectiva da Etnomodelagem.

A Etnomodelagem envolve o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas encontradas em contextos culturais distintos, podendo ser compreendida como uma ação pedagógica. Nesse processo, a Etnomatemática se apresenta como um sistema fundamentado em uma base teórica que busca resolver problemas cotidianos relacionados com os contextos social, cultural, econômico, político e ambiental, por meio dos procedimentos da Modelagem (Rosa; Orey, 2017).

Essa perspectiva mostra que, para Rosa e Orey (2017), as práticas matemáticas podem ser consideradas como um empreendimento cultural e humanista, profundamente enraizado nas tradições, pois os membros de grupos culturais distintos desenvolvem sistemas de ideias matemáticas e modos de lidar com a realidade por meio da medição, quantificação,

comparação, classificação, inferência e modelagem, que podem ser modelados em contextualizações cotidianas.

Na perspectiva da Etnomodelagem, artefatos culturais podem ser utilizados para possibilitar o entendimento e a compreensão de sistemas retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos. Os etnomodelos, por exemplo, promovem a conexão entre as práticas matemáticas desenvolvidas por esses membros e seu patrimônio cultural, por meio do encontro entre culturas diversas. Os etnomodelos podem ser classificados como êmicos, éticos e dialógicos (Cortes, 2017).

Os Etnomodelos Êmicos são considerados representações desenvolvidas pelos próprios membros de grupos culturais distintos, baseadas em concepções matemáticas enraizadas nos aspectos culturais desses grupos, como religião, vestimentas, ornamentos, arquitetura, comportamentos e estilos de vida (Rodrigues, Orey; Rosa, 2021).

Por outro lado, os Etnomodelos Éticos representam a maneira como os modeladores externos imaginam o funcionamento dos sistemas retirados da realidade local. Nesse caso, os etnomodeladores utilizam técnicas de comparação das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, aplicando definições, categorias e métricas comuns (Rodrigues, Orey; Rosa, 2021).

Os Etnomodelos Dialógicos, por sua vez, utilizam tanto os conhecimentos êmicos quanto os éticos, por meio de um processo dialógico, que evidencia o dinamismo cultural. O principal objetivo dessa interação dialógica é promover uma aproximação entre os pontos de vista ético (global) e êmico (local), reconhecendo-os como complementares, indispensáveis e indissociáveis (Rodrigues, Orey; Rosa, 2021). Assim, o principal objetivo da elaboração de etnomodelos está relacionado à tradução das ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes nos sistemas culturais, que são partes da realidade simbolicamente organizadas pela lógica interna dos membros de grupos culturais distintos (Rosa; Orey, 2017).

A Trilhas Etnomatemáticas como uma Ação Pedagógica para a Etnomodelagem

Uma típica Trilha de Matemática consiste em uma sequência de paradas ou estações, ao longo de uma rota planejada, nas quais os alunos podem explorar os conteúdos matemáticos e geométricos contextualizados em situações-problema cotidianas e fenômenos diários (Cross, 1997; Orey, 2011, Richardson, 2004, Vale et al., 2015).

De acordo com Vale et al. (2015), um dos principais objetivos das Trilhas de Matemática é superar deficiências no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente no que tange à abordagem sociocultural, por meio da contextualização das atividades propostas em sala de aula, a partir das características da vida cotidiana dos alunos.

Para a implementação das Trilhas de Matemática, é essencial compreender as paradas, também chamadas de estações, nas quais são realizadas as explorações dos conteúdos matemáticos, geométricos, históricos, geográficos e artísticos relacionados aos monumentos e artefatos investigados durante as trilhas. Nesse contexto, Orey (2011) descreve as etapas necessárias para a realização das Trilhas de Matemática:

- a) As trilhas possibilitam que os professores e os alunos saiam das salas de aula, possibilitando a criação e a resolução de situações-problema baseadas em informações encontradas no ambiente escolar e/ou nas comunidades escolares (Rodrigues, Rosa; Orey, 2021).
- b) Os alunos trabalham em equipes e documentam o trabalho desenvolvido ao longo das trilhas por meio de narrativas, fotografias, desenhos e mapas, com o objetivo de criar trajetos que podem começar e terminar com uma placa de identificação, como, por exemplo, uma placa localizada numa parede da escola.
- c) As trilhas são realizadas nas ruas das vizinhanças da cidade, com paradas em locais específicos denominados de estações, onde os alunos encontram exemplos de aplicação da matemática escolar ou das práticas matemáticas da comunidade.
- d) Ao final da trilha, cada equipe elabora um portfólio matemático para ser compartilhado com pais, professores, direção, funcionários, outros alunos da escola e a comunidade escolar.

