

# Trilhando novos caminhos por meio da Etnomodelagem: valorizando saberes e fazeres matemáticos nas Trilhas Etnomatemáticas

## RESUMO

**Jéssica Rodrigues**

[jessica.rodrigues.mg@gmail.com](mailto:jessica.rodrigues.mg@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-2556-0405](https://orcid.org/0000-0002-2556-0405)

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

**Daniel Clark Orey**

[oreydc@gmail.com](mailto:oreydc@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-8567-034X](https://orcid.org/0000-0002-8567-034X)

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

**Milton Rosa**

[milrosa@hotmail.com](mailto:milrosa@hotmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-5190-3862](https://orcid.org/0000-0002-5190-3862)

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Este estudo teórico investiga a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem que encoraja os alunos a explorarem questões da vida real utilizando ferramentas matemáticas por meio das Trilhas Etnomatemáticas como uma ação pedagógica na perspectiva da Etnomodelagem. Essa ação busca promover o respeito e a valorização das práticas matemáticas locais, possibilitando para os alunos uma compreensão aprofundada do conhecimento matemático em contextos extracurriculares. Além disso, o objetivo central foi analisar a Modelagem Matemática sob uma perspectiva sociocultural, com ênfase na Etnomodelagem. Os resultados desta pesquisa exploratória, conduzida com ex-alunos e pesquisadores nacionais e internacionais envolvidos nas práticas das Trilhas Etnomatemáticas, ressaltaram as potencialidades pedagógicas da Modelagem Matemática. Essas descobertas têm implicações para a sala de aula para auxiliar os alunos a reconhecerem a Matemática como um campo do conhecimento humanista, que oferece uma oportunidade para os alunos (re)definirem modelos matemáticos tradicionais, por meio de etnomodelos para valorizar e respeitar a diversidade de abordagens matemáticas presentes em culturas distintas. Incorporar a Etnomodelagem no currículo matemático pode enriquecer a experiência de aprendizado dos alunos, promovendo uma compreensão holística dos conceitos matemáticos, bem como a sua aplicação em situações-problema do mundo real.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem Matemática. Etnomodelagem. Trilhas Etnomatemáticas.

## INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática, como apontado por Biembengut (2012), é uma área de pesquisa que se concentra na elaboração de modelos matemáticos. Paralelamente, a Etnomatemática busca compreender como os membros de uma determinada cultura desenvolvem e aplicam modelos matemáticos desenvolvidos localmente em suas atividades cotidianas. Destaca-se que esses conceitos têm implicações diretas para a sala de aula (ROSA; OREY, 2012).

Ao conduzir o processo de Modelagem Matemática, conforme descrito por Rodrigues (2021a), os educadores podem criar uma ponte entre o pensamento matemático dos alunos e os procedimentos encontrados no contexto cultural da comunidade escolar, que pode ser realizado por meio de uma ação pedagógica denominada de Trilhas Etnomatemáticas.

É importante destacar que as Trilhas Etnomatemáticas foram adaptadas das Trilhas de Matemática, que oferecem um ambiente propício para a resolução de problemas e promovem um potencial pedagógico para a abordagem criativa dos conteúdos matemáticos. A contextualização das trilhas nos processos de ensino e aprendizagem em Matemática (VALE; BARBOSA; PIMENTEL, 2015) possibilita que os alunos estabeleçam uma conexão entre o ambiente externo da escola e o aprendizado desencadeado em salas de aula (ENGLISH; HUMBLE; BARNES, 2010; LEWIS; LEWIS, 1998).

Adicionalmente, ao explorar as possibilidades pedagógicas das Trilhas Etnomatemáticas, Rodrigues (2021a) afirma que os alunos têm a oportunidade de perceber a Matemática como um empreendimento humanista, pois objetiva (re)definir os modelos matemáticos tradicionais ao ressaltar a importância de valorizar e respeitar a diversidade de matematizações desenvolvidas pelos membros de culturas distintas.

Como resultado, essa ação pedagógica enraíza-se na cultura dos alunos, motivando-os a expandir o conhecimento matemático além do contexto escolar ao compreenderem os saberes e fazeres matemáticos produzidos por meio de uma participação ativa nessas trilhas (RODRIGUES, 2021a).

Além disso, no âmbito internacional, Rosa e Orey (2016) também têm aplicado as Trilhas Etnomatemáticas em conjunto com outras abordagens em Educação Matemática, como a Etnomatemática e a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática, em diversos países, como, por exemplo, Nepal, Noruega, Estados Unidos, Equador, Indonésia e Brasil.

Portanto, este artigo mostra os resultados de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática que evidencia a harmonização da perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática com outras tendências educacionais e bases teóricas, como, por exemplo, a Etnomatemática, a Etnomodelagem e as Trilhas Etnomatemáticas. O objetivo foi integrar esses conceitos nas práticas matemáticas curriculares desenvolvidas em contextos socioculturais distintos, enriquecendo assim as experiências e as vivências nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos.

## MODELAGEM MATEMÁTICA

Nacionalmente, a Modelagem Matemática teve início durante um movimento entre o final da década de 1970 e o início da década de 1980, que foi promovido pela condução de pesquisas realizadas pelo Professor Aristides Barreto na Pontifícia Universidade Católica, na cidade do Rio de Janeiro (RODRIGUES, 2021b). Posteriormente, pesquisadores como Ubiratan D'Ambrosio e Rodney Bassanezi também incorporaram a Modelagem Matemática em cursos de formação de professores, utilizando-a como um instrumento pedagógico para fortalecer e desenvolver esse campo do conhecimento.

Desse modo, à medida que o interesse crescia por essa tendência em Educação Matemática, surgiram pesquisas relacionadas à Modelagem Matemática, cada uma adotando perspectivas, objetos e métodos específicos. Nesse direcionamento, Biembengut (2012) destaca que as pesquisas orientadas pela experiência de sala de aula resultam de práticas e experimentações pedagógicas dos alunos, apoiadas por investigações teóricas que aplicam teorias sustentadoras dos procedimentos científicos utilizados nesses estudos.

Em resumo, a Modelagem Matemática se consolidou como um campo de conhecimento tanto nacional quanto internacional (CEOLIM; CALDEIRA, 2017), utilizando a elaboração de modelos derivados da realidade para resolver situações-problema enfrentadas no cotidiano (ROSA; OREY, 2012). Nesse sentido, Araújo (2012) conceitua a Modelagem com a utilização de modelos matemáticos para resolver problemas originados em situações reais.

