

Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura: do início às ações atuais

Zulma Elizabete de Freitas Madruga 

Jean Paixão Oliveira 

Resumo

Este artigo objetiva difundir as ações realizadas no âmbito Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências em Educação Matemática e Cultura (GEPTEMaC), certificado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), formado por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e professores da Educação Básica, contribuindo para o debate sobre tendências em Educação Matemática. Entende-se o GEPTEMaC como um espaço de formação inicial e continuada, que ocorre por meio do compartilhamento de ideias e ações coletivas e colaborativas. Compreende-se o trabalho coletivo como ponto de partida para superação e entendimento de vários problemas da prática, e como meio para formação profissional. O Grupo se embasa na Etnomatemática e Modelagem Matemática, para os estudos e investigações em Etnomodelagem, e na Resolução de Problemas como aportes teóricos para as discussões e execuções de suas ações. Trata-se de um Grupo emergente que, por meio das diversas pesquisas publicadas e das ações de extensão como eventos, palestras e cursos, vem demarcando território, firmando estacas e se consolidando como Grupo de Estudos e Pesquisas na Bahia.

Palavras-chave: Grupo de Pesquisa. Formação inicial. Formação continuada. Etnomodelagem. Resolução de Problemas.

Study and Research Group on Trends in Mathematics Education and Culture: from the beginning to current actions

Zulma Elizabete de Freitas Madruga

Jean Paixão Oliveira

Abstract

This article aims to disseminate the actions carried out within the Group of Studies and Research on Trends in Mathematics Education and Culture (GEPTeMaC), certified by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), formed by students of the Mathematics Degree course at the Federal University Recôncavo da Bahia and Basic Education teachers, contributing to the debate on trends in Mathematics Education. GEPTeMaC is understood as a space for initial and continued training, which occurs through the sharing of ideas and collective and collaborative actions. Collective work is understood as a starting point for overcoming and understanding various problems in practice, and as a means for professional training. The Group is based on Ethnomathematics and Mathematical Modelling, for studies and investigations in Ethnomodelling, and on Problem Solving as theoretical contributions for the discussions and execution of its actions. It is an emerging group that, through the various published researches and extension actions such as events, lectures and courses, has been demarcating territory, planting stakes and consolidating itself as a Study and Research Group in Bahia.

Keywords: Research Group. Initial formation. Continuing training. Ethnomodelling. Problem solving.

Introdução

Ações voltadas para a pesquisa nas instituições de Ensino Superior (IES), tem contribuído para aprimorar o pensamento científico e a capacidade de gerar novos conhecimentos, auxiliando para a formação do discente nos diversos aspectos relacionados a sua formação pessoal e profissional. Nesse viés, destaca-se o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que visa à qualificação de estudantes de graduação para a pesquisa científica. O programa tem auxiliado para o desenvolvimento de atividades de pesquisa de mérito científico, sob orientação adequada, além de contribuir para a permanência do estudante na Universidade.

Os projetos de pesquisas, vinculados a IES, tem possibilitado professores e futuros professores a conhecerem o campo da pesquisa, fortalecendo assim o tripé entre ensino, pesquisa e extensão para estudantes de graduação, e garantindo a formação continuada para professores. Essa participação é de fundamental importância para uma reflexão sobre a construção da identidade docente para professores e licenciandos, em especial pelas constantes mudanças na Educação.

Sabendo que a Educação passa por constantes mudanças e por se compreender que os estudantes aprendem de forma e em tempos diferentes, pesquisadores do campo educacional buscam aperfeiçoamento para o processo de ensino e de aprendizagem. No que tange ao ensino de Matemática, as tendências e abordagens metodológicas da Educação Matemática (Jogos, Tecnologias digitais no ensino da Matemática, Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática), permitem aos pesquisadores e profissionais da Educação levantarem reflexões que auxiliem e aprimorem as metodologias utilizadas em sala de aula, buscando garantir uma aprendizagem com mais significado para todos os níveis de escolaridade.

