



ETNOMATEMÁTICA, ETNOMODELAGEM E PRODUÇÃO DE ARROZ NA CIDADE DE AMARANTE NO ESTADO DO PIAUÍ

Luciano de Santana Rodrigues¹

Milton Rosa

Resumo: Este artigo apresenta um recorte da pesquisa de mestrado, que envolveu a participação de 10 agricultores familiares, 3 (três) funcionários da prefeitura de Amarante (no estado do Piauí), 1 (uma) membra do sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais, e 2 (dois) professores de Matemática. O objetivo principal deste estudo é compreender como os conhecimentos etnomatemáticos relativos ao cultivo de arroz, da agricultura familiar, podem ser etnomodelados por meio da elaboração de etnomodelos, que visam o desenvolvimento dos conteúdos de áreas, volumes e estimativas. A fundamentação teórica baseia-se no Programa Etnomatemática, na perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática e na Etnomodelagem, que buscam promover uma visão abrangente dos *saberes*, *fazer*es e práticas matemáticas locais (êmicas) e dos conhecimentos matemáticos globais (éticos), relacionando-os de uma maneira dialógica por meio do dinamismo cultural. Para alcançar os objetivos desta pesquisa, os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: a) questionários, b) entrevistas semiestruturadas, c) grupo focal, d) observações participantes, e e) diário de campo. Os procedimentos metodológicos foram conduzidos por meio de uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, apoiada pela triangulação dos dados e pela Fórmula do Consenso. A análise dos dados está em curso por meio da identificação de códigos preliminares na codificação aberta, sendo que os resultados serão interpretados por meio da identificação e elaboração das categorias conceituais na codificação axial. Essas fases iniciais de coleta e análise de dados visam apoiar o pesquisador na obtenção de respostas para a questão de pesquisa, bem como na validação e confiabilidade dos resultados obtidos neste estudo.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Etnomatemática. Etnomodelagem. Modelagem Matemática. Plantação de Arroz.

INTRODUÇÃO

Esse artigo apresenta um recorte da pesquisa que está sendo desenvolvida no Mestrado Acadêmico em Educação Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em Minas Gerais, na Linha de Pesquisa 3: História, Cultura e Inclusão em Educação Matemática, com orientação do Professor Doutor Milton Rosa.

Inicialmente, despertou-me o interesse em investigar o Programa Etnomatemática, o qual foi abordado, inicialmente, em duas disciplinas durante minha graduação (Sociologia da Educação e Metodologia do Ensino de Matemática). Ambas as disciplinas são componentes obrigatórios no currículo do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal do Piauí, Campus Angical do Piauí (IFPI/CAANG), no qual estive matriculado de 2016 a 2021.

¹ Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; luciano.santana@aluno.ufop.edu.br; orientador: Prof. Dr. Milton Rosa.



O estudos sobre o Programa Etnomatemática foram aprofundados durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), no qual pesquisei sobre os artefatos indígenas da microrregião do Médio Parnaíba Piauiense. Destaca-se que, em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado: *Etnomatemáticas dos Agricultores da Comunidade Bonito (Amarante-PI) no Cálculo de Áreas na Produção de Arroz* (Rodrigues, 2020) e, defendido em 2020, busquei identificar os conhecimentos matemáticos que podem estar relacionados na agricultura familiar.

Durante o desenvolvimento do TCC, foquei nas unidades de medida de comprimento e área, evidenciando lacunas que poderiam ser exploradas em futuras investigações, especialmente, em relação às unidades de volume/massa e cálculos de estimativas. Essas lacunas de pesquisa, em meu TCC, motivaram a minha inscrição no processo seletivo do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática, na UFOP, em 2021. O projeto submetido ressaltava as lacunas deixadas por Rodrigues (2020). Aprovado na seleção do mestrado, atualmente, estou me dedicando ao desenvolvimento deste estudo. Destaco também que fui aprovado no exame de qualificação em 13 de julho de 2023.

Conforme esse contexto, desenvolvi a seguinte questão de investigação para a pesquisa de mestrado: *Como os conhecimentos etnomatemáticos relativos ao cultivo de arroz, da agricultura familiar, podem ser etnomodelados por meio da elaboração de etnomodelos, visando o desenvolvimento dos conteúdos de áreas, volumes e de estimativas?* O objetivo geral desta pesquisa é compreender como os conhecimentos etnomatemáticos relativos ao cultivo de arroz, da agricultura familiar, podem ser etnomodelados por meio da elaboração de etnomodelos, visando o desenvolvimento dos conteúdos de áreas, volumes e estimativas.

