



## ENTRELACES ENTRE O AQUI E O LÁ: A AÇÃO PEDAGÓGICA DA ETNOMODELAGEM NA PRODUÇÃO ARTESANAL DE CARVÃO VEGETAL

Vanessa Aparecida Dutra Rabelo<sup>1</sup>

Daniel Clark Orey

**Resumo:** Esse texto apresenta uma pesquisa de mestrado acadêmico em desenvolvimento, que tem como principal objetivo compreender como o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na abordagem dialógica da Etnomodelagem pode contribuir para auxiliar os estudantes na elaboração de etnomodelos relacionados com a produção artesanal de carvão vegetal originados na comunidade local na perspectiva da glocalização. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que utiliza como método de análise dos dados e interpretação dos resultados uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados e instrumentos para a coleta de dados, questionários (inicial e final), blocos de atividades, entrevistas semiestruturadas e o diário de campo. O *lôcus* da investigação é uma escola da rede pública estadual de ensino localizada na cidade de Itapeçerica-MG, e os participantes do estudo são 18 estudantes do 1º ano do Ensino Médio e 4 (quatro) produtores de carvão vegetal artesanal. Apoiar-se no referencial teórico referente à Etnomatemática, à perspectiva sociocultural da Modelagem e à Etnomodelagem, na Educação Matemática. O estudo está sendo conduzido com o objetivo de propiciar novas experiências de ensino para os alunos participantes, de modo que eles possam valorizar e respeitar o conhecimento presente, mas pouco comunicado, em suas comunidades locais.

**Palavras-chave:** Etnomodelagem. Ação pedagógica. Carvão vegetal. Glocalização.

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O desenvolvimento de novos conhecimentos, a aprendizagem e o enunciar de novas ideias e procedimentos, depende de sua origem de acordo com os diversos contextos socioculturais nos quais foram gerados. Todo conhecimento é válido e importante, mas é notória a pouca valorização da bagagem sociocultural e das experiências vivenciadas localmente que os estudantes trazem para o ambiente escolar.

No entendimento da importância de relacionar o contexto sociocultural dos estudantes em salas de aula, insere-se a Etnomodelagem que pode ser considerada como uma ação pedagógica que tem por objetivo mediar as diversas formas culturais do desenvolvimento matemático com o currículo escolar, cujo objetivo é possibilitar o desenvolvimento do diálogo entre esses dois campos do conhecimento matemático.

Nesse direcionamento, o estudo abordado neste artigo compõe o recorte de uma dissertação de Mestrado Acadêmico, em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que se encontra em desenvolvimento. A condução desse estudo se justifica por ser

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto- UFOP; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; vanessarabelo@aluno.ufop.edu.br; Orientador: Daniel Clark Orey.



considerada, no desenvolvimento da ação pedagógica a compreensão da prática produtiva de carvão vegetal artesanal que impulsiona a economia do município de Itapecerica-MG, cidade onde situa-se a escola, lócus da investigação.

Dessa maneira, destaca-se a importância da utilização dos *saberes/fazeres* locais dos alunos em salas de aula por meio da contextualização dos conhecimentos matemáticos escolares nas atividades realizadas em seu cotidiano e, assim, buscar contribuir para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática dos alunos nas escolas, a professora-pesquisadora elaborou a seguinte questão de investigação:

*Como a ação pedagógica da Etnomodelagem pode contribuir para auxiliar os alunos do 1º ano do Ensino Médio na elaboração de etnomodelos relacionados com a produção artesanal de carvão vegetal, numa abordagem dialógica com a comunidade local?*

A fundamentação teórica utilizada foi elaborada para orientar o desenvolvimento da ação pedagógica da Etnomodelagem na perspectiva da glocalização, estabelecendo um elo entre um contexto global de desenvolvimento com aquele que é produzido na zona rural da interiorana Itapecerica-MG, onde residem os produtores e os estudantes participantes.

Os aspectos metodológicos estão sendo praticados e desenvolvidos com o intuito de valorizar o conhecimento desses produtores e comunicar a importância de seus trabalhos e da produção de carvão vegetal artesanal que desenvolvem localmente. Nas próximas seções, discutem-se os referenciais teórico e metodológico que orientam essa pesquisa.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Com relação à fundamentação teórica deste estudo, apresenta-se uma revisão de literatura que busca justificar e viabilizar a proposta que edificou essa pesquisa. As principais fundamentações teóricas se relacionam, principalmente, com a Etnomodelagem e a sua ação pedagógica, o Programa Etnomatemática, a Modelagem Matemática na perspectiva sociocultural, a glocalização e a relevância da associação do *saber/fazer* relacionado com a produção artesanal de carvão vegetal e o conhecimento matemático escolar.

