

## Fundamentações Teóricas e Metodológicas da Etnomodelagem: Investigações Brasileiras e Internacionais

Milton Rosa 

---

### Resumo

---

A literatura brasileira e internacional na área da Educação Matemática é composta por um amplo conjunto bibliográfico e teórico de produções que discutem tendências diversas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática como a Resolução de Problemas, as Tecnologias em Educação Matemática, a História da Matemática, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Existe a necessidade de destacarmos que essa literatura mostra que existe uma quantidade crescente de pesquisas envolvendo ações pedagógicas em sala de aula que propiciam o desenvolvimento de discussões relacionadas com as conexões entre as bases teóricas e as práticas que envolvem duas ou mais dessas tendências. Dessa maneira, é importante buscarmos uma abordagem metodológica que destaca a complementaridade entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática na perspectiva da Etnomodelagem. Os principais resultados da pesquisa documentada neste artigo mostram que a Etnomodelagem é considerada como uma proposta metodológica para a ação pedagógica da Matemática, pois a sua premissa está relacionada com a valorização dos *saberes/fazeres* desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses conhecimentos matemáticos locais se originam em diferentes culturas, podendo ser traduzidos para outros sistemas de conhecimento matemático, como, por exemplo, os domínios: escolar e acadêmico, visando promover a valorização e o respeito à diversidade da cultura local por meio do dinamismo cultural.

**Palavras-chave:** Ação Pedagógica. Dinamismo Cultural. Etnomatemática. Etnomodelagem. Modelagem Matemática.

## **Theoretical and Methodological Foundations of Ethnomodelling: Brazilian and International Investigations**

**Milton Rosa**  
**Daniel Clark Orey**

### ***Abstract***

---

Both Brazilian and international literature in the area of Mathematics Education is composed of a wide bibliographic and theoretical resources that discuss different trends in the teaching and learning process in mathematics such as problem solving, technology, the history of mathematics, ethnomathematics, and mathematical modelling. Thus, there is a need to highlight how this literature shows that there is a growing amount of research involving pedagogical action in classrooms that favor the development of discussions related to the connections between different theoretical bases and practices that involve two or more of these trends. Therefore, it is important to seek a methodological approach that highlights the complementarity between ethnomathematics and mathematical modelling from the perspective of ethnomodelling. The main results of the research documented in this article show that ethnomodelling is considered as a methodological proposal for the pedagogical action of mathematics, since its premise is the appreciation of the knowledge developed by members of distinct cultural groups. This local mathematical knowledge originates in different cultures and can be translated into other systems of mathematical knowledge such as that used in school and academic domains, which aim to promote appreciation and respect for the diversity of local culture through cultural dynamism.

**Keywords:** Pedagogical Action. Cultural Dynamism. Ethnomathematics. Ethnomodelling. Mathematical Modelling.

## **Considerações Iniciais**

A literatura brasileira e internacional na área da Educação Matemática é composta por um amplo conjunto bibliográfico e teórico de produções que discutem tendências diversas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, como, por exemplo, a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, as Tecnologias em Educação Matemática, a História da Matemática e a Etnomatemática.

Contudo, existe a necessidade de destacarmos que essas investigações mostram que existe uma quantidade crescente de pesquisas envolvendo ações pedagógicas em salas de aula que propiciam o desenvolvimento de discussões relacionadas com as conexões entre as bases teóricas e as práticas docentes que envolvem duas ou mais dessas tendências.

Dessa maneira, é importante a busca de uma abordagem metodológica alternativa, que tem como objetivo o registro das ideias e dos procedimentos matemáticos por meio do desenvolvimento de práticas matemáticas próprias que são desenvolvidas em contextos culturais distintos. Por conseguinte, o principal objetivo deste artigo teórico é destacar a complementaridade entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática na perspectiva da Etnomodelagem.

## **Etnomodelagem: Como Tudo Começou?**

Dentre as possíveis conexões entre essas tendências, destaca-se a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, que propicia o desenvolvimento de ações pedagógicas em salas de aula com o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar para os aspectos culturais da Matemática.

Assim, as relações entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, nacional e internacionalmente, estão sendo concebidas desde a segunda metade de década de 1980. Desse modo, D'Ambrosio (1985) afirma que a cultura se manifesta por meio de jargões, códigos, mitos, símbolos, utopias e formas de raciocinar. Associados a esses elementos, existem práticas matemáticas, como, por exemplo, calcular, contar, medir, classificar, ordenar, inferir e modelar, que também constituem os pressupostos básicos da Etnomatemática.

Posteriormente, D'Ambrosio (1990) argumenta que a “capacidade de manejar situações novas, reais, pode muito bem ser alcançada mediante a Modelagem e a formulação de problemas” (p. 16), pois estão de acordo com as maneiras de matematização desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, que incluem “contar, medir, calcular, classificar, ordenar, inferir e modelar” (p. 18).

Desse modo, a Etnomatemática é caracterizada como uma ação pedagógica que possibilita a compreensão dos procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos enquanto a Modelagem Matemática é considerada

como uma base teórica que possibilita que esses membros possam agir e interagir na sociedade na qual estão inseridos (D'AMBROSIO, 1990).

Nesse contexto, Ferreira (1991) se dedicou ao estudo da Etnomatemática como uma proposta metodológica ao criar uma ação pedagógica impulsionada pela pesquisa desse programa, seguida da utilização da Modelagem Matemática para alcançar os objetivos educacionais dos membros do grupo cultural pesquisado. Desse modo, D'Ambrosio (1993) argumenta que a Etnomatemática está situada numa área de transição entre a Antropologia Cultural e a Matemática escolar/acadêmica, que utiliza a Modelagem para solucionar os problemas enfrentados pelos membros desses grupos em seu cotidiano.

Esse contexto possibilitou que a Modelagem Matemática fosse compreendida como uma metodologia essencial para o Programa Etnomatemática. Por conseguinte, Ferreira (1997) destaca que a Modelagem é uma metodologia adequada para tratar de situações matemáticas diárias, pois a escolha dos temas pode ser direcionada para ensinar tópicos específicos da Matemática escolar/acadêmica. Dessa maneira, é importante investigar as concepções, as tradições e as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural, com a intenção de incorporá-las ao currículo como um conhecimento escolar.

Conforme essa perspectiva, os resultados do estudo conduzido por Rosa, Silva, Beraldo, Vialta e Del Conti (1999), mostraram as conexões da Etnomatemática com a cultura cafeeira por meio da elaboração de etnomodelos oriundos desse produto agrícola e de suas aplicações na prática. Nesse estudo, em visita a uma fazenda de café no interior do Estado de São Paulo, esses autores estudaram um aspecto etnomatemático que pode ser modelado matematicamente. Assim, na fazenda visitada, os colhedores de café fabricam e utilizam cestos elaborados artesanalmente para a colheita e o transporte desse produto.

Dessa maneira, esses colhedores recebem o pagamento pela quantidade de café que colhem num dia de trabalho. Quando os colhedores foram indagados sobre a forma de pagamento efetuado, esses pesquisadores foram informados que o fazendeiro utilizava como unidade de medida o cesto que confeccionavam. De acordo com o fazendeiro, o volume do cesto era equivalente a 60 litros. Um resultado importante desse estudo foi verificar que o fazendeiro estava efetuando o pagamento de maneira correta para os colhedores para cada cesto com café colhido nessas plantações (ROSA et al., 1999).

