

A Matemática Daqui no Mundo: Explorando a Ação Pedagógica da Etnomodelagem com a Produção Artesanal de Carvão Vegetal na Perspectiva da Glocalização

Vanessa Aparecida Dutra Rabelo
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
vanessa.rabelo@aluno.ufop.edu.br

Daniel Clark Orey
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
oreydc@ufop.edu.br

Resumo

Esse texto visa comunicar uma pesquisa de mestrado, em andamento, que almeja 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. A pesquisa será qualitativa e utilizará de questionários, blocos de atividades, entrevistas semiestruturadas e diário de campo como instrumentos para coleta de dados e se desenvolverá em uma escola da rede pública de ensino localizada em Itapeçerica-MG, objetivando a participação de 24 estudantes e 6 produtores de carvão vegetal.

Palavras-chave: Etnomodelagem, Glocalização, Ação Pedagógica, Etnomodelos, Carvão Vegetal Artesanal.

The Mathematics Here in the World: Exploring the Pedagogical Action of Ethnomodelling with the Artisanal Production of Charcoal in the Perspective of Glocalization

Abstract

This text aims to communicate a master's research, in progress, which aims to understand how the development of a pedagogical action based on the dialogical approach of Ethnomodelling can contribute to helping students in the elaboration of ethnomodels related to the artisanal production of charcoal originated in the local community in glocalization perspective. The research will be qualitative and will use questionnaires, activity blocks, semi-structured interviews and a field diary as instruments for data collection and will be developed in a public school located in Itapeçerica, Minas Gerais, aiming at the participation of 24 students and 6 charcoal producers.

Keywords: Ethnomodelling, Glocalization, Pedagogical Action, Ethnomodels, Handcrafted Charcoal.

Las Matemáticas Aquí en el Mundo: Explorando la Acción Pedagógica de la Etnomodelización con la Producción Artesanal del Carbón en la Perspectiva de la Glocalización

Resumen

Este texto tiene como objetivo comunicar una investigación de maestría, en curso, que tiene como objetivo comprender cómo el desarrollo de una acción pedagógica basada en el enfoque dialógico de la Etnomodelación puede contribuir a ayudar a los estudiantes en la elaboración de etnomodelos relacionados con la producción artesanal de carbón vegetal originado en el comunidad local en la perspectiva de la glocalización. La investigación será cualitativa y utilizará cuestionarios, bloques de actividades, entrevistas semiestructuradas y diario de campo como instrumentos para la recolección de datos y se desarrollará en una escuela pública ubicada en Itapecerica, Minas Gerais, con el objetivo de la participación de 24 estudiantes y 6 carbón productores.

Palabras clave: Etnomodelado, Glocalización, Acción Pedagógica, Etnomodelos, Carbón Artesanal.

Introdução

As escolas têm se constituído, de forma cada vez mais expressiva, como espaços de formação cidadã e crítica dos estudantes. Para que isso efetivamente se constitua, percebe-se crescente a preocupação dos educadores para implementar metodologias de ensino capazes de formar os estudantes para lidarem com situações que superam as que dizem respeito a questões acadêmicas e escolares.

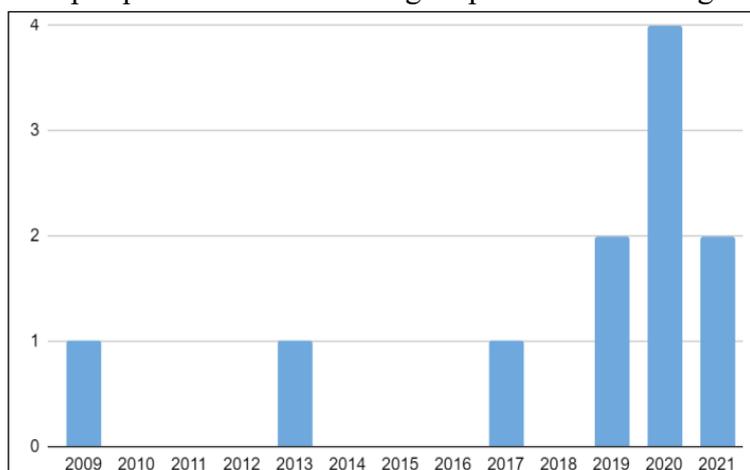
A escola tem o desafio transformador de contribuir para que os alunos sejam cidadãos críticos e reflexivos sobre as suas atuações sociais, capazes de tornar o mundo um lugar mais democrático e melhor para se viver.

