

Etnomodelagem: um recorte de pesquisas e suas contribuições para o ensino de Matemática¹

Ethnomodeling: a survey of research and its contributions to the teaching of Mathematics

Jailda da Silva dos Santos

Centro de Formação de Professores (CFP)

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

jaildasyilva@hotmail.com

Licencianda em Matemática

Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
(FAPESB – 2020/2021)

Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura
(GEPTeMaC)

Zulma Elizabete de Freitas Madruga

Centro de Formação de Professores (CFP)

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

betemadruga@ufrb.edu.br

Doutora em Educação em Ciências e Matemática

Professora adjunta de ensino de matemática no Centro de Formação de Professores da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Professora permanente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e
Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (PPGECM-UESC)

Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura
(GEPTeMaC)

Resumo: A Etnomodelagem é o estudo das práticas e ideias matemáticas desenvolvidas por diversos grupos culturais para resolver situações-problemas do cotidiano. Pode ser vista como a junção da Etnomatemática - que compreende e explica as práticas matemáticas de um povo -, com a modelagem matemática - que visa expressar, traduzir e solucionar as situações-problemas do cotidiano por meio da linguagem matemática. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é apresentar como a Etnomodelagem vem sendo utilizada nas pesquisas acadêmicas, e quais as contribuições para a aprendizagem do estudante. Como método de produção de dados, utilizou-se o mapeamento na pesquisa educacional, por meio de buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando a palavra-chave “etnomodelagem”. Foram encontrados quatro trabalhos (dissertações) que versam sobre a temática. Diante desse resultado, selecionou-se categorias *a priori* para a análise das pesquisas, quais sejam: objetivos, fundamentação teórica, metodologia e resultados. A análise mostra que o ensino de matemática pode adquirir resultados mais satisfatórios quando os estudantes conseguem se perceber como seres atuantes no processo de ensino e de aprendizagem, investigando e estabelecendo relações com suas práticas cotidianas.

Palavras-chave: Etnomodelagem; Modelagem Matemática; Etnomatemática.

¹ Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica (2020-2021) que possibilitou a realização desse estudo.

Abstract: Ethnomodelling is the study of mathematical practices and ideas developed by different cultural groups to solve everyday problem-situations. It can be seen as the junction of ethnomathematics - which understands and explains the mathematical practices of a people - with mathematical modelling - which aims to express, translate and solve everyday problem situations through mathematical language. In this sense, the objective of this article is to present how Ethnomodelling has been used in academic research, and what are the contributions to student learning. As a method of data production, mapping was used in educational research, through searches in the Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), using the keyword “ethnomodelling”. Four works (dissertations) dealing with the theme were found. In view of this result, a priori categories were selected for the analysis of the research, namely: objectives, theoretical foundations, methodology and results. The analysis shows that mathematics teaching can achieve more satisfactory results when students are able to perceive themselves as active beings in the teaching and learning process, investigating and establishing relationships with their daily practices.

Keywords: Ethnomodelling; Mathematical Modelling; Ethnomathematics.

Recebido em: 24/04/2021

Aceito em: 08/02/2022

Introdução

Estudar Matemática é descobrir um saber múltiplo, resultante das práticas de atividades de diversas culturas, que ao longo da evolução humana utilizaram a Matemática para solucionar seus problemas e explicar fatos cotidianos. O que torna relevante a apresentação desses saberes aos estudantes, que às vezes não reconhecem a importância da Matemática e, portanto, apresentam dificuldades na hora de estudá-la. D’Ambrosio (1999) afirma:

[...] que um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas. Particularmente, a civilização ocidental tem como espinha dorsal a Matemática. [...] Em todas as civilizações há alguma forma de matemática. As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber. (D’AMBROSIO, 1999, p. 2)

Nesse sentido, pode-se perceber que o saber matemático sempre foi muito importante para o desenvolvimento da humanidade. Além disso, as pessoas fazem uso da Matemática em diversos momentos, por vezes de forma imperceptível. No decorrer dos tempos foram surgindo alternativas, metodologias e métodos que visam favorecer o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, na tentativa de aproximar os estudantes de uma visão menos abstrata da ciência. Com esse objetivo, surgem as tendências da Educação Matemática.