Posteriormente, Rosa (2000) afirma que a Etnomatemática é um programa que se identifica com a contemporaneidade, pois integra sistemas de conhecimentos matemáticos sofisticados que visam o entendimento do *saber/fazer* matemático ao propor o desenvolvimento de um currículo matemático fundamentado na Etnomatemática e na Modelagem para alunos imigrantes na Califórnia. Esse currículo foi elaborado por meio das

matematizações desenvolvidas por esses alunos por meio da elaboração de etnomodelos que visavam respeitar e valorizar as próprias tradições e culturais.

Desse modo, Rosa (2000) afirma que, se um sistema matemático é desenvolvido pelos membros de um determinado grupo cultural para resolver situações-problema retiradas da realidade por meio de práticas matemáticas locais, então, esse sistema pode ser caracterizado como Modelagem. Consequentemente, nesse processo, a matemática escolar/acadêmica e o sistema de pensamento matemático desenvolvido pelos membros de um determinado grupo cultural também podem ser contextualizados no sistema escolar por meio da Modelagem.

Assim, a abordagem Etnomatemática busca o entendimento sobre como os membros de grupos culturais distintos utilizam sistemas matemáticos alternativos para solucionar as situações-problema vivenciadas cotidianamente. Contudo, a Modelagem busca entender o conhecimento matemático utilizado nesses sistemas, bem com compreender essas práticas matemáticas para legitimá-las no contexto cultural no qual foram geradas (ROSA, 2000). Para D'Ambrosio (2000), “todos estarão fazendo Modelagem, cada grupo utilizando os recursos intelectuais e materiais próprios, isto é, a sua própria Etnomatemática” (p. 142).

Corroborando com essa asserção, Orey (2000) utilizou a Modelagem Matemática para discutir a importância do simbolismo etnomatemático do círculo para os povos das Grandes Planícies da América do Norte, por meio da elaboração de etnomodelos para entender, compreender e explicar os procedimentos utilizados pelos indígenas Sioux, que preferem empregar uma estrutura tripé (tripodal) para a construção de suas cabanas Tipi, ao invés de empregarem uma estrutura quadripé (quadripodal) para essas construções.

Dessa maneira, os métodos utilizados para determinação da altura das cabanas Tipi, os estudos geométricos de sua base e as suas conexões com a área lateral e área da seção circular do cone propiciam exemplos relevantes da utilização da Modelagem como uma aplicação do conhecimento matemático escolar/acadêmico fundamentado no conhecimento etnomatemático desenvolvido pelos membros desse grupo cultural (OREY, 2000).

Nessa perspectiva, Rosa (2000) afirma que, ao se trabalhar com o Programa Etnomatemática, a Modelagem estará presente, pois os recursos utilizados por essa tendência em Educação Matemática, que são as noções conceituais e as técnicas matemáticas, são utilizadas na resolução dos problemas que se encontram no currículo matemático escolar. Então, D'Ambrosio (2000) argumenta que não existe uma situação conflitante entre a Etnomatemática e a Modelagem, pois esses campos do conhecimento se complementam em seu próprio dinamismo cultural.

Dessa maneira, Bassanezi (2002) destaca que “muitos modelos interessantes são formulados através de conhecimentos e dados obtidos em estudos e pesquisas ligados à Etnociência ou mais particularmente à Etnomatemática” (p. 54). Por exemplo, D'Ambrosio

(2002) afirma que a determinação do volume de um tronco de cone tem como motivação a utilização de técnicas aprendidas de seus ancestrais, por Seu Joaquim, um produtor de vinho de Ijuí, Rio Grande do Sul, é um exemplo de uma prática etnomatemática que, no prefácio do livro de Bassanezi (2002), tem o seu encontro natural com a Modelagem Matemática. Conforme essa perspectiva, Bassanezi (2002) ressalta que a:

(...) etnociência propõe a redescoberta de sistemas de conhecimentos adotados em outras culturas. Quando esses conhecimentos utilizam, mesmo que intrinsecamente, algum procedimento matemático, então, por meio da Modelagem pode-se chegar a sua origem de maneira mais eficiente. Dessa forma, muitas situações provenientes da Etnomatemática têm produzido bons resultados, em relação ao ensino-aprendizagem, quando trabalhadas através da Modelagem Matemática. A análise do croqui de “seu” Joaquim, para a construção de toneis de vinho, é um exemplo desse processo (p. 54).

Nesse contexto, Bassanezi (2002) define a relação entre a Etnomatemática e a Modelagem como *Etno/Modelagem*, cujo significado está relacionado com a conscientização do conhecimento matemático presente no cotidiano dos membros de grupos culturais distintos, que desenvolvem as estratégias e as técnicas necessárias para que possam resolver as situações-problema diárias, possibilitando a interpretação da própria realidade. Desse modo, é importante destacar que:

Diferentes concepções de ensino de Matemática é consequência de diferentes concepções sobre a própria Matemática. Quando se assume a visão de Matemática como algo presente na realidade concreta, sendo uma estratégia de ação ou de interpretação desta realidade, se está adotando o que caracterizamos como uma postura de *Etno/Modelagem* (BASSANEZI, 2002, p. 208).

Por outro lado, Scanduzzi (2002) relata, em seu artigo intitulado: *Água e óleo: Modelagem e Etnomatemática?*, que existem aspectos filosóficos e epistemológicos que impossibilitariam o desenvolvimento de uma relação entre a Etnomatemática e a Modelagem ao destacar que essas tendências utilizam métodos investigativos distintos. No entanto, Rosa e Orey (2003) publicaram o artigo intitulado: *Vinho e queijo: Etnomatemática e Modelagem Matemática!*, por meio do qual discutem a relação entre essas duas tendências ao afirmarem que essa combinação tem um potencial educacional importante para ser desenvolvido em sua ação pedagógica em sala de aula.

Posteriormente, Caldeira (2007) também define o termo *Etno/Modelagem* como o conhecimento matemático construído e enraizado nas práticas culturais de comunidades distintas, bem como considera as suas influências no processo educacional por meio da utilização de pressupostos da Modelagem Matemática como um meio para atingir os objetivos propostos nessa ação pedagógica.

É necessário destacar que, na condução de sua investigação, Klüber (2007) analisou os pressupostos da Etnomatemática e da Modelagem para verificar as aproximações e os distanciamentos entre essas duas tendências em Educação Matemática. Os resultados desse estudo mostram que existe uma tendência aproximadora explícita entre a Modelagem e a Etnomatemática conforme as filosofias e epistemologias das Ciências Sociais, contudo, também existe uma aproximação implícita quando a Modelagem é orientada pelos pressupostos filosóficos e epistemológicos das Ciências Exatas e Naturais.

Em seguida, Rosa e Orey (2010a) escreveram o artigo intitulado: *Ethnomodelling: an Ethnomathematical Holistic Tool*, na qual desenvolveram as bases teóricas e metodológicas da Etnomodelagem. Entre 2010 e 2012, esses autores escreveram vários artigos em inglês ao proporem uma base teórica para o desenvolvimento de investigações em Etnomodelagem.

Contudo, em seguida, Rosa e Orey (2012) escreveram o primeiro artigo em português intitulado: *O Campo de Pesquisa em Etnomodelagem: as Abordagens Êmica, Ética e Dialética*, definindo-a como uma ação pedagógica/metodológica que é considerada como uma aplicação prática da Etnomatemática que adiciona as perspectivas culturais da Matemática nos processos de Modelagem.