Assim, destaca-se a Etnomatemática e Modelagem Matemática – Etnomodelagem, e a Resolução de Problemas, aportes teóricos utilizados para as discussões e execuções de ações desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC).

Considerando esses aspectos, este artigo tem como objetivo difundir as ações realizada no âmbito Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências em Educação Matemática e Cultura, formado por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e professores da Educação Básica, contribuindo para o debate sobre as Tendências da Educação Matemática.

O GEPTeMaC³⁶

O Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura, vinculado ao Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Amargosa/BA, nasce do projeto de pesquisa “Etnomodelagem e Resolução de Problemas: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica”, quando a equipe executora desse projeto sentiu a necessidade de ampliar as discussões.

No que se refere ao projeto de pesquisa supracitado, o mesmo teve por objetivo planejar, experimentar e refletir sobre a utilização da Etnomodelagem (Etnomatemática aliada à Modelagem Matemática) e da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, e teve como objetivos específicos: mapear pesquisas acadêmicas que versassem sobre a utilização da Modelagem Matemática, Etnomatemática, Etnomodelagem e Resolução de Problemas, com o intuito de estudar essas tendências, individual e conjuntamente, verificando como as mesmas se apresentam no cenário atual. E a partir dos estudos sobre as tendências, foram elaboradas propostas pedagógicas que possam ser postos em práticas por professores da Educação Básica.

Já o GEPTeMaC, tem por objetivo desenvolver pesquisas teóricas e aplicadas, construídas a partir do diálogo permanente com os pares e do aprofundamento teórico no campo da Educação Matemática. O grupo busca investigar diferentes perspectivas acerca das Tendências em Educação Matemática, tanto no que tange à formação de professores, como sobre questões de ensino e de aprendizagem, assim como métodos inovadores associados à prática docente, as quais coloquem o estudante no centro desse processo.

O grupo caminha para o seu terceiro ano de elaboração e execução de atividades. No primeiro ano, 2020, quando ainda era um projeto, os estudos foram baseados em atividades de pesquisa e discussões sobre as tendências e abordagens metodológica da Educação Matemática: Etnomodelagem, na perspectiva de Rosa e Orey (2017); Modelagem Matemática, na concepção de Biembengut (2016); e Resolução de Problemas, na visão de Onuchic e Allevato (2014). Em 2020, quando o Brasil vivia o início da pandemia do COVID-19³⁷, as atividades no âmbito educacional precisaram ser reinventadas, sendo instaurado o modelo de ensino remoto emergencial.

Assim, os encontros do grupo iniciaram de forma remota, o que possibilitou reunir membros de diferentes locais por meio das plataformas *Google Meet* e *Whatsapp*.

O Quadro 1 mostra a atual configuração do grupo:

³⁶ Certificado pelo Diretório de grupos de pesquisa do Brasil no endereço: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/720033>. Acesso em 07 de nov. de 2022. E-mail: geptemac@ufrb.cfp.edu.br.

³⁷ O coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2. Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma pandemia, medidas de proteção foram indicadas, incluindo o isolamento social.

Quadro 1: Configuração do GEPETMaC.

ATUAÇÃO	QUANTIDADE	FUNÇÃO
Professora IES	1	Coordenadora
Professores da Educação Básica	5	Participantes
Mestrandas	3	Participante
Doutorandos	2	Participantes
Licenciandos(as) em Matemática	13	Participantes

Fonte: Dados do GEPTEMaC.