Essas tendências auxiliam os professores na elaboração de propostas de ensino que instiguem os estudantes a participarem das aulas e aprender Matemática, uma vez que

conseguem conceber um conhecimento fora do mundo das fórmulas e conceitos, os quais muitas vezes não conseguem fazer relação com suas ações cotidianas.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC:

[...] orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 2017, p. 278)

Assim, vislumbra-se a importância de instigar os estudantes a perceberem uma Matemática presente no seu dia-a-dia, e tornar possível fazer relações com a Matemática acadêmica, ensinada em sala de aula. Para isso, pode-se utilizar as tendências Etnomatemática e Modelagem Matemática conjuntamente, por meio da Etnomodelagem. Esta, visa favorecer a aprendizagem do estudante, possibilitando-o compreender conceitos matemáticos com base em seu contexto social e cultural. No entanto, ainda é uma alternativa recente, e por isso pode ser pouco conhecida pelos professores.

Nesse sentido, esse artigo objetiva apresentar como a Etnomodelagem vem sendo utilizada nas pesquisas acadêmicas e quais as suas contribuições para a aprendizagem do estudante, uma vez que esta busca compreender como grupos distintos utilizam a Matemática no seu dia-a-dia para resolver situações-problemas.

Fundamentação Teórica

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacional – PCN (BRASIL, 1999), é importante destacar que a Matemática é uma criação humana, contribuindo para o avanço da humanidade, uma vez que esta possibilitou aos povos de diversas culturas resolver situações problemas no seu dia-a-dia.

Conforme Lopes e Ferreira (2013), ensinar uma Matemática de forma engessada, inviabiliza o estudante a compreender como se desenvolveu essa ciência. Ao longo dos tempos, muitos estudos foram realizados visando descentralizar esse conceito de ensinar Matemática desvinculada da teoria, prática e contextos culturais. Nesse sentido, a Etnomatemática, uma das tendências da Educação Matemática, visa corroborar para a busca pela compreensão e explicação das práticas matemáticas de diferentes culturas ou grupos culturais. D'Ambrosio (2001) define a Etnomatemática como: ambiente natural, social, cultural e imaginário (Etno) de explicar, aprender, conhecer e lidar (matema) com modos, estilos, artes e técnicas (tica). A qual visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais. Estuda as relações e conexões

entre noções matemáticas e outros elementos culturais, os saberes e o saber-fazer matemático adquirido no desenvolvimento de uma atividade profissional.

Percebendo a necessidade dos estudantes em compreenderem e utilizarem com significado a Matemática presente no seu cotidiano, surge a Modelagem Matemática (MM), que visa traduzir e solucionar situações problemas do cotidiano a partir de um conhecimento matemático. Para essa tendência, há vários estudos que definem a Modelagem Matemática com concepções distintas. Neste artigo, utiliza-se os pressupostos de Biembengut e Hein (2007, p.7) que afirmam que a MM: “[...] tenta traduzir situações reais para uma linguagem matemática, para que por meio dela se possa melhor compreender, prever e simular ou ainda, mudar determinadas vias de acontecimentos, com estratégias de ação, nas mais variadas áreas do conhecimento”.