Os objetivos específicos são: a) identificar os artefatos culturais e as unidades de medidas de áreas e volumes utilizados pelos agricultores familiares de Amarante, no Piauí, desde o plantio até o consumo do arroz; b) analisar as estratégias e as técnicas de resolução de problemas envolvendo o cálculo de área, de volume e de estimativas relacionadas com a produção de arroz, por área cultivada, por meio da elaboração de etnomodelos; e c) estabelecer relações entre os etnomodelos êmicos (locais) desenvolvidos pelos agricultores familiares com os etnomodelos éticos (globais) utilizados no currículo escolar em salas de aula por meio do entendimento dessa relação dialógica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



O referencial teórico está dividido em seis partes principais: a) Programa Etnomatemática, b) Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática, c) Etnomodelagem, d) Investigações Brasileiras em Etnomodelagem, e) Agricultura Familiar e f) Geometrias Plana e Espacial e Estimativas. Apresento brevemente cada uma dessas bases teóricas.

Quanto à *Etnomatemática*, faço uma breve explanação sobre o surgimento e evolução desse programa ao longo das décadas subsequentes, destacando seu processo de consolidação como um programa de pesquisa *Lakatosiano*. Este tópico está embasado principalmente nas concepções de Ubiratan D'Ambrosio, bem como em contribuições de outros autores significativos para essa trajetória, incluindo Rosa e Orey (2014) e Rosa (2020).

Para embasar a *Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática*, busquei suporte principalmente nos escritos de Bassanezi (2002), Rosa e Orey (2012; 2017) e Cortes (2017). Assim, busquei compreender como os elementos culturais da Matemática podem influenciar a elaboração de etnomodelos. Nesse contexto, Cortes (2017) argumenta que a perspectiva sociocultural da Modelagem possibilita a exploração das ideias, procedimentos, técnicas e práticas matemáticas locais (êmicas) e globais (éticas), visando a valorização e o respeito aos valores culturais e aos conhecimentos adquiridos pelos alunos em seu cotidiano.

Essa perspectiva se converte em uma ação pedagógica relevante para auxiliar os estudantes a compreenderem, analisarem e refletirem sobre os fenômenos e situações-problema presentes no próprio contexto sociocultural da comunidade em que vivenciam as suas experiências cotidianas. Conforme destacado por Rosa e Orey (2012), a *Etnomodelagem* pode ser considerada uma aplicação prática da Etnomatemática que integra a perspectiva cultural à Modelagem Matemática.

A Etnomodelagem também pode ser entendida como a intersecção entre três campos de conhecimento: Modelagem Matemática, Etnomatemática e Antropologia Cultural (ROSA; OREY, 2012). Nessa abordagem, a Etnomatemática representa os *saberes/fazeres* locais (êmicos), a Modelagem Matemática representa os conhecimentos globais (éticos) e a Antropologia Cultural é entendida como o resultado dos processos de tradução entre as abordagens êmicas (locais) e éticas (globais) com o desenvolvimento do dinamismo cultural.

Em *Investigações Brasileiras em Etnomodelagem*, realizo uma revisão das pesquisas conduzidas no âmbito da Etnomodelagem, buscando paralelos com minha própria pesquisa de mestrado. Essa revisão foi conduzida no catálogo de teses e dissertações da *Coordenação de*



Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), durante o período de 3 de maio de 2022 a 31 de maio de 2022.

Sobre a *Agricultura Familiar*, a pesquisa foi conduzida com base na legislação brasileira que regulamenta essa prática. A dissertação também inclui um resumo histórico da evolução da agricultura familiar, que é delineado pelo seu desenvolvimento por meio da atuação de sindicatos, órgãos públicos e pesquisadores na área, juntamente com a promulgação de pareceres e leis relacionadas à essa problemática.

Finalmente, o tópico referente às *Geometrias Plana e Espacial e Estimativas* foi fundamentado principalmente em documentos oficiais que regulamentam o processo de ensino e aprendizagem em Matemática no Brasil. Entre esses documentos estão a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), bem como as contribuições de pesquisadores nessa área.

FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa, haja vista que objetiva contribuir para uma compreensão holística de sua problemática por meio da condução do trabalho de campo, da análise dos dados coletados e da interpretação dos resultados obtidos nesse processo (MINAYO, DESLANDES, NETO, GOMES, 2002). Este estudo está sendo desenvolvido em Amarante, no Piauí, que se destaca na produção de arroz desse estado. Essa cidade se localiza na microrregião do Médio Parnaíba Piauiense, a 160 km ao sul de Teresina, capital do estado.