Assim, a partir dessas discussões teóricas/metodológicas sobre as relações entre essas duas tendências em Educação Matemática, houve uma intensificação de produções científicas que buscam relacionar esses dois campos do conhecimento, principalmente, por Rosa e Orey (2003, 2005, 2006, 2010a, 2012, 2017, 2020), entre outras obras.

Além desses autores, outros pesquisadores também publicaram investigações que corroboraram com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dessas relações, como, por exemplo, Caldeira (2007), Madruga (2012), Biembengut (2016) e Cortes (2017). Internacionalmente, as pesquisas em Etnomodelagem estão sendo desenvolvidas por Pradhan (2017), Shockey e Mitchell (2017) e Lewis (2018), entre outros investigadores em diversos países, como, por exemplo, Costa Rica, Estados Unidos, Espanha, Equador, Indonésia, Colômbia e Nepal.

Dessa maneira, a Etnomodelagem promove uma dinâmica cultural entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, que é definida como “uma abordagem metodológica alternativa, que tem como objetivo o registro das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são desenvolvidas em diferentes contextos culturais” (ROSA; OREY, 2017, p. 23). Nesse direcionamento, para D’Ambrosio (2017), a Etnomodelagem pode ser considerada como o:

(...) reconhecimento de que a Modelagem é a estratégia cognitiva por excelência para indivíduos lidarem com situações e problemas presentes nos seus etnos, não só no cotidiano mas também no imaginário. Lidar com situações e problemas é uma resposta ao pulsão de sobrevivência, o que está

intimamente ligado a entender e explicar questões existenciais e cosmológicas maiores, que é uma resposta ao pulsão de transcendência (p. 13).

Por conseguinte, Shockey e Mitchell (2016) afirmam que a Etnomodelagem pode ser considerada como um campo de pesquisa que tem amadurecido no Brasil e, recentemente, tem-se espalhado globalmente com a divulgação dos trabalhos teóricos e investigativos conduzidos por Rosa e Orey (2010b), que mostram como os aspectos culturais da Matemática (Etnomatemática) podem ser utilizados no processo de Modelagem Matemática.

De maneira similar, Alangui e Shirley (2017) reconhecem que Rosa e Orey (2017) apresentam com detalhes o desenvolvimento de uma nova base teórica denominada Etnomodelagem, que pode ser considerada com uma subárea de pesquisa da Etnomatemática, que tem como foco a utilização das técnicas e estratégias da Modelagem Matemática em contextos diversos e distintos.

Nessa perspectiva, Babbitt, Lyles e Eglash (2012) também utilizam o conceito de Etnomodelagem ao estabelecerem que a Modelagem é uma ação pedagógica essencial para o desenvolvimento da Etnomatemática como um programa de pesquisa que auxilia os membros de grupos culturais distintos a se conscientizarem sobre como as origens culturais e linguísticas, os valores sociais, a moral e os estilos de vida, influenciam a evolução do conhecimento matemático desenvolvido nos próprios contextos culturais por meio do dinamismo cultural entre os conhecimentos matemáticos locais e escolares.

### **Etnomodelagem: Fundamentações Teóricas**

É importante ressaltar que, frequentemente, as informações obtidas durante a realização da Modelagem Matemática são de natureza essencialmente Etnomatemática, pois são provenientes dos costumes, das tradições, dos comportamentos e do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA, 2005).

Para a implantação e a implementação dessa abordagem, é importante que os professores elaborem e organizem situações de aprendizagem que direcionem os alunos a se envolverem com o conhecimento matemático para que eles possam compreender, analisar e interpretar a Matemática, tornando-a um produto da criação humana (ROSA; OREY, 2013). Nesse direcionamento, a Etnomatemática implica na reconceituação do currículo matemático, direcionando-o para a compreensão dos aspectos culturais, sociais e políticos da Matemática por meio da Modelagem (ROSA; OREY, 2010b). De acordo com D'Ambrosio (1993), o foco do desenvolvimento da Etnomatemática consiste essencialmente em três princípios básicos:

1. Criatividade: que é a análise crítica da geração e produção do conhecimento.
2. Conhecimento: que é o processo intelectual de sua produção e institucionalização nos mecanismos sociais e culturais.



3. Sistema educacional: que é composto por um conjunto de métodos, estratégias e técnicas, por meio do qual é desencadeado a transmissão e a difusão do conhecimento.

O contexto holístico, fundamentado nesses três princípios, visa estudar os sistemas que compõem a realidade dos membros de cada grupo cultural. O principal objetivo dessa abordagem é entender e compreender o inter-relacionamento entre os componentes que formam esses sistemas por meio da análise de seu papel no cotidiano e na realidade (D'AMBROSIO, 1990).

Por conseguinte, Rosa e Orey (2017) destacam que esse contexto possibilita a inserção de aspectos culturais no processo de Modelagem Matemática por meio da Etnomodelagem, tem como objetivo buscar conectar os conhecimentos etnomatemáticos com os outros sistemas de conhecimento, como, por exemplo, o escolar.

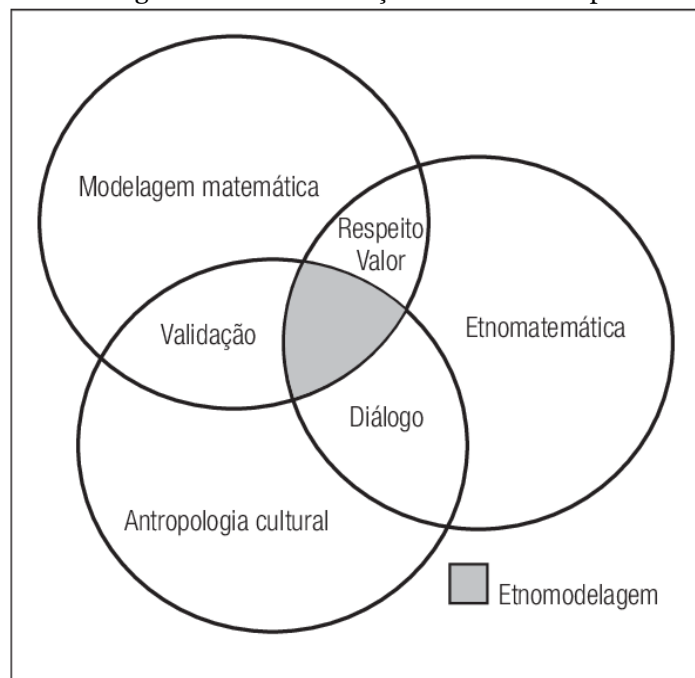
Desse modo, a compreensão do conhecimento matemático com relação ao conjunto de circunstâncias relacionadas com as práticas matemáticas desenvolvidas localmente pelos membros de grupos culturais distintos busca valorizar e respeitar os aspectos socioculturais difundidos e empregados na resolução de situações-problema e fenômenos enfrentados no cotidiano (ROSA, 2010).

Diante dessa perspectiva, Rosa e Orey (2017) afirmam que a “Etnomodelagem, pode ser considerada como o estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas de grupos culturais distintos” (p. 36), pois busca valorizá-las e respeitá-las no contexto sociocultural, no qual foram desenvolvidas e utilizadas por meio da utilização de procedimentos matemáticos enraizados na própria cultura.