### ***Programa Etnomatemática***

O Programa Etnomatemática “surgiu para confrontar os tabus de que a Matemática é um campo de estudo universal, sem tradições e sem raízes culturais” (ROSA, OREY, 2014, p. 536) e visa



a valorização dos diversos *saberes* e *fazeres* matemáticos existentes ao confrontar a ideia de que apenas a Matemática escolar/acadêmica é conhecimento matemático.

Entende-se que os membros de cada cultura, durante a sua história, praticam as suas próprias maneiras de (re)significar (matematicamente) os acontecimentos de suas vivências e experiências diárias para que possam solucionar e entender os fenômenos presentes em sua vida cotidiana (ROSA, 2010). Desse modo, Rosa e Orey (2014) mencionam que a “Matemática não pode ser concebida como uma linguagem universal, porque os seus princípios, conceitos, técnicas e fundamentações são distintas” (p. 137).

D’Ambrosio (2001) destaca que um dos pressupostos mais importantes do Programa Etnomatemática é possibilitar para os alunos o desenvolvimento de uma visão mais crítica e reflexiva da realidade por intermédio dos métodos (instrumentos) de natureza matemática para auxiliá-los no desenvolvimento de habilidades para que eles possam lidar de maneira crítica e reflexiva na sociedade contemporânea.

### ***Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática***

No viés de que a Modelagem na Educação Matemática visa uma associação dos conteúdos estudados na escola com a realidade, Rosa (2010), enuncia a importância da utilização da Matemática na realidade dos alunos para que eles possam compreender, com o auxílio de instrumentos matemáticos, como, por exemplo, a elaboração de modelos, a representação dos acontecimentos de sua vida diária.

Considerando que, em Modelagem na Educação Matemática existem diferentes concepções e perspectivas de investigações por parte dos pesquisadores, enfatizam-se que, neste estudo, é utilizada a perspectiva sociocultural da Modelagem, proposta por Rosa e Orey (2017) em conexão com a Etnomatemática por meio da Etnomodelagem. Desse modo, Rosa (2010) destaca que essa perspectiva busca desenvolver alunos críticos, reflexivos, autônomos e participativos da sociedade ao se conscientizarem, valorizarem e respeitarem os *saberes* e *fazeres* localmente desenvolvidos.

Logo, Rodrigues, Orey e Rosa (2021) afirmam sobre a importância de que os alunos se conscientizem sobre a aplicação de conteúdos matemáticos para a resolução de problemas que não possuem soluções únicas, pois os (etno)modelos ou as representações elaboradas pelos



membros de grupos culturais distintos podem ser distintos daqueles realizados em outros contextos culturais.

### ***Etnomodelagem***

Considerando a importância de promover um diálogo entre os conteúdos estudados na escola com a realidade dos alunos, Rosa e Orey (2014) afirmam que existe a necessidade de se buscar a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática por meio da Etnomodelagem, que pode ser considerada como uma ação pedagógica que tem por objetivo mediar as diversas formas culturais do desenvolvimento matemático com o currículo escolar.

Nessa perspectiva, Rosa e Orey (2017) estabelecem que a Etnomodelagem pode ser considerada como uma “abordagem metodológica alternativa, que tem como objetivo o registro das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são desenvolvidas em diferentes contextos culturais” (p. 22-23), considerando-a “como uma aplicação prática da etnomatemática que adiciona uma perspectiva cultural aos conceitos da modelagem matemática” (p. 23). Em um estudo anterior, Rosa e Orey (2010) apontam que a Etnomodelagem pode ser considerada como a região de intersecção entre a Antropologia Cultural, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática.

### ***Glocalização***

No desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na Etnomodelagem, Rosa e Orey (2020) afirmam que a *glocalização*<sup>2</sup> possibilita o equilíbrio entre os *saberes* e *fazeres* desenvolvidos localmente e os conhecimentos matemáticos globais. A glocalização se relaciona com a “capacidade que os membros de grupos culturais distintos desenvolvem para valorizar os traços culturais globais que podem enriquecer a própria cultura, resistindo, contudo, às características que são estranhas à sua identidade cultural” (p. 261).