Entendendo a importância que essas tendências têm para o ensino de Matemática, e que ambas podem ser trabalhadas em conjunto², Rosa e Orey (2017) visam, por meio da Etnomodelagem, mostrar como as práticas e ações de determinada cultura ou grupo cultural podem ser trabalhadas em sala de aula, auxiliando os estudantes a compreenderem como a Matemática está inserida e é utilizada no cotidiano. Assim, Rosa e Orey, (2017) afirmam que:

[...] o processo de tradução na Etnomodelagem implica na utilização de maneiras alternativas de expressão do significado cultural, que tem por objetivo permitir que os pesquisadores e investigadores possam perceber e experimentar outras realidades e um processo de interação que influencia os aspectos local (êmico) e global (ético) em uma determinada cultura. (ROSA; OREY, 2017. p. 18)

Nesse sentido, a Etnomodelagem permite aos estudantes conhecer e estudar, por meio da Matemática, diversas culturas, mantendo o saber matemático apresentado e relatado pelos integrantes dos mais diversos grupos, por meio de observações e entrevistas. Ao observar essas culturas, pode-se estabelecer relações a partir do seu conhecimento matemático adquirido ao longo dos tempos e relacioná-las com as práticas de ensino em sala de aula. Desta forma, Rosa e Orey (2017) destacam três abordagens para a Etnomodelagem sendo estas: a abordagem êmica, ética e dialógica.

De acordo com Rosa e Orey (2017), a abordagem êmica é a observação interna, própria dos indivíduos da cultura pesquisada, como eles concebem a Matemática (de dentro - local). Enquanto que a abordagem ética é a observação externa, a qual sofre influência dos

² Houveram, e ainda há, muitas discussões acerca das relações entre essas duas tendências da Educação Matemática, as quais se ampliaram nacionalmente, fomentadas pela publicação do artigo intitulado “Água é Óleo” (SCANDIUZZI, 2002), no qual o autor afirma que estas tendências não podem ser utilizadas conjuntamente por serem distintas e não complementares. Em resposta, Rosa e Orey (2003) publicam na mesma revista o artigo de título “Vinho e Queijo” considerando a Etnomatemática e Modelagem Matemática como tendências complementares, podendo ser utilizadas conjuntamente.

pesquisadores, é a visão deles (de fora - global) sobre como as pessoas concebem a Matemática nas diferentes culturas.

As relações entre essas duas abordagens, denominada dialógica, visa a comunicação entre o êmico – local e o ético - global, em uma perspectiva global, possibilitando a exploração e valorização dos saberes presentes nos mais diferentes grupos, ressignificando as práticas observadas a partir de um saber matemático apresentado em sala.

Essa ressignificação dá-se por meio da produção dos etnomodelos - modelos matemáticos construídos a partir da reconstituição de uma situação-problema existente e compreendida a partir de um saber matemático desenvolvido por distintos grupos culturais (ROSA; OREY, 2017).

Destarte, a Etnomodelagem consiste na tradução das práticas e saberes matemáticos de determinada cultura ou grupo cultural, mediante a construção de etnomodelos que possibilitem aos pesquisadores, estudantes e apreciadores, a compreenderem como a Matemática é utilizada numa perspectiva distinta do saber acadêmico.

Procedimentos metodológicos

Como caminho metodológico para elaboração dessa pesquisa, utilizou-se os princípios do mapeamento na pesquisa educacional (BIEMBENGUT, 2008).

De acordo com Biembengut, (2008), é um conjunto

[...] de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas, reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos. (BIEMBENGUT, 2008, p. 74)

Para tanto, foram utilizadas duas bases eletrônicas para realizar as buscas, sendo elas o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES³ e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)⁴, nas quais buscou-se pela seguinte palavra-chave: “*etnomodelagem*”. Foram encontradas quatro pesquisas⁵ em cada base, duas destas estavam presentes em ambas as bases, o que configurou um resultado total de seis pesquisas. Em seguida, foi feita a seleção destas, pois o objetivo era fazer a análise dos que versavam sobre a Etnomodelagem no âmbito da Matemática. Nesse sentido, estabeleceu-se inicialmente como critério de análise a leitura dos títulos. Nesse movimento, foram eliminadas duas pesquisas, as quais não se

³ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> Acesso em 03 de set. de 2020.

⁴ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/> Acesso em 03 de set. de 2020.