Essa abordagem possibilita o desenvolvimento de uma combinação holística entre a Etnomatemática, a Modelagem Matemática e a Antropologia Cultural para o desenvolvimento de uma ação pedagógica que visa, por exemplo, conectar, os aspectos culturais da matemática (Etnomatemática) ao conhecimento matemático escolar/acadêmico (Modelagem) (CORTES, 2017).

A figura 1 mostra a Etnomodelagem como a região de intersecção entre três campos do conhecimento científico: a Antropologia Cultural, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Conforme esse contexto, a Etnomodelagem tem como objetivo a proposição de uma ação pedagógica interdisciplinar para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática com fundamentação teórica/metodológica na perspectiva sociocultural do conhecimento humano.

Figura 1: Etnomodelagem como a intersecção entre três campos de conhecimento



Fonte: Rosa e Orey (2017, p. 36)

Para Rosa e Orey (2020), as pesquisas em Etnomodelagem objetivam apresentar, valorizar, respeitar e compreender as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, pois visam auxiliar a comunicação, transmissão e evolução do conhecimento matemático local de geração em geração.

De acordo com Rosa e Orey (2017), no processo da Etnomodelagem, essa perspectiva é denominada por abordagem êmica que é caracterizada como o ponto de vista interno dos membros de grupos culturais distintos, pois se refere às suas próprias crenças, costumes, tradições, comportamentos, religiosidade e, também, ao desenvolvimento de seus conhecimentos científico e matemático. Os membros desses grupos apresentam um ponto de vista considerado como culturalmente local e específico.

Para Rosa e Orey (2012), a abordagem êmica pode ser considerada como um conjunto de narrativas e descrições relacionadas com as ideias, procedimentos e práticas matemáticas que estão expressas em termos dos esquemas e categorias conceituais consideradas apropriadas e significativas pelos membros de grupos culturais distintos.

Desse modo, as compreensões e os entendimentos das práticas locais que estão relacionadas com o conhecimento êmico são consideradas adequadas pelos membros de culturas diversas (locais), que legitimam e validam consensualmente os procedimentos, as estratégias e as técnicas utilizadas cotidianamente, pois correspondem às percepções compartilhadas que retratam as características próprias de sua cultura (LETT, 1996).

Por outro lado, a abordagem ética está relacionada com o ponto de vista dos investigadores e educadores para com as crenças, os costumes e conhecimentos matemáticos e científicos exercidos pelos membros de um determinado grupo cultural. Esses analistas externos apresentam um ponto de vista culturalmente universal e global (ROSA; OREY, 2017). De acordo com Lett (1996), as construções éticas são as narrativas, as descrições e as análises das ideias, procedimentos e práticas matemáticas expressas em termos dos esquemas e das categorias conceituais que são consideradas apropriadas e significativas pela comunidade de observadores científicos.

Contudo, é importante enfatizar a coexistência de muitas lógicas matemáticas em um mesmo sistema, como, por exemplo, as abordagens êmica e ética, pois existe uma complementaridade entre esses conhecimentos matemáticos. Nesse dinamismo cultural, os conhecimentos locais se interagem dialogicamente com aqueles consolidados globalmente pelas escolas e pela academia, desenvolvendo uma relação recíproca entre os *saberes e fazeres* desenvolvidos êmica e eticamente (ROSA; OREY, 2013).

O principal objetivo dessa interação dialógica é a defesa de uma postura aproximadora entre os detentores dos conhecimentos ético (global) e êmico (local), admitindo a sua complementaridade. Esse princípio propõe um diálogo amplo entre os elementos constituintes de vários contextos culturais em detrimento de uma realidade unificada e perene (CORTES, 2017).

Por conseguinte, é importante reconhecer que o conhecimento matemático desenvolvido globalmente pelas escolas e pela academia (ético) não tem prioridade sobre as ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos (êmico) e vice-versa (ROSA; OREY, 2013).

Assim, Eglash, Bennett, O'Donnell, Jennings e Cintonino (2006) reconhecem a existência de “atos de tradução entre as perspectivas êmica e ética” (p. 347). Nesse contexto, Rosa e Orey (2013) afirmam que a tradução se refere a um processo dialógico por meio do qual os conhecimentos matemáticos éticos (global) e êmicos (local) são influenciados mutuamente e, também, pelos contextos social, cultural, ambiental econômico e político.

No entanto, para Rosa e Orey (2010b), esse processo de tradução envolve uma interação dinâmica entre dois sistemas matemáticos distintos por meio do qual existe a necessidade de que os tradutores (professores, educadores, alunos e pesquisadores) compreendam a maneira como as ideias, procedimentos e práticas matemáticas estão conectadas às realidades locais e globais por meio do diálogo entre culturas distintas.

Para Rosa e Orey (2020), essa abordagem dialógica está relacionada com a complementaridade entre as abordagens êmica e ética que tem como objetivo o desenvolvimento de uma convivência cultural dinâmica; pois as vivências e as experiências,

bem como as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos podem adquirir significados por meio das inter-relações entre as percepções dos investigadores (éticos) e o fenômeno a ser pesquisado junto aos membros de grupos culturais distintos (êmicos).

Na Etnomodelagem, Rosa e Orey (2017) estabelecem que os pesquisadores e educadores por meio do trabalho realizado no campo podem revelar ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas sofisticadas, que incluem os princípios geométricos em trabalhos artesanais, de arquitetura e nos artefatos culturais produzidos pelos membros de grupos culturais distintos.

Esses conceitos estão relacionados com as relações numéricas encontradas na medição, no cálculo, nos jogos, na adivinhação, na navegação, na astronomia e na Modelagem, bem como nos saberes geométricos locais utilizados nos artesanatos relacionados com as tapeçarias e as cestarias (EGLASH et al., 2006).

Nesse direcionamento, Rosa e Orey (2010a) afirma que a Etnomodelagem busca enfatizar a organização e a apresentação das ideias e procedimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos com o objetivo de possibilitar a sua comunicação e transmissão de geração em geração, no decorrer da história. Desse modo, os membros desses grupos elaboram etnomodelos que visam representar matematicamente os problemas enfrentados em seu cotidiano.

Conforme Rosa e Orey (2017), essas representações matemáticas estão relacionados com a utilização de técnicas, estratégias e procedimentos matemáticos locais que podem ser traduzidos por meio da elaboração etnomodelos, que são “descritos como artefatos culturais que são ferramentas utilizadas para facilitar o entendimento e a compreensão dos sistemas retirados do cotidiano dos membros de grupos culturais distintos” (p. 44).

Consequentemente, esses etnomodelos são considerados como pequenas unidades de informação que possuem características sociais e culturais que são intrínsecas à própria realidade. Essa abordagem possibilita a utilização dos aspectos êmico, ético e dialógico do conhecimento matemático para a construção, a elaboração e o desenvolvimento de etnomodelos (ROSA; OREY, 2012).

Nesse contexto, os pesquisadores e educadores considerem a elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos no processo investigativo da Etnomodelagem (CORTES, 2017). O quadro 1 mostra a conceituação de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos conforme definidos por Rosa e Orey (2017).

