Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI:https://doi.org/10.30612/tangram.v5i2.12894

Recorte de pesquisas brasileiras sobre Etnomodelagem

Clippings of Brazilian researches on Ethnomodelling

Recortes de investigaciones brasileñas sobre Etnomodelación

Vladimir Félix dos Santos
Grupo Educacional IBRA.
Email: felixvladimir20@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2965-4775

Zulma Elizabete de Freitas Madruga
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Email: betemadruga@ufrb.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1674-0479

Resumo: Este artigo objetiva compreender como se apresentam as pesquisas, divulgadas por meio de artigos científicos, publicados em revistas brasileiras, que tratam sobre a Etnomodelagem. Trata-se de um estudo qualitativo, de cunho bibliográfico, no qual se utilizou o mapeamento na pesquisa educacional como princípio metodológico. Para tanto, buscou-se no *Google* Acadêmico artigos que apresentassem a Etnomodelagem como foco de estudo. Foram considerados como *corpus* de análise 15 pesquisas. A análise mostrou que as pesquisas sobre Etnomodelagem tendem a seguir em duas direções: a) teóricos e b) 'na' ou 'para' sala de aula. Os resultados apontam os autores procu-

ram relatar experiências ou expor propostas elaboradas utilizando-se da Modelagem Matemática como método, sob uma perspectiva Etnomatemática, valorizando temas regionais do cotidiano e interesse dos estudantes.

Palavras-chave: Etnomodelagem. Modelagem Matemática. Etnomatemática. Mapeamento.

Abstract: This article aims to understand how the research is presented, disseminated through scientific articles, published in Brazilian magazines, which deal with Ethnomodelling. It is a qualitative study, of bibliographic nature, in which the mapping was used in educational research as a methodological principle. To do so, we searched on Google Scholar for articles that presented Ethnomodelling as the focus of study. Fifteen researches were considered as the corpus of analysis. The analysis showed that research on Ethnomodelling tries to follow two directions: a) theoretical and b) 'na' or 'para' classroom. The results point out the authors try to report experiences or expose proposals elaborated using Mathematical Modeling as a method, under an Ethnomathematics perspective, valuing regional themes of everyday life and interest of students.

Keywords: Ethnomodelling. Mathematical Modelling. Ethnomathematics. Mapping.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo comprender cómo se presenta la investigación, difundida a través de artículos científicos, publicados en revistas brasileñas, que tratan sobre Etnomodelación. Se trata de un estudio cualitativo, de carácter bibliográfico, en el que se utilizó el mapeo en la investigación educativa como principio metodológico. Para eso, buscamos artículos en Google Scholar que presentaran el Ethnomodelación como el foco de estudio. Se consideraron quince investigaciones como corpus de análisis. El análisis mostró que la investigación sobre Etnomodelación intenta seguir dos direcciones: a) teórica yb) 'na' o 'para' aula. Los resultados señalan que los autores intentan relatar experiencias o exponer propuestas elaboradas utilizando como método el Modelado Matemático, bajo una perspectiva de Etnomatemática, valorando temas regionales de la vida cotidiana y el interés de los estudiantes.

Palabras clave: Etnomodelación. Modelación matemática. Etnomatemáticas. Mapeo.

Recebido em:
30/10/2020

Aceito em:
24/03/2021

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As grande áreas que se preocupam em estudar Matemática, da forma que se apresenta atualmente, dividem-se em: i) Matemática Pura – a qual trata de axiomas, teorias, postulados e definições, sem uma preocupação com aplicações, trabalhando com cálculos abstratos; ii) Matemática Aplicada – preocupada com as aplicações dos cálculos desenvolvidos. Outras áreas do conhecimento utilizam-se da Matemática para resolver seus problemas, por exemplo: Medicina, Biologia, Ciências da Computação, Economia, entre outras; iii) Educação Matemática – a qual trata sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, preocupando-se com as questões didáticas e metodológicas da disciplina, e tem como questão primordial o estudo das maneiras de como ensinar e como aprender.

Internacionalmente, a Educação Matemática se consolida como uma subárea da Matemática e da Educação, de natureza interdisciplinar, com a fundação da Comissão Internacional de Instrução Matemática, que aconteceu durante o Congresso Internacional de Matemáticos, ocorrido em Roma no ano de 1908, sob a liderança de Felix Klein (D'Ambrosio, 2004).

No Brasil, as discussões sobre Educação Matemática iniciam-se na década de 1950 (Miguel *et al*, 2004), mas a consolidação se deu em 1988 com a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM.

> [...] no final da década de 1980 e início de 1990 começava a se formar um círculo vicioso. Por um lado, ao seu reconhecimento adviria da divulgação das pesquisas, por outro os espaços próprios para essa divulgação restringiam-se quase que a duas revistas – Bolema e Zetetiké – e aos trabalhos acadêmicos para fins de titulação. Por todo país era crescente a organização de núcleos de pesquisas em educação matemática nos programas de pós-graduação em educação, além da consolidação dos programas de pós-graduação específicos em educação matemática como o da UNESP Rio Claro e o da PUC-SP (D'Ambrosio, 2004, p. 74).

Ao longo do tempo, a Educação Matemática vem se consolidando no âmbito nacional e internacional, principalmente, pelo grande número de pesquisas publicadas. (Campos e Coutinho , 2019; Cordeiro, Maia e Silva, 2019 , Abar, Branco e Araujo e Silveira, 2018, Novello e Laurino , 2018) Parte dessas pesquisas dedicam-se ao estudo das tendências em Educação Matemática, podendo-se citar: Resolução de Problemas, História da Matemática, Etnomatemática, Modelagem Matemática, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, entre outras.