⁵ Cabe destacar que essas buscas foram realizadas entre os meses de agosto e setembro de 2020.

referiam à Matemática. Uma delas era um estudo realizado no curso de Administração, e o outro no curso de Ciências Ambientais.

Desse modo, restaram quatro pesquisas que compuseram o *corpus* de análise desta investigação. Conforme pode ser observado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Pesquisas que compõem o *corpus* de análise.

Identificação (D) ⁶	Título dos Trabalhos	Base eletrônica
D1	O ENSINO DA GEOMETRIA COM O ENFOQUE NA ETNOMODELAGEM	CATALÁGO DA CAPES
D2	AS CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMODELAGEM MATEMÁTICA NO ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL	CATALÁGO DA CAPES/BDTD
D3	RE-SIGNIFICANDO OS CONCEITOS DE FUNÇÃO: UM ESTUDO MISTO PARA ENTENDER AS CONTRIBUIÇÕES DA ABORDAGEM DIALÓGICA DA ETNOMODELAGEM	CATALÁGO DA CAPES/BDTD
D4	ETNOMODELAGEM: UMA ABORDAGEM DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS NO CEMITÉRIO DE ARRAIAS – TO	BDTD

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Após a seleção, foi realizada uma leitura atenta e criteriosa dos mesmos, estabelecendo possíveis relações entre as pesquisas, na busca por entender como esta perspectiva pode ser utilizada em sala de aula e como contribui para a aprendizagem dos estudantes.

Resultados e Discussão

Para facilitar a análise das pesquisas, e buscar atingir o objetivo proposto neste artigo, foram estabelecidas quatro categorias *a priori*, de acordo com Madruga e Breda (2017), a saber: a) Objetivos; b) Fundamentação Teórica. c) Metodologia; e d) Resultados, todos referentes às pesquisas analisadas.

Categoria 1 – Objetivos

As pesquisas tinham como objetivos apresentar uma Matemática contextualizada aos estudantes. Uma vez que todos os autores eram professores atuantes, e sentiam a necessidade de utilizar mecanismos que aproximassem os estudantes de um saber matemático descentralizado de fórmulas e conceitos. Nesse sentido, propiciando-os investigar e perceber a importância da Matemática nas diversas atividades do dia-a-dia, principalmente no âmbito da comunidade em que estes estavam inseridos, no intuito de torná-los cidadãos críticos e atuantes em suas sociedades. O que vem ao encontro das sugestões constantes na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017).

Na pesquisa denominada D1, os autores estudaram a aplicação da geometria espacial em uma pequena fábrica de doces presente no contexto social dos estudantes. D2 utilizou da plantação de arroz, atividade econômica da cidade de desenvolvimento da dissertação, para

⁶ Legenda: D - Dissertação

desenvolver conceitos relacionados à geometria espacial. D3 investigou como ressignificar os conceitos de funções a partir do trabalho de um feirante. D4 visou associar os conceitos geométricos presentes na arquitetura da cidade e situações do dia-a-dia.

Categoria 2 – Fundamentação Teórica

As pesquisas utilizaram-se da Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem, justificando a utilização dessas tendências a partir BNCC e dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, os quais defendem que o ensino da matemática deve ser atrelado à cultura dos estudantes, visando uma eficácia no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a BNCC:

[...] No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (BRASIL, 2017, p. 16)

Nesse sentido, a partir dessas concepções de abordagens da Matemática, os estudantes podem sentir-se instigados a investigar e utilizar a Matemática em várias situações do cotidiano. D1, traz em sua fundamentação teórica a Etnomatemática e a Modelagem Matemática; D2, a Modelagem Matemática; D3 e D4 utilizam a Etnomatemática, Modelagem Matemática e a Etnomodelagem.

