

FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA
ETNOMODELAGEM: CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA DE ENSINO COM PROFESSORES
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL

CONTINUING TRAINING IN THE LIGHT OF
ETHNOMODELING: CONSTRUCTION OF A
TEACHING PROPOSAL WITH TEACHERS WHO
TEACH MATHEMATICS IN FUNDAMENTAL
EDUCATION

FORMACIÓN CONTINUA A LA LUZ DE LA
ETNOMODELACIÓN: CONSTRUCCIÓN DE UNA
PROPUESTA DOCENTE CON PROFESORES QUE
ENSEÑAN MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN
FUNDAMENTAL

Matias de Eça, José Lucas; Botelho Peixoto, Jurema Lindote; de Freitas
Madruga, Zulma Elizabete

  José Lucas Matias de Eça 1
lucasceeft@hotmail.com
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

  Jurema Lindote Botelho Peixoto 2
peixotojurema@gmail.com
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

  Zulma Elizabete de Freitas Madruga 3
betemadruga@ufrb.edu.br
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

**REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática**

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
ISSN-e: 2318-6674
Periodicidade: Frecuencia continua
vol. 9, núm. 1, 2021
revistareamec@gmail.com

Recepção: 31 Outubro 2020
Aprovação: 28 Novembro 2020
Publicado: 16 Janeiro 2021

URL: [http://portal.amelica.org/ameli/
jatsRepo/437/4372025004/index.html](http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372025004/index.html)

Resumo: O objetivo da pesquisa foi investigar as possíveis implicações teóricas da Etnomodelagem em uma construção de proposta de ensino elaborada por professores de matemática que dão aulas no Ensino Fundamental (EF). Como fundamentação teórica, utilizou-se as abordagens da Modelagem Matemática (MM), Etnomatemática e Etnomodelagem, para elaboração do processo formativo, pautada no conceito de desenvolvimento profissional. Optou-se pelo método qualitativo e o estudo de caso, como tipo de pesquisa. Participaram do estudo 11 professores dos anos finais do EF do Sistema de Ensino do município de Taperoá-BA. A formação foi realizada em seis momentos/turnos de 4 horas cada, totalizando 24 horas. Como instrumentos de produção de dados, foram utilizados o diário de campo, a gravação em áudio, a observação e uma proposta de ensino. Para a análise da produção de dados, foram selecionadas duas das quatro propostas elaboradas. Emergiram da análise aspectos que vão ao encontro da Abordagem Dialógica, importante conceito da Etnomodelagem. Os resultados apontaram para contribuições significativas da formação, posto que se promoveu um ambiente propício para a aprendizagem e o desenvolvimento profissional dos professores em serviço, que lidam com estudantes oriundos da zona rural e vivenciam situações que podem ser exploradas na sala de aula, a

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11384>

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática -os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição- NãoComercial 4.0 Internacional.

fim de reconhecer, preservar, legitimar e valorizar os saberes não contemplados pelos currículos escolares.

Palavras-chave: Etnomodelagem, Etnomatemática, Modelagem matemática, Desenvolvimento profissional.

Abstract: This research aims to investigate the possible theoretical implications of Ethnomodelling in a construction of a teaching proposal developed by teachers who teach mathematics in elementary school. As a theoretical basis, the approaches of Mathematical Modelling, Ethnomathematics and Ethnomodelling were used to elaborate the training process, based on the concept of professional development. The qualitative method and the case study were chosen as the type of research. Eleven teachers from the final years of Elementary School of the Education System of the municipality of Taperoá-BA participated in this study. The training was carried out in six moments / shifts of four hours each, totaling 24 hours. As instruments of data production, the field diary, audio recording, observation and a teaching proposal were used. For the analysis of data production, two of the 4 (four) elaborated proposals were selected. Aspects emerged from the analysis that meet the dialogical approach, an important concept of Ethnomodelling. The results pointed to significant contributions of training, since an environment that fostered the learning and professional development of teachers in service, who deal with students from rural areas and experience situations that can be explored in the classroom, was promoted in order to recognize, preserve, legitimize and value knowledge not covered by school curricula.

Keywords: Ethnomodelling, Ethnomathematics, Mathematical Modelling, Professional development.

Resumen: El objetivo de la investigación fue investigar las posibles implicaciones teóricas del Etnomodelado en una construcción de una propuesta didáctica desarrollada por profesores de matemáticas que imparten clases en la escuela primaria (EF). Como fundamento teórico, utilizamos los enfoques de Modelado Matemático (MM), Etnomatemática y Etnomodelado, para elaborar el proceso de formación, basado en el concepto de desarrollo profesional. Como tipo de investigación se eligió el método cualitativo y el estudio de caso. En el estudio participaron once docentes de los últimos años de EF del Sistema Educativo del municipio de Taperoá-BA. El entrenamiento se realizó en seis momentos / turnos de 4 horas cada uno, totalizando 24 horas. Como instrumentos de producción de datos se utilizó el diario de campo, la grabación de audio, la observación y una propuesta didáctica. Para el análisis de producción de datos se seleccionaron dos de las cuatro propuestas elaboradas. Aspectos surgidos del análisis que cumplen con el Enfoque Dialógico, un concepto importante del Etnomodelismo. Los resultados apuntaron a importantes aportes de la formación, ya que se impulsó un entorno propicio para el aprendizaje y desarrollo profesional de los docentes en servicio, que tratan con alumnos del medio rural y viven situaciones que pueden ser exploradas en el aula, con el fin de Reconocer, preservar, legitimar y valorar conocimientos no cubiertos por los planes de estudio escolares.

Palabras clave: Etnomodelado, Etnomatemáticas, Modelo matemático, Desarrollo profesional.

1. INTRODUÇÃO

Ao cursar Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), o primeiro autor desta pesquisa, em contato com a prática docente, por meio dos Estágios Supervisionados, relevou interesse na busca de alternativas metodológicas que se distanciassem de um modelo de ensino engessado, conhecido como tradicional. De modo especial, objetivava encontrar uma abordagem metodológica que propiciasse o compartilhamento, no âmbito escolar, dos saberes e fazeres locais (construídos e praticados) pelos alunos em suas respectivas comunidades.

Essa linha de condução foi ainda mais fortalecida, sobretudo, quando o então estagiário notou que o saber específico dos objetos de conhecimento matemático, por si só, não eram suficientes para atender aos pressupostos, — apoiados em conhecimentos matemáticos —, de uma educação cidadã, crítica e participativa dos/nos meios político e social em que os estudantes estão inseridos. Na oportunidade, o pesquisador experimentou, em um processo dialético entre teoria e prática, algumas das tendências da Educação Matemática (EM), com ênfase na Modelagem Matemática (MM) e na Etnomatemática.

A EM, nesse sentido, mostra-se ser área do conhecimento e campo de pesquisa que se preocupa com o saber específico e o saber pedagógico, não havendo, porém, prevalência de um sobre o outro, mas, sim, confluência entre ambos. Nesse sentido, destacam-se algumas tendências, como, por exemplo, Resolução de Problemas, Etnomatemática, MM, História da Matemática, entre outras, que se mostram como alternativas para fornecer significados aos conhecimentos matemáticos que, apenas sob os moldes tradicionais, não são suficientes para problematizá-los. Razão pela qual se justifica a relevância dessas discussões nas formações inicial e continuada dos professores que ensinam matemática.