CC BY NC SA

Algumas dessas tendências são utilizadas conjuntamente por alguns pesquisadores. É o caso da Etnomatemática e da Modelagem Matemática (definidas na próxima seção desse texto), que, ao serem utilizadas conjuntamente, deram origem à Etnomodelagem (Rosa & Orey, 2017), alternativa metodológica que é abordada neste artigo. Dessa forma, tem-se o seguinte problema de pesquisa: Como se apresentam as pesquisas acadêmicas, mais especificamente artigos científicos brasileiros, que tratam sobre Etnomodelagem? Para responder esse questionamento, tem-se como objetivo compreender como se apresentam as pesquisas, divulgadas por meio de artigos científicos, que tratam sobre a Etnomodelagem.

O artigo está organizado, além destas considerações iniciais, em percurso teórico, onde abordam-se questões sobre Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem; percurso metodológico, onde se explicita como foram realizadas as buscas dos dados (artigos) desta pesquisa; análise e discussão dos resultados, onde se apresenta a análise dos artigos selecionados, e considerações finais.

PERCURSO TEÓRICO

O fator cultural é considerado importante no ensino e aprendizagem de Matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática. Autores como D'Ambrosio (2001), Ferreira (1993) e Knijnik (1996), entre outros, defendem a importância da valorização, entendimento e compreensão da influência das diferentes culturas no ensino de Matemática, ou seja, defendem a perspectiva etnomatemática.

Etnomatemática é a arte ou técnica de conhecer, explicar e entender os diversos contextos culturais (D'Ambrosio, 2001). Ambiente natural, social, cultural e imaginário (etno) de explicar, aprender, conhecer e lidar (matema) com modos, estilos, artes e técnicas (tica). Trata-se de um programa de pesquisa que 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 adquiridos no desenvolvimento de uma atividade profissional, (D'Ambrosio, 2001)

Sob outra direção, pesquisas realizadas por Barbosa (2001), Bassanezi (2010) e Biembengut (2016), defendem a utilização da Modelagem Matemática como ferramenta para o ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática em diferentes contextos.

CC BY NC SA

Para Bassanezi (2010) a Modelagem Matemática (MM) é um processo dinâmico utilizado para a obtenção de modelos matemáticos e, por meio da modelagem, “as situações da realidade são transformadas em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (Bassanezi, 2010, p. 24). Segundo Bassanezi (2010, p. 21) a MM “[...] é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos”. Assim, por meio da modelagem, o estudante poderá desenvolver uma visão crítica do conteúdo estudado, uma vez que terá oportunidade de coletar dados para a obtenção de modelos e, durante o processo, investigar, testar hipóteses e verificar a validade de um modelo, aperfeiçoando-o ou rejeitando-o.

A Modelagem Matemática apresenta diferentes concepções, que tem em comum o fato de convergirem para uma preocupação com a aprendizagem do estudante em qualquer nível de escolarização. Pode-se citar, entre outras, a concepção de Barbosa (2010), o qual define modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a investigar temas de seus interesses.

Por outro lado, Biembengut (2016) considera a MM o processo envolvido na elaboração de modelo. Trata-se de um processo de pesquisa. A essência deste processo emerge na mente de uma pessoa quando alguma dúvida genuína ou circunstância instigam-na a encontrar uma melhor forma para alcançar uma solução, descobrir uma forma de compreender, solucionar, alterar, ou ainda, criar ou aprimorar algo. E em especial, quando a pessoa tem uma percepção que instiga sua inspiração (Biembengut, 2016).

Quando se utiliza da Modelagem Matemática com uma ferramenta para a Etnomatemática, Rosa e Orey (2017) a denominam de Etnomodelagem, a qual é definida como “uma abordagem metodológica alternativa, que tem como objetivo o registro das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são desenvolvidas em diferentes contextos culturais” (Rosa & Orey, 2017, p. 23). Dessa forma, a Etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de distintos grupos culturais, por meio da modelagem. Os procedimentos da Etnomodelagem incorporam práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas nas diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos (Rosa & Orey, 2012).

Em particular, a Etnomodelagem é considerada por Rosa e Orey (2017) como a intersecção entre a Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Antropologia Cultural. Exemplos de investigações (dissertações) sobre Etnomodelagem no Brasil são as de:

CC BY NC SA

a) Sonego (2009), que explorou o conteúdo de geometria espacial por meio do tema plantação de arroz, o qual fazia parte do cotidiano dos sujeitos da pesquisa. A autora conclui que o uso da Modelagem Matemática possibilitou-lhe ser orientadora, motivadora e parceira dos estudantes que se tornaram agentes ativos na (re)construção do conhecimento;

b) Reges (2013), que explorou o conteúdo do ponto de vista da indústria de alimento, fazendo paralelos com a produção de doces. Procurou verificar a construção do conhecimento de Geometria Espacial por meio de elementos socioculturais do cotidiano dos estudantes. O autor concluiu que a Modelagem Matemática e a Etnomatemática podem ser ferramentas eficazes, ao possibilitarem um ensino repleto de significados e possível de ser aplicado no cotidiano dos estudantes;