Os participantes dessa pesquisa são 10 agricultores familiares, 3 (três) funcionários da prefeitura municipal, 1 (um) funcionário do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (STTR) de Amarante e 2 (dois) professores de matemática. A coleta de dados foi realizada entre os dias 03 de janeiro de 2023 a 05 de março de 2023, período em que o pesquisador viajou de Ouro Preto, Minas Gerais, para Amarante, no Piauí, para a condução do trabalho de campo. A segunda etapa da coleta de dado ocorreu de 15 de maio de 2023 a 20 de junho de 2023 para aplicação de questionários com os professores de Matemática.

Para coleta de dados foram utilizados 5 (cinco) instrumentos metodológicos: a) Questionários, b) Entrevistas Semiestruturadas, c) Observação Participante, d) Diário de Campo do pesquisador e e) Grupo Focal. Os questionários, com questões abertas, fechadas e mistas, foram aplicados de modo impresso para os 10 agricultores familiares, sendo que os



participantes que não conseguiram ler ou escrever foram auxiliados por mim para a realização dessa tarefa.

Analisando os questionários, os resultados iniciais mostram algumas características dos participantes agricultores familiares: 8 homens e 2 mulheres com idades entre 43 e 81 anos, sendo que alguns desses agricultores não trabalham na roça por problemas de saúde enquanto outros permanecem nessa labuta diária até os dias atuais. Destaca-se que esses agricultores foram escolhidos por estarem em diferentes regiões da cidade de Amarante, no Piauí, sendo que o primeiro contato ocorreu comigo por meio de amigos em comum com os participantes deste estudo.

Os questionários também foram aplicados com 2 (dois) professores de Matemática, um professor de 35 anos que leciona na rede de ensino pública, na Região Metropolitana de Belo Horizonte e uma professora de 48 anos que leciona na rede particular na região da Zona da Mata, no estado de Minas Gerais.

A escolha dos professores participantes está relacionada com o fato de que esses profissionais possuem conhecimentos e experiências relacionadas com o desenvolvimento de uma ação pedagógica para a Etnomodelagem, haja vista que desenvolveram pesquisas com essa temática em suas investigações de mestrado, haja vista que buscaram compreender as conexões entre a Etnomatemática, as perspectivas sociocrítica e sociocultural da Modelagem por meio da abordagem dialógica da Etnomodelagem com a elaboração de etnomodelos.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com 8 (oito) agricultores familiares que foram selecionados após a aplicação dos questionários. Também foi realizada uma entrevista semiestruturada com a membra do STTR, o grupo focal foi realizado com os 3 (três) funcionários da prefeitura de Amarante e todas as observações foram registradas no diário de campo do pesquisador. Destaca-se que o *smartphone* foi utilizado para gravar e captar os áudios e as imagens durante o processo de coleta de dados. Após a realização da coleta, os dados foram armazenados *offline* para serem analisados posteriormente conforme os pressupostos da adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (FTD).

Conforme destacado por Gasque (2007), a TFD foi proposta em 1967 por Barney Glaser e Anselm Strauss no livro intitulado: *The Discovery of Grounded Theory*. Essa teoria pode ser concebida como uma metodologia de natureza exploratória que destaca a geração e o desenvolvimento de teorias que especificam o fenômeno e as condições para sua manifestação



(GLASER; STRAUSS, 1967). Embora a TFD seja composta pela: a) Amostragem Teórica, b) Codificações (Aberta, Axial e Seletiva) e c) Redação de uma Teoria Emergente, nesta pesquisa foi utilizada uma adaptação da TFD. Alguns pesquisadores que desenvolvem investigações com a utilização desse *design* metodológico adaptado não visam o desenvolvimento de uma teoria que emerge dos dados, pois utilizam uma adaptação da TFD para responderem a questão de investigação proposta para os seus estudos.

Consequentemente, nessa adaptação, os pesquisadores somente utilizam as etapas relacionadas com a coleta de dados, a amostragem teórica e as codificações aberta e axial, que possibilitam a obtenção de respostas para a questão de investigação. Assim, neste estudo, foi utilizada uma adaptação da TFD de acordo com os seus pressupostos investigativos.