Em contato com a concepção de MM defendido por Barbosa (2004), que propõe redirecionar o fazer pedagógico a respeito do ensino e da aprendizagem da matemática, percebe-se que é possível dar visibilidade a uma abordagem que estava inserida no rol de interesse do próprio aluno. Em outro momento, debruçando-se sobre a Etnomatemática (D'AMBROSIO, 2001), percebeu-se a importância de um fazer pedagógico para promover a autonomia do aluno na construção do conhecimento, por meio do reconhecimento de saberes matemáticos implícitos em seu próprio modo de viver.

A partir de então, o pesquisador compreendeu que ensinar matemática exige, do professor, uma postura docente que possibilite vincular esses saberes com a promoção de uma consciência social/cultural/histórica/cidadã. E, para isso, “a escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia” (VERGANI, 2007, p. 27). Bem como o professor necessita ultrapassar a visão de

AUTOR NOTES

- 1 Mestre em Educação Ciências e Matemática (UESC). Professor celetista da Faculdade Zacarias de Góes (FAZAG), Valença, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Mário Oliveira Cruz, n. 83, casa, centro, Taperoá, Bahia, Brasil, CEP: 45430-000.
- 2 Doutora em Difusão do Conhecimento (UFBA). Mestra em Matemática (UFBA). Professora adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Nossa Senhora Aparecida, 2140. Bairro São Francisco, Ilhéus, Bahia, Brasil, CEP 45655-100.
- 3 Doutora em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS). Mestra em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS). Professora adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Amargosa, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Rua das Orquídeas nº 61, Loteamento Cidade Jardim, Bairro Rodão, Amargosa, Bahia, Brasil, CEP: 45300-000.

um currículo inflexível que valoriza apenas o conhecimento específico e enxergar além, dialogando com os saberes da prática do estudante para produzir significado em aprendizagens escolares.

Faz-se necessário, nessa configuração, (re)significar as estratégias de ensino, não dando ênfase apenas à produção matemática em si mesma, mas utilizá-la para a formação de cidadãos integrados na sociedade. Assim, criam-se mecanismos para evitar, dentro do ambiente escolar, a perpetuação de desigualdades, para promover um espaço de formação cidadã plena, ou seja, que possibilite a participação ativa do sujeito no ambiente em que habita, possuindo, para tanto, autonomia, consciência social, criticidade e valorização das manifestações culturais e populares à sua volta.

Essas aspirações visam a uma mudança na sociedade, motivo pelo qual as tendências da EM estão ganhando espaço nos documentos oficiais da Educação, no Brasil. A propósito, Madruga e Biembengut (2016, p. 28) salientam, a esse respeito, que “tais orientações sugerem que os professores adotem procedimentos metodológicos em que os estudantes possam compreender os conteúdos programáticos a partir de sua aplicabilidade e, também, tornem-se responsáveis por suas aprendizagens”.

Já no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM), o pesquisador manteve contato com outra abordagem de MM, baseada em Biembengut (2016), que a compreende como um método de pesquisa aplicado à Educação para favorecer a construção do saber, pautado em três eixos: Percepção e apreensão; compreensão e explicitação; significação e expressão. Além disso, o pesquisador ampliou seu entendimento sobre as implicações teórico-práticas da perspectiva Etnomatemática, que, dentre alguns vieses, pretende contribuir para diminuir a concepção dualista entre a produção de conhecimento escolar e o extraescolar (pertinente à realidade do aluno), buscando articular, no processo de ensino, os saberes do cotidiano com os saberes escolares.

Ainda notabilizou que, ancorado nessas tendências, há uma gama de possibilidades profícuas de repensar o modelo engessado de se ensinar matemática, descentralizando, por consequência, a função docente no processo de ensino, o que, sobremaneira, transforma a sala de aula em um laboratório do saber dinâmico e interativo, em que o estudante deixa de ser passivo no processo de aprendizagem, e torna-se ativo, compartilhando saberes extraídos de suas interações sociais. Nesse veio, Knijnik (2001) reforça a necessidade de serem introduzidas, no currículo, temáticas que englobem a diversidade cultural, visto que essa tentativa de confluir aspectos culturais no espaço acadêmico/escolar, pode deflagrar a conscientização ética, política e cidadã da sociedade, diminuindo, assim, as diferentes formas de injustiças sociais constantes no âmbito escolar.

A partir da junção teórica entre MM e Etnomatemática, que, se concomitante, resulta em um novo conceito, a Etnomodelagem, que concerne ao “estudo das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos por meio da modelagem” e envolvem “as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos”, ou na comunidade (ROSA; OREY, 2012, p. 868). Posto que “a aplicação da etnomatemática em conjunto com as ferramentas da MM fornece por meio da Etnomodelagem uma visão holística do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos” (ROSA; OREY, 2014, p. 132).

Para os autores, as descrições das atividades matematizantes presentes no cotidiano por meio da Etnomatemática, com suporte da matemática acadêmica, sugere um ambiente exploratório para a elaboração sequencial — sob a luz da MM — de intervenções pedagógicas voltadas para o ensino e a aprendizagem de matemática, uma vez que a condução da Etnomatemática “[...] não se preocupa somente com a resolução de problemas ou procura o entendimento de como os indivíduos utilizam sistemas matemáticos alternativos para solucionar os problemas do dia a dia, mas, sobretudo, busca entender o que é a matemática” (ROSA; OREY, 2003, p. 2). Dessa forma, as pessoas compreenderão melhor as práticas. Para além dessa perspectiva, Rosa e Orey (2017) afirmam que o resultante da junção desses conceitos teóricos é também um produto de intersecção com a Antropologia Cultural.

Em face das questões supracitadas, surgiu o interesse de pesquisa, envolvendo a formação de professores, para responder à seguinte indagação: Quais as possíveis implicações teóricas da Etnomodelagem em uma construção de proposta de ensino elaborada por professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental?

A partir da questão norteadora da pesquisa, definiu-se o objetivo de investigar as possíveis implicações teóricas da Etnomodelagem em uma construção de proposta de ensino elaborada por professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental (EF).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

É fundamental que o cidadão analise e interprete os dados que estão disponíveis, levando “[...] em consideração a alteridade específica da sua linguagem matematizante, quando se encontra imerso em um meio sociocultural que lida de modo diferente com o pensamento e a prática racionalizantes” (VERGANI, 2007, p. 24). Esses saberes matematizantes (Etnomatemáticas) podem ser extraídos de forma descritiva até a formal (academicista), por meio de um método científico (MM), o que pode contribuir para o etnomodelador, constituído pelos membros externos pesquisador/investigador/professor/aluno, na leitura e interpretação dos diversos contextos sociais, principalmente aqueles marginalizados, que compõem o mundo. Nesse âmbito relacional, Rosa e Orey (2017, p. 3-4) destacam:

[...] o Programa Etnomatemática propicia o fortalecimento das raízes culturais presentes nestes grupos enquanto as técnicas da modelagem matemática proporcionam a contextualização da Matemática acadêmica, fornecendo condições de igualdade para que os indivíduos possam atuar no mundo globalizado.