As atividades relacionadas às Trilhas de Matemática demonstram maneiras diversas de motivar os alunos a trabalhar em conjunto, de modo que, conforme Rodrigues (2021), eles se tornam aprendizes ativos, além de promoverem o respeito e a valorização das comunidades. Nesse contexto de articulação entre os saberes matemáticos escolares e os conhecimentos presentes nas práticas culturais das comunidades, Rodrigues (2021) considerou as Trilhas de Matemática como: *Trilhas Etnomatemáticas*.

Por meio das Trilhas Etnomatemáticas, os estudantes podem ser incentivados a aprender conteúdos matemáticos ao reconhecerem seu papel nas práticas matemáticas

desenvolvidas em suas comunidades, como nas esferas econômica, política, social e cultural. Dessa forma, os estudantes têm a oportunidade de mobilizar as habilidades e atitudes necessárias para contribuir na transformação social (Rosa; Orey, 2014).

Nesse contexto, os estudantes podem, por exemplo, elaborar etnomodelos, que são representações matemáticas que traduzem as realidades culturais e sociais dos grupos aos quais pertencem. A construção desses modelos permite que os alunos conectem o saber escolar às suas vivências, estimulando a reflexão crítica sobre como os conceitos matemáticos podem ser aplicados para resolver problemas concretos em suas comunidades.

Para Rosa e Orey (2017) e Rodrigues (2021), a ação pedagógica das Trilhas Etnomatemáticas visa conectar as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas encontradas no contexto cultural de uma determinada comunidade escolar com as atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula, por meio da Etnomodelagem. De acordo com Rodrigues, Orey e Orey (2021), a ação pedagógica das Trilhas de Matemática possibilita que os alunos enxerguem sua própria comunidade sob uma nova perspectiva, com respeito e valorização das práticas matemáticas desenvolvidas localmente.

Por exemplo, a Figura 1 ilustra paradas de uma Trilha Etnomatemática realizada em Ouro Preto (MG), destacando: o Chafariz dos Contos, onde são explorados conceitos de espirais; o chafariz em formato de coluna, na Rua Alvarenga, utilizado para o estudo da geometria espacial; e a fachada do Colégio Arquidiocesano, que propicia a investigação de conceitos de funções (Rodrigues; Orey; Rosa, 2021).

Figura 01: Algumas paradas de cada Estação da Trilha.



Fonte: Adaptado de Rodrigues, Orey e Rosa (2021)

Após a realização das Trilhas Etnomatemáticas, os estudantes são convidados a responder a um questionário relacionado à análise das observações feitas em cada estação da trilha. Esse questionário tem como objetivo subsidiar a elaboração de etnomodelos, possibilitando a compreensão do conhecimento matemático presente nos monumentos da

cidade de Ouro Preto e estabelecendo conexões entre a matemática, a história, a geografia e a arte local.

Nesse contexto, conforme aponta Rodrigues (2021), as Trilhas Etnomatemáticas configuram-se como um ambiente rico para a resolução de problemas e apresentam um grande potencial pedagógico para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos contextualizados em artefatos culturais e práticas matemáticas originadas em diferentes comunidades. Além disso, essas trilhas contribuem para a valorização dos saberes locais, promovendo a integração entre o conhecimento escolar e as vivências cotidianas dos estudantes.

Procedimentos Metodológicos

A abordagem de pesquisa qualitativa foi a escolhida para a realização do estudo, uma vez que essa abordagem contribui para uma melhor compreensão da problemática proposta. Destaca-se que este estudo também possui caráter exploratório, uma vez que a temática escolhida, as Trilhas de Matemática, é pouco explorada na área da Educação Matemática. Nesse sentido, Cervo, Bervian e Silva (2007) afirmam que esse tipo de pesquisa é recomendado quando há lacunas no conhecimento sobre a temática em estudo.

Participaram deste estudo 11 participantes, sendo cinco pesquisadores que investigam as Trilhas de Matemática, dos quais três internacionais e dois nacionais, além de seis ex-alunos da disciplina de Etnomatemática, no Mestrado Profissional em Educação Matemática de uma Universidade Federal localizada no estado de Minas Gerais, que estiveram envolvidos na realização dessas trilhas.

Para assegurar o sigilo na identificação dos participantes, foram atribuídos números adjacentes às letras *M* e *F*, de acordo com o sexo dos participantes, sendo "M" para os do sexo masculino, com numeração ímpar, e "F" para os do sexo feminino, com numeração par. A codificação seguiu o formato: *M1*, *M3*, ..., *M15* e *F2*, *F4*, ..., *F14*. Essa numeração foi organizada de forma aleatória.