Logo, a glocalização busca a associação entre aspectos ênicos e éticos do conhecimento matemático, pois representa o envolvimento entre a globalização e a localização ao considerar a importância de ambas as abordagens para descrição dos fenômenos que ocorrem na vida diária (ROSA; OREY, 2020). Conforme esse contexto, no estabelecimento de encontros entre culturas distintas, possibilitado pela glocalização, a Etnomodelagem “expressa as relações dialógicas

---

<sup>2</sup>O termo glocalização possui origem no campo dos negócios e significa a produção de mercadorias destinadas ao mercado global, mas personalizadas para atender às demandas das culturas locais (ROBERTSON, 1995).



que ocorrem entre as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas locais e globais, que estabelece o conhecimento matemático glocal” (ROSA; OREY, 2020, p. 269-270).

### ***Produção Artesanal de Carvão Vegetal***

A cidade de Itapeçerica, em Minas Gerais, de acordo com os dados do *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE), possui uma população de 21.760 habitantes, sendo que 22,8% residem na área rural do município. Assim, muitas famílias que vivem nessa localidade desenvolvem as suas atividades rurais para garantir a suas sobrevivências (BRASIL, 2017), incluindo a prática produtiva artesanal de carvão vegetal.

O estado de Minas Gerais, no ano de 2019 foi o maior produtor de carvão vegetal do país, respondendo por 86,8% do volume nacional de 5,2 milhões de toneladas de produção de carvão vegetal (MINAS GERAIS, 2020a). No município de Itapeçerica, em Minas Gerais, a maior parte do carvão vegetal artesanal produzido destina-se às indústrias siderúrgicas.

Logo, a abordagem desse estudo está relacionada com a importância dessa prática econômica no município de Itapeçerica, que garante o emprego e a renda para muitas famílias da população local (MINAS GERAIS, 2020a), incluindo as famílias e conhecidos dos alunos que frequentam as aulas de Matemática na escola, local da investigação.

### **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

A abordagem de pesquisa utilizada nesse estudo é qualitativa, pois busca a compreensão holística da problemática que orienta o desenvolvimento dessa investigação conforme os seus objetivos. Em conformidade com o principal objetivo deste estudo, os procedimentos metodológicos propostos para essa investigação foram realizados no contato direto da professora-pesquisadora com os participantes desta pesquisa.

O *design* metodológico utilizado é uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), pois não haverá a elaboração da codificação seletiva e nem a redação de uma teoria emergente, uma vez que as codificações aberta e axial são suficientes para responder a questão de investigação proposta. Assim, conforme essa teoria, os dados são coletados e analisados de modo sistemático para gerar a interpretação das informações que emergem do estudo (STRAUSS; CORBIN, 1990). A TFD foi empregada no decorrer da condução do estudo e durante as codificações, a análise dos dados e a interpretação dos resultados.



Os participantes desta pesquisa são 18 estudantes do 1º ano do ensino médio e 4 (quatro) produtores. Para evitar a identificação dos alunos e manter o sigilo sobre a identidade desses participantes, a professora-pesquisadora utilizou as codificações: *M1 à M9* para os participantes do sexo masculino e *F1 à F9* para as participantes do sexo feminino.

Com relação aos produtores de carvão vegetal artesanal, esses participantes foram identificados como: *PM1, PM2, PM3* e *PF1*, para identificá-los, sendo que utilizou-se *M* para identificar o sexo masculino e *F* para identificar o sexo feminino. As codificações obedeceram uma ordem aleatória elaborada pela professora-pesquisadora e por seu orientador.

Nesta pesquisa, os dados serão triangulados com a utilização de questionários (inicial e final) com os alunos, entrevista semiestruturada com os produtores de carvão vegetal artesanal, blocos de atividades, exploratório, ético, êmico e dialógico com os alunos, e o diário de campo. A fórmula do consenso também foi utilizada para verificar a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos neste estudo.

### ***Descrição e Análise dos Dados coletados Questionário Inicial***

O questionário inicial foi composto de 28 questões com objetivo de traçar um perfil dos estudantes participantes, conhecer quais as suas relações com a produção artesanal de carvão vegetal e, também, com o estudo da disciplina de Matemática. Por exemplo, as respostas dadas para a *questão 16: Você acha que essa atividade produtiva envolve matemática?*, mostra que 14 participantes responderam essa questão afirmativamente, justificando as suas respostas com a utilização da Matemática na metragem, no volume, nos gastos com a produção, rendimento da madeira.

Por outro lado, 4 (quatro) alunos participantes responderam essa questão negativamente. Por exemplo, os alunos participantes, *F1* e *F4*, afirmaram que desconhecem como se desenvolve essa produção. Essas respostas foram organizadas e, em seguida, realizou-se a codificação aberta dos dados coletados para identificar os códigos preliminares. O quadro 1 mostra essa codificação.