c) Cortes (2017), que buscou identificar como a abordagem dialógica da Etnomodelagem contribui para a ressignificação do conceito de função por estudantes do Ensino Médio em suas interações com um feirante e suas práticas laborais. Trabalhou o conceito de função por meio do conhecimento matemático praticado por um feirante, procurando atribuir sentido para o ensino desse conteúdo. O autor ressalta a importância dos conhecimentos êmicos e éticos para a compreensão de práticas matemáticas desenvolvidas por membros de grupos sociais distintos. Nessa pesquisa, o autor deixa claro que o uso de uma abordagem dialógica para o currículo em Etnomodelagem possibilita ao estudante a compreensão mais completa do objeto matemático;

d) Altenburg (2017), que procurou trabalhar o conhecimento da geometria plana a partir da cultura pomerana com o *software* GeoGebra. O autor desenvolveu sua pesquisa com estudantes pertencentes a famílias pomerana, mobilizando os conhecimentos básicos da geometria plana para trabalhar elementos da arquitetura regional pomerana por meio do GeoGebra. Os resultados apontaram que a Etnomatemática coopera para o desenvolvimento da Educação Matemática, uma vez que as atividades desenvolvidas em sala de aula consideram o contexto sociocultural no qual os estudantes estão inseridos. O autor revelou que o uso de computadores nas aulas de matemática favoreceu tanto a exploração de conceitos matemáticos, que auxiliaram na construção de conceitos do conteúdo, quanto para a motivação dos estudantes;

e) Soares (2018), utiliza a Matemática para que os estudantes transformassem um jogo em uma modalidade esportiva. Esta pesquisa possui a Etnomodelagem de maneira implícita, pois utiliza-se da modelagem matemática como ambiente de aprendizagem e aborda a brincadeira como elemento cultural. Foram utilizados elementos

CC BY NC SA

da cultura infanto-juvenil (brincadeiras) ao propor que estudantes transformassem uma brincadeira (carrinho de rolimã) em uma competição esportiva. Nesse caso, propôs que esses estudantes padronizassem um carro modelo, com dimensões definidas e as regras claras de competição esportiva, cuja finalidade era que todos os competidores tivessem condições iguais durante as competições. O autor conclui que o processo de modelagem possibilitou o desenvolvimento de diferentes competências nos estudantes, como: analisar informações; usar diferentes tipos de representações (algébricas, gráficas, geométricas e numérica); formular questões;

f) Pimentel (2019), a qual buscou identificar etnomodelos matemáticos presentes na construção do muro do Cemitério e sua praça de acolhimento da cidade de Arraias –TO, proporcionando o conhecimento de parte da realidade local. A autora aborda elementos do contexto histórico de Arraias, como surgimento, história, população e tradições, assim como costumes, arquitetura colonial, e comunidades quilombolas existentes na região. Os etnomodelos matemáticos presentes na construção do muro do cemitério foram observados e relacionados com modelos matemáticos existentes;

g) Dutra (2020), a qual procurou explicar como a aplicação da Etnomatemática, juntamente com a Modelagem, podem contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla dos conteúdos matemáticos e geométricos, 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. A autora afirma que os estudantes participantes da pesquisa desenvolveram ferramentas matemáticas necessárias para possibilitar influenciar sua própria realidade, transformando-a com vistas a atingir um bem coletivo, assim como melhorar a qualidade de vida de suas comunidades;

h) Santos (2020), o qual analisou o desenvolvimento de uma proposta de ensino, fundamentada na Etnomodelagem, para a construção de etnomodelos da produção artesanal de chocolate, por meio do conceito de Funções. Essa proposta foi aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada em uma cidade do sul da Bahia, região cacaueira. O autor revela que os estudantes modelaram a produção de chocolate usando etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos, tanto de representação gráfica quanto de representação algébrica. Além disso, afirma que o uso contextualizado do objeto matemático com o aspecto cultural contribuiu para que os estudantes se envolvessem no processo de ensino e aprendizagem; na construção da autonomia, superação de dificuldades de interagir com diferentes tipos de pesso-

CC BY NC SA

as; para que avaliassem pontos de vista, fazendo questionamento e contribuindo com os colegas durante os diálogos fomentados em aula;

i) Mesquita (2020) realizou uma análise sociocrítica da Etnomodelagem enquanto ação pedagógica no desenvolvimento de conteúdos matemáticos em comunidades periféricas. Os resultados mostram que a Etnomodelagem contribuiu para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos dos participantes do estudo, moradores de uma comunidade periférica, a partir do estudo da ausência de saneamento básico adequado que compõem o cotidiano dos membros dessa comunidade. Evidenciando que a Etnomodelagem proporcionou o desenvolvimento de um olhar crítico em relação ao próprio espaço;

j) Eça (2020) buscou investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. Os resultados apontaram para contribuições significativas da formação, pois promoveu um ambiente propício para a aprendizagem e desenvolvimento profissional dos professores que lidam com estudantes oriundos da zona rural, ao vivenciarem situações que podem ser desenvolvidas em sala de aula, a fim de valorizar os saberes não contemplador no currículo escolar.