Entretanto, a compreensão da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática pode ser mais específica, pois conforme Barbosa (2001), essa tendência representa uma oportunidade para os alunos questionarem situações reais por meio da Matemática, sem a imposição de procedimentos preestabelecidos, possibilitando o desenvolvimento de abordagens diversas na ação pedagógica em sala de aula.

Nessa perspectiva, Bassanezi (2002) define a Modelagem Matemática como a arte de transformar problemas reais em problemas matemáticos, buscando resolvê-los por meio da interpretação de suas soluções na linguagem cotidiana. Por exemplo, alinhada a essa abordagem, Rosa (2010, p.3) afirma que as:

[...] técnicas da modelagem proporcionam a contextualização da matemática acadêmica, fornecendo as condições necessárias, através da elaboração dos modelos matemáticos, para que os membros desses grupos culturais possam atuar satisfatoriamente no mundo globalizado.

Então, é fundamental destacar algumas razões para direcionar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para a resolução de situações-problema do cotidiano, utilizando a Modelagem como uma ferramenta para valorizar e estabelecer conexões entre a Matemática e as experiências diárias vivenciadas por diferentes grupos culturais. Essa abordagem da Modelagem pressupõe a multidisciplinaridade que busca promover a remoção de fronteiras entre diversas áreas de pesquisa em Educação Matemática (BASSANEZI, 2002), incluindo, por exemplo, a Etnomatemática.

Nesse contexto, o desenvolvimento da Modelagem Matemática originou perspectivas inovadoras para a sua ação pedagógica, como, por exemplo, a

Etnomodelagem, que busca integrar as concepções da Etnomatemática com a prática da Modelagem Matemática (ROSA; OREY, 2010). Desse modo, Caldeira (2007) considera a Matemática como um campo de conhecimento construído e significado nas práticas culturais da comunidade ao considerar a sua influência no processo pedagógico, por meio da aplicação dos pressupostos da Modelagem Matemática para alcançar os objetivos propostos nessa ação pedagógica.

Para atingir esse objetivo, Rosa e Orey (2012) argumentam sobre a importância de os alunos estarem imersos em um ambiente de aprendizagem que possibilita a utilização do conhecimento matemático adquirido na escola e tacitamente<sup>1</sup>, que é assimilado nas comunidades em que estão inseridos. Assim, Rosa (2010) ressalta a necessidade de considerar a Educação Matemática como um campo de conhecimento científico no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, por meio da ressignificação, compreensão e percepção de sua importância no desenvolvimento do processo educacional fundamentado na perspectiva cultural.

### **MODELAGEM MATEMÁTICA EM SUA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL**

Com base em sua pesquisa, Rosa e Orey (2009) afirmam que é viável considerar os modelos oriundos da realidade dos membros de culturas distintas para compreendê-los ferramentas pedagógicas que possibilitam o desenvolvimento e a abstração de conceitos matemáticos, pois os membros de:

Cada grupo cultural desenvolve um conjunto de ideias e conceitos matemáticos próprios, dentre os quais se destacam algumas ferramentas básicas que são utilizadas no processo da modelagem. Essas ferramentas podem ser entendidas como as maneiras que cada grupo cultural desenvolve para lidar, matematizar e modelar a própria realidade, como a medida, a comparação, a quantificação, a classificação e a inferência (ROSA; OREY, 2009, p. 61).

Conforme a perspectiva delineada por Cortes (2017), existe a necessidade de explorar as ideias, procedimentos e práticas matemáticas locais em um contexto que valorize e respeite a identidade cultural dos alunos e, também, verificar como os conhecimentos adquiridos pelos alunos por meio de sua experiência na sociedade. Nessa perspectiva, a Modelagem emerge como uma ferramenta essencial para auxiliar os alunos na compreensão, análise e reflexão sobre o próprio contexto sociocultural por meio da análise de situações-problema contextualizadas nas atividades realizadas diariamente.

Dessa maneira, é importante que os membros de grupos culturais distintos dominem as técnicas de utilização da Modelagem, visando modificar a sua própria realidade por meio de ações críticas e reflexivas que os incluam no processo de transformação social (ROSA; OREY, 2014). Nesse contexto, ao empregar o processo de Modelagem, Rosa e Orey (2009, p.61) destacam que:

Um aspecto primordial deste processo é auxiliar os alunos a perceberem o potencial matemático que eles possuem por meio do reconhecimento da importância da cultura para a valorização da própria identidade, pois este aspecto afeta o modo como cada um pensa, aprende, reflete, conclui e toma decisões.

Conforme apontado por Rosa e Orey (2012), a Modelagem Matemática surge como um ambiente de aprendizagem propício à construção e transferência do conhecimento matemático por meio da interação entre conhecimentos explícitos<sup>2</sup> e tácitos. Nesse contexto, destaca-se que os membros de grupos culturais distintos elaboram abordagens diversas e diferenciadas que buscam um meio para compreender e interpretar os ambientes culturais, sociais, políticos, econômicos e naturais ao seu redor (ROSA; OREY, 2017).

Para D'Ambrosio (1990), no decorrer da história, os integrantes desses grupos desenvolveram maneiras específicas de matematizar a sua realidade, incorporando elementos próprios nos processos de Modelagem. Em sintonia com esse cenário, Rosa e Orey (2006) salientam que a matematização engloba a utilização de diversas ferramentas matemáticas pelos membros desses grupos como meio de organizar, analisar, compreender, entender, modelar e solucionar os desafios enfrentados nas tarefas realizadas em seu cotidiano.

De acordo com Rosa e Orey (2017), essas ferramentas possibilitam a identificação das ideias, a descrição dos procedimentos e a elucidação das práticas matemáticas próprias de um determinado contexto cultural, auxiliando os seus membros a descobrirem relações e regularidades que objetivam proporcionar uma compreensão aprofundada e holísticas dos fenômenos cotidianos.