Nesse direcionamento insere-se o papel das tendências para o ensino e a aprendizagem de matemática, dentre elas se configura a Etnomodelagem que se constitui como uma alternativa pedagógica que associa os aspectos culturais da matemática, representados pela Etnomatemática, aos aspectos da matemática acadêmica, representados pela Modelagem Matemática (Cortes, 2017).

De acordo com um levantamento realizado em abril de 2022 com dados coletados no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) utilizando como termo de busca a palavra “Etnomodelagem”, a primeira pesquisa realizada com essa abordagem temática em âmbito educacional, no Brasil, data do ano de 2009.

A partir de então, nota-se um leve crescimento no número de pesquisas desenvolvidas, sendo mais expressivamente evidenciado a partir do ano de 2019. A figura 1 mostra o número de pesquisas em Etnomodelagem produzidas ao longo dos anos no Brasil.

Figura 1: Número de pesquisas em Etnomodelagem produzidas ao longo dos anos no Brasil



Fonte: Dados pessoais da 1ª autora

Esse levantamento expressa que, até a data de realização do referido levantamento, foram desenvolvidas 11 (onze) pesquisas com enfoque temático na Etnomodelagem aplicada à Educação Matemática, sendo elas os estudos de Sonego (2009), Reges (2013), Cortes (2017), Martins (2019), Pimentel (2019), Eça (2020), Santos (2020), Mesquita (2020), Dutra (2020), Barreto (2021) e Rodrigues (2021).

Desses, 7 (sete) surgem do interesse de constatar quais as contribuições que a Etnomodelagem pode apresentar no ensino e aprendizagem de matemática, por meio da sua ação pedagógica, o que pode ser observado a partir da questão de investigação sugeridas por esses estudos. O quadro 1 mostra as pesquisas em Etnomodelagem desenvolvidas no Brasil com foco em sua ação pedagógica.

Quadro 1: Pesquisas em Etnomodelagem desenvolvidas no Brasil com foco em sua ação pedagógica

Pesquisa	Questão de Investigação
Sonego (2009)	Quais as possíveis contribuições da modelagem matemática na construção de conhecimentos de geometria espacial pelo aluno e enquanto exploram tema plantação de arroz?
Reges (2013)	Quais são as possíveis contribuições da Modelagem Matemática na construção de conhecimentos de Geometria Espacial enquanto é explorado o tema Produção de doce em escala industrial?
Cortes (2017)	Quais são as possíveis contribuições que a etnomodelagem pode oferecer para o processo de re-significação de conceitos de funções para alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte por meio de sua abordagem dialógica?
Santos (2020)	Como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental modelam a produção artesanal de chocolate em uma fábrica por meio de estudo de funções?
Mesquita (2020)	De que maneira a Etnomodelagem enquanto uma ação pedagógica pode se constituir em um ambiente crítico para o desenvolvimento de conteúdos

	matemáticos no 8º ano do Ensino fundamental em uma comunidade periférica da Região Metropolitana de Belo Horizonte?
Barreto (2020)	Como a Etnomodelagem, por meio de sua abordagem dialógica, pode auxiliar no desenvolvimento da relação entre o conhecimento matemático local, trazido por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, provenientes de comunidades rural e urbana, com a Matemática escolar?
Dutra (2020)	Como a aplicação da Etnomatemática, em conjunto com as ferramentas da Modelagem, pode contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla dos conteúdos matemáticos e geométricos, para alunos do 2º Ano do Ensino Médio, por meio de uma ação pedagógica fundamentada na Etnomodelagem, relacionada com a cultura cafeeira de uma cidade da Região Geográfica Imediata de Manhuaçu, em Minas Gerais?