Sobremaneira, a escola deve (re)estruturar seu currículo, de modo a considerar os saberes que são produzidos em setores da sociedade e estão marginalizados e ocultos sob seu olhar. É necessário dar visibilidade e voz a tais produções, pois, caso contrário, a escola torna-se um espaço de cumplicidade com essas exclusões/injustiças sociais. Os compromissos social e político cunhados em sua base devem fazer da escola um ambiente autocrítico, para que, assim, reflexões sobre seu currículo aconteçam. Afinal, os resquícios da educação jesuíta ainda existem, uma herança colonial que privilegia determinados saberes em relação aos saberes dos povos e comunidades tradicionais: Os indígenas; ciganos; quilombolas; as comunidades tradicionais de matriz africana ou de terreiro; os extrativistas; ribeirinhos; caboclos; pescadores artesanais; entre outros.

As discussões acerca desses paradigmas contra-hegemônicos, portanto, decoloniais, devem permear o currículo escolar, em prol de um equilíbrio entre os extremos, evitando polarizações que promovam exclusões. Assim, busca-se uma prática pedagógica que propicie ao estudante um debate da cultura viva, intrínseca às suas comunidades. Ambiente que, por sinal, produz um conhecimento matemático particular e precisa ser reconhecido no âmbito escolar. Nessa direção, Rosa e Orey (2015) consideram importante estabelecer uma mediação entre as manifestações das identidades culturais, das quais consta uma prática matemática, com a matemática produzida na academia.

Essa linha de raciocínio ressoa no modo como Macedo (2007, p. 30) reflete sobre esse tocante, ao dizer que o conteúdo do currículo deve estar “[...] indexado à história desses povos, suas culturas, contextos e demandas, dentro de uma realidade social e globalizada”. Em especial, que essa interação seja reproduzida no âmbito escolar, com o intuito de “[...] facilitar o ensino e a aprendizagem desse campo do conhecimento” (MACEDO, 2007, p. 142). Por outro lado, cabe reconhecer que

[...] os conhecimentos matemáticos, tanto aqueles adotados pela cultura escolar, quanto aqueles convencionados e padronizados pelas diferentes culturas, e os valores associados a eles, não possuem autonomia própria, dependem de quem os produza e reproduza sob o ponto de vista de cada cultura, portanto são históricos e sociais, atribuindo a eles, em cada cultura, um significado simbólico. (CALDEIRA, 2009, p. 7).

Isto é, não se deve conceber a matemática exclusivamente europeia (academicista), que está ancorada numa perspectiva de supremacia sobre as demais, ratificada pelo prisma da ciência ocidental (ROSA; OREY, 2003). Essa concepção é endossada pelas palavras de Carvalho (2011, p. 15), quando escreve que “a consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar, à autoridade da “perfeição científica”. Nesse sentido, Fiorentini (1995, p. 32) afirma que

[...] a Matemática é também um conhecimento historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais. E, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre, entretanto, que essa linguagem, com o passar dos anos foi se tornando formal, precisa e rigorosa, distanciando-se daqueles conteúdos, dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização. O acesso a esse saber matemático altamente sistematizado e formalizado tornou-se muito difícil e passou a ser privilégio de poucos.

Sob essa prerrogativa, Rosa e Orey (2012) argumentam que devem ser integradas, no currículo escolar de matemática, habilidades que promovam uma aprendizagem que considere as influências das produções culturais. Direção essa que estabelece a conexão com outras formas de pensar, comunicar e transmitir a matemática. Em outras palavras, descobrem-se diferentes formas matematizantes, que estão ocultas sob os olhares das escolas.

Alinhar as influências culturais, nas quais se reconhece o desenvolvimento das práticas matematizantes com a dimensão academicista é, de certo modo, aproximar dois campos teóricos: A Etnomatemática e a MM, visto que essa aproximação teórica pode se consolidar como uma metodologia que representa a ligação entre os artefatos culturais que são utilizados na realidade dos membros de grupos sociais específicos, gerando, assim, saberes locais e saberes globais, sem, no entanto, a sobreposição de saberes.

É preciso reconhecer, portanto, que um saber não é nem melhor ou pior, nem superior ou inferior ao outro. Trata-se, apenas, de diferentes saberes, que se concebem de modos distintos, mas que se relacionam mutuamente. Nesse sentido, de acordo com Madruga e Biembengut (2016, p. 31), tais perspectivas podem oportunizar ao aprendiz “[...] melhor apreensão dos conceitos matemáticos ante a aplicabilidade; integração da matemática às demais áreas do conhecimento; estímulo ao senso criativo na formulação e resolução das competências das culturas sociais; e realização de pesquisa”.

Além disso, o modelador matemático reforça a matemática ocidental (do dominador), pois utiliza como caminho para validar sua premissa e resolver determinado problema a matemática escolar formal (SCANDIUZZI, 2002; BASSANEZI, 2002), ao passo que o pesquisador da Etnomatemática, embora esteja apoiado no conhecimento escolar (formal), “[...] deve desfazer-se desse conhecimento neste momento da pesquisa, à medida do possível, para poder melhor enxergar aquele que é diferente, pois pertence a outro grupo social” (SCANDIUZZI, 2002, p. 3).

Razões pelas quais, de acordo com ScandiuZZi (2002), as duas concepções teóricas da Educação Matemática percorrem sentidos diferentes, por mais que haja intersecções entre elas. Todavia, Biembengut (2000, p. 14) defende que existem pontos confluentes entre a Etnomatemática e a MM. Posto que o indivíduo busca um modelo que se encaixe na solução de situações de sua realidade, que está diretamente associada ao seu contexto sociocultural, inclusive, caso implementadas de maneira simultânea, podem proporcionar, ao discente,

[...] melhor apreensão dos conceitos matemáticos frente à aplicabilidade; integração da matemática com outras áreas do conhecimento; estímulo à criatividade na formulação e resolução de problemas; discernimento de valores e concepções dos antepassados; valorização das competências das culturas sociais; realização de pesquisa científica.

Sob outro ponto de vista, Rosa e Orey (2003; 2012; 2015; 2017; 2020) sustentam a viabilidade harmônica entre ambos, visto que a MM se apresenta como método aplicável ao ensino que subsidiará o Programa da Etnomatemática. Segundo os autores, a Etnomatemática serve-se da MM para construir vínculos entre a estrutura sociocultural local (saberes/fazer locais) com os conceitos e objetos matemáticos contidos e identificados nesse âmbito pelos etnomodeladores. Afinal, pautado em Vergani (2007, p. 39):

Os saberes locais fazem parte da história, tanto da de ontem, quanto da de hoje. Se os antropólogos se mostram sensíveis a estes códigos/normas/valores grupais, os matemáticos têm-se mantido impermeáveis à análise da institucionalização dos mesmos. Este alheamento é, em matéria de educação, tanto mais grave quanto a matemática se encontra hoje inegavelmente ligada à técnica e a técnica é a chave dos mais atuais rumos do desenvolvimento.