**Quadro 1:** Codificação aberta dos dados coletados na questão 16 do questionário inicial

<b>Dados Coletados</b>	<b>Codificação Aberta (Códigos Preliminares)</b>
Volume e metragem (1). Calculando a produção de carvão e o rendimento de madeira (2). Não tenho certeza (3). Como medir (2), talvez (3)?	(1) Conteúdos matemáticos (2) Relação dos conteúdos matemáticos com a produção de carvão vegetal artesanal



Ou volume (1). Não (3). Eles vão lá, colocam fogo (4), colocam no saco (4) e pronto (4). Não (3). Eu acho que sim (3). Cálculo do volume, quantidade, metragem (1). Sim (5). Não conheço nada praticamente (6). Contas, pesos (2). Não conheço praticamente nada nesse ramo (6), mas talvez sim (3). Nos gastos com o processo de fazer o carvão (2). Nos gastos e nos processos de fazer o carvão (2). Contas, pesos (2). Sim (5). Só no preço (3).	(3) Desconhecimento das relações entre a Matemática e a prática produtiva do carvão vegetal (4) Processo produtivo de carvão vegetal artesanal (5) Conhecimento das relações entre matemática e a prática produtiva de carvão vegetal (6) Desconhecimento da prática produtiva de carvão vegetal
--	---

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a realização da codificação aberta, foi desenvolvida a codificação axial, por meio do agrupamento de códigos preliminares em categorias de acordo com características comuns percebidas nessa codificação. O quadro 2 mostra a codificação axial da análise das respostas dadas pelos estudantes participantes para essa questão.

**Quadro 2:** Codificação axial dos dados coletados na questão 16 do questionário inicial

<b>Codificação Aberta (Códigos Preliminares)</b>	<b>Codificação Axial (Categorias Conceituais)</b>
(1) Conteúdos matemáticos	Conhecimento Escolar (Global/Ético)
(2) Relação dos conteúdos matemáticos e a produção de carvão vegetal (3) Desconhecimento das relações entre matemática e a prática produtiva de carvão vegetal (5) Conhecimento das relações entre matemática e a prática produtiva de carvão vegetal	Conhecimento dialógico (Glocal)
(4) Processo de produção de carvão vegetal (6) Desconhecimento da prática produtiva de carvão vegetal	Conhecimento êmico (Local)

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Essas codificações foram realizadas com objetivo de entender quais as relações dos alunos participantes com a prática produtiva de carvão vegetal artesanal, bem como com o referencial teórico que fundamenta esta pesquisa, que estão relacionadas com a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Etnomodelagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que este artigo apresenta alguns resultados parciais obtidos no desenvolvimento da pesquisa de Mestrado acadêmico que encontra-se em desenvolvimento. Para o entendimento dos leitores sobre como está sendo procedido o processo de análise dos dados e interpretação



dos resultados, com a utilização de uma adaptação da TFD, foram apresentamos alguns códigos preliminares, as codificações aberta e axial da questão 16 do questionário inicial proposto para a condução do trabalho de campo deste estudo.

Ademais, espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possa mostrar a importância de associar os *saberes/fazeres* matemáticos que são localmente desenvolvidos com o conhecimento matemático estudado no ambiente escolar das salas de aula, que visa promover a valorização e o respeito aos saberes e saberes dos membros de grupos culturais distintos por meio da glocalização entre conhecimentos distintos que visa promover o desenvolvimento do dinamismo cultural.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Censo agropecuário**. Brasília, DF: IBGE, 2017.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.
- IBGE. **Cidades e Estados**. Brasília, DF: IBGE, 2022.
- MINAS GERAIS. **Balanco do agronegócio de Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG: Governo do Estado de Minas Gerais, 2020a.
- OREY, D. C.; ROSA, M. Ethnomodelling as a glocalization process of mathematical practices through cultural dynamism. **The Montana Math Enthusiast**, v. 18, p. 439-468, 2021.
- RODRIGUES, J. OREY, D. C.; ROSA, M. Propondo as trilhas de matemática como uma ação pedagógica para a (re)descoberta do conhecimento matemático fora das salas de aula. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 4, n. 1, p. 24-45, 2021.
- ROSA, M. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high-school leaders about English language learners (ELL): the case of mathematics*. Doctorate Dissertation. College of Education. California State University, Sacramento, CA: CSUS, 2010.
- 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.
- ROSA, M; OREY, D. C. **Etnomodelagem**: a arte de traduzir práticas matemáticas 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.
- STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research**: grounded theory, procedures and techniques. Newbury, England: SAGE, 1990.