Quadro 1: Conceituação de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos

Etnomodelos	Conceituação
Êmicos	Os etnomodelos êmicos representam a maneira como os membros de um determinado grupo cultural percebem a utilização desses sistemas na própria realidade. Esses etnomodelos estão baseados nas características que são importantes para os sistemas retirados do cotidiano daqueles que estão sendo modelados.
Éticos	Os etnomodelos éticos representam a maneira como os modeladores imaginam que os sistemas retirados de uma determinada realidade funcionam. Esses etnomodelos são elaborados de acordo com a visão dos observadores externos aos sistemas retirados do cotidiano que está sendo modelado.
Dialógicos	Os etnomodelos dialógicos traduzem determinadas práticas matemáticas realizadas pelos membros de grupos culturais distintos para que os indivíduos que possuem um <i>background</i> cultural distinto possam compreender e explicar esses procedimentos matemáticos holisticamente a partir do ponto de vista dos observadores externos. Esses etnomodelos apresentam ambas as abordagens êmica e ética, por meio das quais a abordagem êmica procura esclarecer as distinções culturais internas enquanto a abordagem ética visa estudar a objetividade dos observadores externos com relação às práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural.

Fonte: Adaptado de Rosa e Orey (2017)

Conforme esse contexto, Rosa e Orey (2017) afirmam sobre a importância de que os pesquisadores e educadores obtenham informações matemáticas locais (êmicas) que possam ser inseridas nas ações pedagógicas propostas nas escolas, visando possibilitar o desenvolvimento de uma visão holística sobre contextos escolares distintos, pois existe a:

(...) necessidade de extrair as ideias, as ações, os procedimentos e as práticas matemáticas, que estão culturalmente enraizadas, sem permitir que a cultura dos pesquisadores, investigadores e educadores interfiram com a cultura dos membros de um determinado grupo cultural (p. 19).

Nesse sentido, Rosa e Orey (2017) afirmam que a pesquisa de campo em Etnomodelagem deve ser realizada de maneira cuidadosa com o objetivo de proporcionar a coleta de dados, de informações e de resultados condizentes com a realidade dos membros do grupo cultural estudado. Assim, existe a necessidade de que os pesquisadores e educadores em Etnomodelagem exerçam a prática da alteridade, que “pode ser considerada como a qualidade de ser diferente para que se possa perceber as características socioculturais distintas, cujo objetivo é contemplar a diversidade” (p. 70).

Conforme essa perspectiva, Rosa e Orey (2005) destacam sobre a postura dos pesquisadores e educadores seja condizente com o contexto sociocultural investigado. Nesse conteúdo, Rosa e Orey (2017) argumentam que essa abordagem se relaciona com os *posicionamentos*<sup>15</sup> de *se estar no campo* e de *se estar na academia*, haja vista que é

<sup>15</sup>Esse movimento de *posicionalidade* entre o *estar lá no campo* e o *estar aqui na academia* possibilita o estudo de narrativas nas quais estão inseridas a objetividade e a subjetividade dos pesquisadores, que estão situados nos

“importante que os pesquisadores sejam prudentes para que essa abordagem não se transforme em uma análise unilateral por meio da qual a visão ética se sobreponha em relação a êmica e vice-versa” (p. 71).

Essa ação pedagógica, para Cortes (2017), tem por objetivo mediar as diversas maneiras culturais do desenvolvimento matemático com o currículo escolar, pois visa possibilitar o desenvolvimento do processo de ensino e a aprendizagem em Matemática. Contudo, para que essas conexões possam ocorrer, existe a necessidade do estabelecimento de uma sinergia entre os conhecimentos matemáticos utilizados nas escolas e na academia (ético) e as identidades culturais (êmica) do *saber/fazer* matemático.

### **Investigações em Etnomodelagem no Brasil e Internacionalmente**

Para a realização do levantamento de dados, foram coletadas informações em artigos, livros, capítulos de livro, teses e dissertações, nacionais e internacionais, escritas em português, inglês e espanhol com relação à temática da conexão entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática e a Etnomodelagem, por meio da identificação dos dados preliminares na codificação aberta, bem como pela identificação das categorias conceituais na codificação axial.

Para o levantamento, a organização e a análise dos dados foram realizadas buscas nos seguintes repositórios: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), que mostram 4 (quatro) pesquisas quando se insere o termo Etnomodelagem, contudo, uma dessas investigações não está relacionada com essa abordagem metodológica. Desse modo, os resultados obtidos foram as pesquisas de Sonogo (2009), Cortes (2017) e Pimentel (2019).

No Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o termo Etnomodelagem também foi utilizado para a realização desse levantamento, sendo que foram encontradas 5 (cinco) pesquisas, das quais 1 (uma) está relacionada com a Modelagem Etnoecológica, que foi descartada dessa análise por que não tem relação com a temática proposta nessa pesquisa. Assim, foram consideradas as investigações de Sonogo (2009), Reges (2013), Cortes (2017) e Santos (2020).

Em seguida, o termo Etnomodelagem foi inserido nas buscas realizadas no *Google Scholar*, sendo que nessa investigação foram considerados somente os resultados de pesquisas *strictu sensu*, sendo descartados os artigos, capítulos de livro e eventos, bem como as demais investigações de especialização e trabalhos de conclusão de curso que constaram dessa busca. Dessa maneira, foram encontradas as dissertações de Alternburg (2017), Cortes (2017),

---

contextos de suas pesquisas de acordo com as suas próprias perspectivas e posicionalidade (ROSA; OREY, 2017, p. 139).

Pimentel (2019), Eça (2020), Dutra (2020), Martins (2020), Mesquita (2020), Santos (2020), Barreto (2021), Rodrigues (2021) e Rosa Filho (2022).

Esse mapeamento, que foi realizado em 2020 e que continua sendo realizado em 2022, mostrou que o campo investigativo em Etnomodelagem está em evolução no Brasil, sendo que, atualmente, a maioria dessas pesquisas está sendo realizada na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em Ouro Preto, Minas Gerais. Por exemplo, 6 (seis) investigações foram orientadas pelos professores Milton Rosa ou Daniel Orey.

Por outro lado, 2 (duas) dissertações defendidas na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) enquanto os demais estudos foram realizados em diferentes Universidades, nos seguintes estados brasileiros: Rio Grande do Sul (2), São Paulo (1), Tocantins (1) e Rio Grande do Norte (1). É importante destacar que o Instituto Federal do Piauí, Campus Angical, está iniciando a condução de pesquisas em Etnomodelagem. O quadro 2 mostra as investigações *stricto sensu* (Mestrado) em Etnomodelagem resultantes do mapeamento realizado nesse período no Brasil.