Os autores de D1 e D2 utilizaram as etapas de Modelagem de Bassanesi (2002), assim como de Biembengut e Hein (2007): 1) Escolha do tema, 2) Exploração do tema, 3) Levantamento dos problemas, 4) Resolução dos problemas e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema, e 5) Análise crítica e validação dos modelos. Os estudantes envolvidos nas pesquisas D1 e D2 participaram da escolha do tema que seria estudado, foram para o laboratório de informática pesquisar sobre a escolha, fizeram visitas de campo, apresentaram trabalhos e construíram modelos por meio de maquetes.

Nas pesquisas, foram destacadas que a Modelagem possui vários enfoques, desta forma, D2 foca sua pesquisa na perspectiva de Bassanesi (2002, p. 16), "modelagem pressupõe interdisciplinaridade", os autores destacam a ideia de Modelagem Matemática no ensino com uma estratégia de ensino-aprendizagem, que pode motivar os estudantes e mostrar a utilidade da Matemática com outras áreas do conhecimento. Já D1 e D4, focam suas pesquisas na perspectiva de Biembengut e Hein (2007), as quais, a partir da criação ou reformulação de modelos, permitem aos estudantes compreender, investigar e solucionar

situações-problemas do dia-a-dia. D3, fundamenta sua pesquisa na concepção de Modelagem Matemática e Etnomodelagem propostas por Rosa e Orey (2003, 2017), os quais compreendem que a utilização da Etnomatemática junto a Modelagem Matemática pode estabelecer conexões que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Sobre a Etnomatemática, os autores das três pesquisas (D1, D3 e D4) utilizaram com base nas ideias de D'Ambrosio (2001), o qual define Etnomatemática como as maneiras, modos e técnicas, entender, explicar e lidar com fatos e fenômenos oriundos de diferentes grupos culturais.

As pesquisas defendem a relação entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática por meio da Etnomodelagem, para isso apresentam as ideias de Rosa e Orey (2017), os quais afirmam que Etnomodelagem é uma:

Abordagem metodológica alternativa, que tem como objetivo o registro das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são desenvolvidas em diferentes contextos culturais. Essa abordagem é denominada de eixo na modelagem, o que é considerada como aplicação prática da etnomatemática que adiciona uma perspectiva cultural dos conceitos da modelagem matemática. (ROSA; OREY, 2017, p. 22)

Os autores das pesquisas compreendem que o professor, ao permitir que os estudantes investiguem o saber matemático presente em determinada ação de um grupo ou local que estão inseridos, visa estabelecer relações com um conteúdo matemático, relacionando a teoria com a prática. Nesse sentido, as atividades apresentadas nas dissertações concernem com as tendências utilizadas.

Categoria 3- Metodologia

As pesquisas são de cunho qualitativo (D1, D2, D4), sendo apenas D3 de cunho quali-quantitativo. Para coleta de dados, os autores utilizaram entrevistas, questionários, observações e visitas de campo.

As pesquisas D1, D2 e D3 foram desenvolvidas, respectivamente, em turmas de 2º, 3º e 2ª anos do Ensino Médio, em escolas públicas estaduais. A turma de D1 possuía 40 estudantes e a atividade foi realizada no 4º bimestre, semanalmente, os estudantes tinham cinco aulas de Matemática de 40 min cada. Na turma de D2, haviam 27 estudantes. A duração da aplicação da atividade foi de três meses e as aulas de Matemática ocorriam em quatro períodos semanais com 50 minutos cada. Já em D3, haviam 38 estudantes envolvidos na atividade, que durou três meses, com periodicidade de uma vez por semana, em duas aulas de 50 minutos. A atividade foi dividida pelos autores em três blocos.

Como os estudantes de Matemática não estão acostumados com esses tipos de atividades, que foge do caráter expositivo de lousa e piloto, os autores entenderam que o interesse desses estudantes em participar das aulas foi maior, uma vez que eles seriam os responsáveis por seu próprio conhecimento, indagando, questionando e participando da construção e da resolução de situações problemas apresentados.