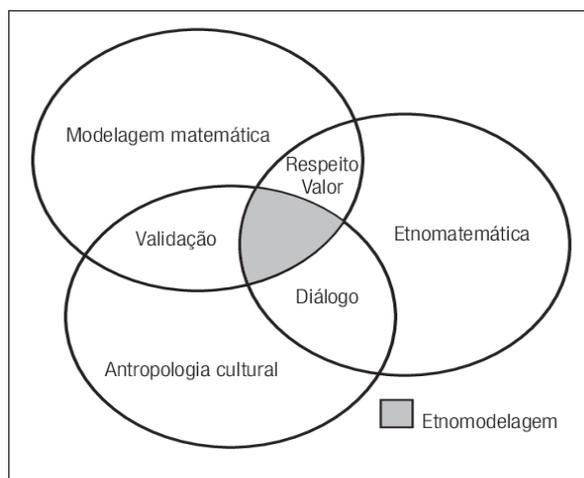
Assim, Rosa e Orey (2003) afirmam que a perspectiva sociocultural da Modelagem oferece aos membros de grupos culturais distintos a oportunidade de esquematizar, formular e visualizar situações-problema enfrentadas na vida diária de maneiras diferenciadas, transferindo-as do mundo real para a conceituação matemática por meio do desenvolvimento de seu processo de matematização.

### **ETNOMODELAGEM: A CONEXÃO DA MODELAGEM COM A ETNOMATEMÁTICA**

A Etnomodelagem compreende o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes em diversos contextos culturais, destacando-se como um elemento importante das ações pedagógicas propostas no ambiente escolar (D'AMBROSIO, 2017). Nesse processo, a Etnomatemática se revela como um sistema embasado em uma fundamentação teórica que busca solucionar os desafios cotidianos vinculados aos contextos social, cultural, econômico, político e ambiental, frequentemente por meio dos procedimentos e técnicas empregadas na modelagem (ROSA; OREY, 2017).

Dessa maneira, a Etnomodelagem pode ser entendida como a intersecção entre a Antropologia Cultural, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, cuja interação entre essas três áreas de pesquisa impulsiona o desenvolvimento desse processo. A figura 1 ilustra a Etnomodelagem como o ponto de intersecção entre a Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Antropologia Cultural.

**Figura 1** - Interseção entre a Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Antropologia Cultural



Fonte: Autoria própria (2021)

Em consonância com essa abordagem, Rosa e Orey (2017) salientam que a Etnomatemática busca ressaltar os *saberes e fazeres* adquiridos nas comunidades (êmicos), enquanto a Modelagem focaliza nos conhecimentos escolares/acadêmicos (éticos), conectando-os às práticas matemáticas desenvolvidas localmente (dialógica) por meio da Etnomodelagem.

Essa concepção da Etnomodelagem evidencia, para Rosa e Orey (2017), que a Matemática é um empreendimento cultural enraizado na tradição, haja vista que os membros de grupos culturais distintos elaboram um sistema de ideias matemáticas que contém os modos de lidar com a realidade por meio de medição, quantificação, comparação, classificação, inferência e modelagem.

Portanto, é importante que os pesquisadores investiguem as concepções, tradições e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros, de grupos culturais distintos com a intenção de incorporá-las ao currículo escolar por meio da elaboração de etnomodelos.

### Os Etnomodelos

Conforme Rosa e Orey (2017), os etnomodelos representam artefatos culturais utilizados para facilitar a compreensão de sistemas retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos, que visam promover a integração das práticas matemáticas desses membros com seu patrimônio cultural, possibilitando o encontro e a interação entre culturas diversas. Os etnomodelos podem ser classificados como êmicos, éticos e dialógicos.

Os *Etnomodelos Êmicos* são entendidos como representações desenvolvidas pelos próprios membros de grupos culturais distintos, pois baseiam-se em concepções matemáticas enraizadas nos aspectos culturais desses membros, como, por exemplo, a religião, as vestimentas, a espiritualidade, os ornamentos, a arquitetura, os comportamentos e os estilos de vida (ROSA; OREY, 2017).

Os *Etnomodelos Éticos* refletem a maneira como 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 aos empregarem definições, categorias e métricas comuns (ROSA; OREY, 2017).

Os *Etnomodelos Dialógicos* incorporam tanto os saberes e fazeres êmicos quanto os conhecimentos éticos por meio de um processo dialógico que busca evidenciar o desenvolvimento do dinamismo cultural. O principal objetivo dessa interação é promover o desenvolvimento de uma abordagem convergente entre os pontos de vista ético (global) e êmico (local), considerados complementares, indispensáveis e indissociáveis (ROSA; OREY, 2017).

A elaboração de etnomodelos visa traduzir as ideias, procedimentos, técnicas e práticas matemáticas presentes nos sistemas que compõem a realidade local, haja vista que são simbolicamente organizadas pela lógica interna dos membros de grupos culturais distintos.

### TRILHAS DE MATEMÁTICA

Uma Trilha de Matemática típica compreende uma sequência de paradas em estações designadas no decorrer da rota planejada, por meio da qual os alunos interrompem as suas jornadas para explorar os conteúdos matemáticos e geométricos contextualizados em situações-problema presentes no cotidiano (RICHARDSON, 2004). O principal propósito das Trilhas de Matemática é superar lacunas nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente em relação aos seus aspectos socioculturais por meio da contextualização do cotidiano dos alunos (VALE *et al.*, 2015).

Nesse contexto, Rosa e Orey (2015) defendem a necessidade de propostas que estabeleçam vínculos entre as situações de aprendizagem e os contextos externos às escolas, possibilitando que os alunos percebam as conexões entre o conhecimento matemático escolar (ético) e os fenômenos cotidianos (êmico). Essa abordagem pedagógica busca desenvolver essas conexões por meio da realização das Trilhas de Matemática sob uma perspectiva dialógica, considerando o dinamismo cultural da Etnomodelagem.