Outra investigação, baseada sob esta perspectiva, é a de Albanese e Perales, (2014), a qual busca compreender as relações entre etnomatemática e modelagem estabelecidas na prática artesanal soguera[1]. A qual corrobora com a seguinte argumentação:

> Investigações sobre aspectos culturais distintos da Matemática […], revelam ideias e práticas matemáticas sofisticadas que incluem princípios geométricos em trabalhos artesanais, conceitos arquitetônicos e práticas de produção de artefatos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses procedimentos estão relacionados com as relações numéricas encontradas no cálculo, na medição, nos jogos, na navegação, na astronomia, na modelagem e em uma grande variedade de procedimentos matemáticos e artefatos culturais (Rosa & Orey, 2017, p. 35).

Para os autores, esse ponto de vista permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas, por meio da valorização e do res-

1 Um tipo de corda artesanal de couro cru, utilizada na região de Buenos Aires, Argentina.

peito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (2010), de cunho bibliográfico, pois “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (Gil, 2002, p.44). Para organização e análise dos dados, utilizou-se o mapeamento na pesquisa educacional, conforme Biembengut (2008), que visa possibilitar a formação de imagens da realidade, permitindo assim o sentido de informações, captação de características e traços relevantes, representando-as e explicitando-as para que possam interessar, agir e imiscuir-se sobre a realidade (Biembengut, 2008).

Para coletar os dados utilizados como *corpus* de análise, foi feita uma busca no *Google* Acadêmico, com a palavra-chave “etnomodelagem”, obtendo-se 250 resultados, dispostos em 25 páginas. Foram analisados o título de todos os resultados, muitos tratavam apenas da Etnomatemática e outros apenas da Modelagem Matemática, o que não foi interessante para esta pesquisa.

Como se tinha a intenção de analisar apenas artigos de periódicos brasileiros, foram excluídos os capítulos de livros, os livros (tanto nacionais como internacionais), as dissertações, as teses, os produtos educacionais, os trabalhos de conclusão de curso, e os artigos publicados em anais de eventos.

Os artigos foram ainda analisados quanto ao resumo, para verificar quais realmente utilizavam-se da Etnomodelagem ou da Modelagem + Etnomatemática, resultando assim 20 artigos. Destes, foram excluídos quatro artigos em língua inglesa e um em espanhol. Assim, o *corpus* para análise foi constituído de 15 artigos, escritos em língua portuguesa, publicados em revistas. No quadro 1, a seguir mostra os artigos analisados nesta pesquisa, dispostos em ordem aleatória. Na coluna à esquerda, nomeou-se as pesquisas de A1 até A15, para facilitar a escrita do texto na análise.

CC BY NC SA

Quadro 1: Artigos analisados nesta pesquisa

	Título	Autores (Ano)	Revista
A1	Explorando a geometria espacial por meio da Etnomodelagem matemática	Sonego e Bisognin (2010)	VIDYA, v. 30, n. 2, p. 57-69, jul./dez., 2010 - Santa Maria, 2010.
A2	O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética	Rosa e Orey (2012)	Educação e Pesquisa vol.38 no.4 São Paulo Oct/Dec, 2012.
A3	Etnomodelagem: A Abordagem Dialógica na Investigação de Saberes e Técnicas Êmicas e Éticas	Rosa e Orey (2014)	CONTEXTO & EDUCAÇÃO Editora Unijuí Ano 29 nº 94 Set./Dez. p. 132-152, 2014.
A4	A perspectiva 'etnomodelagem' presente nos fazeres de um coreógrafo	Madruga (2017)	Revista de Educação, Ciência e Cultura. Canoas, v. 22, n. 2, 2017.
A5	Contribuições da Abordagem Dialógica da Etnomodelagem para a Ressignificação dos Conceitos de Função	Cortes, Orey e Rosa (2017)	Journal of Mathematics and Culture, v. 11, p. 10-24, 2017.
A6	Traduzindo Dialogicamente as Práticas Laborais de um Feirante por meio da Etnomodelagem	Cortes, Rosa e Orey (2017)	Boletim do LABEM, v. 8, n. 17, jan. /jun. de 2017.
A7	O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem	Reges et al (2017)	Revista Ensino Interdisciplinar, v. 3, nº. 07, Janeiro/2017.
A8	Etnomodelagem: Investigando Saberes Êmicos e Éticos em uma Abordagem Dialógica	Orey e Rosa (2017)	Journal Of Mathematics and Culture, v. 11, p. 1-21, 2017.
A9	Etnomodelagem e o extrativismo de caranguejos: uma proposta para a introdução do conceito de função linear	Cardoso e Madruga (2017)	Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 1, n. 3, set./dez. 2017.
A10	Etnomodelos como uma ação pedagógica: um produto educacional com sugestões para a prática docente em salas de aula	Cortes, Orey e Rosa (2018a)	BoEM, Joinville, v. 6, n. 10, p. 40-60, ago 2018.
A11	Consolidando a perspectiva sociocultural da modelagem matemática por meio da etnomodelagem	Cortes, Orey e Rosa (2018b)	Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11(1), 13-35, 2018.
A12	Explorando a abordagem dialógica da etnomodelagem: traduzindo conhecimentos matemáticos local e global em uma perspectiva sociocultural.	Orey e Rosa (2018)	Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11(1), 179-210, 2018.
A13	Etnomatemática: investigações em etnomodelagem	Rosa e Orey (2018)	Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136, jan./jun., 2018.

continua

CC BY NC SA

	Título	Autores (Ano)	Revista
A14	Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da Etnomatemática e da Modelagem	Rosa e Orey (2020)	Com a Palavra o Professor, Vitória da Conquista (BA), v.5, n.11, janeiro-abril, 2020.
A15	Movimentos de ir e vir entre a feira e a academia: Aspectos etnomatemáticos da posicionalidade de um feirante	Cortes, Orey e Rosa (2018c)	Educação Matemática em Foco (UFPB), v. 7, p. 187, 2018.

