

## ETNOMODELAGEM E A PRODUÇÃO ARTESANAL DE CARVÃO VEGETAL: uma proposta de ação pedagógica para a sala de aula

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

**Resumo:** Esse texto apresenta a descrição de um projeto de pesquisa de mestrado acadêmico, em andamento, que tem como principal objetivo compreender como o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na abordagem dialógica da Etnomodelagem pode contribuir para auxiliar estudantes na elaboração de etnomodelos relacionados com a produção artesanal de carvão vegetal originados na comunidade local na perspectiva da glocalização. Para alcançar o objetivo proposto, propõe-se realizar uma pesquisa qualitativa utilizando como método de análise uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados. Como instrumentos para a coleta de dados, pretende-se utilizar questionários (inicial e final), blocos de atividades, entrevistas semiestruturadas e o diário de campo. O *lôcus* da investigação será uma escola da rede pública estadual de ensino localizada na cidade de Itapecerica-MG, e os participantes do estudo serão 24 discentes do 1º ano do Ensino Médio e 6 produtores de carvão vegetal artesanal. O trabalho será conduzido a luz do referencial teórico referente à Etnomatemática, à perspectiva sociocultural da Modelagem e à Etnomodelagem, na Educação Matemática, mais especificamente, orientada pelas visões de D'Ambrosio e Rosa e Orey. Assim, deseja-se que a pesquisa sugerida possa proporcionar uma experiência positiva para os alunos participantes, levando-os a perceber a presença das várias matemáticas existentes em suas comunidades, permitindo a divulgação dessa diversidade para que haja respeito e valorização das práticas matemáticas desenvolvidas localmente.

**Palavras-chave:** Etnomatemática. Etnomodelagem. Ação pedagógica. Carvão Vegetal Artesanal.

### INTRODUÇÃO

O estudo abordado no presente artigo compõe o recorte da pesquisa de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que se encontra em desenvolvimento. A sua elaboração justifica-se pelo fato de se observar, na localidade onde a professora-pesquisadora cursou a educação básica, e, atua como professora, nesse mesmo nível de ensino, uma desconexão entre as práticas locais e as aulas de matemática. Cortes (2017) argumenta sobre a necessidade de as ações pedagógicas ultrapassarem os muros da escola ao construir o pensamento matemático dos alunos contextualizado nas atividades realizadas em seu cotidiano.

Nesse contexto, Rosa e Orey (2017) destacam que existem muitos *saberes e fazeres* diários que estão vinculados às experiências locais e cotidianas, contudo, é importante considerar a conexão mútua que pode existir entre os conhecimentos matemáticos

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; [vanessa.rabelo@aluno.ufop.edu.br](mailto:vanessa.rabelo@aluno.ufop.edu.br); orientador: Daniel Clark Orey.



escolares/acadêmicos, que visa a compreensão holística dessa relação dialógica por meio do dinamismo cultural e do encontro entre conhecimentos distintos, porém, complementares.

Observa-se que os produtores de carvão vegetal artesanal, que trabalham diretamente com aspectos relacionados ao conhecimento matemático local, mesmo sem possuírem um conhecimento escolar/acadêmico aprofundado, desenvolvem as suas práticas produtivas, que refletem os principais meios de sobrevivência das famílias da região de Itapeçerica-MG.

Conforme esse contexto, a questão de investigação desenvolvida para este estudo é: *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?*

De forma geral, nossa intenção é a de compreender como o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na abordagem dialógica da Etnomodelagem pode contribuir auxiliar os alunos do 1º ano do Ensino Médio na elaboração de etnomodelos relacionados com a produção artesanal de carvão vegetal originados na comunidade local na perspectiva da glocalização. Mais especificamente pretendemos: 1) Entender como os etnomodelos elaborados pelos alunos se relacionam com os *saberes/fazer*s matemáticos utilizado na produção artesanal de carvão vegetal; 2) Contribuir para que os alunos compreendam a existência das diversas matemáticas que estão presentes fora do ambiente escolar para que eles possam valorizar e respeitar os *saberes/fazer*s relacionados com a produção artesanal de carvão vegetal; 3) Promover a valorização e o respeito aos diversos *saberes/fazer*s matemáticos locais dos produtores de carvão vegetal artesanal e sua relação dialógica com a ação pedagógica da Etnomodelagem em sala de aula; 4) Analisar a elaboração de etnomodelos estabelecidos no contexto social, cultural, econômico e ambiental da produção artesanal de carvão vegetal por meio da elaboração de atividades curriculares contextualizadas no entorno geográfico dos membros dessa comunidade local.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### *A Etnomodelagem e as suas Abordagens: Ética, Êmica e Dialógica*

Este estudo se insere nos pressupostos teóricos da Etnomodelagem, orientando-se principalmente pelos trabalhos desenvolvidos por Daniel Orey, Milton Rosa e Ubiratan D'Ambrosio. A Etnomodelagem visa a valorização e o respeito ao pensamento matemático



desenvolvido pelos grupos culturais distintos e a importância de trabalhar esse *saber/fazer* matemático no ambiente escolar por meio da ação pedagógica da Etnomodelagem.