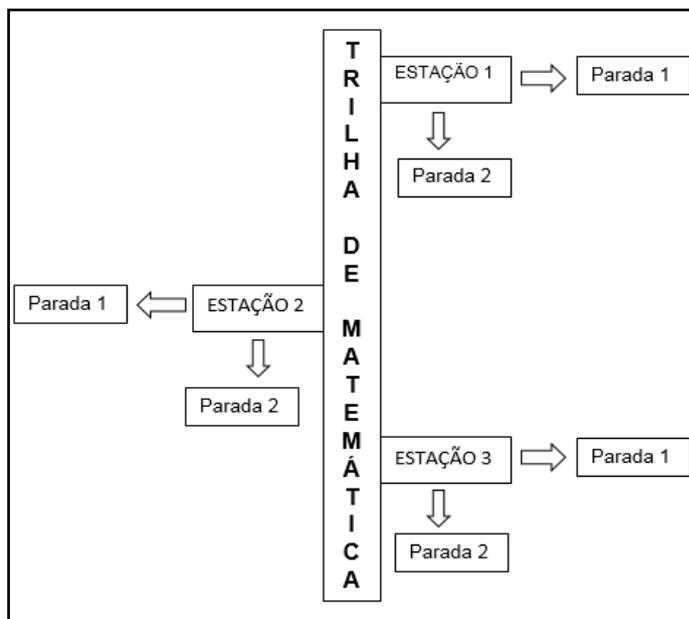
Por conseguinte, as Trilhas de Matemática oferecem um contexto rico para a resolução de situações-problema cotidianas, proporcionando o potencial pedagógico para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos de maneira criativa, informal e contextualizada, nos processos de ensino e aprendizagem em Matemática dos alunos prove (VALE *et al.*, 2015).

Para Rodrigues (2021a), atividades escolares relacionadas com as Trilhas de Matemática podem apresentar abordagens distintas para motivar os alunos a trabalharem colaborativamente, tornando-os aprendizes ativos com o objetivo de promover o respeito e a valorização de suas próprias comunidades, bem como de outras sociedades que possuem cosmovisões distintas.

Nesse contexto, Orey (2011) e Toliver (2016) destacam que as Trilhas de Matemática possibilitam aos alunos resolverem situações-problema do cotidiano por meio de sua contextualização em sala de aula. Assim, as atividades propostas para as Trilhas de Matemática podem motivar os alunos ao trabalho em grupo, tornando-os aprendizes ativos e participativos ao mesmo tempo em que fomentam o respeito e a valorização das comunidades locais (TOLIVER, 2016). A

figura 2 ilustra o esquema da Trilha de Matemática proposta para a cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

**Figura 2** - Esquema da Trilha de Matemática



**Fonte:** Autoria própria (2021)

Nesse direcionamento, a seguir apresenta-se de maneira breve o objetivo de cada estação da Trilha de Matemática proposta para a cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

- Estação 1 – Descobrindo conceitos geométricos planos: composta por 2 (duas) paradas relacionadas com os conteúdos de geometria plana com atividades elaboradas sobre espirais.
- Estação 2 – Descobrindo conceitos geométricos espaciais: composta por 2 (duas) paradas relacionadas com os conteúdos de geometria espacial com atividades elaboradas sobre monumentos (colunas) e fontes.
- Estação 3 – Descobrindo conceitos matemáticos funcionais: composta por 2 (duas) paradas relacionadas com os conteúdos matemáticos de funções por meio de atividades elaboradas sobre inclinação e muros.

Por exemplo, a figura 3 ilustra uma parada contendo três estações: a) a estação 1 é representada pelo Chafariz dos Contos, por meio do qual podem ser explorados os conceitos das aspirais, b) a estação 2 é representada pelo chafariz em formato de coluna, localizado na rua Alvarenga por meio do qual pode ser explorado os conteúdos de geometria espacial e c) a estação 3 que é representada pela fachada do Colégio Arquidiocesano no qual os alunos podem explorar os conceitos de funções.

**Figura 3** - Algumas paradas de cada Estação da Trilha em Ouro Preto



Fonte: Autoria própria (2021)

Após a visita aos monumentos históricos da cidade de Ouro Preto, em Minas Gerais, os alunos são convidados a participarem de uma atividade prática que consiste na análise detalhada das observações realizadas em cada estação das trilhas percorridas. Essa atividade é estruturada em várias etapas, visando a elaboração de etnomodelos que conectem o conhecimento matemático aos aspectos históricos, geográficos, culturais, sociais e artísticos dos monumentos visitados.

Durante as visitas, os alunos são orientados a observarem atentamente os detalhes arquitetônicos e estruturais dos monumentos. Cada grupo de alunos recebe um caderno de anotações para registrarem as suas observações, elaborarem esboços e tirar fotos dos detalhes mais relevantes dos monumentos e das construções. Os alunos coletam dados sobre as dimensões, formas geométricas, simetrias e padrões encontrados nesses monumentos e construções. Essas informações são documentadas para utilização posterior na elaboração dos etnomodelos. Retornando à sala de aula, os alunos analisam os dados coletados e discutem em grupos para identificarem os princípios matemáticos subjacentes às construções e monumentos observados, como, por exemplo, a proporção áurea, utilização de simetrias e as formas geométricas.

As perguntas propostas no questionário devem incentivar os alunos a refletirem profundamente sobre as suas observações e análises. Alguns exemplos incluem: Qual é a importância histórica deste monumento para a cidade de Ouro Preto?; Quais elementos culturais específicos podem ser observados na arquitetura desse monumento?; Quais formas geométricas você identificou na estrutura desse monumento?; Como você descreveria o uso da simetria nesse monumento?.

Em seguida, para aprofundar a compreensão e a aplicação do conhecimento matemático, são propostas situações-problema que estimulem o pensamento crítico e a criatividade dos alunos. Alguns exemplos incluem: Se você fosse recriar uma réplica em miniatura desse monumento em uma escala de 1:100, quais seriam as novas dimensões de cada parte?; Como a proporção áurea foi aplicada na estrutura desse monumento? Recrie um etnomodelo que utilize a mesma proporção encontrada nesse.

Nesse processo, os alunos empregam diversas técnicas, estratégias e procedimentos matemáticos para resolverem as questões propostas em salas de aula, além de elaborar situações-problema próprias. Esse enfoque objetiva o envolvimento dos alunos de maneira engajada e motivadora, estimulando uma abordagem holística que busca promover o desenvolvimento dos alunos como cidadãos conscientes, reflexivos e críticos diante dos desafios enfrentados cotidianamente em suas comunidades.

## PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A abordagem de pesquisa qualitativa empregada neste estudo proporcionou uma compreensão aprimorada da problemática investigada. Esse contexto permitiu que a professora-pesquisadora<sup>3</sup> verificasse a relação das informações obtidas durante o trabalho de campo com a problemática proposta para esta pesquisa.