Essa equipe, após um ano de estudos e pesquisas teóricas sobre as tendências elencadas no projeto, apresentavam diversas publicações e ações conjuntas que mostraram um grupo em formação. O grupo estava formado, e foi impulsionado à formalização, como o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura – GEPTEMaC, cadastrando no Diretório de Grupos no Brasil, vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Cabe destacar que o GEPTEMaC conta atualmente com duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsas Iniciação Científica (PIBIC), com fomentos do CNPq e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), e contou em 2022 com um bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão Universitária (PIBEX) – UFRB. O projeto que originou o GEPTEMaC já contava com dois bolsistas PIBIC, sendo disponibilizadas duas bolsas anuais nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Além disso, entre 2021 e 2022 o GEPTEMaC teve duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para estudantes do Ensino Médio (PIBIC Jr.), com bolsas do CNPq. As estudantes iniciaram o projeto no 1º ano do Ensino Médio, e são oriundas de escolas públicas estaduais dos municípios de Laje e Governador Mangabeira, ambas no estado da Bahia. Elas foram acompanhadas por duas professoras nas escolas de origem (participantes do GEPTEMaC) e pela coordenadora do Grupo, na UFRB. Eram realizadas reuniões quinzenais remotas para desenvolvimento do projeto, sendo produzidos pelas estudantes, dois resumos expandidos apresentados em evento científico na UFRB (V Encontro de Matemática da UFRB) e publicado em anais³⁸.

As estudantes, além de outros membros do GEPTEMaC, tiveram trabalhos aprovados e apresentados na Reunião Anual de Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura do Recôncavo da Bahia (VIII RECONCITEC 2022). E, para valorizar ainda mais as pesquisas desenvolvidas pelas bolsistas PIBIC Jr., estas participaram da Mostra de Pesquisas GEPTEMaC em 2022, com apresentações disponíveis no Canal do Youtube³⁹.

³⁸ Os trabalhos desenvolvidos pelas estudantes foram intitulados como: “Construções históricas: conceitos geométricos presentes na Praça Castro Alves no município de Governador Mangabeira/BA” e “Um olhar geométrico para a arquitetura da histórica Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição no município de Laje/BA”. E estão disponíveis em <https://sites.google.com/evento.ufrb.edu.br/v-emat/anais?pli=1>. Acesso em 13 de nov. de 2022.

³⁹ Estas apresentações podem ser acessadas em <https://www.youtube.com/watch?v=KWpv9JfJZ9U>. Acesso em 13 de nov. de 2022.

Em três anos de estudos e pesquisas (2020-2022 - sendo um ano e sete meses como Grupo cadastrado no CNPq), foram produzidos pelos membros do Grupo 26 artigos publicados em periódicos; dois capítulos de livro (sendo um internacional); um *ebook* (em avaliação na Editora da UFRB); cinco textos em jornal de divulgação científica; nove artigos completos em anais de eventos; 15 resumos expandidos, 12 resumos publicados em eventos. Além disso, foram realizadas 40 apresentações dos membros do grupo em eventos científicos regionais, nacionais e internacionais (de forma remota); e três apresentações de pôster de forma presencial, nos municípios de Valença e Cruz das Almas/BA.

Toda produção dos membros do grupo passa por um processo de colaboração, de construção e reconstrução, a partir da discussão com os pares. Acredita-se que esse fato seja fundamental para o crescimento coletivo do grupo.

As reflexões, discussões e produções dos membros do grupo direcionam-se para o estudo e a busca por estratégias de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica, amparadas em autores como D'Ambrosio (2013) - Etnomatemática; Biembengut (2016); - Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática; Onuchic e Allevato (2014) – Resolução de Problemas; Rosa e Orey (2017) e Madruga (2021) - Etnomodelagem.

Entende-se o GEPTeMaC como um espaço de formação inicial e continuada, que ocorre por meio do compartilhamento de ideias e ações coletivas e colaborativas. Sobre esses aspectos, Fiorentini (2013) destaca o trabalho coletivo como ponto de partida para superação e entendimento de inúmeros problemas da prática, e como meio para formação profissional. As reflexões realizadas de forma coletiva favorecem o entendimento das práticas, o reconhecimento de algumas carências de conhecimento teórico, entre outras possibilidades que vão se apresentando ao refletir sobre as ações pedagógicas e ao ouvir os diferentes pontos de vista de outros professores.