Quadro 2: Investigações stricto sensu (mestrado) em Etnomodelagem no Brasil

<b>Autor(a)</b>	<b>Ano</b>	<b>Instituição</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
Giseli Vergínia Sonego	2009	UNIFRA	As contribuições da Etnomodelagem matemática no estudo da geometria	Esse estudo explorou o conteúdo de geometria espacial por meio do tema plantação de arroz. A autora conclui que a utilização da Modelagem Matemática possibilitou aos estudantes tornarem-se agentes ativos na (re)construção do conhecimento.
Adriano Marcos Maia Regis	2013	UFERSA	O ensino da geometria com enfoque na Etnomodelagem	Essa pesquisa explorou o conteúdo de geometrias do ponto de vista da indústria de alimento ao elaborar paralelos com a produção de doces. O autor concluiu que a Modelagem Matemática e a Etnomatemática podem ser ferramentas eficazes ao possibilitarem um ensino com significados e possível de ser aplicado no cotidiano dos estudantes.
Gerson Scherdie Altenburg	2017	UFPeI	Contextualizando Cultura e Tecnologias: Um estudo etnomatemático articulado ao ensino de geometria	Essa investigação desenvolveu o conhecimento da geometria plana a partir da cultura pomerana com o software GeoGebra. Os resultados apontaram que a Etnomatemática coopera para o desenvolvimento da Educação Matemática, e que o uso de computadores nas aulas de matemática favoreceu a exploração e construção de conceitos matemáticos.
Diego Pereira de Oliveira Cortes	2017	UFOP	Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem	Essa pesquisa mostrou a re-significação de conceitos de função que buscou entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem para a compreensão mais completa e holística desse conceito matemático por meio da elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos.
Cristiane Castro Pimentel	2019	UFT	Etnomodelagem: uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias – TO	Esse estudo buscou identificar os etnomodelos matemáticos presentes na construção do muro do Cemitério e de sua praça de acolhimento, da cidade de Arraias –TO. A autora aborda elementos do contexto histórico e os etnomodelos matemáticos presentes na construção do muro do cemitério, os quais foram observados e relacionados com os modelos matemáticos existentes.
Érika Dagnoni Ruggiero Dutra	2020	FOP	Etnomodelagem e café: propondo uma ação pedagógica para a sala de aula	Esse estudo procurou explicar como a aplicação da Etnomatemática com a Modelagem, relacionadas com a cultura cafeeira, podem cooperar para o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla dos conteúdos matemáticos e geométricos, por meio de uma ação pedagógica fundamentada na Etnomodelagem. Os alunos desenvolveram as ferramentas matemáticas necessárias para possibilitar o entendimento da própria realidade, transformando-a com vistas a atingir o bem coletivo.
José Lucas Matias de Eça	2020	UESC	Formação continuada à luz da Etnomodelagem: implicações para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática	Essa pesquisa buscou investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática. Os resultados mostram a promoção de um ambiente propício ao desenvolvimento profissional dos professores que lidam com os alunos oriundos da zona rural ao vivenciarem situações cotidianas que podem ser utilizadas em sala de aula.
Rafael Bida Guabiraba Martins	2020	UFSCAR	Etnomodelagem: Modelagem matemática no interior de uma comunidade rural sustentável	Esse estudo discutiu como a Etnomodelagem possibilitou a identificação dos <i>saberes</i> presentes nos modelos construídos em uma comunidade rural, bem como problematizou o discurso científico hegemônico institucionalizado pela Matemática acadêmica. Realizou uma conexão dos aspectos culturais, como a elaboração dos problemas e questionamentos que fazem parte da realidade dos indivíduos da comunidade rural.



Ana Paula Santos de Souza Mesquita	2020	UFOP	Uma análise sociocrítica da Etnomodelagem como uma ação pedagógica para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos em uma comunidade periférica	Essa pesquisa realizou uma análise sociocrítica da Etnomodelagem enquanto uma ação pedagógica no desenvolvimento de conteúdos matemáticos em comunidades periféricas. Os resultados mostraram que a Etnomodelagem contribuiu para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e um olhar crítico por parte dos estudantes, a partir do estudo da ausência de saneamento básico na comunidade.
Jonas dos Santos	2020	UESC	Produção Artesanal de Chocolate e Etnomodelagem: construção do conceito de função por estudantes do Ensino Fundamental	Essa investigação analisou o desenvolvimento de uma proposta de ensino, fundamentada na Etnomodelagem, para a construção de etnomodelos da produção artesanal de chocolate, por meio do conceito de Funções. O autor revela que os estudantes modelaram a produção de chocolate utilizando etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos, tanto de representação gráfica quanto algébrica, contribuindo para as suas aprendizagens e construção da autonomia.
Fabício Mendes Barreto	2021	UFOP	Um estudo qualitativo para entender a ação pedagógica da Etnomodelagem com alunos de comunidades rurais e urbanas	Esse estudo verificou como a abordagem dialógica da Etnomodelagem poderia contribuir para o desenvolvimento de uma relação de proximidade entre os conhecimentos matemáticos locais de estudantes provenientes da zona rural e urbana. Os resultados mostraram que os estudantes se conscientizaram sobre a conexão entre os <i>saberes e fazeres</i> cotidianos realizados por familiares e praticados em suas comunidades com o conhecimento matemático estudado na escola.
Jéssica Rodrigues	2021	UFOP	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	Essa pesquisa investigou como a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de Matemática poderiam contribuir para o desenvolvimento de atividades de Modelagem matemática em uma perspectiva Etnomatemática por meio da Etnomodelagem. Os resultados apontaram ser necessário que os membros da comunidade escolar desenvolvam ações pedagógicas diferenciadas para que os estudantes possam compreender que os conhecimentos escolares matemáticos e geométricos estão relacionados com aspectos socioculturais das comunidades locais.
Oswaldo Rosa Filho	2022	UFOP	Etnomodelagem: Investigando a arte da tapeçaria em uma comunidade local de Cachoeira do Brumado	Os resultados dessa investigação mostram que tanto os professores quanto os artesões, participantes dessa pesquisa, valorizam e respeitam o <i>saber/fazer</i> local relacionado com a arte da tapeçaria, na confecção de tapetes de sisal, pois se conscientizaram sobre a relevância das próprias vivências e experiências cotidianas, que possibilitaram a compreensão da conexão entre o conhecimento ético (escolar) e o êmico (tapeçaria) no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Fonte: Adaptado de Madruga (2021)

É importante destacar que, internacionalmente, 1 (uma) tese de doutorado, cuja temática está relacionada com a abordagem da Etnomodelagem como uma ação pedagógica em sala de aula, foi defendida em 2018, nos Estados Unidos. O quadro 3 mostra as investigações *stricto sensu* (Doutorado) em Etnomodelagem resultantes do mapeamento realizado a nível internacional nesse período.

Quadro 3: Investigações internacionais *stricto sensu* (Doutorado) em Etnomodelagem<sup>16</sup>

<b>Autor(a)</b>	<b>Ano</b>	<b>Instituição</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
Stephen T. Lewis	2018	The Ohio State University	Theorizing Teaching Practices in Mathematical Modelling Contexts Through the Examination of Teacher Scaffolding	As múltiplas lentes da Etnomodelagem com a análise linguística do discurso foram utilizadas para identificar as visões locais (Etnomatemáticas) da Modelagem matemática por professores do Ensino Médio.
Siddi Desai	2022	University of Central Florida	Impact of Ethnomodeling Explorations on Pre-Service Teachers' Perceptions of Teaching and Learning Geometry: A Case Study	Este estudo buscou estender e conectar as investigações realizadas por pesquisadores de educação matemática, educadores e professores. na perspectiva da etnomodelagem para entender as conexões das identidades culturais e históricas dos alunos com o processo de ensino e aprendizagem em Geometria.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Posteriormente, os termos Etnomodelagem, etno/Modelagem, *ethnomodeling*, *ethnomodelling*, ethno/modelling, *ethno/modeling*, etnomodelación e etnomodelización foram inseridos nas buscas realizadas, a partir de 2010, no *GoogleScholar*, sendo que nessa pesquisa foram considerados artigos publicados em periódicos qualificados, capítulos de livro e livros escritos em inglês, português e espanhol. Dessa maneira, foram encontrados:

- a) 2 livros escritos em português.
- b) 254 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, sendo 146 artigos em inglês, 90 artigos em português e 18 artigos espanhol.
- c) 59 capítulos publicados em livros nacionais e internacionais, sendo 44 artigos em inglês, 13 artigos em português e 2 artigos em espanhol.