ANÁLISE INICIAL DOS DADOS

É importante ressaltar que os dados coletados durante a realização do trabalho de campo nesta pesquisa compuseram a sua amostragem teórica, cujos dados estão sendo organizados e preparados para análise, seguindo as etapas de codificação aberta e axial propostas pela TFD. Na codificação aberta, os dados estão sendo continuamente analisados e comparados para identificar semelhanças e diferenças, proporcionando a base para uma posterior categorização por meio de categorias conceituais enquanto a codificação axial objetiva iniciar o processo de reagrupamento dos códigos preliminares por meio de características e conceitos comuns (STRAUSS; CORBIN, 2008).

Assim, as categorias conceituais, identificadas durante a aplicação da codificação aberta estão proporcionando a interpretação dos resultados deste estudo. Essa interpretação me auxiliará a encontrar respostas para a questão de investigação abordada na pesquisa. No entanto, para uma compreensão mais aprofundada da problemática em estudo, estou realizando a triangulação dos dados obtidos nos procedimentos de coleta para auxiliar na validação dos resultados obtidos, fortalecendo a confiabilidade dos instrumentos utilizados nesta investigação por meio da utilização da fórmula do consenso. O quadro 01 mostra um exemplo de codificação aberta utilizada na identificação dos códigos preliminares relacionados com os dados coletados no questionário.

Quadro 01: Exemplo de codificação aberta para identificação de códigos preliminares relacionados com os dados coletados nos questionários



Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
9) Quais alimentos vocês produzem na roça? Qual é o mais importante para vocês?	(1) Alimentos mais importante (2) Tradição cultural (3) Outros alimentos produzidos na região (4) Questões de sobrevivência (5) Importância do arroz para a Comunidade (6) Importância da escolha do solo (7) <i>Saber/fazer</i> matemático local (êmico)
<i>AH1</i> : O mais importante é o arroz e o feijão, né? (1) duas coisas que não pode faltar na mesa (2), geralmente, na roça tem o arroz, feijão, milho, abóbora, a mandioca, essas coisas (3), Mas o básico mesmo, que a gente corre atrás é o arroz e o feijão (4). <i>AH2</i> : Todos eles [alimentos] são importantes para a gente (1). Mas, o mais importante mesmo é o arroz (5). Porque o foco maior da nossa produção (4) é o arroz (5) e, também, a mandioca (1). Milho, Feijão, Fava (3), dependendo também do terreno (6), que é onde a gente coloca a roça, né? (7). Porque tem alguns terrenos (6) que não dá o milho, às vezes, não dá a fava (7).	

Fonte: Dados da pesquisa

Prosseguindo com a análise dos dados coletados, iniciei o processo de codificação axial por meio de uma análise cuidadosa e criteriosa dos códigos preliminares obtidos durante a fase da codificação aberta. É relevante destacar que, nesse processo, os referidos códigos foram reorganizados para estabelecer sua relação com as categorias conceituais identificadas na codificação axial.

Dessa maneira, agrupei os códigos preliminares com base em semelhanças conceituais com o propósito de determinar as categorias conceituais. Na análise dos questionários com os agricultores familiares foram identificados 63 códigos preliminares em 4 categorias conceituais: a) Contextos da Agricultura Familiar; b) Abordagem Local (Êmica) na Produção de Arroz; c) Abordagem Global (Ética) na Produção de Arroz; d) Ação Pedagógica para a Abordagem Glocal (Dialógica) na Produção de Arroz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os próximos passos é analisar os demais instrumentos com base na Teoria Fundamentada nos Dados e responder à questão de investigação proposta para este estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por financiar meus estudos.

REFERÊNCIAS



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

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF. 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Ensino Fundamental**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem**. 226 f. Mestrado em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO, Ouro Preto – MG, 2017.

GASQUE, K. C. G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, S. P. M. (Org.). **Métodos para a pesquisa em ciência da informação**. Brasília, DF: Thesaurus, 2007. pp. 83-118.

GLASER, B.; STRAUSS, A. **The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research**. Mill Valley, CA: Sociology Press, 1967.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

RODRIGUES, L. S. **Etnomatemáticas dos agricultores da comunidade Bonito (Amarante-PI) no cálculo de áreas na produção de arroz**. 16 nov. 2020. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal do Piauí, Campus Angical, 2020.

ROSA, M. The International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm). **ISGEm Newsletter**, 18(1), 4-5. 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 865-879, out./dez. 2012.

ROSA, M., OREY, D. C. Fragmentos históricos do programa etnomatemática. **Anais/Actas do 6º Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática** (p. 535-558). Natal, RN: SBHMat, pp. 535-558, 2014.

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

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada**. Tradução de Luciane Oliveira da Rocha. 2ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2008.