Fonte: Dados pessoais da 1ª autora

As pesquisas listadas contaram com a participação direta de estudantes porém, é possível observar, também, nos estudos de Pimentel (2019) e Rodrigues (2021), o envolvimento da Etnomodelagem na sala de aula de matemática, uma vez que as pesquisadoras mencionadas, apesar de não desenvolverem as suas pesquisas com estudantes da educação básica, apresentam sugestões de ações pedagógicas com ênfase na Etnomodelagem, e que podem ser utilizadas no ensino de matemática por professores da disciplina em suas salas de aula.

Esses estudos evidenciam a viabilidade da ação pedagógica da Etnomodelagem, e demonstram a possibilidade de estabelecer um elo entre a matemática acadêmica, desenvolvida na escola, e o que está sendo desenvolvido na realidade, dentro da diversidade de contextos socioculturais que constituem a sociedade.

Em defesa ao uso da Etnomodelagem em sala de aula, Rosa e Orey (2012) consideram que o currículo matemático que inclui os pressupostos da Etnomodelagem “favorece o desenvolvimento da geração do conhecimento matemático para garantir a integração equilibrada do domínio efetivo dos objetivos educacionais, que são essenciais para o reconhecimento e a utilização do conhecimento êmico dos alunos” (p. 865).

Nesse direcionamento, a Etnomodelagem promove a valorização do conhecimento matemático local, desenvolvido nas práticas diárias dos grupos culturais distintos em associação à matemática que compõe a grade curricular e deve ser abordado nas escolas.

Porém, conforme resultados do levantamento das pesquisas em Etnomodelagem, no Brasil, o número de pesquisas com enfoque na ação pedagógica da Etnomodelagem se mostra emergente, o que pode sugerir que a temática ainda não está comumente presente na realidade das escolas e da prática escolar dos professores de matemática.

Conforme os aspectos apresentados, sugere-se a pesquisa de mestrado, foco desse relato, que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, a nível de mestrado acadêmico, da Universidade Federal de Ouro Preto, localizada no Estado de Minas Gerais, Brasil.

Nessa pesquisa, busca-se investigar: *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?*

O principal objetivo dessa pesquisa será compreender como o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na abordagem dialógica da Etnomodelagem pode contribuir para auxiliar os alunos matriculados no 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.

Assim, pretende-se a realização de uma ação pedagógica com a participação de estudantes, que trabalharão no desenvolvimento de etnomodelos relacionados com a produção de carvão vegetal artesanal, na perspectiva da glocalização, o que estabelece um relacionamento entre o que é desenvolvido em âmbito local e insere-se em esfera global.

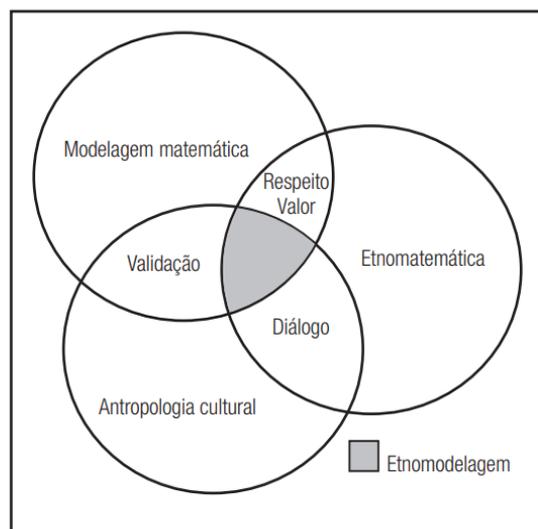
A pesquisa será, portanto, desenvolvida de acordo com os pressupostos da Etnomodelagem e da sua ação pedagógica na perspectiva da glocalização, o que será mais detalhadamente expresso no tópico seguinte.

Etnomodelagem

Ao identificar a importância de associar o que é estudado na escola com os aspectos socioculturais, presentes na realidade, Rosa e Orey (2014) expressam a possibilidade de estabelecer uma aproximação entre a Etnomatemática (aspectos culturais da matemática) e a Modelagem Matemática (aspectos da matemática acadêmica) por meio da Etnomodelagem.

Conforme sugerido por Rosa e Orey (2010a), a Etnomodelagem é estabelecida como a região de interseção entre a antropologia cultural, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. A figura 2 mostra a Etnomodelagem como a intersecção entre três campos de pesquisa.