Fonte: Os autores (2021)

De posse destes 15 textos, foi realizada a leitura de todos para perceber semelhanças e diferentes. Desta análise inicial, pode-se identificar que os textos tendem a serem: teóricos ou vinculados à sala de aula, como é possível verificar na próxima seção.

Nessa leitura foi excluído o texto A4, onde a autora analisa a relação entre as expressões de um coreógrafo e os processos de modelagem sob a perspectiva etnomatemática. Madruga (2017) percebe que o entrevistado se utiliza de procedimentos para sua criação similares aos processos de modelagem matemática, e, considerando o contexto cultural no qual está inserido, evidencia a perspectiva etnomatemática em suas ações, ou seja, seus trabalhos sugerem a convergência para a Etnomodelagem. Todavia, embora tratando acerca da Etnomodelagem de forma aplicada, não se trata de um artigo teórico, nem com enfoque ‘na’ ou ‘para’ sala de aula.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nas observações e leituras dos textos, ou seja, na análise, elencou-se duas categorias emergentes: I) Etnomodelagem - aspectos teóricos; II) Etnomodelagem ‘na’ ou ‘para’ sala de aula. Em cada uma dessas categorias, observou-se mais atentamente os objetivos e principais resultados de cada artigo, conforme segue.

I) Etnomodelagem – aspectos teóricos

Nesta categoria encontram-se os artigos A2, A3, A8, A12, A13, A14, todos de autoria de Milton Rosa e Daniel Orey, pesquisadores vinculados à Universidade Federal de Ouro Preto – MG. Em comum, esses artigos, embora teóricos, apresentam exemplos de etnomodelos destacando as visões êmica, ética e dialógica.

CC BY NC SA

Segundo os autores, a Etnomodelagem é um conceito alternativo de pesquisa que se utiliza da aquisição de conhecimentos êmicos e éticos, objetivando conectar os aspectos culturais com aspectos acadêmicos da Matemática (Rosa & Orey, 2012). Essa ideia aparece nos artigos A2, A8, A12 e A14. Já nas pesquisas A3 e A13, há uma ênfase maior no conhecimento dialógico.

A abordagem ou conhecimentos êmicos (observador interno) são aqueles considerados locais, ou seja, a busca por compreensão das ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas localmente, nos diferentes grupos culturais. Nesse sentido, "a abordagem êmica procura compreender as características matemática dessa cultura com base nos referenciais e categorias desenvolvidas pelos seus membros" (Rosa & Orey, 2014, p.135).

A abordagem ou conhecimentos éticos (observador externo) são considerados globais, ou seja, são os conhecimentos acadêmicos dos quais os pesquisadores se utilizam para comparar ou traduzir as práticas matemáticas desenvolvidas por membros de distintos grupos. Em outras palavras, a abordagem ética "[...] refere-se à interpretação das características do conhecimento matemático de uma determinada cultura a partir das categorias daqueles que observam como os pesquisadores [...] e os educadores" (Rosa & Orey, 2014, p.135). De acordo com os autores, essa abordagem pode ser comparada a uma explicação objetiva de um fenômeno sociocultural a partir do ponto de vista externo.

A abordagem ou conhecimentos dialógicos tem como principal objetivo a interação e a aproximação entre as visões acadêmica - global (ético) e os conhecimentos das diferentes culturas - local (êmico), admitindo que os opostos sejam complementares, indispensáveis e indissociáveis (A3). De modo geral, a abordagem dialógica propõe um diálogo amplo entre os elementos constituintes de várias realidades (Rosa & Orey, 2014).

> [...] os conhecimentos matemáticos locais se interagem dialogicamente com aqueles consolidados globalmente pela academia por meio do desenvolvimento de uma relação recíproca entre as abordagens êmica e ética. Dessa maneira, o principal objetivo dessa interação dialógica é a defesa de uma postura aproximadora entre pontos de vista distintos, porém complementares, entre os detentores do conhecimento global (ético, outsider) e do conhecimento local (êmico, insider). (Rosa & Orey, 2018, p. 125)

CC BY NC SA

Os artigos A3, A12 e A13 trazem ainda a ideia de que a Etnomodelagem propicia uma visão holística do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros culturais distintos, ao conectar os aspectos culturais (êmicos) com os acadêmicos (éticos) da Matemática.

Em todos os artigos analisados, os autores referem-se aos etnomodelos, os quais são definidos como “instrumentos ou artefatos culturais utilizados para proporcionar o entendimento e a compreensão dos sistemas que são retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos” (Rosa & Orey, 2018, p. 120).

Todos os artigos desta categoria (A2, A3, A8, A12, A13, A14) trazem a ideia de etnomodelos, com por exemplo: em A2, os autores apresentam a construção da cabana Tipi (tendas utilizadas pelos povos indígenas das pradarias abertas da América do Norte); em A3, aparecem blocos de *quilts* , que eram utilizados para o envio de mensagens de escravos fugitivos nos Estados Unidos; o trabalho artesanal com miçangas e caminhos eulerianos constam no artigo (A8); códigos de *quilts* de liberdade (A12); estrutura matemática subjacente da escultura de marfim *Mangbetu* e também as curvas do Colégio Arquidiocesano em Ouro Preto, Minas Gerais (A13); Padrões de rendas geométricas (A14); entre outros exemplos de etnomodelos que constam em cada artigo.