Nesses contextos sociais, ocorre uma interação singular entre os membros de comunidade, o que está relacionado a saberes de sua própria cultura (abordagem êmica). Diferentemente da comunicação realizada com outros membros de comunidades distintas, que possuem saberes diferentes daqueles produzidos em seus seios sociais, portanto, possuindo saberes alheios à sua cultura (abordagem ética).

Para os autores Rosa e Orey (2015), a abordagem êmica relaciona-se ao olhar interpretativo dos membros da própria comunidade sobre o saber-fazer inerente à sua cultura, ou seja, uma visão interna dos pares que compõem o mesmo grupo cultural (insiders). Enquanto a abordagem ética refere-se à visão interpretativa do membro externo (outsiders), pautado num prisma transcultural, constituído pelas interpretações dos etnomodeladores sobre os valores, costumes, as crenças, tradições e os saberes matemáticos de um dado grupo social ao qual não pertença.

Convém ressaltar que o outsiders, sobremaneira, não pode interpretar matematicamente um fenômeno sociocultural, de modo a modificar seu sentido para os insiders. Por outro lado, ainda há “[...] alguns pesquisadores, investigadores e educadores privilegiam uma abordagem em detrimento da outra, muitos desses profissionais ainda trabalham com a tensão existente entre esses dois extremos” (ROSA; OREY, 2020, p. 9). E, nesse sentido, os autores enfatizam a importância de não haver uma supremacia acerca do conhecimento desenvolvido e instituído pela academia sobre “as ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de outros grupos culturais” (ROSA; OREY, 2014, p. 141) e vice-versa.

Ao contrário dessa vertente, deve-se reconhecer a coexistência de ambas as abordagens, de tal maneira que sejam valorizadas e validadas, uma vez que tais conhecimentos são influenciados mutuamente, pois cada ação carrega em si diferentes significados e possui influência do meio, “[...] da mesma forma que tal ação também exerce uma influência neste contexto” (BIEMBENGUT, 2000, p. 13). Além disso, para um problema contido no fenômeno sociocultural, existem lógicas resolutivas (formais e informais) que se apresentam diferentes, mas que se constituem como adequadas à questão. Mesmo que existam perspectivas divergentes, segundo os autores “é importante o reconhecimento do diálogo como uma convivência entre noções antagônicas, pois os pensamentos contrários são complementares” (ROSA; OREY, 2014, p. 141). Proceder dessa forma é se aproximar do conceito prático da Etnomodelagem.

Posto isso, Rosa e Orey (2014) defendem a interação entre as abordagens êmica e ética, dando espaço à construção da abordagem dialógica. O cunho dessa abordagem é proporcionar uma conexão entre os distintos repertórios de saberes dos membros de grupos culturais por meio, ainda segundo Rosa e Orey (2017), dos diálogos simétricos imbuídos da alteridade, com o emprego das abordagens êmica e ética. É necessário cultivar um respeito mútuo entre os diferentes saberes, por meio de uma mediação dialógica, para, assim, não haver supremacia de um saber sobre o outro, o que leva, conseqüentemente, à prática de se distanciar das raízes que alimentam as injustiças sociais.

Para esses autores, é preciso utilizar as abordagens êmica e a ética, de maneira bilateral, até porque são complementares entre si. Vislumbra-se que a primeira contribui na compreensão dos conhecimentos matemáticos característicos de determinado povo, elementos que são utilizados de maneira corriqueira para solucionar suas necessidades locais. A compreensão dos pesquisadores e educadores (éticos), porém, sobre os atributos culturais, pode ser considerada uma interpretação que somente enfatiza as características não essenciais do conhecimento matemático produzido pelos membros de grupos culturais distintos (êmicos), colocando em risco o entendimento e a interpretação das ideias; os procedimentos e as práticas matemáticas que são localmente desenvolvidas e difundidas no decorrer das gerações.

O desafio que emerge a partir dessa abordagem, contudo, está relacionado à necessidade de serem extraídas as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas, que estão culturalmente enraizadas, sem permitir que a cultura dos pesquisadores, investigadores e educadores interfira negativamente na cultura dos membros de determinado grupo cultural (ROSA; OREY, 2012). Os autores destacam, ainda, que os saberes compartilhados são valorizados, entre os próprios indivíduos do mesmo grupo social, visto que comprovam e validam esses saberes de maneira consensual. Dessa forma, há o reconhecimento das contribuições dos saberes locais para o progresso e a evolução do saber matemático que lhes é próprio, uma vez que desenvolve um lastro sociocultural de comunicação que os membros dessas comunidades podem estabelecer com o mundo à sua volta (ROSA; OREY, 2017).

Em síntese, Rosa e Orey (2003) apontam que o saber local (identificado a partir das práticas diárias) de membros de grupos sociais pode ser traduzido em uma linguagem matemática, por intermédio de uma abordagem metodológica alternativa intitulada Etnomodelagem. Assim,

[...] esse processo de tradução implica em um desempenho holístico que incorpora a globalização e a localização, expandindo o fluxo intracultural, que busca a valorização e o respeito do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos. (ROSA; OREY, 2017, p. 8).

É de suma importância, para a utilização dessa base teórica, que o etnomodelador leve em consideração não somente a realidade dos estudantes, mas também sua maneira de pensar, e a multiplicidade de sentidos no fazer matemática, de modo que possam ser percebidas as diferenças entre as abordagens ética e êmica. Embora a Etnomodelagem utilize a MM para subsidiar a Etnomatemática a construir relações dos saberes globais e locais com as distintas culturas manifestadas na sociedade, a Etnomodelagem diferencia-se das bases teóricas nas quais se apoia, em especial, da Etnomatemática.

A assertiva aproxima-se dos dizeres de Orey e Rosa (2018, p. 193), ao afirmarem que o escopo do Programa da Etnomatemática é direcionado para “[...] o conhecimento matemático adquirido dentro dos grupos culturais (abordagem êmica) enquanto a etnomodelagem (abordagem dialógica) busca conectar o conhecimento da matemática acadêmica (abordagem ética) com esse contexto”.

Contexto que coaduna-se com uma das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao indicar que é preciso “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural” (BRASIL, 2017, p. 9). Assim, o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes, no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, não deve omitir as potencialidades da diversidade cultural que compõe a realidade do aluno.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Emerge, do objetivo desta pesquisa, uma característica de compreensão e interpretação dos sujeitos envolvidos e mediante ao “[...] pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado” (ALVES-MAZZOTTI, 1999, p. 131), será conduzida uma pesquisa de caráter qualitativo, de cunhos descritivo e interpretativo.