Assim, os dados foram triangulados com a aplicação de um questionário para todos os participantes, cinco entrevistas (duas com pesquisadores e três com ex-alunos), um grupo focal e o diário de campo, que objetivaram explorar o conhecimento dos participantes sobre as Trilhas de Matemática na perspectiva da Etnomodelagem. Destaca-se que a triangulação

utiliza diversos métodos para investigar um mesmo fenômeno (Vergara, 2006), possibilitando a convergência ou corroboramento de dados relativos à mesma problemática de estudo.

O *design* metodológico empregado foi uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), que se baseia no desenvolvimento da amostragem teórica, na codificação dos dados e na elaboração de categorias conceituais (Baggio; Erdmann, 2011). Na adaptação dessa teoria não foram realizadas a codificação seletiva, a identificação de uma categoria central e nem a redação de uma teoria emergente, haja vista que o objetivo principal foi responder a questão de investigação.

Para Gasque (2007), durante o desenvolvimento do processo metodológico da Teoria Fundamenta nos Dados, os pesquisadores selecionam os dados, classificando-os e sintetizando-os por meio de codificações, organizando-os em categorias. Este processo ocorre em três etapas: a) amostragem teórica, b) codificação dos dados e c) redação da teoria.

Assim, os instrumentos de coleta de dados compuseram a amostragem teórica, os códigos preliminares foram identificados na codificação aberta, sendo que o agrupamento das informações obtidas possibilitou a identificação das categorias conceituais por meio do agrupamento dos códigos preliminares com bases conceituais semelhantes. Dessa maneira, ao utilizar essas abordagens, os pesquisadores podem analisar e interpretar os dados, possibilitando a compreensão da problemática proposta neste estudo.

Descrição e Análise dos Dados

Os códigos identificados nos instrumentos de coleta de dados estão relacionados à análise e à interpretação da da Modelagem Matemática como uma proposta metodológica e uma ação pedagógica para a Etnomatemática por meio da Etnomodelagem, conforme a percepção dos 11 participantes deste estudo.

Destaca-se que, para este texto, o foco do recorte está na Etnomodelagem no contexto das Trilhas Etnomatemáticas, com o objetivo de buscar uma compreensão holística sobre como utilizar essas trilhas para valorizar os conhecimentos êmico (local), ético (global) e dialógico (glocal) de seus participantes, por meio da identificação da categoria conceitual: *Ação Pedagógicas da Trilhas Etnomatemática na Perspectiva da Etnomodelagem*.

Discussão dos Resultados

A seguir, apresenta-se a discussão dos resultado obtidos nesse estudo.

A Ação Pedagógicas da Trilhas Etnomatemática na Perspectiva da Etnomodelagem

Por meio dos resultados obtidos nessa investigação, infere-se que para os 11 participantes desse estudo, a Etnomodelagem está relacionada com o emprego das ideias, noções, procedimentos, técnicas, estratégias e práticas matemáticas encontradas nas escolas e fora do ambiente escolar, que podem ser utilizadas no desenvolvimento do processo de modelagem, mas não somente como uma mera manipulação de conceitos matemáticos abstratos, mas como a tradução entre sistemas de conhecimentos matemáticos diversos.

Desse modo, o participante *MII* argumentou que a “aplicação do conhecimento etnomatemático juntamente com as ferramentas da modelagem possibilita a conscientização de que existem diferentes sistemas de conhecimento por meio de uma visão holística de saberes matemáticos diversos”. A participante F4 comentou que a

Etnomodelagem busca uma aproximação da Matemática escolar com a realidade dos alunos, promovendo a valorização da cultura quando utilizamos questionamentos da comunidade local para trabalhar com os conteúdos matemáticos por meio da elaboração dos etnomodelos.

Nesse direcionamento, Rosa e Orey (2017) destacam que a Etnomodelagem envolve o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são encontradas em contextos culturais distintos para serem utilizadas na ação pedagógica em salas de aula, bem como fora do contexto escolar. Esses autores também argumentam que a Etnomodelagem busca conectar a Etnomatemática, que é um sistema fundamentado em uma base teórica que pode auxiliar na resolução de problemas cotidianos que estão relacionados com os contextos social, cultural, econômico, político e ambiental, que podem ser solucionados por meio da utilização de procedimentos da Modelagem Matemática.