D4 foi a única dissertação a qual não foi resultado de uma atividade aplicada em sala, pois foi uma pesquisa de observação realizada pela pesquisadora. No entanto, a mesma destaca a importância de trabalhar com essa tendência e deixa como perspectiva de continuidade a utilização em suas aulas.

Nesta pesquisa, foram realizadas entrevistas e coletadas narrativas (relatos) de moradores da cidade, buscando conhecer a história das construções ali existentes, com destaque especial à construção do cemitério, o qual, a partir das observações, foi possível estabelecer relações com a geometria espacial. Isso porque, um dos entrevistados participou da construção do cemitério, relatando como eram feitos o polimento das pedras e as misturas de barro. O colaborador não estabeleceu nenhuma relação com a Matemática, no entanto, esses saberes estão intrínsecos na cultura desse pedreiro, e presentes na visão da pesquisadora, que conseguiu apresentar etnomodelos para os muros do cemitério.

Em D3, foram feitos questionários inicial e final, para além da visita de campo e entrevista com o feirante que participou de uma das aulas, e seminários apresentados em sala. Essas ações possibilitaram ao pesquisador fazer a análise mista da pesquisa, qualificando e quantificando os dados.

Os pesquisadores observaram que os estudantes, ao se inserirem no processo de investigação das atividades e conceitos matemáticos, fazendo visitas de campo e entrevistas, conceberam resultados matemáticos diferentes do que o professor esperava, tornando-os mais participativos, tendo em vista o resgate e valorização das práticas cotidianas desenvolvida pelos seus grupos culturais.

Categoria 4 – Resultados

Os pesquisadores destacam que as atividades foram proveitosas, uma vez que o engajamento dos estudantes foi intenso. Entende-se que a partir do momento em que os estudantes vislumbram novas maneiras de prática em sala de aula, com a possibilidade de se engajar, investigar e abstrair os conceitos, os resultados da aprendizagem são mais significativos.

Em D3, o pesquisador destaca que os estudantes, para além de fazer aplicações dos conhecimentos matemáticos na feira, participaram de outras situações-problemas propostas em sala de forma crítica e inovadora. Bem como em D2, na qual a pesquisadora também destaca que aprendeu muito ao utilizar a Etnomodelagem como abordagem de ensino, pois acredita que a troca de saberes gera diferentes conhecimentos que contribuem para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Já em D1, o pesquisador destaca os relatos dos estudantes, que demonstraram motivação em trabalhar em grupos, fazer investigações e trocar experiências, o que colaborou para o desenvolvimento de um trabalho mais profícuo.

Em D4, a professora, mesmo não tendo resultados de uma aplicação em sala, destaca a importância de se trabalhar com a Etnomodelagem, uma vez que os estudantes descobrem dentro da sua comunidade, como relacionar a Matemática acadêmica com as práticas cotidianas. Isso corrobora com o que afirmam Madruga e Biembengut, (2014, p. 66), que dizem que “em todos os tempos e em todas as culturas, o conhecimento é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, subordinado a um contexto natural, social e cultural”. Portanto, os conhecimentos matemáticos aprendidos em sala, devem ter relação com a prática dos estudantes, pois assim, eles poderão solucionar situações-problemas do cotidiano.

As dissertações D1, D2 e D4 desenvolveram com os estudantes conteúdos de geometria. D1, a partir de observações realizadas durante uma visita à fábrica de doces, o autor propôs questões referentes, principalmente, à geometria espacial. Por exemplo, a partir de um tanque cilíndrico usado para armazenar, resfriar e conservar o leite para produção de alguns doces, o pesquisador indagou sobre a semelhança desse equipamento com algum sólido geométrico estudado por eles naquele ano. Os estudantes foram categóricos ao afirmarem que o equipamento teria a forma de um cilindro.