Cabe ressaltar que esse estudo também se caracterizou como exploratório, pois a temática das Trilhas Etnomatemáticas é pouco explorada na Educação Matemática. Conforme apontado por Cervo, Bervian e Silva (2007), a condução desse tipo de pesquisa é recomendada quando há lacunas no conhecimento sobre a problemática estudada.

Para preservar o sigilo da identificação dos participantes, foram atribuídos números associados às letras M e F nas atividades propostas neste estudo. Por exemplo, participantes do mesmo sexo foram identificados como M para masculino com numeração ímpar e F para feminino com numeração par. Essa codificação seguiu uma ordem aleatória elaborada pela professora-pesquisadora e seu professor-orientador, representada como *M1, M3, ..., M15* e *F2, F4, ..., F14*.

No decorrer da pesquisa, os dados foram triangulados por meio de um questionário aplicado para todos os participantes, cinco entrevistas (uma com um pesquisador nacional, outra com um pesquisador internacional e três com ex-alunos da disciplina de Etnomatemática), um grupo focal adaptado<sup>4</sup> e o diário de campo. Esses instrumentos foram desenvolvidos para explorar o conhecimento dos participantes e compreender a Modelagem Matemática como proposta metodológica para a Etnomatemática por meio da Etnomodelagem, durante o desenvolvimento das Trilhas de Matemática.

O *design* metodológico adotado foi uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, cujo princípio envolve o desenvolvimento da amostragem teórica, codificação dos dados e elaboração de categorias conceituais. Essa adaptação prescindiu da codificação seletiva e da formulação de uma teoria emergente dos dados (RODRIGUES, 2021a).

Seguindo essa teoria, os pesquisadores selecionam, classificam e sintetizam os dados por meio de codificações para organizá-los em categorias por meio do desenvolvimento de três etapas identificadas como: a) amostragem teórica, b) codificação dos dados e c) redação da teoria emergente. Assim, essas abordagens possibilitam que os pesquisadores analisem os dados e interpretem os resultados, que visam a compreensão da problemática investigada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os códigos preliminares identificados nos instrumentos de coleta de dados deste estudo estavam relacionados à análise e interpretação da Modelagem Matemática em sua perspectiva sociocultural, conforme percebida pelos participantes. A partir dos resultados obtidos, infere-se que, para os 11 participantes envolvidos, a Modelagem Matemática pode ser considerada uma ação pedagógica essencial para o desenvolvimento da Etnomatemática.

Assim, a implementação desse programa em salas de aula tem como objetivo promover a valorização, o respeito e a conscientização sobre a influência da cultura nos modos como os alunos se comunicam, pensam e disseminam ideias, procedimentos, técnicas e práticas matemáticas presentes nas atividades realizadas na vida cotidiana. Por exemplo, o participante *M11* comentou que a

[...] Modelagem possibilita a tradução de situações-problema encontradas nos sistemas de conhecimento matemático presentes no cotidiano dos alunos. Desse modo, utilização da Modelagem analisa com frequência como os membros de culturas distintas desenvolvem o seu conhecimento matemático ao longo da história. Essa abordagem busca a valorização e o respeito aos aspectos culturais da Matemática através da tradução de suas técnicas, estratégias e procedimentos que estão incorporados nas práticas matemáticas desenvolvidas localmente.

Nesse direcionamento, o participante *M1* afirmou que a “Modelagem Matemática possibilita que os alunos olhem para os acontecimentos na natureza para tentar descrever esses fenômenos com a elaboração de modelos e etnomodelos através da utilização de conhecimentos matemáticos”. Desse modo, Rosa (2010, p.3) destaca que as

[...] técnicas da modelagem proporcionam a contextualização da matemática acadêmica, fornecendo as condições necessárias, através da elaboração dos modelos matemáticos, para que os membros desses grupos culturais possam atuar satisfatoriamente no mundo globalizado.

Conforme esses participantes, a Modelagem Matemática auxilia os professores na compreensão das práticas matemáticas específicas que desempenham um papel importante para o entendimento dos fenômenos diários por meio da elaboração de etnomodelos que envolvem as representações da própria realidade. Por exemplo, o participante *M15* esclareceu que a

[...] elaboração dessas representações são resultado da utilização de sistemas matemáticos organizados pelo desenvolvimento das práticas matemáticas presentes em diferentes culturas. Esses sistemas se materializam como artefatos, que são representações concretas dessas ideias matemáticas, por meio de saberes escolares e/ou locais.

Em concordância com essa perspectiva, o participante *M15* destacou que os:

[...] procedimentos e as práticas matemáticas estão enraizadas nas relações numéricas encontradas na medição, no cálculo, nos jogos, na geometria, na adivinhação, na navegação e na astronomia, que

podem ser matematizadas e modeladas em uma ampla variedade de contextos culturais, possibilitando que os alunos possam compreender de uma maneira holística o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

A interpretação dos resultados obtidos nessa pesquisa mostra que a Etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano de membros de grupos culturais distintos, podendo ser entendida como um construto social e culturalmente enraizado.

De acordo com esse contexto, Cortes (2017) afirma que essa abordagem pedagógica promove a exploração das práticas matemáticas localmente desenvolvidas, visando à valorização e ao respeito aos conhecimentos matemáticos adquiridos pelos alunos em seu próprio entorno sociocultural por meio da complementaridade entre os *saberes*, *fazer*es e conhecimentos matemáticos distintos.

Portanto, é essencial que os alunos estejam conscientes dos conteúdos matemáticos e geométricos que podem surgir nas atividades diárias, permitindo-lhes elaborar etnomodelos que representem as situações-problema cotidianas por meio de um conjunto de procedimentos, estratégias e técnicas direcionadas para a interpretação da própria realidade.

Conforme essa perspectiva, o participante *M9* ressaltou que a "[...] ação pedagógica da Modelagem pode agregar novas percepções matemáticas nos saberes e fazeres matemáticos adquiridos pelos alunos". Esse fato demonstra a importância da dinâmica do encontro entre os membros de culturas distintas.