Rosa e Orey (2009) afirmam que os modelos que têm origem na realidade dos membros de grupos culturais podem ser considerados como ferramentas pedagógicas que podem ser utilizadas para a abstração dos conceitos matemáticos, pois os membros de diferentes grupos culturais desenvolvem ideias e conceitos matemáticos próprios, incluindo ferramentas que os permitem lidar, matematizar e modelar a própria realidade (p.61).

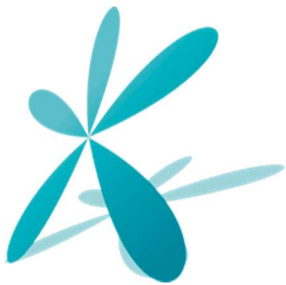
Considerando a importância de promover uma aproximação dos conteúdos estudados na escola com a realidade dos alunos, Rosa e Orey (2014) afirmam que existe a necessidade de se buscar a associação e a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática por meio da Etnomodelagem, que pode ser considerada 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).

Ao desenvolver os pressupostos teóricos e metodológicos da Etnomodelagem, Rosa e Orey (2012) caracterizam as abordagens ética (global) que se relaciona com uma visão externa aos membros do grupo cultural, a abordagem êmica (local) que está associada à visão interna dos membros da cultura sob estudo, e a abordagem dialógica (glocal) que está relacionada a uma interação mútua entre sistemas de conhecimentos matemáticos distintos.

Quando há uma análise das práticas matemáticas desenvolvidas localmente, conforme Rosa e Orey (2020), possibilita-se a elaboração e o desenvolvimento de etnomodelos, que podem ser considerados como “unidades de informação que compõem a representação dos sistemas retirados da realidade desses membros para representar os fenômenos cotidianos que traduzem as práticas matemáticas culturais locais” (p. 262).

### ***Produção artesanal de carvão vegetal e a sua representatividade em Itapecerica-MG***

A cidade de Itapecerica, em Minas Gerais, na qual essa pesquisa será desenvolvida, de acordo com dados do censo demográfico do *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE), realizado em 2010, possui uma população de 21.377 habitantes, sendo que 22,8% residem em área rural. Assim, muitas famílias que vivem nessa localidade, desenvolvem as suas atividades rurais (BRASIL, 2017), o que inclui a produção de carvão vegetal artesanal, que possui grande representatividade do município em âmbito estadual e nacional.



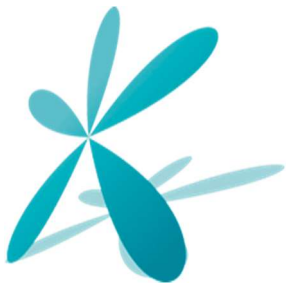
Conforme Juvillar (1980) a ideia de utilizar a madeira queimada nasce com a necessidade de as aglomerações humanas aquecerem e iluminarem as cavernas, garantindo menos produção de fumaça e a criação de chamas. Além disso, o carvão também era utilizado para outros fins e, à medida que a sociedade se desenvolvia, inseriu-se a aplicabilidade do carvão vegetal nos setores domésticos, de transportes e nas fábricas.

De acordo com Dias, Assunção, Guerra e Prais (2002) a “produção de carvão vegetal em escala comercial surgiu em Minas Gerais, em meados do século XIX, na região de Mariana e Ouro Preto, favorecida pela abundância de jazidas de minério de ferro e dos recursos florestais da Mata Atlântica” (p. 270). Esse produto origina-se a partir da queima parcial da madeira, sendo que esse processo funciona, basicamente, com o aquecimento da madeira em ambiente fechado, com controle da quantidade de oxigênio em temperaturas acima de 300° C, o que gera ao desprezo da umidade e gases não condensáveis, tendo como produto final o carvão (FONTES; SILVA; LIMA, 2005, p. 937).

Com o desenvolvimento da humanidade a produção de carvão vegetal artesanal esteve presente, acompanhando as necessidades e os fins utilitários necessários para o aprimoramento de sua produção (SILVA, 2022), havendo um aumento das fiscalizações para garantia da utilização de matérias primas ecologicamente corretas, que promova uma produção economicamente viável, socialmente justa e culturalmente contextualizada.