Os estudantes inicialmente identificaram seus elementos: raio, diâmetro, perímetro (contorno), altura, o formato da base, a planificação e o formato da parte lateral (REGES, 2013). A partir daí, puderam fazer cálculos de volume, problematizando com as questões específicas da produção na fábrica. Conforme o autor de D1, “foram explorados também os outros corpos redondos: cone e esfera, bem como seus elementos. Nessa etapa, o manuseio dos sólidos de acrílico facilitou a compreensão e identificação de cada elemento do sólido e também as diferenças entre eles” (REGES, 2013, p. 57).

Durante a realização da pesquisa D2, os estudantes visitaram um engenho de arroz. E, entre outras observações e discussões, analisaram alguns implementos agrícolas, como por exemplo a moega⁷ e o graneleiro⁸.

Um estudante trouxe para a aula questões que surgiram no momento em que seu pai precisava construir um reservatório para armazenar arroz. Ele precisava calcular uma estimativa de quantos tijolos necessitaria comprar e quanto de arroz caberia na moega. Com as medidas fornecidas pelo pai do estudante (paralelepípedo da parte de cima com 3m de comprimento, 3m de largura e 0,4m de altura, e a altura total da moega de 1,9m) a professora, juntamente com os estudantes, esboçaram um desenho representativo e fizeram os cálculos necessários.

Essa questão ilustra o que D'Ambrosio (1999, 2002) e Rosa e Orey (2003, 2006, 2017) argumentam, sobre a importância da valorização da cultura dos estudantes, e dos conhecimentos oriundos de suas vivências, na busca por conectar a realidade com a Matemática acadêmica – um dos preceitos da Etnomodelagem.

A pesquisa D4 não foi desenvolvida com os estudantes, há indicações de possibilidades pela autora para que isso ocorra. O que de fato a autora apresenta, são etnomodelos (êmicos e éticos) dos muros e da praça de acolhimento do cemitério de Arraias – TO. A autora, a partir do conhecimento das pessoas do local, principalmente de um senhor de mais de 90 anos, que participou da construção dos muros. A autora analisa as figuras geométricas que compõem a construção, e propõem cálculos de área e volume.

A autora traz imagens que mostram a antiga entrada do cemitério, que representa a primeira construção de pedra do local. O seu formato se assemelha com um pentágono, figura plana de cinco lados. A partir das dimensões reais, foi possível, por exemplo, calcular a área desse muro, conectando a construção local (conhecimento êmico) com os conceitos da Matemática acadêmica (conhecimentos éticos), conforme apontam Rosa e Orey (2017).

A dissertação D3 foi a única analisada que trata sobre o conceito de função. O autor utilizou os saberes de um feirante, em suas práticas laborais para construir etnomodelos éticos e dialógicos, utilizando-se de representações algébricas e gráficos ilustrativos. Os resultados desse estudo, conforme aponta o autor, mostraram que o cotidiano da feira está impregnado de saberes e fazeres próprios da cultura dos feirantes, “evidenciando as quantificações, as

⁷ Consiste em um reservatório para armazenar grãos. É muito utilizada por agricultores da região sul do Brasil. Tem a forma de uma pirâmide invertida, construída embaixo da terra.

⁸ É um tipo de carroceria com as laterais seladas, apto a carregar grãos, carga a granel. Mais usados no transporte de sementes, farinha ou alimentos diversos.

medições, as classificações e as comparações com a utilização dos conhecimentos e dos instrumentos que estão disponibilizados nesse contexto” (CORTES, 2017, p. 185).

Dessa forma, o autor argumenta que a utilização do cotidiano da comercialização de produtos na feira para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, revela práticas matemáticas aprendidas e apreendidas fora do ambiente escolar (CORTES, 2017). Assim como o diálogo entre os conhecimentos matemáticos inerentes ao processo de comercialização de mercadorias desenvolvido pelo feirante e a Matemática acadêmica, por meio da “elaboração de atividades baseadas em situações-problema emergidas da feira livre, possibilitou o compartilhamento de experiências, vivências e saberes que geraram novos conhecimentos matemáticos (re-significação do conceito de função) para os participantes desse estudo” (CORTES, 2017, 187).

Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo apresentar como a Etnomodelagem vem sendo utilizada nas pesquisas acadêmicas e quais as contribuições para a aprendizagem do estudante. Pois considera-se que as tendências da Educação Matemática vêm ganhando destaque nas práticas de ensino, ao buscarem aproximar os estudantes de um saber matemático que contribui para o seu desenvolvimento na sociedade.

Por meio das análises, observou-se que as discussões sobre Etnomodelagem ainda são poucas, o que evidencia a importância de se estudar sobre, e apresentar as contribuições que esta alternativa pode trazer para o ensino, como já demonstram os resultados das dissertações analisadas. Como já destacado, o ensino de Matemática, atrelado às práticas de grupos culturais, propicia aos estudantes estabelecer relações entre suas práticas cotidianas e observar a importância da Matemática.

Considera-se que a Etnomodelagem pode ajudar a valorizar os conhecimentos de diferentes grupos, uma vez que cada grupo e cultura possui um saber matemático próprio que, mesmo se distinguindo da Matemática acadêmica que é apresentada em sala, tem um valor cultural que precisa ser considerado e explorado em sala de aula. A intenção do trabalho com Etnomodelagem, é de contribuir para a valorização das ideias, dos procedimentos e das práticas matemáticas relacionadas com as mais diferentes culturas, instigando nos estudantes a compreensão de como seu povo utilizou e construiu os conceitos matemáticos ao longo do tempo.

A partir do desenvolvimento da Etnomodelagem em sala de aula, o professor poderá utilizar elementos oriundos da comunidade em que os estudantes estão inseridos. Dessa

forma, estes estudantes podem sentir-se motivados a investigar como a Matemática pode ser aplicada no desenvolvimento de suas atividades cotidianas.

Como perspectiva de continuidade, tem-se a intenção de elaborar uma proposta de ensino baseada na Etnomodelagem, considerando a cultura das rezadeiras no estabelecimento de relações entre os chás indicados por estas pessoas e ensino de Matemática. Inicialmente a pesquisa procura responder quais as possíveis relações que se pode estabelecer entre as práticas de indicação de chás das rezadeiras e o ensino de Matemática, sob a ótica da Etnomodelagem? Esta pesquisa está sendo e no âmbito de uma monografia de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Referências

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova Estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC, 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.

CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem**. 2017. 226 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. *In*: BICUCO, M. A. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 97-115.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. 2a Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 110 p.

LOPES, L. S; FERREIRA, A. L.A. Um olhar sobre a história nas aulas de matemática: **ABAKÓS**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 75–88, 2013. ISSN: 2316–9451.

MADRUGA, Z. E. F.; BIEMBENGUT, M. S. **Manifestação da cultura popular - Carnaval: uma análise comparativa entre os processos de criação de alegorias, modelagem matemática;**

e etnomatemática. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 19, n. 1, p. 63-76, 2014.

MADRUGA, Z. E. F.; BREDA, A. Mapeamento de produções recentes sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves - RS, v. 3, n. 1, p. 67-81, 2017.

PIMENTEL, C. C. Etnomodelagem: uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias – TO. 2019.108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2019.

REGES, A.M. M. **O ensino da geometria com o enfoque na etnomodelagem**. 2013, 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Rio de Janeiro, 2013.

ROSA, M; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **BOLEMA**, Rio Claro - SP, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. **BOLEMA**, Rio Claro - SP, v. 19, n. 26, p. 1-26, 2006.

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

SCANDIUZZI, P. P. Água e Óleo: Modelagem e Etnomatemática? **BOLEMA**, Rio Claro, v. 15, n. 17, p. 52 - 58, 2002.

SONEGO, G. V. **As contribuições da etnomodelagem matemática no estudo da geometria espacial**. 2009, 143 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2009.