Os etnomodelos apresentados pelos autores mostram a visão êmica (geralmente com fotos ou pinturas) e logo a visão ética (explicitando a matemática acadêmica envolvida em tal construção). Dessa forma, normalmente são apresentados os etnomodelos dialógicos, que apresentam essa interação e trazem a defesa de uma postura aproximadora em relação aos pontos de vista complementares êmico e ético.

Essa categoria mostra que as pesquisas sobre Etnomodelagem, analisadas por este recorte, ou seja, *Google* Acadêmico, estão restritas aos dois pesquisadores, os quais propuseram essa relação entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática. Cabe destacar que os quatro artigos excluídos da análise (quatro em inglês e um em espanhol), também eram de autoria dos mesmos pesquisadores, o que evidencia que essa temática carece de estudos por parte de outros investigadores para que talvez novas concepções e vertentes emerjam de novas pesquisa.

No entanto, sabe-se que internacionalmente pesquisadores como Albanese e Perales, (2014) e Pradhan (2020), entre outros, realizam pesquisas sobre Etnomodelagem. No âmbito nacional, Madruga (2017) está iniciando trabalhos no estado da

CC BY NC SA

Bahia e orientando grupo de estudantes que se dedicam a esta temática. (Cardoso & Madruga, 2017; Santos & Madruga, 2021; Eça & Madruga, 2021).

II) Etnomatemática ‘na’ ou ‘para’ sala de aula

Nessa categoria encontram-se os artigos A1, A5, A6, A7, A9, A10, A11 e A15, todos apresentam relatos de experiência ou propostas a serem aplicadas em sala de aula.

O artigo A1 é oriundo de uma dissertação de mestrado na qual os autores desenvolveram uma pesquisa com 27 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul, em um local onde o sustendo familiar dos moradores advém da agricultura, mais especificamente na plantação de arroz. Os autores afirmam que por meio das análises foi possível inferir que os estudantes despertam maior interesse e motivação para a aprendizagem quando os conteúdos matemáticos surgem de suas realidades, enfatizando que a pesquisa apresentou resultados positivos do ponto de vista pedagógico.

Os artigos A5, A6, A10, A11 e A15 são oriundos de uma mesma dissertação de mestrado, a qual foi realizada em uma escola estadual da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, também em paralelo a uma feira livre. A investigação que deu origem aos artigos, foi desenvolvida com 38 alunos do 2º ano do Ensino Médio, com a intenção de identificar como a abordagem dialógica da Etnomodelagem poderia contribuir para o processo de re-significação do conceito de funções, por meio da interação com um feirante e as suas práticas laborais.

Nos recortes A5 e A6, os autores trazem alguns dos resultados da pesquisa, com foco na abordagem dialógica e na construção dos etnomodelos. O recorte A10 apresenta um produto educacional resultante da pesquisa, A11 traz como foco a busca pela compreensão das concepções culturais para a elaboração de etnomodelos, inspirados nas práticas matemáticas do feirante, para utilização em sala de aula. Enquanto que A15 apresenta um artigo teórico discutindo sobre os conhecimentos matemáticos êmicos desenvolvidos por um feirante durante a realização de suas práticas laborais da comercialização de produtos hortifrutigranjeiros. No entanto, também discute como essas práticas podem enriquecer os conceitos matemáticos desenvolvidos no ambiente escolar, por isso foi incluído nesta categoria.

CC BY NC SA

O artigo A7, também resultado de uma dissertação de mestrado, a qual analisa as contribuições da geometria espacial na indústria de alimentos, fazendo comparações com a produção de doces, realizada em escala comercial. Foi desenvolvida com estudantes do 2º ano do Ensino Médio utilizando o método da Modelagem Matemática com ações como: entrevistas com estudantes e administradores da fábrica, visita a laboratórios, construção de maquetes, levantamentos e resoluções de situações-problemas. Após o desenvolvimento os autores concluem que a Modelagem Matemática aliada à Etnomatemática pode configurar-se como ferramentas pedagógicas eficientes para o ensino de Matemática.

O artigo A9 é oriundo de um trabalho de conclusão de curso, único voltado ao Ensino Fundamental e que não houve aplicação. Trata-se da apresentação de uma proposta de atividades introdutórias ao conceito de função linear para estudantes do 9º ano em escolas inseridas em regiões extrativistas. As atividades elaboradas pelas autoras visam valorizar os conhecimentos dos trabalhadores em suas rotinas diárias – caça e venda de caranguejo em manguezais de cidades localizadas no sul da Bahia – e relacioná-los com o estudo de conteúdos de Matemática, por meio da Etnomodelagem.

Os artigos, apesar de poucos, preocupam-se em mostrar as potencialidades das relações entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática – Etnomodelagem – desenvolvidas em sala de aula. Nesse sentido, acredita-se que este pode ser um caminho profícuo para o ensino de Matemática, que carece de mais investimentos em pesquisas e estudos por parte de professores e pesquisadores, atendendo as orientações de documentos oficiais, como por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017).

A BNCC reforça a importância do conhecimento matemático na vida de todos os estudantes da Educação Básica, devido à sua relevância para a sociedade e aplicabilidade no cotidiano das pessoas, bem como a sua contribuição para a formação e emancipação do indivíduo, contribuindo para a formação de um sujeito “crítico, ciente de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2017, p. 221).