Figura 2: A Etnomodelagem como a intersecção entre três campos de pesquisa



Fonte: Rosa e Orey (2012, p. 869)

Essa perspectiva, que visa comunicar e conscientizar sobre a existência das diversas matemáticas, é importante uma vez que ocorre a valorização e o respeito ao conhecimento e *saberes/fazeres* que são localmente desenvolvidos por povos de comunidades distintas.

Mais especificamente, conforme sugerido por Rosa e Orey (2017) 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).

Nesse sentido, sabe-se que ao longo da história povos de diferentes culturas desenvolveram formas de resolver problemas de sua própria realidade necessitando quantificar, medir, ordenar, uma vez que as “práticas matemáticas são construções sociais e culturalmente enraizadas” (Rosa & Orey, 2012, p. 877).

Assim, refletir sobre essas aplicações matemáticas em contextos próprios relaciona-se à educação matemática crítica, sendo considerado por Rosa e Orey (2012) a Etnomodelagem como parte dela.

Etnomodelos

Sugerindo os vieses que a pesquisa em Etnomodelagem pode desenvolver em seus pressupostos teóricos e metodológicos, Rosa e Orey (2012) propõe as abordagens êmica

(local), ética (global) e dialógica (glocal) que se constituem conforme as características do enfoque estabelecido nas atividades conduzidas nessa área.

Assim, Rosa e Orey (2012) comunicam que a abordagem ética se relaciona com uma visão externa aos membros do grupo cultural, a abordagem êmica está associada à visão interna dos membros da cultura sob estudo e, ao promover uma associação entre as abordagens êmica (local) e ética (global), insere-se a abordagem dialógica (glocal) que está relacionada ao dinamismo cultural.

A análise das práticas matemáticas desenvolvidas localmente, por meio da Etnomodelagem, possibilita 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” (Rosa & Orey, 2020, p. 262).

Nessa direção, os etnomodelos podem ser éticos (globais), êmicos (locais) ou dialógicos (glocais), o que irá depender do enfoque escolhido no desenvolvimento da ação pedagógica abordada.

O desenvolvimento de etnomodelos se relaciona com a “tradução das ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes nos sistemas, que são partes da realidade que estão simbolicamente organizadas pela lógica interna dos membros de grupos culturais distintos” (Rodrigues, 2021, p. 70).

Desse modo, ocorre o reconhecimento da matemática que é utilizada de forma prática pelos membros de grupos culturais distintos e a representação acadêmica desse conhecimento de modo que um não sobressaia e nem seja considerado mais importante que o outro.

Além disso os etnomodelos podem ser considerados artefatos culturais, utilizados para mediar a aprendizagem de sistemas retirados da realidade de uma comunidade (Rosa & Orey, 2009), logo se expressam a partir de características próprias para a comunidade em que se inserem.

A ação Pedagógica da Etnomatemática

As ações pedagógicas, conduzidas em ambientes escolares, devem ser desenvolvidas com vistas a aproximar o conhecimento matemático escolar e o *saber/fazer* matemático que é praticado no decorrer da história pelos membros de comunidades distintas (Rosa & Orey,

2017). Essa ação pedagógica é importante uma vez que cada grupo cultural possui maneiras próprias de matematizar a realidade, o que não pode ser desprezado em ambiente escolar, visando a valorização do histórico cultural dos alunos uma vez que eles visualizarão suas vivências, construídas em seus ambientes culturais, sendo trabalhadas na escola (Bassanezi, 2002).

A ação pedagógica do Programa Etnomatemática busca promover o desenvolvimento do currículo em uma perspectiva que:

(...) considera os componentes tradicionais, [como os] objetivos, conteúdos e métodos, porém de forma integrada. É impossível considerar cada um separadamente e, provavelmente, a principal razão das falhas identificadas na chamada matemática moderna tem suas raízes na quebra dos componentes do currículo em domínio independente de pesquisa (D'Ambrosio, 1998, p. 63).

Nesse sentido, o conhecimento matemático escolar é construído em harmonia com o conhecimento local, desenvolvido de forma prática pelos membros de grupos culturais distintos como forma de resolver suas questões relacionadas à sobrevivência e transcendência, havendo a comunicação desse conhecimento para a comunidade escolar.