Nessa perspectiva, a investigação qualitativa permite descobrir sentidos, significados, compreensões, que partem das inter-relações que os sujeitos realizam ao longo de suas experiências, mas não se revelam de modo imediato, precisando, assim, ser investigados e analisados (ALVES-MAZZOTTI, 1999). Dentro da abordagem qualitativa, baseada nas características que as compõem: “Visão holística, abordagem intuitiva e investigação naturalística” (ALVES-MAZZOTTI, 1999, p. 131), desenvolvemos um estudo de caso (PONTE, 2006).

Para empreender essa investigação e analisar as possíveis implicações que uma formação continuada fundamentada na Etnomodelagem pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática, foi elaborada uma proposta formativa, apresentada à Secretaria Municipal de Educação (Seduc) de Taperoá/BA, pois o pesquisador principal dessa pesquisa presta serviço como técnico pedagógico para/com todos os professores dos anos finais do EF, sobretudo, aos que lecionavam o componente curricular de matemática desse município.

Após essa demanda ser encaminhada, a secretária de Educação municipal e a coordenadora pedagógica geral do município agendaram uma reunião para conhecer a proposta, e, eventualmente, decidir sobre sua homologação ou veto. A equipe gestora aceitou a proposta formativa, mediante os apontamentos favoráveis, que foram os seguintes: i) Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) insatisfatório quanto ao componente de matemática; ii) Fomento à formação continuada; iii) Apreensão de novas vertentes metodológicas alinhadas à BNCC e ao Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB); e iv) Valorização dos saberes locais, em detrimento do currículo tradicional.

A proposta formativa foi constituída nas perspectivas teórica e prática, sob as fundamentações da MM, Etnomatemática e Etnomodelagem, para que se aproximasse da realidade dos professores participantes, que estão inseridos na Educação do campo. A formação contemplou 11 professores^[4], que lecionavam o componente curricular de matemática dos anos finais do EF no ano vigente da formação (2019). A intencionalidade dessas ações foi promover uma dinâmica em grupo, de tal forma que todos os participantes possuíssem espaço para construir e desconstruir paradigmas sobre o ensino de matemática, especialmente daqueles que envolviam as práticas dos professores participantes.

Para definir a inclusão na pesquisa, também foram considerados os critérios hierárquicos: i) Ser professor do quadro do Seduc de Taperoá/BA; ii) Estar lecionando o componente curricular de matemática no respectivo ano; e iii) ter interesse em participar espontaneamente. O planejamento da formação envolveu três encontros de oito horas cada, divididos em seis momentos, isto é, seis turnos distribuídos em três dias distintos. Para melhor compreender o planejamento, segue-se o seu detalhamento no Quadro 1.

QUADRO 1
Atividades formativas desenvolvidas na pesquisa.

Encontro	Temática	Ações
Primeiro 11/9	Sensibilização dos colaboradores	Apresentação da proposta e alinhamento dos aspectos pertinentes à sua realização
	Etnomatemática	Proposta de atividade e posterior teorização (D'AMBROSIO, 2001)
Segundo 25/9	Modelagem matemática	Proposta de atividade e posterior teorização (BIEMBENGUT, 2016)
Terceiro 9/10	Etnomodelagem	Proposta de atividade e posterior teorização (ROSA; OREY, 2017)

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Para a coleta de dados, foram utilizados os instrumentos de gravação em áudio durante os encontros; a observação dos encontros; o diário de bordo do pesquisador; e uma proposta de sequência de ensino baseada nas abordagens que foram discutidas e refletidas na formação. Essa última, objeto de interesse para a elaboração deste artigo, foi analisada por meio de triangulação, com base numa perspectiva interpretativa dos dados com as características dos aportes teóricos utilizados na formação.

4. PROCESSO FORMATIVO

Reservou-se o terceiro e último encontro para discutir-se a concepção da Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2003; 2012; 2015; 2017; 2020), a partir da confluência de aspectos contidos em uma proposta de sequência de ensino elaborada pelos professores participantes. Antes, foi exposta, com a finalidade de abrir uma discussão sobre a Etnomodelagem, uma atividade laboral da autoria de Cardoso e Madruga (2017), intitulada “Etnomodelagem e o extrativismo de caranguejos: Uma proposta para a introdução do conceito de função linear”.

Esse dispositivo foi apresentado como suporte para as discussões que envolvem a Etnomodelagem, com o intuito de favorecer o entendimento da teoria na prática. A pesquisa das autoras consiste em “apresentar uma proposta de atividades introdutórias ao conceito de função linear para escolas inseridas em regiões extrativistas, na qual se faz relação entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática” (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 314).

Essa proposta, que remete ao extrativismo animal, foi escolhida por se assemelhar com o contexto sociocultural do município em que a pesquisa foi realizada. A propósito, a pesca de marisco é um dos motores econômicos da cidade (que possui extensa zona de manguezal), movimentando o mercado e servindo como fonte do sustento de muitas famílias locais. Com efeito, os professores participantes sinalizaram de imediato as relações com o contexto sociocultural de seus alunos. Fato que proporcionou um debate e, ao mesmo tempo, a valorização de uma identidade cultural-social-histórica local.

Nesse encontro, ocorreu a explicação de cada etapa da MM proposta por Biembengut (2016). Salienta-se, que a do escolha do tema, para atender requisitos da etapa 1 (percepção e apreensão), deu-se pela aproximação com os assuntos de interesses dos alunos. A respectiva escolha, desencadeou o debate das seguintes pautas, a fim de familiarizar-se com elementos oriundos da mesma: Manguezal; representatividades ecológica e econômica; proteção da linha costeira; funcionamento como barreira mecânica à ação erosiva das ondas e marés; retenção de sedimentos carregados pelos rios, constituindo-se em uma área de deposição natural; filtro biológico natural da matéria orgânica e área de retenção de metais pesados; área de concentração de nutrientes; área de reprodução, abrigo e alimentação de inúmeras espécies e área de renovação da biomassa costeira; estabilizador climático (CARDOSO; MADRUGA, 2017).

Já na explanação e discussão da etapa 2 (compreensão e explicitação), a ênfase foi dada na formulação do problema. Vários questionamentos foram problematizados, entre eles: “O que você pode dizer sobre a relação entre as cordas e a quantidade de caranguejos? Eles estão associados? Como? Por qual lei geral?” (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 328). As respostas transformaram-se em vetores direcionados à utilização de conceitos matemáticos. Isto é, a condução pela busca de resolver a questão orienta o pesquisador no surgimento de elementos matemáticos que subsidiarão o encaminhamento da solução do problema, ou seja, a feitura do modelo.

Com a atividade, pode-se institucionalizar o termo etnomodelo, que foi construído apoiado no contexto da extração de caranguejo. Foi explicado o que as autoras realizaram em cada etapa, segundo Biembengut (2016). Inicialmente, na fase de percepção e apreensão, o tema a ser trabalhado foi exposto, justificando ser um espaço de familiaridade com a realidade do aluno. E a fim de promover uma aproximação mais profícua com esse ambiente, foram propostas notas para provocar um embate sobre a importância do manguezal (ecossistema costeiro) e sua representatividade ecológica e econômica no município. Além disso, Cardoso e Madruga (2017, p. 315) sugerem tencionar por meio de outras funções naturais que esse ambiente possui, tais como:

[...] proteção da linha costeira; funcionamento como barreira mecânica à ação erosiva das ondas e marés; retenção de sedimentos carregados pelos rios, constituindo-se em uma área de deposição natural; filtro biológico natural da matéria orgânica e área de retenção de metais pesados; área de concentração de nutrientes; área de reprodução, de abrigo e de alimentação de inúmeras espécies e área de renovação da biomassa costeira e estabilizador climático.