Assim, a Modelagem busca ampliar o conhecimento matemático dos alunos, evidenciando a existência de outros conhecimentos matemáticos a serem explorados fora do contexto das salas de aula, por meio da elaboração de etnomodelos. De acordo com a perspectiva de Bassanezi (2002), durante o processo de Modelagem Matemática, os alunos transformam situações-problema da realidade em problemas matemáticos, visando resolvê-los com a interpretação de suas soluções na linguagem do mundo real.

Os resultados dessa pesquisa indicam que os 11 participantes compreenderam que podem modelar monumentos, objetos, construções, artefatos e representações artísticas encontradas em sua cidade, por meio da utilização de conteúdos matemáticos e geométricos escolares com a elaboração de etnomodelos.

Em concordância com esses participantes, os membros de grupos culturais distintos desenvolvem ideias, procedimentos e práticas matemáticas próprias, que são ferramentas matemáticas básicas no processo de modelagem para a elaboração de etnomodelos. Essas ferramentas estão relacionadas aos modos pelos quais esses membros lidam, matematizam e modelam a própria realidade, incluindo medidas, comparações, quantificações, classificações e inferências.

O participante *M17* reforçou a possibilidade de modelar objetos presentes no cotidiano, como, por exemplo, as "[...] pontes, inclinação de rampas, largura dos degraus das escadas, volume de água em fontes, triângulos na arquitetura das casas, velocidade de escadas rolantes e volume e peso de estátuas". Dessa

maneira, o participante *M3* destacou que "[...] os alunos podem utilizar os conhecimentos matemáticos e geométricos para modelar as situações-problema que enfrentam no dia a dia".

Nesse direcionamento, para os 11 participantes desta pesquisa, os conteúdos matemáticos e geométricos desempenharam um papel fundamental nas atividades e tarefas cotidianas, possibilitando o desenvolvimento da etnomodelagem. As técnicas e as estratégias desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos para representar ideias, procedimentos e práticas matemáticas localmente elaboradas estão de acordo com os contextos cultural, social, político, econômico e ambiental, nos quais estão inseridos.

O participante *M5* afirmou que "[...] quando os conteúdos matemáticos e geométricos se relacionam com a matemática praticada no dia-a-dia, eles passam a ter mais sentido e significado para os alunos, e a Matemática deixa de ser uma disciplina difícil e desconexa". Esse fato destaca a importância da contextualização dos conteúdos matemáticos nas situações-problema enfrentadas no cotidiano.

Dessa maneira, Rosa (2010) argumenta que esses conteúdos se tornam importantes quando os professores agregam a eles, os valores de humanidade, respeito, solidariedade, colaboração e cooperação para que os alunos consigam lidar com seu entorno de um modo mais humanitário ao estabelecerem relações entre os conhecimentos matemáticos aprendidos no ambiente escolar com os *saberes e fazeres* utilizados em suas comunidades.

A interpretação dos resultados obtidos nessa investigação também mostra que os 11 participantes deste estudo relacionaram os conteúdos matemáticos e geométricos com o cotidiano na perspectiva da Etnomodelagem. Para o participante *M13*, "[...] esse aspecto da utilização do cotidiano dos alunos em sala de aula é importante, pois os alunos devem ser capazes de dominar os conceitos básicos da Matemática e da Geometria para utilizá-los em sua vida diária, modelando as situações-problema vivenciadas em seu próprio contexto". Para Rosa e Orey (2009), esse contexto possibilita que os alunos percebam o próprio potencial matemático adquirido em suas vivências e experiências, auxiliando-os na elaboração de etnomodelos.

Nesse direcionamento, o participante *M15* comentou que "[...] eu levo os alunos para caminhar na comunidade e exploramos, por exemplo, a encosta da rua para observamos concretamente como medir a sua inclinação. Esse é um aspecto real em nosso ambiente que pode ser resolvido algebricamente com a modelagem". Nessa perspectiva, o participante *M11* comentou que os:

[...] alunos podem estudar as transformações no plano relacionadas com a *ferrovia subterrânea (Underground Railroad)* que foi desencadeada no período da escravidão nos Estados Unidos. Essa ação pedagógica considerou o elo entre a matemática, a história, a etnomatemática e a arte de *quilting* numa abordagem interdisciplinar por meio da elaboração de um projeto de modelagem desenvolvido com os alunos em uma escola na Califórnia. Nessa abordagem, os professores podem auxiliar os alunos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, como, por exemplo, de simetria e transformações. Esse projeto estimulou a criatividade, a motivação e o interesse dos alunos através da confecção dos *quilts*

que são considerados com expressões culturais e matemáticas presentes na história.

Conforme a participante *F2*, os alunos trazem consigo diversos conhecimentos, *saberes e fazeres* que são transmitidos e difundidos de geração em geração. Essa participante também destacou a importância de os professores, sempre que possível, associarem os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula com as situações-problema cotidianas, por meio da elaboração de etnomodelos. Seguindo essa linha de pensamento, o participante *M5* enfatizou que essa abordagem "[...] incorpora valores culturais e interdisciplinaridade nos conteúdos matemáticos e geométricos durante o processo de Modelagem".

A análise dos resultados deste estudo revela que, para os 11 participantes, o ambiente de aprendizagem proporcionado pela Etnomodelagem pode influenciar o desenvolvimento do processo de resolução de problemas dos alunos de maneiras diversas. Essa influência ocorre quando os alunos compreendem a relação entre a Matemática e seu cotidiano por meio da elaboração de etnomodelos.

Dessa maneira, destaca-se a importância do processo de ensino e aprendizagem em Matemática direcionado para a resolução de situações-problema cotidianas, utilizando a Etnomodelagem para valorizar e estabelecer a conexão entre a Matemática e as experiências vivenciadas diariamente pelos alunos (ROSA; OREY, 2017).

Após analisar as respostas fornecidas pelos participantes nos instrumentos de coleta de dados, procedeu-se à codificação aberta dessas informações para identificar os códigos preliminares. O Quadro 1 mostra um recorte da codificação aberta das respostas fornecidas pelos participantes no questionário.