O quadro 4 mostra os artigos com a temática Etnomodelagem publicados em periódicos nacionais e internacionais a partir de 2010.

<sup>16</sup>Há um projeto de dissertação de doutorado, com início em Janeiro de 2022, na Turquia, cuja consulta técnica está sendo realizada pelos Doutores Daniel Clark Orey e Milton Rosa.

Quadro 4: Artigos publicados sobre Etnomatemática publicados em periódicos nacionais e internacionais a partir de 2010

Ano	Português	Inglês	Espanhol	Total
2010	2	5	-0-	7
2011	2	5	-0-	7
2012	2	7	-0-	9
2013	2	14	-0-	16
2014	4	11	-0-	15
2015	3	10	-0-	13
2016	4	14	-0-	18
2017	13	9	5	27
2018	12	14	4	30
2019	7	14	5	26
2020	11	10	2	23
2021	23	27	2	52
2022	5	6	-0-	11
Total	90	146	18	254

Fonte: Arquivo pessoal do autor

O quadro 5 mostra os capítulos de livro com a temática Etnomodelagem publicados em periódicos nacionais e internacionais a partir de 2010.

Quadro 5: Capítulos de livro sobre Etnomatemática publicados em periódicos nacionais e internacionais a partir de 2010

Ano	Português	Inglês	Espanhol	Total
2010	-0-	-0-	-0-	-0-
2011	-0-	-0-	-0-	-0-
2012	-0-	02	-0-	02
2013	02	04	-0-	06
2014	01	02	-0-	03
2015	-0-	02	-0-	02
2016	01	03	-0-	04
2017	02	07	-0-	09
2018	-0-	04	-0-	04
2019	01	05	-0-	06
2020	01	05	-0-	06
2021	03	07	02	12
2022	02	03	-0-	05
Total	13	44	02	59

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Os dados coletados nos artigos, capítulos de livro, nas dissertações de mestrado e nas teses de doutorado compuserem a amostragem teórica utilizada nesta investigação, que direcionaram o autor para o desenvolvimento de uma base teórica emergente para a Etnomodelagem.

## Resultados e Discussões

Os principais resultados alcançados nesta investigação mostram que a Etnomodelagem pode ser considerada como uma proposta metodológica para a ação

pedagógica no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, pois a sua premissa é a valorização dos *saberes e fazeres* desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos.

Esses conhecimentos matemáticos locais se originam em diferentes espaços, contextos e culturas, podendo ser traduzidos para outros sistemas de conhecimento matemático, como, por exemplo, o escolar/acadêmico, com o objetivo de promover o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da valorização e do respeito à diversidade da cultura local.

Assim, a Etnomodelagem pode ser considerada como uma ação pedagógica e metodológica que utiliza os conceitos de diversidade e cultura (*etno*) em consonância com a Modelagem Matemática (*ticas*), com o objetivo de potencializar a aprendizagem, nos diferentes níveis de escolaridade (matema). Desse modo, a Etnomodelagem apresenta-se como o dinamismo cultural que é desencadeado entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, que utilizam os etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos para mostrar a complementaridade entre as abordagens locais e globais por meio de dialogicidade de seus conceitos locais.

Esses resultados também mostram que o panorama atual das pesquisas sobre a Etnomodelagem no Brasil e internacionalmente revelam uma crescente produção em relação às novas publicações, como, por exemplo, artigos em periódicos especializados, capítulos de livro, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Conforme os resultados obtidos nesta investigação, no panorama atual, constatam-se a condução de pesquisas sobre a Etnomodelagem que também foram apresentadas em eventos nacionais e internacionais, revelando o avanço da proposta desse campo do conhecimento como um programa científico, nas discussões locais (êmicas) e escolares/acadêmicas (globais) que buscam valorizar e respeitar as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas enraizadas em contextos culturais distintos (dinamismo cultural).

### **Considerações Finais**

Existe a necessidade de pesquisar a utilização de um conceito alternativo de pesquisa, que está relacionado com a aquisição dos conhecimentos êmico, ético e dialógico para a implantação e implementação da Etnomodelagem como um campo de pesquisa em Educação Matemática. A abordagem êmica é essencial para uma compreensão intuitiva das ideias matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural, sendo importante para a condução de pesquisas etnográficas enquanto a abordagem ética é essencial para a comparação das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de outras culturas.

Contudo, é importante estudar a abordagem dialógica como uma alternativa metodológica para a condução de pesquisas em Etnomodelagem para utilizar os

conhecimentos matemáticos êmico e ético por meio de um processo dialógico em salas de aula. Assim, ao conduzir uma pesquisa fundamentada por ambas as abordagens êmica e ética, desenvolve-se uma compreensão ampla, completa e holística sobre o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos.

Assim, nessa pesquisa, a complementaridade entre ambas essas abordagens foi percebida como uma oportunidade relevante para o desenvolvimento do processo de Etnomodelagem em uma perspectiva sociocultural. Nesse contexto, existe a necessidade de que os pesquisadores desenvolvam investigações em Etnomodelagem com a utilização de ambas as abordagens para que possam adquirir uma compreensão holística do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos.

Contudo, é importante ressaltar que, enquanto alguns pesquisadores e educadores privilegiam uma abordagem em detrimento da outra, muitos desses profissionais trabalham com a tensão hipotética que possa existir entre essas duas abordagens. Conseqüentemente, é importante esclarecer que ao utilizarem somente uma dessas abordagens, esses profissionais podem desconsiderar o potencial pedagógico da utilização das ideias, procedimentos e práticas matemáticas locais e inovadoras no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Nesse direcionamento, o princípio dialógico é importante para a condução de pesquisas em Etnomodelagem, pois se relaciona com a noção de que a totalidade (global/ético) não pode ser considerada apenas como uma justaposição de localidades (local/êmico). Assim, no princípio dialógico, nem a globalidade e nem a localidade são preponderantes uma sobre a outra, pois existe um diálogo que deve ocorrer entre essas duas abordagens.

Então, no processo da Etnomodelagem, existe a necessidade da promoção do diálogo (abordagem dialógica) entre as práticas locais (abordagem êmica) e as matemáticas praticadas na academia (abordagem ética) para que se possa possibilitar a aproximação desses conhecimentos por meio de atividades matemáticas curriculares contextualizadas em salas de aula.

Por conseguinte, um dos principais objetivos da condução de pesquisas em Etnomodelagem é a aquisição dos conhecimentos êmico e ético por meio do diálogo entre essas duas abordagens para a valorização e o respeito às ideias, aos procedimentos e às práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de outras culturas.

## **Referências**

ALANGUI, W. V.; SHIRLEY, L. Some conclusions about ethnomathematics: looking ahead. In: ROSA, M.; SHIRLEY, L., GAVARRETE, M. E.; ALANGUI, W. V. (Eds.). **Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics**

- education** (pp. 357-362). ICEM-13 Monographs. Cham, Switzerland: Springer, 2017.
- ALTENBURG, G. S. **Contextualizando cultura e tecnologias**: um estudo etnomatemático articulado ao ensino de geometria. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação. Pelotas, RS: Universidade Federal de Pelotas, 2017.
- BABBITT, B., LYLES, D.; EGLASH, R. From ethnomathematics to ethnocomputing: indigenous algorithms in traditional context and contemporary simulation. In S. Mukhopadhyay; W. M. Roth (Eds.). **Alternative forms of knowing in mathematics**: celebrations of diversity of mathematical practices. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, 2012. pp. 205-220.
- BARRETO, F. M. **Um estudo qualitativo para entender a ação pedagógica da Etnomodelagem com alunos de comunidades rurais e urbanas**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2016.
- CALDEIRA, A. D. Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In: ARAÚJO, J. L.; BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D. (Org.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife, PE: SBEM, 2007. pp. 81-97.
- CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.
- D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v. 5, n. 1, p. 44- 48, 1985.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: um programa. *A Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: uma proposta pedagógica para uma civilização em mudança. **Anais do I Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEM-1**. São Paulo, SP: EDUSP, 2000. pp. 143-152.