Glocalização

Como sugerido por Rosa e Orey, (2018) a glocalização é considerada uma abordagem que evidencia as relações dialógicas entre práticas matemáticas locais e globais em conjunto com as tradições do conhecimento matemático.

Esse diálogo busca proporcionar o desenvolvimento do conhecimento matemático glocal, que tem o potencial de gerar sinergias que fortalecem o vínculo entre localização e globalização na busca de compreender maneiras inovativas do *pensar/saber/fazer* matemático (Rosa & Orey, 2018).

Ao promover o encontro e o envolvimento entre culturas distintas, expresso pelo movimento da glocalização, a Etnomodelagem “expressa as relações dialógicas 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).

Nesse contexto, a glocalização pode ser considerada, como sugerido por Rosa e Orey (2020), como a representação de:

(...) uma interação contínua entre a globalização e a localização, pois oferece a perspectiva de que ambas as abordagens são elementos importantes de um mesmo fenômeno. Essa abordagem possibilita agregar, misturar e adaptar duas abordagens

complementares, na qual um dos componentes deve abordar a cultura local e os seus sistemas de valores e práticas (p. 264).

Com isso, Rosa e Orey (2020) apresentam a glocalização como a particularização do universal, que é a adaptação local por meio da tradução entre as abordagens global e local do conhecimento matemático.

Resumidamente, a glocalização pode ser expressa como o aqui no mundo: as tradições desenvolvidas e cultivadas por um grupo cultural específico e que se insere em âmbito globalizado, desenvolvendo-se e contribuindo para o surgimento de novas ideias tão importantes para o progresso do mundo.

A Produção de Carvão Vegetal Artesanal

O carvão vegetal é resultado da queima parcial da madeira e origina-se a partir da percepção do homem quanto a viabilidade de usar a madeira queimada para aquecer e iluminar as cavernas, representando uma alternativa mais aplicável do que a queima direta da madeira, uma vez que possibilitava maior controle das chamas e fumaça (Juvillar, 1980).

Com isso, o carvão vegetal passou a ser visualizado como uma possibilidade de combustível. À medida em que a humanidade se desenvolvia, crescia a aplicabilidade do uso do carvão vegetal, descobrindo novas aplicações.

Essa prática produtiva envolve fortemente a questão ambiental já que, infelizmente, ainda ocorre ilegalmente o uso de madeira nativa nessa produção e é notória a poluição do ar ocasionada pelo uso dos fornos de alvenaria (Santos & Hatakeyama, 2012) comumente utilizados nas pequenas propriedades produtoras localizadas em Itapeçerica, Minas Gerais.

Por exemplo, uma alternativa desta pesquisa está relacionada com a problemática vinculada à utilização da madeira de eucalipto e o seu emprego legalizado para essa produção, desde que licenciada à sua exploração junto às entidades competentes.

O processo de produção de carvão vegetal artesanal, com uso dos fornos de alvenaria, acontece pela carbonização que submete a madeira a temperaturas entre 450° e 550° em ambiente fechado, o que permite a liberação de gases, vapores de água e líquidos orgânicos, restando como resíduos, o alcatrão e o carvão vegetal (Pinheiro et al., 2006).

O Elo entre a Etnomodelagem e a Produção Artesanal de Carvão Vegetal Artesanal

A pesquisa comunicada nesse texto pretende ser desenvolvida na cidade de Itapeçerica, localizada no centro-oeste de Minas Gerais, a aproximadamente 181 quilômetros

da capital mineira, Belo Horizonte. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021, o município possuía uma população estimada em cerca de 21.760 habitantes, sendo que, aproximadamente, 22,8% destes residem na área rural do município.

Assim, muitas famílias que vivem nessas localidades desenvolvem as suas atividades laborais em ambientes rurais, de modo a garantir a sua sobrevivência e a de seus dependentes, bem com a sua transcendência de resolução de problemas em outros contextos socioculturais.

Dentre as práticas produtivas rurais desenvolvidas nesse município destaca-se a produção artesanal de carvão vegetal que, conforme os dados do IBGE (Brasil, 2020), no ano de 2020, no município de Itapeçerica, em Minas Gerais, foram produzidas 12.234 toneladas de carvão vegetal.