**Quadro 1** - Recorte da codificação aberta realizada pelos dados coletados no questionário

Dados Coletados no Questionário	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
Afastar os alunos do quadro-negro é vital (2), pois precisamos ajudá-los (28) a ver as aplicações e as formas de matemática (10) no mundo exterior (2). Os livros, os testes, o giz tradicional e as aulas expositivas não são formas aplicáveis de aprendizagem (13). Muitas pessoas odeiam a matemática (14), precisamos explorar maneiras alternativas de ver, usar e aprender matemática (13) fora do paradigma tradicional do livro didático, do teste, do quadro-negro (11), pois é mais interessante para professores e alunos (4). Funções (equações de primeiro grau, equações trigonométricas, equações de segundo grau), geometria plana e espacial (áreas, volumes, perímetro, figura planas, figuras espaciais), geometrias não euclidianas (fractais) conceitos intuitivos de análise combinatória, noções de cálculo como infinito (8). Esses são conteúdos escolares ou acadêmicos (1), contudo, podem ser encontrados pensamentos matemáticos e geométricos desenvolvidos localmente pelos membros que compõem um determinado grupo cultural (7).	(1) Conhecimento ético (2) Atividades extraclasse (3) Matematização das situações cotidianas (4) Interesse e motivação pela Matemática (5) Conexão da Matemática com o cotidiano (6) Interdisciplinaridade da Matemática (7) Valorização dos conhecimentos matemáticos êmicos.

Fonte: Autoria própria (2021).

Concluída a etapa da codificação aberta, desenvolve-se a codificação axial que foi realizada pelo agrupamento dos códigos preliminares em categorias conceituais conforme características comuns que foram obtidas nessa codificação

e identificadas durante a realização do processo analítico desse estudo. O Quadro 2 mostra um recorte da codificação axial que possibilitou a identificação das categorias conceituais por meio do agrupamento dos códigos preliminares.

**Quadro 2** - Recorte da codificação axial identificando as categorias conceituais por meio do agrupamento dos códigos preliminares.

<b>Codificação Aberta (Códigos preliminares)</b>	<b>Codificação Axial (Categorias Conceituais)</b>
(2) Atividades extraclasse (4) Interesse e motivação pela Matemática (6) Interdisciplinaridade da Matemática	Ação Pedagógica das Trilhas de Matemática
(1) Conhecimento ético	Modelagem Matemática
(5) Conexão da Matemática com o cotidiano (7) Valorização dos conhecimentos matemáticos êmicos.	Etnomatemática
(3) Matematização das situações cotidianas	Etnomodelagem

Fonte: Autoria própria (2021).

O propósito central do processo de codificação foi estabelecer interconexões entre os códigos preliminares, buscando compreender as informações contidas em suas especificações e sua relação com a Modelagem Matemática, Etnomatemática e, por conseguinte, com a Etnomodelagem. Nesse contexto, nas codificações aberta e axial, exemplificadas neste artigo, identificaram-se inicialmente 7 (sete) códigos preliminares que foram agrupados para a elaboração de 4 (quatro) categorias conceituais, que são resultantes desse processo analítico de codificação.

Essas codificações alinham-se aos pressupostos da adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, em consonância com a problemática abordada nesta pesquisa, que visou estabelecer uma abordagem dialógica entre os conhecimentos locais e os adquiridos no ambiente escolar. Dessa maneira, os dados obtidos no decorrer desse estudo indicam a relevância da implementação das Trilhas Etnomatemáticas sob uma perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste artigo, destacou-se a importância das Trilhas Etnomatemáticas como uma ação pedagógica que pode (re)definir modelos matemáticos tradicionais e reconhecer a diversidade de matematizações presentes em culturas distintas. Esse método promove o respeito e a valorização dos *saberes* e *fazeres* desenvolvidos localmente nas comunidades escolares.

As Trilhas Etnomatemáticas oferecem uma oportunidade para os alunos aprenderem a respeitar e valorizar os *saberes* e *fazeres* desenvolvidos pelos membros de suas próprias comunidades. Ao proporcionar uma abordagem abrangente em sua metodologia e, também, em sua base teórica, essas trilhas destacam-se por sua capacidade de estimular a criatividade no processo de elaboração de etnomodelos, que são representações locais que valorizam os conhecimentos matemáticos locais em diferentes contextos.

Essas trilhas estabelecem uma relação dinâmica entre a Matemática escolar e os *saberes* e *fazeres* locais, contribuindo para uma perspectiva renovada dos

alunos sobre as suas comunidades. Na perspectiva dos participantes deste estudo, as Trilhas Etnomatemáticas surgem como uma contribuição potencial para o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática ao abraçarem uma abordagem Etnomatemática por meio da Etnomodelagem.

Adicionalmente, ao explorar essas possibilidades de maneira eficiente, os alunos têm a oportunidade de perceber a Matemática como um empreendimento humanista, que oferece oportunidades para (re)definir modelos matemáticos tradicionais, ressaltando a importância de reconhecer e valorizar a diversidade de matematizações presentes em culturas distintas. Como resultado, essa prática pedagógica enraíza-se na cultura dos alunos, motivando-os a expandir o conhecimento matemático além do contexto escolar, por meio de uma participação ativa nas *Trilhas Etnomatemáticas*.

# Trailing new paths through ethnomodelling: valuing mathematical knowledge and practices in Ethnomathematical Trails

## ABSTRACT

This theoretical study investigates Mathematical Modelling as a learning environment that encourages students to explore real-life issues using mathematical tools through Ethnomathematical Trails as a pedagogical action within the Ethnomodelling perspective. This action aims to promote respect and appreciation for local mathematical practices by enabling students to gain a deep understanding of mathematical knowledge in extracurricular contexts. Furthermore, the central objective is to analyze Mathematical Modelling from a sociocultural perspective with emphasis on Ethnomodelling. The results of this exploratory research conducted with former students and national and international researchers involved in Ethnomathematical Trails practices, highlighted the pedagogical potentialities of Mathematical Modelling. These findings have implications for the classrooms, which assist students in recognizing Mathematics as a field of humanistic knowledge that offers an opportunity for students to (re)define traditional mathematical models through ethnomodels to value and respect the diversity of mathematical approaches present in different cultures. Incorporating Ethnomodelling into mathematical curriculum enrich students' learning experiences by promoting holistic understandings of mathematical concepts, as well as their application in real-world problem situations.

**KEYWORDS:** Mathematical Modelling. Ethnomodelling. Ethnomathematical Trails.

## NOTAS

1 O conhecimento matemático tácito se relaciona com as maneiras pelas quais os alunos utilizam os saberes, fazeres e os conceitos adquiridos fora da escola e se apropriam das experiências matemáticas cotidianas, relacionando-as com as próprias crenças, comportamentos e valores vivenciados nas atividades cotidianas (ROSA; OREY, 2012).