## **PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS**

Este estudo se insere na perspectiva da pesquisa qualitativa pelo fato de que serão analisados dados não mensuráveis, como, sentimentos, percepções, entendimentos e valores dos membros de um determinado grupo cultural em relação à problemática proposta. Para a coleta dos dados serão utilizadas entrevistas semiestruturadas com os produtores de carvão vegetal artesanal, 03 blocos de atividades (ético, êmico e dialógico) e 02 questionários (um inicial e um final) destinados para os alunos, e o diário de campo. Os dados coletados serão analisados por meio de uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (GLASER; STRAUSS, 1967). A pesquisa será conduzida em uma escola da rede pública estadual de ensino, localizada no município de Itapeverica-MG e contará com a participação de 24 alunos do 1º ano do Ensino Médio e 06 produtores de carvão vegetal artesanal, que contribuirão compartilhando os seus *saberes/fazeres* matemáticos locais.



Na condução do estudo, inicialmente, realizou-se um levantamento teórico que objetivou a identificação das características das pesquisas que foram desenvolvidas com relação à temática da Etnomodelagem. Posteriormente, após a aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa, o estudo será iniciado com a coleta de dados no estudo de campo. A aplicação dos questionários visa estabelecer um contato inicial com os alunos e, posteriormente, identificar quais são as percepções desses participantes com relação às atividades propostas.

As entrevistas semiestruturadas serão realizadas com os produtores de carvão vegetal artesanal, de modo a garantir a obtenção de informações sobre o conhecimento local (êmico) com relação ao processo produtivo desse produto. As entrevistas serão semiestruturadas permitindo que, quando oportuno em sua condução, novas questões possam ser inseridas.

Os blocos de atividades foram elaborados visando o desenvolvimento de uma ação pedagógica em sala de aula com base nas experiências dos alunos, bem como com relação à realização da visita à propriedade rural onde trabalham os produtores de carvão vegetal artesanal, que serão entrevistados, com auxílio dos alunos participantes desta investigação.

Pretende-se organizar uma visita dos alunos para conhecerem a carvoaria artesanal para que possam dialogar com os trabalhadores desse grupo cultural específico, com o objetivo de observar a matéria prima, os fornos, o produto final para, em seguida, trabalhar os *saberes/fazer* locais em sala de aula numa abordagem dialógica da Etnomodelagem.

Finalmente, o diário de campo será utilizado como um instrumento de coleta de dados com o objetivo de garantir o registro das observações realizadas no trabalho de campo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a realização desse estudo, com utilização da Etnomodelagem no ambiente escolar, possa contribuir para que os alunos possam compreender a existência das diversas matemáticas que também estão presentes fora do ambiente escolar, para que possam valorizar e respeitar os *saberes/fazer* da produção artesanal de carvão vegetal, por meio da relação dialógica da ação pedagógica da Etnomodelagem em sala de aula.

Além disso, espera-se que essa pesquisa contribua para que possa-se romper com a percepção da Matemática como uma disciplina abstrata e mecanizada e desumanizada, sendo acultural e desvinculada das influências linguísticas, sociais e culturais (ROSA, 2010), auxiliando no processo de repensar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.



## REFERÊNCIAS

- CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função**: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas -ICEB. Departamento de Educação Matemática-DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP. 2017.
- DIAS, E. C., ASSUNÇÃO, A. A., GUERRA, C. B.; PRAIS, H. A. C. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal de carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 1, p. 269-277, 2002.
- FONTES, A. A., SILVA, M. L.; LIMA, J. E. Integração espacial no mercado mineiro de carvão vegetal. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 937-946, 2005.
- GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **The discovery of grounded theory**: strategies for qualitative research. Chicago, IL: Aldine, 1967.
- JUVILLAR, J. B. Tecnologias da transformação da madeira em carvão vegetal. In: PENEDO, W. R. (Org.). **Uso da madeira para fins energéticos**. Série Publicações Técnicas n. 1 Belo Horizonte, MG: CETEC, 1980. pp. 67-82.
- 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. Symmetrical freedom quilts: the ethnomathematics of ways of communication, liberation, and art. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 2, n. 2, p. 52-75, 2009.
- ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.
- 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 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.
- SILVA, A. C. G. **O aproveitamento energético do carvão vegetal no contexto das mudanças climáticas**: uma abordagem do setor siderúrgico do Estado de Minas Gerais. Monografia do Curso de Engenharia de Produção. Escola de Minas. Ciências Exatas. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2022.