É importante destacar que desse total utilizou-se o eucalipto como matéria prima, sendo, desse modo, uma produção que se adequa às leis e especificações sugeridas para preservação do meio ambiente na produção de carvão vegetal artesanal.

Nesse direcionamento, com referência à silvicultura¹, nesse município há uma área de 8.803 hectares de florestas, constatando que desse quantitativo, 8.800 hectares são de matas de eucalipto. A base dos dados do IBGE (Brasil, 2020), mostra que esse município se classificou na 81ª posição em quantidade de carvão vegetal produzida no estado de Minas Gerais. Esse município também estava na 93ª posição em âmbito nacional, conforme comparação com as cidades do estado e do país.

É importante, também, destacar que, em 2019, em concordância com o *Balanco do Agronegócio de Minas Gerais* (Minas Gerais, 2020), o estado de Minas Gerais é 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.

Esses dados evidenciam a importância dessa prática para a economia do município onde essa pesquisa será realizada, que visa associar a prática produtiva de carvão vegetal artesanal com a Etnomodelagem, será desenvolvida.

Essa prática de trabalho garante emprego e renda para muitas famílias da população local (Minas Gerais, 2020), o que inclui famílias dos alunos que frequentam as aulas de

¹ A palavra silvicultura provém do latim e quer dizer floresta (silva) e cultivo de árvores (cultura). De forma geral, a silvicultura se dedica aos estudos que visam formas de melhorar e restaurar o povoamento das florestas. Site da Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/florestal/silvicultura#:~:text=Silvicultura%20%C3%A9%20a%20arte%20e,n o%20uso%20consciente%20das%20florestas>. Acessado em 15 de setembro de 2022.

matemática onde se insere a escola, ambiente em que a presente proposta de pesquisa pretende ser desenvolvida.

Assim, D'Ambrosio (1993) citado em Rosa e Orey (2012) sugere que as práticas matemáticas são aprendidas em contextos sociais e historicamente transmitidas, passando de geração para geração, entre os membros de um mesmo grupo cultural. Assim, esses alunos, filhos de produtores rurais, aprendem as práticas de trabalho com os seus familiares, o que inclui as práticas matemáticas utilizadas em seus desenvolvimentos produtivos.

Percurso Metodológico Sugerido para o Estudo em Desenvolvimento

De modo a promover a ação pedagógica da Etnomodelagem em sala de aula, comunicando e conscientizando a importância de estabelecer um relacionamento entre o conhecimento matemático construído na escola e o contexto sociocultural dos estudantes, desenhou-se o percurso metodológico sugerido para a pesquisa aqui apresentada.

O estudo será realizado sob a perspectiva da pesquisa qualitativa uma vez visamos identificar como os sujeitos participantes vivenciam em seus cotidianos, considerando aspectos que não podem ser quantificados, levando em consideração os significados de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (Minayo, 2014).

A pesquisa pretende ser realizada com a participação de 24 (vinte e quatro) estudantes na faixa etária de 15 e 16 anos, pertencentes à rede pública estadual de ensino de Minas Gerais, e 06 (seis) produtores de carvão vegetal artesanal, que contribuirão comunicando os seus *saberes/fazeres* matemáticos associados à essa prática produtiva.

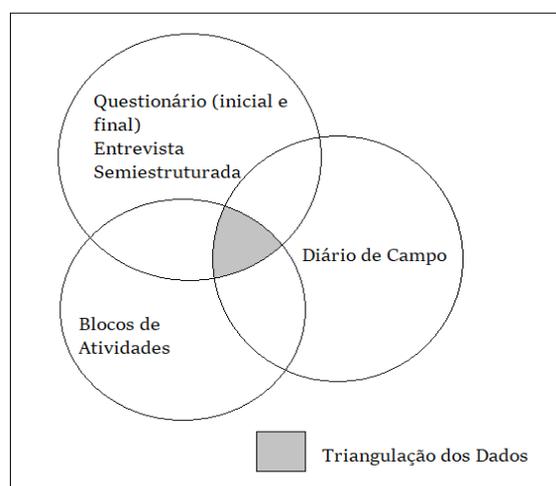
Para orientar a coleta e análise de dados e a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo, visa-se a utilização de uma adaptação do *design* metodológico da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) que, como sugerido por Glaser (1978), possui como principais elementos as categorias e as suas propriedades conceituais, que geram os conceitos indicados ou formados a partir dos dados coletados e dos resultados interpretados a partir dos mesmos.