Cabe destacar a participação no GEPTeMaC de estudantes (de graduação e pós-graduação) e professores da Educação Básica e Ensino Superior, na busca por romper com a “cultura de suspeita e desentendimento entre os educadores matemáticos residentes no mundo acadêmico e os educadores matemáticos com ação nas salas de aula do mundo escolar” (D'AMBROSIO; D'AMBROSIO, 2006, p. 79). Nesse sentido, D'Ambrosio e D'Ambrosio (2006, p. 79) argumentam que

Alguns grupos de pesquisa procuram modificar essa cultura, convidando professores a se integrarem, como pesquisadores, nos projetos de pesquisa em sala de aula. Uma relação colaborativa se estabelece, e o professor de matemática encontra uma voz e agência no grupo de pesquisa [...]. Alguns pesquisadores consideram essa prática um trabalho de socialização do professor de matemática no mundo da pesquisa. Esses professores passam a construir um papel para a pesquisa na sua prática pedagógica, tornando a pesquisa um elemento essencial à sua vida profissional.

Uma das premissas do GEPTeMaC é dar voz a todos os membros de igual forma, não há hierarquia, e as decisões do grupo são tomadas em conjunto, respeitando a vontade da maioria. O estímulo à pesquisa e divulgação é recorrente no grupo, assim como a colaboração, pois entende-se que desta forma, ocorre o crescimento teórico, profissional e acadêmico de todos os envolvidos.

Além disso, os resultados das ações do grupo são desenvolvidos por meio de projetos de extensão e parcerias com escolas do município e região, na busca por contribuir com a qualificação tanto de seus membros quanto de outros professores da Educação Básica. Entende-se que a criação de um Grupo de Estudos e Pesquisa é importante para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes, a partir da colaboração e coletividade, não somente no âmbito acadêmico, mas também profissional. Para além das discussões feitas entre os seus membros, o grupo executa ações de rodas de conversa e diálogos com convidados que possuem experiências na área da Educação Matemática, primando pela diversidade e troca de saberes e experiências, entre os envolvidos.

As ações do GEPTeMaC versam em torno de tendências e abordagens metodológicas da Educação Matemática: Etnomodelagem, Modelagem Matemática e Resolução de Problemas. Destaca-se que, alguns participantes do grupo discorrem em suas pesquisas, como Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e Dissertações de Mestrado, sobre essas temáticas.

A equipe reúne-se quinzenalmente às terças-feiras. O grupo desenvolve artigos para publicações em periódicos, eventos e ebook, propostas pedagógicas e cursos de formação para professores(as) que ensinam matemática e para Licenciandos(as).

Mesmo com o retorno as atividades presenciais, nas IES, o grupo permanece com seus encontros quinzenalmente de forma remota, por meio da plataforma *Google Meet*, pois na sua composição há membros de diferentes cidades da Bahia (Amargosa, Mutuípe, Laje, Cruz das Almas, Governador Mangabeira, Cabaceiras do Paraguaçu, Valença, Ruy Barbosa, Itabuna e Salvador/BA), e até mesmo de fora do estado (Campo Grande/MS e São Paulo/SP). Nesse sentido, os encontros *online*s possibilitam a participação de todos os membros do grupo.

O Grupo tem desenvolvido parcerias, principalmente com o Grupo de Pesquisa em Etnomatemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)/MG, liderado pelos professores Daniel Clark Orey e Milton Rosa, referências em Etnomodelagem no Brasil, e grandes parceiros do GEPTeMaC. Juntos esses Grupos tem desenvolvido diversas palestras *online*⁴⁰, seminários e mais recentemente o “Curso de Extensão em Etnomodelagem: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Matemática”, que está em execução (início em

⁴⁰ Uma delas disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=mtxIyYSEVLI&t=155s>. Acesso em 07 de nov. de 2022.

outubro e término em dezembro de 2022), e conta com 45 cursistas oriundos de diversos estados brasileiros, e um cursista da Costa Rica.