Nesse sentido, é orientado aos professores que priorizem e valorizem os processos pedagógicos, os quais contribuirão para a aprendizagem de matemática. Para isso, devem pensar na possibilidade de renovar suas práticas pedagógicas, valorizando atividades capazes de promover um ensino de Matemática com práticas inovadoras e criativas. Essas práticas precisam ser capazes de promover aprendizagem, para

CC BY NC SA

isso, será necessário utilizar “ferramentas” pedagógicas que façam a interação entre o cotidiano do estudante e o conteúdo estudado.

Conforme a BNCC, para que o ensino de Matemática tenha significado para o estudante, é necessário que os professores considerem suas experiências, valorizando os conhecimentos adquiridos e proporcionando situações-problemas que motivem o desenvolvimento de situações mais complexas. Além disso, a BNCC (Brasil, 2017) sugere que o professor utilize em sala de aula a resolução de problemas e a elaboração de modelos. O que vem ao encontro das ideias da Etnomodelagem, que é valorizar os conhecimentos dos estudantes, assim como seus contextos social e cultural, buscando essa conexão entre as diferentes culturas e os conteúdos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo apresenta os resultados de um estudo que teve como objetivo compreender como se apresentam as pesquisas, divulgadas por meio de artigos científicos, que tratam sobre a etnomodelagem. E ainda buscar responder ao seguinte questionamento: como se apresentam as pesquisas acadêmicas, mais especificamente artigos científicos, que tratam sobre etnomodelagem?

Conforme análise, pode-se dizer que as pesquisas acadêmicas que tratam sobre etnomodelagem aparecem na literatura por meio de duas vertentes: artigos teóricos, e artigos voltados para sala de aula.

No que tange aos artigos teóricos, nesse recorte, pode-se observar que se concentram nos mesmos autores: os professores Milton Rosa e Daniel Orey, pesquisadores da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em Minas Gerais, Brasil. Esses autores dedicam-se atualmente ao estudo da Etnomodelagem. No entanto, não são as únicas referências teóricas sobre essa alternativa pedagógica. Está surgindo no Brasil, pesquisas oriundas, por exemplo, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), resultados dos estudos da pesquisadora Zulma Elizabete Madruga. Além de referencias internacionais como Veronica Albanese e Jaya Bishnu Pradhan, por exemplo.

Sobre os artigos ‘na’ ou ‘para’ sala de aula, os autores procuram relatar experiências ou expor propostas elaboradas utilizando-se da Modelagem Matemática

CC BY NC SA

como método, sob uma perspectiva Etnomatemática, valorizando temas regionais do cotidiano e interesse dos estudantes. Estes artigos demostram de forma relevante a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática na prática.

Destaca-se aqui que não há um consenso em relação à concepção de Modelagem Matemática utilizada nas pesquisas, utilizando-a como ambiente de aprendizagem, alternativa pedagógica, estratégia metodológica, ou método de ensino com pesquisa. De qualquer forma, a ideia é a construção de (etno)modelos que contribuam com a aprendizagem de estudantes de diferentes níveis de ensino.

Pode-se inferir que a Etnomodelagem ainda está em fase de consolidação, carecendo de mais pesquisas que comprovem ou refutem sua eficácia. Pode-se dizer que a Etnomodelagem se configura como uma alternativa metodológica que se utiliza da Modelagem Matemática e da Etnomatemática em seu bojo, sendo uma maneira efetiva de se trabalhar com o Programa Etnomatemática. Talvez esta seja uma maneira de que as “ticas” propostas por D’Ambrosio (2001), sejam de fato desenvolvidas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

Abar, C. A. A. P., Castelo Branco, A. C., & Alves Araújo, J. R. (2018). Estudo de pesquisas sobre educação financeira com a utilização de tecnologias. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, *1*(4), 87–107. https://doi.org/10.30612/tangram.v1i4.8807

Albanese, V. & Perales, F. J. (2014). Pensar matemáticamente: una visión etnomatemática de la práctica artesanal soguera. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 17(3), 261-288, 2014.

Altenburg, G. S. (2017). *Contextualizando Cultura e Tecnologias:* Um estudo etnomatemático articulado ao ensino de geometria. Pelotas: UFPel, 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem matemática:* concepções e experiências de futuros professores. Rio Claro: UNESP, 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

Bassanezi, R. C. (2010). *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática.* São Paulo: Contexto.

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

_____. (2016). *Modelagem na Educação Matemática e na Ciência.* São Paulo: Livraria da Física.

Bogdan, R. & Biklen, S. (2010). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto, Portugal: Editora Porto.

Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). Brasília, DF.

Cardoso, G. D. & Madruga, Z. E. F. (2017). Etnomodelagem e o extrativismo de caranguejos: uma proposta para a introdução do conceito de função linear. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 1, n. 3, set./dez. 2017.

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

Cortes, D. P. O.; Rosa, M.& Orey, D. (2017). Traduzindo Dialogicamente as Práticas Laborais de um Feirante por meio da Etnomodelagem. *Boletim do LABEM*, v. 8, n. 17.

Cortes, D. P. O.; Orey, D. & Rosa, M. (2017). Contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem para a ressignificação dos conceitos de função. *Journal of Mathematics and Culture,* 11(1), 10-24.