Na segunda fase, de compreensão e explicitação, que se constitui como a mais desafiadora, posto que é nela que se formulam as hipóteses do problema, foram apresentadas algumas possibilidades de objetos matemáticos (de aspectos aritmético, algébrico, gráfico, ou geométrico), que poderiam ser explorados; dentre eles, a função polinomial de primeiro grau, que foi trabalhada por Cardoso e Madruga (2017) em sua pesquisa.

Na última etapa, significação e expressão, apresentou-se a operacionalização da análise dos dados, que culminou nos resultados, entendida como etnomodelo, após ser avaliada e verificada sua funcionalidade diante do problema. Ou seja, para se efetivar o etnomodelo, antes, é necessária sua validação, para que, assim, se torne útil à questão levantada. Notabiliza-se que, além das discussões matemáticas, houve uma natural e evidente marca das relações socioculturais existentes nesse âmbito; o que justifica os preceitos que ancoram a Etnomatemática, visando a prestigiar os contextos locais e suas singularidades, por meio da matemática, uma vez que “[...] o marisqueiro utiliza conhecimentos matemáticos para quantificação e classificação, desde a origem do seu trabalho até a chegada do produto ao consumidor final” (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 336).

Ao término da atividade, foi sugerido que os professores se reunissem em grupo, formando três trios e uma dupla, com o propósito de elaborarem uma proposta de ensino que tivesse como fundamentação teórica os critérios sugeridos por Biembengut (2016), para trabalhar com a MM, bem como em D’Ambrosio (2001), para utilizar a Etnomatemática.

Ao final de cada apresentação das propostas realizada pelos grupos, seguiu-se um momento de associações com os pressupostos que fundamentam a Etnomodelagem; assim, foram cunhadas as concepções das abordagensêmico, ético e dialógico. Buscou-se, com isso, fundir as percepções de cada aporte teórico, tendo, para tanto, a MM como método aplicável ao ensino que subsidiará a inserção do Programa da Etnomatemática nas vias práticas.

Assim feito, os planejamentos dessa sequência de ensino estão baseados nas discussões até então construídas na formação. A propósito, para que eles realizassem tais atividades em suas respectivas salas de aula, uma vez que, à época, as aulas estavam em curso, pediu-se que visassem o perfil de seus alunos e os objetos de conhecimento que estão sendo, ou serão, estudados. Com as temáticas livres, os grupos iniciaram a elaboração do planejamento com o devido acompanhamento do pesquisador.

5. ANÁLISES E RESULTADOS

Cada grupo escolheu uma vertente para discorrer sobre suas linhas de produção; dessa forma, as temáticas levantadas foram: Ambiente escolar e familiar, baseados nos elementos geométricos que compõem tais espaços (grupo 1); estudo de ângulos (e elementos de geometria) no campo esportivo (grupo 2); colheita do cravo e a matemática contida nesse processo (grupo 3); e o plantio da mandioca em uma localidade (grupo 4).

Dentre esses planejamentos, salientam-se os dos grupos 3 e 4, uma vez que trazem características vinculadas aos contextos socioculturais do campo no qual os professores estão inseridos no seu fazer pedagógico. Razão pela qual escolheu-se para dar um enfoque analítico neste artigo, cuja interpretação culminou em importante conceito da Etnomodelagem, ou seja, a Abordagem Dialógica.

Pormenorizando a proposta de sequência de ensino do grupo 3, além do tema e sua contextualização “Colheita do cravo”, destaca-se o problema de partida elaborado, a saber: Qual a vantagem e desvantagem do uso do ethrel^[5] na colheita do cravo? Visto que esse espectro envolve uma discussão que se insere numa dimensão que está para além de uma simplória apresentação da matemática, do contrário, promove-se um ensino de Matemática voltado para o desenvolvimento de competências para o exercício pleno da cidadania. Afinal, pauta-se, nesse engendramento, a perspectiva de educar para o mundo sustentável.

Além do exposto, é importante frisar que muitos alunos realizam essa prática, uma vez que utilizam tal produto na pulverização de plantações particulares de familiares ou de terceiros (como trabalhadores). Os membros dessa equipe, após a reflexão do problema inicial, apresentaram apontamentos que iriam, a priori,

delinear as próximas etapas, que se baseiam nas seguintes discussões: História do cravo; utilização dessa especiaria na culinária e perfumaria; visitas ao plantio do cravo; acompanhando de especialistas; malefícios do uso dessa substância para o ser humano e ao próprio plantio, como ilustra a Figura 1.

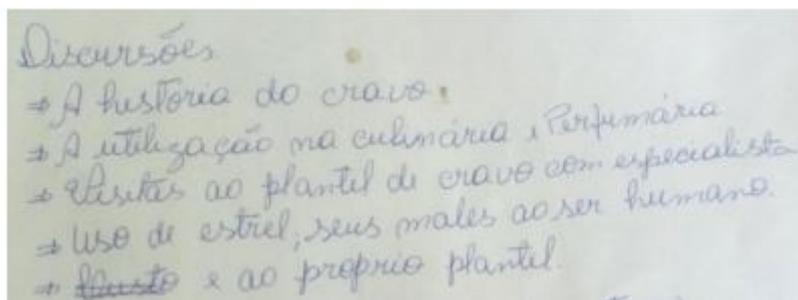


FIGURA 1

Apontamentos destinados a promover discussão entre os discentes

Fonte: Acervo da pesquisa.

Na sequência, o grupo tenciona e direciona a um debate, aproximando, para tanto, de objetos matemáticos, a partir da seguinte informação contida na proposta de ensino “Sabendo que o preço do cravo seco manualmente custa R\$ 20,00 por quilo e o com etrel custa 20% a menos. Escreva uma função que determine o valor do cravo com etrel”. Como consta na Figura 2.

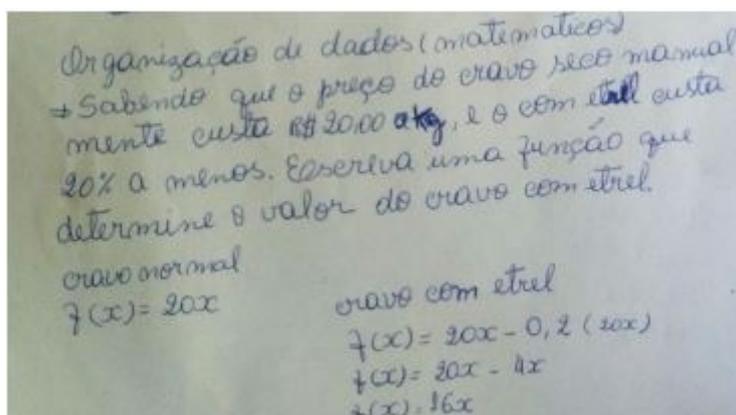


FIGURA 2

Representação tabular comparativa do uso (ou não) do agrotóxico no cravo

Fonte: Acervo da pesquisa.