Além disso, o uso de diferentes instrumentos para a coleta dos dados permitirá a triangulação dos dados que possibilita a sustentação precisa das evidências observadas no estudo por meio de mais de uma fonte.

Nesse estudo, a triangulação será permitida pelo uso dos questionários (inicial e final) e dos blocos de atividades destinados aos alunos, as entrevistas semiestruturadas com os

produtores de carvão vegetal artesanal e o uso do diário de campo que buscará registrar as observações que não forem contempladas nos instrumentos elaborados para a condução do trabalho. A figura 3 mostra os instrumentos de coleta utilizados na triangulação de dados.

Figura 3: Instrumentos de coleta utilizados na triangulação dos dados



Fonte: Adaptado de Rosa (2010)

Justificando a escolha dos instrumentos para coleta de dados, os questionários inicial e final destinados aos estudantes serão utilizados, inicialmente para delimitar o contexto social, cultural e econômico no qual os alunos estão inseridos, bem como suas relações com a disciplina de matemática e como a produção de carvão vegetal artesanal está associada em seus cotidianos.

Por outro lado, o questionário final objetivará analisar as percepções dos estudantes quanto a atividade realizada. Conforme Viertler (2002) citado em Rosa e Orey (2012) o questionário é um importante instrumento para detecção dos dados éticos que nesse caso estarão compreendidos pelos conhecimentos matemáticos dos estudantes construídos em seus ambientes acadêmicos escolares.

O diário de campo será utilizado para detectar informações observáveis, mas que não foram abrangidas na aplicação dos questionários e das entrevistas, como, por exemplo, a postura dos participantes do estudo durante a condução do trabalho de campo, bem como da realização dos blocos de atividades.

Já as entrevistas semiestruturadas com os produtores serão utilizadas na intenção de estabelecer um diálogo que visa emergir o conhecimento matemático por eles construído e utilizado ao longo das suas práticas de trabalho, sendo este o conhecimento êmico por eles desenvolvido. Assim como sugerido por Viertler (2002) citado em Rosa e Orey (2012), a

entrevista, a observação e a história de vida são instrumentos para coleta de dados compatíveis com essa intencionalidade.

De modo a implementar a ação pedagógica da Etnomodelagem, pretende-se a elaboração de três blocos de atividade: um com enfoque ético, outro com enfoque êmico e, por último, um com enfoque dialógico. Esses blocos de atividades serão elaborados com a participação dos estudantes e a medida em que se desenvolve a pesquisa, na intencionalidade de que os alunos percebam, efetivamente, o envolvimento da matemática e da produção de carvão vegetal artesanal.

Além disso, o desenvolvimento da ação pedagógica da Etnomodelagem, impulsionada pela aplicação dos blocos de atividades que considerará a participação dos estudantes, visa utilizar o espaço da sala de aula para construção de um espaço democrático de discussões com base na bagagem de conhecimento dos estudantes e nas observações e considerações por eles desenvolvidas ao longo do processo estabelecido nessa pesquisa, que dialoga com a comunidade que trabalha com a produção de carvão vegetal artesanal.

Conclusão

Esse artigo visa comunicar uma pesquisa de mestrado acadêmico que se encontra em fase de desenvolvimento. A primeira etapa desse estudo se constituiu de um levantamento teórico que intencionou conhecer como se desenham as pesquisas em Etnomodelagem no Brasil. Esse levantamento evidencia a importância de serem desenvolvidas novas pesquisas com esse enfoque em nosso país, sendo evidentes os benefícios da sua utilização nos ambientes escolares.

A partir desse levantamento, estabeleceu-se o direcionamento sugerido por essa pesquisa que objetiva o desenvolvimento de uma ação pedagógica que conduza jovens estudantes a estabelecerem etnomodelos da produção artesanal de carvão vegetal, prática comum e de representatividade econômica no município onde essa pesquisa pretende ser desenvolvida, Itapecerica em Minas Gerais.