2 O conhecimento explícito está relacionado com um fato concreto que pode ser disseminado pelos professores por meio da utilização dos livros didáticos, do conhecimento escolar/acadêmico sobre a disciplina, do conhecimento das práticas instrucionais pedagógicas e por qualquer outro método de utilização de materiais e instrumentos tecnológicos que podem auxiliar a absorção, a internalização e, conseqüentemente, a transferência e a aplicabilidade desse conhecimento para outras áreas do conhecimento humano (ROSA; OREY, 2012).

3 É importante ressaltar que, neste artigo, a primeira autora também é a professora-pesquisadora, pois o seu objetivo é refletir sobre as questões relativas ao desenvolvimento de sua prática pedagógica em contextos escolares e extraescolares, visando aprimorá-la no cotidiano do exercício de sua docência. Desse modo, a professora-pesquisadora considera que a sua prática docente se fundamenta nos saberes e fazeres que emergem nos ambientes externos ao contexto escolar por meio de sua ação crítica e reflexiva sobre os conteúdos matemáticos a serem ensinados em sala de aula.

4 Nessa pesquisa, a realização do grupo focal foi adaptada para a coleta de dados, pois foi conduzido durante uma situação pandêmica por meio de uma reunião virtual com os seus participantes por intermédio da plataforma GoogleMeet. Geralmente, o grupo focal é composto por um número de participantes que pode variar de acordo com os objetivos propostos pelos investigadores, como, por exemplo, de 5 a 8 participantes ou de 9 a 12 componentes (BARNETT, 2002). Para esse estudo, foi realizado um grupo focal composto por 8 (oito) participantes que discutiram 3 (três) questões abertas que foram baseadas nas respostas dadas pelos participantes para o questionário e para as entrevistas semiestruturadas, cujo objetivo foi direcionar as discussões propostas para o esclarecimento das temáticas tratadas nesses instrumentos de coleta de dados e que necessitaram de uma compreensão posterior por parte dos pesquisadores desse estudo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. L. Ser crítico em projetos de modelagem em uma perspectiva crítica de educação matemática. **Bolema**, v.26, n. 43, p.67-87, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/BZxMFLPvzkSvn9PjYfL3b7c/?lang=pt>. Acesso em: 13 jan. 2024.

BARNETT, J. M. **Focus groups tips for beginners**. College Station, TX: Texas Center for the Advancement of Literacy & Learning, 2002. Disponível em: <http://www-tcall.tamu.edu/orp/orp1.htm2002>. Acesso em: 28 de jun. 2020.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais[...]** Rio Janeiro: ANPED, 2001. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Barbosa.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf). Acesso em: 13 jan. 2024.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e Etnomatemática. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 9, n. 1, 2012. Disponível em:

<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1185>. Acesso em: 13 jan. 2024.

CALDEIRA, A. D. Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. *In*: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife, PE: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 81-97.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Obstáculos e dificuldades apresentados por professores de matemática recém-formados ao utilizarem modelagem matemática em suas aulas na educação básica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, p. 760, 2017.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. 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. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. *In*: ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem**: a arte de traduzir práticas matemática locais. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2017.

ENGLISH, L. D., HUMBLE, S.; BARNES, V. E. Trailblazers. **Teaching Children Mathematics**, v. 16, n. 7, p. 402–412, 2010.

LEWIS, T. R.; LEWIS, C. H. Take it outside! **Teaching Children Mathematics**, v. 4, n. 8, p. 462–463, 1998.

OREY, D. C. **Projeto trilha de matemática de Ouro Preto**: TRIMOP. Ouro Preto, MG: UFOP, 2011. Disponível em: <https://sites.google.com/site/trilhadeouropreto/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

RICHARDSON, K. M. Designing math trails for the elementary school. **Teaching Children Mathematics**, v. 11, n. 1, p. 8–14. 2004. Disponível em: <https://pubs.nctm.org/view/journals/tcm/11/1/article-p8.xml>. Acesso em: 13 jan. 2024.

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. 327 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021a.

RODRIGUES, J.; OREY, D. C. A perspectiva sociocultural da modelagem matemática durante a condução de Trilhas da matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, n. 23, p. 328-351, 2021b. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6682>. Acesso em: 13 jan. 2024.

ROSA, M. **A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: the case of mathematics**. Tese (Doutorado em Educação). Sacramento, CA: California State University, 2010.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **BOLEMA**, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10541>. Acesso em: 13 jan. 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. **BOLEMA**, v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1851>. Acesso em: 13 jan. 2024.

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. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/20069>. Acesso em: 13 jan. 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. Alho e sal: etnomatemática com modelagem. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 2, n. 4, p. 149-162, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2778>. Acesso em: 13 jan. 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 4, pp. 865-879, 2012. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022012000400006&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022012000400006&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 13 jan. 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 132-152, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 28 mai. 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. Modelling the wall: the mathematics of the curves on the wall of colégio arquidiocesano in Ouro Preto. In: STILLMAN, G. A.; BLUM, W.; BIEMBENGUT, M. S. (Orgs.). **Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social, and cognitive Influences**. New York, NY: Springer, 2015. p. 593-603.

ROSA, M.; OREY, D. C. State of the art in ethnomathematics. In: ROSA, M. *et al.* (Ed). **Current and futures perspectives of ethnomathematics as a program**. ICME-13. Topical Surveys. Hamburg, Germany: Springer Open, 2016.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemática locais**. São Paulo, SP: Livraria Editora da Física, 2017.

TOLIVER, K. **The math trail**. The futures channel educational videos and activities. Los Angeles, CA: The Futures Channel, 2016. Disponível em: <http://thefutureschannel.com/themath-trail/>. Acesso em 15 de Fev. 2019.

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.

**Recebido:** 15 abr. 2024.

**Aprovado:** 15 jul. 2024.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n2.18423>.

**Como citar:**

RODRIGUES, J.; OREY, D. C.; ROSA, M. Trilhando novos caminhos por meio da Etnomodelagem: valorizando saberes e fazeres matemáticos nas Trilhas Etnomatemáticas. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 337-356, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/18423>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Jéssica Rodrigues

Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