Esse dado sugere uma análise investigativa, que culminará na tradução de elementos matemáticos. De acordo com o grupo, um dos possíveis caminhos a serem trabalhados é sobre o tipo de função do primeiro grau. Isto é, definindo-se f como sendo uma função e como a variável independente, que representaria a quantidade (em quilos) de cravo, esse etnomodelo se constitui como mecanismo para auxiliar/resolver o questionamento inicial. Dessa forma, a representação algébrica utilizada pelo grupo foi: $f(x) = 20x$ (venda do cravo sem agrotóxico) e $f(x) = 20x - 0,2(20x) \rightarrow f(x) = 16x$ (venda de cravo com agrotóxico). O grupo continua a análise, a partir dessa hipótese, construindo a seguinte tabela representada na Figura 3:

The image shows two handwritten tables on a piece of paper. The left table is titled 'manual' and the right table is titled 'etrel'. Both tables have two columns: 'x' and 'f(x)'. The 'manual' table lists x values from 1 to 5 with corresponding f(x) values of 20, 40, 60, 80, and 100. The 'etrel' table lists x values from 1 to 5 with corresponding f(x) values of 16, 32, 48, 64, and 80.

x	f(x)
1	20
2	40
3	60
4	80
5	100

x	f(x)
1	16
2	32
3	48
4	64
5	80

FIGURA 3

Fragments da proposta de sequência de ensino do grupo 4

Fonte: Acervo da pesquisa.

Já o grupo 4, cuja escolha de tema envolveu “o plantio da mandioca”, desenvolveu a atividade com base no objetivo geral de “discutir os saberes da comunidade em relação ao processo de plantio da mandioca”, e, de maneira específica, “refletir sobre os saberes existentes” e “relacionar os conhecimentos matemáticos com os saberes do senso comum”. Na proposta apresentada pelo grupo, embora tenha atingido apenas a segunda fase, é notável perceber os vestígios das fundamentações teóricas sugeridas para tal elaboração, como indicado na Figura 4.

The image shows a handwritten note on a piece of paper. The text is written in Portuguese and discusses agricultural practices and mathematical concepts. It mentions 'consequências do uso de agrotóxicos' (consequences of the use of pesticides) and 'métodos eficazes no combate as pragas' (effective methods in the fight against pests). It also discusses the 'distância' (distance) between plants and its effect on the 'colheita' (harvest). The text is written in a cursive, handwritten style.

FIGURA 4

Fragments da proposta de sequência de ensino do grupo 4

Fonte: Acervo da pesquisa.

Com a primeira ação, propôs-se levantar dados que dessem sustentação ao debate sobre as consequências do uso dos agrotóxicos nas plantações e os métodos eficazes no combate das pragas que atacam tais plantios. Como apresentado, em outro momento, o grupo pretende discutir a melhor maneira de espaçar o plantio entre as mudas. O grupo fomentará essa discussão por meio do problema inicial: “Se diminuir a distância haverá alguma interferência quanto ao resultado da colheita?”.

E, caso isso aconteça: “Qual a quantidade de adubo adequado para que haja uma colheita maior?”. Essas variáveis de relação entre a produtividade e a distância de plantio sugere, segundo o grupo, o estudo do objeto matemático: Funções (mas não fechando outras possibilidades). Seguindo a premissa de função, o grupo

remeteu como opção o uso de tabelas para serem realizadas as análises de regularidades que conduziram a resposta à questão levantada.

Percebe-se, com as discussões supramencionadas, que a matemática serve-se de auxílio para adentrar questões oriundas do meio do qual os alunos fazem parte, mas que, por outras razões, não se integram. Nesse sentido, Rosa e Orey (2012) afirmam, por exemplo, que a escola deve ser um espaço para tais levantamentos, questionamentos, enfrentamentos e símbolo de resistência histórica à marginalização de grupos sociais. Para isso, a escola deve considerar os saberes globais e locais, num processo dialógico e permanente, e, nessa perspectiva, as manifestações matemáticas, em especial, inoculares nas situações cotidianas, tornam-se visíveis e instrumentos políticos para a diminuição das desigualdades sociais por meio da Etnomodelagem.

A compreensão, sob essa ótica, acarreta uma valorização cultural de grupos marginalizados socialmente, em que os estudantes estão inseridos. Concepção que converge com o que Orey e Rosa (2018, p. 186) afirmam

[...] na abordagem dialógica pode-se evidenciar a interdependência e a complementaridade entre as abordagensêmica e ética. Por conseguinte, essa abordagem possibilita que os investigadores e educadores questionem os próprios vieses e preconceitos ao se tornarem familiares com as diferenças culturais que são relevantes para os membros de cada grupo cultural.

Assim, para os autores, esses saberes precisam ser legitimados não somente entre seus próprios membros; sobretudo, é necessário que, no âmbito escolar, essa tônica prevaleça, diminuindo, assim, a opressão e as injustiças sociais que sofrem. Assim, os instrumentos de natureza matemática presentes em amplos e vastos espaços sociais, principalmente aqueles que se aproximam da realidade dos alunos, devem ser incorporados ao currículo, a fim de valorizar as práticas matematizantes realizadas, além de questionar o modelo histórico padronizado do saber.

6. ALGUNS APONTAMENTOS

Neste artigo, apontam-se as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática, visto que todas as ações aqui apresentadas e discutidas, buscavam alcançar tal propósito. Do conjunto de docentes participantes, apenas um cursava licenciatura em matemática, e atuava somente a quatro meses como docente. Os outros dois são licenciados em pedagogia e formados em magistério, embora, ambos possuam pós-graduações voltadas para o ensino de matemática. Enfatiza-se, inclusive, que todos possuíam o vínculo de ofício direto com o contexto rural.

As ações formativas desenvolvidas foram inclinadas a favorecer o contexto sociocultural dos participantes. Buscou-se, sobretudo, trazer à luz elementos teórico-práticos que estão inseridos nesse âmbito sociocultural. Aspectos relevantes no processo, pois os debates ganharam um contorno significativo, uma vez que foram discutidos elementos contidos na prática docente dos participantes.

O próprio aporte teórico utilizado na formação deu conta de abranger e contemplar esses aspectos, uma vez que os métodos aplicáveis ao ensino se aproximam do seio cultural por meio da interpretação das produções matemáticas que neles estão anexados, porém, ainda, invisíveis aos olhos escolares.

As problematizações postas tinham a intencionalidade de considerar os contextos sociais (comunidades) que ecoam da realidade do aluno, por meio da própria voz dos professores participantes. O que resultou em reflexões de cunhos realista e crítico, que tinha como base a compreensão de uma matemática — como um instrumento político — que está para além da apresentação ou do estudo do objeto matemático em si, mas como um instrumento crítico de natureza/produção social que desempenha um papel de enfrentamento às injustiças sociais.