BY NC SA

Campos, C. R., & Coutinho, C. Q. e S. (2019). O juro real no contexto da educação financeira crítica. TANGRAM - Revista De Educação Matemática, 2(2), 67–86. https://doi.org/10.30612/tangram.v2i2.8863

Cordeiro, N. J. N., Maia, M. G. B., & Silva, C. B. P. (2019). O uso de histórias em quadrinhos para o ensino de Educação Financeira no ciclo de alfabetização. TANGRAM - Revista De Educação Matemática, 2(1), 03–20. https://doi.org/10.30612/tangram.v2i1.8668

_____. (2018a). Etnomodelos como uma ação pedagógica: um produto educacional com sugestões para a prática docente em salas de aula. *BoEM*, Joinville, v. 6, n. 10, p. 40-60.

_____. (2018b). Consolidando a perspectiva sociocultural da modelagem matemática por meio da etnomodelagem. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 13-35.

_____. (2018c). Movimentos de ir e vir entre a feira e a academia: Aspectos etnomatemáticos da posicionalidade de um feirante. *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO* (UFPB), v. 7, p. 187.

D'Ambrosio, U. (2004). Algumas notas históricas sobre a emergência e a organização da pesquisa em educação matemática, nos Estados Unidos e no Brasil. IN: Miguel, A.; Garnica, A. V. M.; Igliori, S. B. C. & D'Ambrosio, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação*, n.27, pp.70-93.

D'Ambrosio (2001), U. *Etnomatemática*. Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica.

Dutra, E. D. R. (2020). *Etnomodelagem e café:* propondo uma ação pedagógica para a sala de aula. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

CC BY NC SA

Eça, J. L. M. (2020). *Formação continuada à luz da Etnomodelagem*: implicações para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) –Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

Eça, J. L. M. de, & Madruga, Z. E. F. (2021). A Etnomodelagem na formação de professores: uma análise a partir de produções recentes. *Revemop*, 3, e202105.

Ferreira, E. (1993). Cidadania e Educação Matemática. In: *A Educação Matemática em Revista*, Blumenau, v.1, n.1, p. 12-18.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*? 4 ed. São Paulo: Atlas.

Knijnik, G. (1996). *Exclusão e Resistência Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Madruga, Z. E. F. (2017). A perspectiva 'etnomodelagem' presente nos fazeres de um coreógrafo. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*. Canoas, v. 22, n. 2.

Mesquita, A. P. S. S. (2020). *Uma análise sociocrítica da etnomodelagemcomo uma ação pedagógica para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos em uma comunidade periférica*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) –Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

Miguel, A.; Garnica, A. V. M.; Igliori, S. B. C. & D'Ambrosio, U. (2004). A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação*, n.27, pp.70-93.

Orey, D. & Rosa, M. (2017). Etnomodelagem: Investigando Saberes Êmicos e Éticos em uma Abordagem Dialógica*. Journal Of Mathematics and Culture*, v. 11, p. 1-21.

_____. (2018). Explorando a abordagem dialógica da etnomodelagem: traduzindo conhecimentos matemáticos local e global em uma perspectiva sociocultural. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 179-210.

CC BY NC SA

Pimentel, C. C. (2019). *Etnomodelagem:* uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias – TO. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias.

Pradhan, J. B. (2020). Cultural artefacts as a metaphor to communicate mathematical ideas. *Revemop*, v. 2, p. e202015.

Reges, A. M. M. (2013). *O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem*.2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

Reges, A. M. M.; Dantas, A. S.; Garcia, A. R. G. & Rodrigues, W. M. (2017). O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem. *Revista Ensino Interdisciplinar,* v. 3, nº. 07.

Rosa, M. &Orey, D. (2017). *Etnomodelagem:* a arte de traduzir práticas matemáticas locais. São Paulo: Livraria da Física.

_____. (2014). Etnomodelagem: A Abordagem Dialógica na Investigação de Saberes e Técnicas Êmicas e Éticas*. CONTEXTO & EDUCAÇÃO,* Editora Unijuí, ano 29 nº 94 Set./Dez., p. 132-152.

_____. (2018). Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. *Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática*, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136.

_____. (2020). Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da Etnomatemática e da Modelagem. *Com a Palavra o Professor*, Vitória da Conquista (BA), v.5, n.11.

_____. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865-879.

Santos, J. (2020). *Produção Artesanal de Chocolate e Etnomodelagem*: construção do conceito de função por estudantes do Ensino Fundamental. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz.

CC BY NC SA

Santos, J., & Madruga, Z. E. F. (2021). Etnomodelagem e produção artesanal de chocolate: uma investigação no 9º ano do Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(1), 1-20.

Silveira, D. da S., Novello, T. P., & Laurino, D. P. (2018). Compreensões a respeito do aprender Matemática enatuado na docência pelas tecnologias digitais. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, *1*(1), 37–53. https://doi.org/10.30612/tangram.v1i1.7368

Soares, R. B. (2018). *Modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem para o desenvolvimento das competências em modelagem matemática de um grupo de estudantes ao transformar uma brincadeira em uma prática esportiva*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

Sonego, G. V. (2009). *As contribuições da etnomodelagem matemática no estudo da geometria.* Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário franciscano, Santa Maria.

Sonego, G. V.; Bisognin, E. (2010). Explorando a geometria espacial por meio da Etnomodelagem matemática. *VIDYA*, v. 30, n. 2, p. 57-69, jul./dez., 2010 - Santa Maria, 2010.

CC BY NC SA