Por conseguinte, de acordo com os participantes desse estudo, a Etnomodelagem pode ser considerada como uma ação pedagógica que conecta os aspectos culturais da Matemática com as suas características escolares ou acadêmicas por meio de um processo de tradução e elaboração de situações-problema presentes no cotidiano dos membros de grupos culturais distintos (Rodrigues, Orey; Rosa, 2021). Para o participante *MII*, na

Etnomodelagem, os conhecimentos locais (abordagem êmica) e globais (abordagem ética) adquiridos durante a existência dos membros de grupos culturais distintos são importantes para o desenvolvimento dos saberes e fazeres cotidianos, contudo, a abordagem dialógica (glocal ou dinamismo

cultural) também é necessária, pois utiliza ambas as abordagensêmica e ética para a evolução desse processo.

Similarmente, a participante *F2* afirmou que a “Etnomodelagem se relaciona com as práticas matemáticas locais, que são desenvolvidas nas comunidades e que são matematizadas nesse processo” e, assim, os “alunos devem ser orientados para observarem as práticas cotidianas da comunidade escolar para que possam verificar a sua relação com os conhecimentos matemáticos e geométricos aprendidos na escola”.

De acordo com essa perspectiva, Rosa e Orey (2017), Etnomodelagem é definida como o estudo de fenômenos (etno)matemáticos que ocorrem uma determinada cultura, pois é um construto social e culturalmente enraizado, que adiciona as características culturais ao processo de Modelagem. Conforme essa perspectiva, a Etnomodelagem auxilia esses membros no entendimento das práticas matemáticas culturais que desempenham um papel vital para a compreensão dos fenômenos que ocorrem diariamente com a elaboração dos etnomodelos que envolvem representações da própria realidade. Desse modo, o participante *M15* afirmou que a

(...) elaboração dessas representações resultam em sistemas de explicações locais desses fenômenos, que estão organizados de maneiras distintas em diferentes culturas, pois se materializam como objetos e artefatos sofisticados para descrever as ideias matemáticas que utilizam na resolução de problemas que enfrentam em seu dia a dia. No contexto escolar, a Etnomodelagem é uma maneira de usar, definir ou descrever os fenômenos diários com conceitos, equações ou fórmulas matemáticas, bem como pelos saberes e fazeres matemáticos locais.

Nesse sentido, a Etnomodelagem propicia o desenvolvimento da tradução entre conhecimentos diversos que dialogam entre si por meio da tradução de práticas matemáticas presentes em sistemas de conhecimento matemático diversos. Por exemplo, o participante *M7* afirmou que a Etnomodelagem possibilita os membros de grupos culturais distintos “cheguem a um novo conhecimento matemático” por meio do diálogo que está relacionada com a abordagem interacionista que a Etnomodelagem propõe em seus pressupostos por meio do dinamismo cultural.

Conforme esse contexto, a Etnomodelagem possibilita que os conhecimentos éticos eêmicos se interajam sem perder as suas próprias características, pois quando há comparação entre sistemas de conhecimentos distintos pode ocorrer uma imposição na qual o

conhecimento dos dominadores se impõe sobre o conhecimento dos dominados. Por exemplo, o participante *M15* afirmou que “devemos olhar para a cultura dos outros e a cultura local com o objetivo de incorporá-las ao conhecimento matemático desenvolvido pela humanidade”.

Desse modo, Rosa e Orey (2017) comentam sobre a tradução entre esses conhecimentos para que haja o diálogo entre saberes e fazeres distintos, pois sendo complementares possibilitam uma visão ampla e holística do conhecimento matemático. Portanto, a tradução entre esses conhecimentos é realizada através do desenvolvimento do diálogo glocal, que busca a conexão entre os conhecimentos global e local. Esse diálogo considera outras cosmovisões que podem estar relacionadas com a cultura, a sociedade e a política.

Assim, por meio dos resultados obtidos nesse estudo, infere-se que os 11 participantes desse estudo adotam uma postura caracterizada pela Etnomodelagem, que busca conectar conhecimentos diversos, mas complementares, por meio do diálogo entre saberes e fazeres distintos, para as situações-problema contextualizadas nas Trilhas Etnomatemáticas. Contudo, é importante destacar que as conclusões obtidas neste estudo é proporcional à amostra utilizada de 11 participantes e, portanto, esses resultados são evidências interpretativas que não são aplicáveis em outros contextos socioculturais.

Considerações Finais

O vínculo entre o Programa Etnomatemática e as Trilhas de Etnomatemática se concretiza na elaboração e aplicação de atividades matemáticas extracurriculares inseridas em contextos diversos, tanto matemáticos quanto não matemáticos, envolvendo distintas áreas do conhecimento, como as ciências, geografia, história, artes, entre outras (Rosa; Orey, 2017). Nesse contexto, a adoção da Trilha Etnomatemática como prática pedagógica evidencia a conexão entre o pensamento e o raciocínio matemático dos estudantes e os saberes matemáticos presentes nas diferentes culturas da comunidade escolar, sendo esse processo conduzido por meio da Etnomodelagem e da criação de etnomodelos (Toliver, 2016).