- D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002. pp. 9-10.
- 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.
- DUTRA, E. D. R. **Etnomodelagem e café: propondo uma ação pedagógica para a sala de aula**. 2020. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2020.
- EÇA, J. L. M. **Formação continuada à luz da etnomodelagem: implicações para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática**. 2020. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Ilhéus: BA: –Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, 2020.
- EGLASH, R., BENNETT, A., O'DONNELL, C., JENNINGS, S., CINTORINO, M. Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. **American Anthropologist**, v. 108, n. 2, p. 347-362, 2006.
- FERREIRA, E. S. Por uma teoria da Etnomatemática. **BOLEMA**, v. 6, n. 7, p. 30-35, 1991.
- FERREIRA, E. S. **Etnomatemática: uma proposta metodológica**. Série Reflexão em Educação Matemática. Rio de Janeiro, RJ: MEM/USU, 1997.
- KLÜBER, T. E. **Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos**. Dissertação de mestrado não publicada. Ponta Grossa, PR: Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), 2007.
- LETT, J. Emic-etic distinctions. In: LEVINSON, D.; EMBER, M. (Eds.). **Encyclopedia of cultural anthropology**. New York, NY: Henry Holt and Company, 1996. p. 382-383.
- LEWIS, S T. **Theorizing teaching practices in mathematical modelling contexts through the examination of teacher scaffolding**. Graduate School. Doctorate of Philosophy. Columbus, OH: The Ohio State University, 2018.
- MADRUGA, Z. E. F. **A criação de alegorias de carnaval: das relações entre Modelagem matemática, Etnomatemática e cognição**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre, RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2012.
- MADRUGA, Z. E. F. Concepções de Modelagem matemática nas pesquisas em Etnomodelagem. **Anais do VIII Seminário Internacional em Matemática – VIII SIPEM**. Ituiutaba, MG: UFU/SBEM, 2021. pp. 935-949.

- MARTINS, R. B. G. **Etnomodelagem**: Modelagem matemática no interior de uma comunidade rural sustentável. 2020. Dissertação de Mestrado em Educação. São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, 2020.
- MESQUITA, A. P. S. S. **Uma análise sociocrítica da etnomodelagem como uma ação pedagógica para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos em uma comunidade periférica**. Dissertação Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2020.
- OREY, D. C. The ethnomathematics of Sioux tipi and cone. In: SELIN, H. (Ed.). **Mathematics across cultures**: the history of non-western mathematics. Norwell, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. pp. 239-253.
- PIMENTEL, C. C. **Etnomodelagem**: uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias – TO. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Arraias, TO: Universidade Federal do Tocantins, 2019.
- PRADHAN, J. B. Mathematical ideas in Chundara culture: unfolding a Nepalese teaching and learning system. In: ROSA, M., SHIRLEY, L., GAVARRETE, M. E.; ALANGUI, W. V. (Eds.). **Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics education**. Cham, Switzerland: Springer, 2017. pp. 125-152.
- REGES, A. M. M. **O ensino da geometria com enfoque na Etnomodelagem**. Dissertação de Mestrado em Matemática. Mossoró, RN: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2013.
- 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. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.
- ROSA, M. **From reality to mathematical modelling**: a proposal for using ethnomathematical knowledge. Master's degree thesis in Education. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento - CSUS, 2000.
- ROSA, M. Currículo e matemática: algumas considerações na perspectiva Etnomatemática. *Plures Humanidades*, v. 6, n. 6, p. 81-96, 2005.
- ROSA, M. **A Mixed-methods study to understand the perceptions of high school leader about English language learners (ELL)**: the case of mathematics. Doctorate Dissertation. Educational Leadership Program. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento, 2010.



- ROSA FILHO, O. **Etnomodelagem**: investigando a arte da tapeçaria em uma comunidade local de Cachoeira do Brumado. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2022.
- 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. Tendências atuais da Etnomatemática como um programa: rumo à ação pedagógica. **ZETETIKÉ**, v. 13, n. 23, p. 121-136, 2005.
- 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.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, v. 1, n. 3, p. 58-67, 2010a.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 3, n. 2, p. 14-23, 2010b.
- ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em Etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling as a methodology for ethnomathematics. In: GLORIA A. STILLMAN; JILL BROWN. (Org.). **Teaching mathematical modelling: connecting to research and practice**. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2013. pp. 77-88.
- ROSA, M., OREY, D. C. **Etnomodelagem**: a arte de traduzir práticas matemática locais. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2017.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem como um movimento de glocalização nos contextos da etnomatemática e da Modelagem. **Com a Palavra o Professor**, v. 5, n. 11, p. 258-283, 2020.
- ROSA, M.; SILVA, C. M.; BERVALDO, R. M. N.; VIALTA, R.; DEL CONTI, M. I. A. **Café**: Etnomatemática e Modelagem. Especialização em Educação Matemática. Campinas, SP: Pontifícia Universidade Católica em Campinas, 1999.
- SCANDIUZZI, P. P. Água e óleo: Modelagem e Etnomatemática. **BOLEMA**, v. 15, n. 17, p. 52-58, 2002.
- SANTOS, J. **Produção artesanal de chocolate e Etnomodelagem**: construção do conceito de função por estudantes do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ilhéus, BA: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2020.

SHOCKEY, T.; MITCHELL, J. B. An ethnomodel of a traditional Penobscot summer dwelling. **RIPEM**, v. 6, n. 1, p. 178-195, 2016.

SHOCKEY, T.; MITCHELL, J. B. An ethnomodel of a Penobscot lodge. In: ROSA, M., SHIRLEY, L., GAVARRETE, M. E.; ALANGUI, W. V. (Eds.). **Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics education**. Cham, Switzerland: Springer, 2017. pp. 257-282.

SONEGO, G. V. **As contribuições da etnomodelagem matemática no estudo da geometria**. 2009. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática. Santa Maria, RS: Universidade Franciscana, 2009.

### ***Agradecimentos***

---

A escrita deste artigo somente foi possível em virtude de estar fundamentada no projeto de pesquisa financiado pelo CNPq por meio de Bolsa de Produtividade em Pesquisa 2.

### ***Biografia Resumida***

---

**Milton Rosa** possui mestrado em Educação Matemática e doutorado em Educação pela California State University e Pós-Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo. É professor do Departamento de Educação Matemática (DEEMA) e do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEADO, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde exerce a função de coordenador e professor do Curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância. É presidente *International Study Group on Ethnomathematics* (ISGEm). É professor orientador do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da UFOP, com vários orientandos e pesquisas relacionadas com a Educação Matemática, Etnomodelagem, Educação a Distância, Educação Inclusiva e Liderança Educacional.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/5977637226430625>

**Contato:** [milton.rosa@ufop.edu.br](mailto:milton.rosa@ufop.edu.br)