Assim como referencial teórico utilizado para apresentar os conceitos de Etnomodelagem e a sua ação pedagógica, Etnomodelos e glocalização, espera-se que a condução do referido estudo possa contribuir para auxiliar os estudantes participantes na valorização e no respeito da matemática que é desenvolvida por grupos culturais distintos, e

no caso do escolhido para condução dessa pesquisa, às vezes despercebidos no contexto social.

Além disso, espera-se que essa pesquisa permita que os alunos associem o que acontece na escola com aquilo que eles visualizam em seus contextos socioculturais, e observem que a matemática é importante e aplicável em contextos externos aos escolares, sendo possível o diálogo entre o que é feito na escola e o que acontece de forma prática, no caso da pesquisa, em ambiente de trabalho, social e econômico de uma comunidade.

Que este estudo possibilite, também, a atração dos professores de matemática por explorar a matemática prática, construída e utilizada pelos estudantes, articulando e valorizando a bagagem de conhecimentos por eles trazida até a escola, regida de riquezas e potenciais significativos, possíveis de diálogo com a matemática escolar acadêmica.

Referencias

- Barreto, F. M. (2021). *Um estudo qualitativo para entender a ação pedagógica da Etnomodelagem com alunos de comunidades rurais e urbanas*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo, SP: Editora Contexto.
- Brasil. (2020). *Produção da extração vegetal e da silvicultura: dados por unidade de federação*. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Cortes, D. P. O. (2017). *Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto.
- D’ambrosio, U. (1998). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer*. São Paulo, SP: Editora Ática.
- Dutra, E. D. R. (2020). *Etnomodelagem e café: propondo uma ação pedagógica para a sala de aula*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Departamento em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Glaser, B. G. (1978). *Theoretical Sensitivity*. Mill Valley, CA: Sociology Press.

- Juvillar, J. B. (1980). Tecnologias da transformação da madeira em carvão vegetal. In: Penedo, W. R. (Eds.). *Uso da madeira para fins energéticos* (pp. 67-82). Série Publicações Técnicas. Número 1. Belo Horizonte, MG: CETEC.
- Mesquita, A. P. S. de S. (2020). *Uma análise sociocrítica da etnomodelagem como uma ação pedagógica para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos em uma comunidade periférica*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Minayo, M. C. de S. (2014). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14ª Ed. São Paulo, SP: Editora Hucitec.
- Minas Gerais. (2020). *Balanço do agronegócio de Minas Gerais*. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais.
- Pimentel, C. C. (2019). *Etnomodelagem: uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias – TO*. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Arraia, TO. Universidade Federal do Tocantins.
- Pinheiro, P. C. C., Sampaio, R. S., Rezende, M. E. A., & Viana, E. (2006). *A produção de carvão vegetal: teoria e prática*. Belo Horizonte, MG: Edição dos Autores.
- Reges, A. M. M. (2013). *O ensino da geometria com o enfoque na etnomodelagem*. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Mossoró, RN: Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Rodrigues, J. (2021). *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 em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Rosa, M. (2010). *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. Sacramento, CA: California State University., Sacramento – CSUS.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2009). Symmetrical freedom quilts: the ethnomathematics of ways of communication, liberation, and art. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2), 52-75.

- Rosa, M., & Orey, D. C. (2010a). Ethnomodelling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação Matemática Pesquisa*, 38(4), 865-879.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2014). Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. *Revista Contexto & Educação*, 29(94), 132-152.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais*. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2018). Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. *Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática*, 2(1), 111-136.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2020). Etnomodelagem como um movimento de glocalização nos contextos da Etnomatemática e da Modelagem. *Com a Palavra o Professor*, 5(11), 258-283.
- Santos, F. O. M. S., & Hatakeyama, K. (2012). Processo sustentável de produção de carvão vegetal quanto aos aspectos: ambiental, econômico, social e cultural. *Produção*, 22(2), 309-321.
- Santos, J. (2020). *Produção artesanal de chocolate e etnomodelagem: compreensão do conceito de função por estudantes do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Ilhéus, BA: Universidade Estadual de Santa Cruz.
- Sonego, G. V. (2009). *As contribuições da etnomodelagem matemática no estudo da geometria espacial*. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Santa Maria, RS: Centro Universitário Franciscano.