A realização das Trilhas Etnomatemáticas também apresenta uma mobilização para a troca de experiências e vivências entre os estudantes. Conforme Orey (2011), as atividades propostas nessas trilhas possibilitam a criação de espaços extraescolares de aprendizagem,

focados na resolução de problemas e na contextualização de fenômenos cotidianos, que podem ser matematizados e modelados com a utilização de etnomodelos.

As atividades desenvolvidas nas Trilhas Etnomatemáticas favorecem a realização de um trabalho pedagógico diversificado, promovendo a colaboração entre os participantes e estimulando o desenvolvimento de aprendizes ativos e críticos (Rodrigues, 2021). Para Rosa e Orey (2017), essa abordagem pedagógica incentiva os alunos a enxergarem a própria comunidade sob novas perspectivas, pautadas no reconhecimento, no respeito e na valorização de seu contexto sociocultural.

Portanto, é fundamental que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática seja orientado para a contextualização da realidade dos estudantes, integrando-a à elaboração das atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula (Rosa; Orey, 2017). Tal abordagem possibilita o estabelecimento de conexões entre a Matemática escolar (global-ético) e a cultura dos alunos (local-ênico), ao mesmo tempo que estimula o desenvolvimento de atitudes e habilidades matemáticas em contextos diversos.

Desse modo, a proposta das Trilhas Etnomatemáticas visa envolver os estudantes em um processo pedagógico que problematiza situações do cotidiano, utilizando sua linguagem, experiências e vivências para que se apropriem do conhecimento matemático tácito, elaborando etnomodelos durante o processo de Etnomodelagem (Orey, 2011).

Referências

- BAGGIO, M. A.; ERDMANN, A. L. Teoria Fundamentada nos dados ou Grounded Theory e o uso na investigação em Enfermagem no Brasil. **Revista de Enfermagem Referência**, v. 3, n. 3, p. 177-185, 2011.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião Anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6ª Edição. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB, Departamento de Educação Matemática – DEEMA, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.
- CROSS, R. Developing maths trails. **Mathematics Teaching**, v. 158, p. 38-39, 1997.

- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- GASQUE, K. C. G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, S. P. M. (Org.). **Métodos para a pesquisa em ciência da informação**. Brasília, DF: Thesaurus, 2007. pp. 107-142.
- OREY, D. C. **Projeto trilha de matemática de Ouro Preto**: TRIMOP. Ouro Preto: UFOP, 2011.
- RICHARDSON, K. M. Designing math trails for the elementary school. **Teaching Children Mathematics**, v. 11, n. 1, p. 8-14, 2004.
- RODRIGUES, J. **Explorando a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de matemática sobre a (re)descoberta do conhecimento matemático fora da escola: um estudo qualitativo em etnomodelagem**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB, Departamento de Educação Matemática – DEEMA, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.
- RODRIGUES, J., OREY, D. C.; ROSA, M. O (re) descobrimento do conhecimento matemático fora da escola a partir de uma trilha de matemática: um estudo fundamentado na etnomodelagem. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 14, n. 2, p. 54-75, 2021.
- ROSA, M. **A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: the case of mathematics**. Doctorate Dissertation. College of Education, California State University, Sacramento, CA, 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **BOLEMA**, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.
- ROSA, M.; OREY, D. C. A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica. **Horizontes**, v. 25, n. 2, p. 197-206, 2007.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Educação matemática: algumas considerações e desafios na perspectiva etnomatemática. **Revista de Educação Popular**, v. 8, n. 1, p. 55-63, 2009.
- ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Brazil: streets of Ouro Preto. In: BARTA, J.; EGLASH, R.; BARKLEY, C. (Orgs.). **Math is a verb: activities and lessons from cultures around the world**. Reston, VA: NCTM, 2014. p. 35-46.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais**. São Paulo, SP: Livraria Editora da Física, 2017.
- TOLIVER, K. **The math trail**. The Futures Channel Educational Videos and Activities. Los Angeles: The Futures Channel, 2016. Disponível em: <http://thefutureschannel.com/the-math-trail/>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2025.

VALE, I.; BARBOSA, A.; PIMENTEL, T. Math trails: a rich context for problem posing – an experience with pre-service teachers. **Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)**, v. 25, n. 2, p. 205-211, 2015.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo, SP: Atlas, 2006.