A sustentação a essa assertiva pauta-se na resistência que se tem nas bases teóricas aqui estudadas, as quais objetivam ressignificar a valorização unilateral dos saberes formais (escolares/globais) sobre os informais (extraescolares/locais), posto que a negativa a essa perspectiva aumenta o abismo social que existe nesse

cenário, tendo como pilar uma linha do academicismo que despreza e exclui os saberes advindos de sujeitos das classes periféricas/marginalizadas.

Acredita-se, a partir das considerações apresentadas, em certa medida, que a pesquisa contribuiu para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. Abrindo o leque de uma alternativa metodológica, que pode subsidiar a prática docente, a fim de trazer à luz saberes que estão ofuscados pelo sistema social capitalista opressor, erguida sobre pilares hegemônicos. Para isso, é importante, e de certa forma necessário, que os professores de matemática promovam discussões direcionadas a situações da realidade comunitária estudantil por meio das abordagens da Etnomodelagem.

Outrossim, rompa/fissure com a linearidade curricular engessada que privilegia uma racionalidade unilateral em relação a outras que são geradas a partir de práticas sociais desenvolvidas por membros de grupos sociais distintos. Isto é, sobremaneira, o professor deve estabelecer uma posição político-social — imbricada com a prática docente — que atenda aos interesses da localidade, de tal modo que contribua para dar visibilidade a saberes marginalizadas e fazer com que a escola seja um espaço que ouça as vozes que ecoam nesses ambientes e não são escutadas diante uma sociedade que estabeleceu outras prioridades.

Mediante as facetas que encobrem, ofuscam e deslegitimam os saberes matemáticos produzidos por representantes dos grupos sociais/culturais em diferentes espaços não formais, constituídos por diversos setores que compõem a sociedade, é salutar que o professor de matemática e, sobretudo, a escola, se atenham a essa pauta, para que, assim, não coadunem com a segregação entre os saberes nascedouros dos povos ocidentais sobre os saberes emanados da camada da sociedade que se constitui pelas comunidades tradicionais.

Nesse espectro, a Etnomodelagem torna-se um importante mecanismo político-social de resistência às relações hegemônicas e um marco pedagógico viável no enfrentamento às injustiças sociais que são produzidas pelos diferentes modos de pensar e resolver problemas por meio da matemática. É preciso utilizar o conhecimento matemático, por meio da abordagem dialógica entre os diferentes modos de produzi-la, para lutar pela equidade social, pelo reconhecimento/valorização de culturas oprimidas e homogeneização de classes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os envolvidos dessa pesquisa, de modo especial, a Secretária de Educação de Taperoá-BA, a senhora Sidália Aleluia C. Dantas e a todos os professores participantes desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Parte II – O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? In: *Veritati*, n. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256007243_Ensino_aprendizagem_com_Modelagem_matematica. Acesso em: 8 set. 2020.
- BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática & etnomatemática: Pontos (in)comuns. I CONGRESSO NACIONAL DE ETNOMATEMÁTICA. *Anais [...]* São Paulo, 2000.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, v. 1, p. 367, 2016.

- BRASIL. **Base nacional comum curricular**. 3a. versão, Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.
- CARDOSO, G. D.; MADRUGA, Z. E. F. 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, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/43>. Acesso em: 8 set. 2020.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-38, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877/15035>. Acesso em: 8 set. 2020.
- KNIJNIK, G. Educação matemática, exclusão social e política do conhecimento. **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 16, 2001. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10614>. Acesso em: 8 set. 2020.
- MACEDO, R. S. **Currículo: campo, conceito e pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- MADRUGA, Z. E. F.; BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem & aleg(o)rias: Um enredo entre cultura e educação**. Curitiba: Appris, 2016.
- PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3007>. Acesso em: 8 set. 2020.
- OREY, D. C.; ROSA, M. Explorando uma abordagem dialógica da etnomodelagem: traduzindo o conhecimento matemático local e global a partir de uma perspectiva sociocultural. **Jornal Latino-americano de Etnomatemática**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 179-210, 2018. Disponível em: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/485>. Acesso em: 8 set. 2020.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem: a abordagem dialógica de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 29, n. 94, p. 132-152, set/dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 3 dez. 2020.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- ROSA, M.; OREY, D. Etnomodelagem: A abordagem dialógica da investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 132-152, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 8 set. 2020.
- ROSA, M.; OREY, D. Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da etnomatemática e da modelagem. **Com a Palavra, o Professor**, v. 5, n. 11, p. 258-283, 29 abr. 2020. Disponível em: <http://revista.gem.mat.br/index.php/PPP/article/view/565>. Acesso em: 8 set. 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. 4, p. 865-879, out./dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v38n4/06.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003. Disponível em: <http://matpraticas.pbworks.com/w/file/108830845/10541-56308-1-PB.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.
- SCANDIUZZI, P. P. Água e óleo: Modelagem e etnomatemática? **Bolema**, Rio Claro, n. 17, p. 52-58, 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10604>. Acesso em: 8 set. 2020.
- VERGANI, T. **Educação etnomatemática: O que é? Natal: Flecha do Tempo**, 2007. Coleção Metamorfose, número especial.

NOTAS

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Introdução: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Referencial teórico: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Análise de dados: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Discussão dos resultados: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Conclusão e considerações finais: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Referências: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Revisão do manuscrito: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

Aprovação da versão final publicada: José Lucas Matias de Eça; Jurema Lindote Botelho Peixoto; Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os autores declaram que disponibilizarão os dados referente a esta pesquisa a quem solicitar, por meio das informações de contato supracitadas. Estes, advém dos instrumentos de produção de dados utilizados nesta pesquisa, a saber: o diário de campo, a transcrição da gravação dos áudios e as quatro propostas de ensino elaboradas pelos professores participantes, assim como o questionário que descreve o perfil dos participantes, o roteiro utilizado para as observações, o questionário da entrevista completo e o termo de consentimento livre e esclarecido.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Os autores informam que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, sendo o número do protocolo CAAE: 20334719.9.0000.5526.

COMO CITAR - ABNT

EÇA, José Lucas Matias; PEIXOTO, Jurema Lindote Botelho; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Formação continuada à luz da Etnomodelagem: construção de uma proposta de ensino com professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 9, n. 1, e21005, janeiro-abril, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11384>.

COMO CITAR - APA

EÇA, J. L. M.; PEIXOTO, J. L. B. & MADRUGA, Z. E. F. (2021). Formação continuada à luz da Etnomodelagem: construção de uma proposta de ensino com professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 9 (1), e21005. DOI: <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11384>.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no Portal de Periódicos UFMT. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6068-7121>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/9559913886306408>

NOTAS

[4] A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa sob o registro CAAE: 20334719.9.0000.5526.

[5] Trata-se de uma substância reguladora de crescimento das plantas. Composto químico associado ao grupo etileno, tem o objetivo de acelerar a maturação e provocar a antecipação do florescimento de plantas para cultivo. (Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/produtos/regulador-de-crescimento-ethrel/ethrel>. Acesso em: 8 dez. 2020).

LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11384> (pdf)