Cabe destacar que essas e outras ações extensionistas fazem parte do Programa de Extensão – GEPTeMaC, vinculado ao Grupo, que desenvolve ações principalmente no Canal do *YouTube*⁴¹ gerenciado pelos membros do GEPTeMaC. O canal se constitui como um veículo que visa promover o diálogo entre professores atuantes na Educação Básica e Ensino Superior; graduandos, pós-graduandos e pesquisadores. Além disso, visa divulgar as produções do GEPTeMaC, por meio de transmissões ao vivo, e vídeos previamente gravados, que discorram sobre os estudos e as investigações dos membros do grupo, no intuito de que estes, venham a contribuir com o trabalho do professor de Matemática, e despertar o interesse pela pesquisa

No segundo ano de atuação do Grupo (2022), foram produzidas nove propostas de ensino voltadas para as tendências discutidas no grupo, as quais estarão disponibilizadas em um E-book que tem como título “Etnomodelagem no ensino de Matemática” (MADRUGA; ALMEIDA; OLIVEIRA, (2023). Este E-book se encontra em fase de edição pela editora EDUFRB, com previsão de publicação para o segundo semestre de 2023, e terá acesso livre. Atualmente estão sendo produzidos novos artigos relacionados as temáticas estudadas pelo grupo e as validações das propostas desenvolvidas no ano anterior.

A Imagem 1, a seguir, apresenta a identidade visual do GEPTeMaC, criada pelos membros do Grupo.

Imagem 1: Identidade visual GEPTeMaC.



Fonte: Arquivo do GEPTeMaC.

Como já mencionado, os estudos e as pesquisas do Grupo seguem duas direções principais: a Etnomodelagem e a Resolução de Problemas. Na seção a seguir, apresenta-se as bases teóricas que sustentam tais investigações, com alguns exemplos de publicações realizadas em periódicos, por membros do GEPTeMaC.

⁴¹ O Canal GEPTeMaC pode ser acessado em https://www.youtube.com/channel/UCFoSg9pD4MFigs_FXuarxQQ/featured. Acesso em 07 de nov. de 2022.

As bases teóricas do GEPTeMaC

As investigações do Grupo começaram com estudos sobre as bases teóricas que sustentam as pesquisas em Etnomatemática, Modelagem Matemática, Etnomodelagem e Resolução de Problemas. Após essa etapa, foram realizadas revisões sistemáticas de literatura, com temáticas de interesse dos membros do GEPTeMaC.

Essas revisões, chamadas de mapeamentos, e embasadas em Biembengut (2008), geraram diversos artigos científicos que foram publicados em anais de eventos e em periódicos. A seguir, nas seções Resolução de Problemas e Etnomodelagem, discorre-se sobre as concepções adotadas pelo Grupo e que orientam as investigações.

a) Etnomodelagem

A Etnomodelagem indica as relações entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Sobre a Etnomatemática, o GEPTeMaC é orientado pelas ideias do grande e saudoso Ubiratan D'Ambrosio, entendendo-a como a arte ou técnica de conhecer, explicar e compreender os diversos contextos culturais (D'AMBROSIO, 2013). Ou seja, o 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 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, 2013).

No que tange à Modelagem Matemática (MM), a concepção seguida pelo Grupo é a de Rodney Bassanezi e Maria Salett Biembengut, compreendendo que a MM possibilita a ligação entre as representações e o mundo (BASSANEZI, 2010), definida pelo autor como um processo dinâmico, utilizado para obter e validar modelos (matemáticos). Para Bassanezi (2010), a modelagem é uma forma de abstração e generalização com intuito de prever tendências. “A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (BASSANEZI, 2010, p. 24). E ainda, que MM se constitui como um método de pesquisa, aplicado à Educação, que consiste na elaboração de um modelo (BIEMBENGUT, 2016).

Alguns pesquisadores publicaram pesquisas que corroboram com as relações entre a Etnomatemática e a MM, como por exemplo: Madruga (2012); Albanese & Perales (2014); Biembengut (2016); Madruga e Biembengut (2016), Pradhan (2020), entre outros. No entanto, a principal referência sobre Etnomodelagem ainda são Rosa e Orey (2014, 2017, 2018).

Os professores Milton Rosa e Daniel Orey, são grandes parceiros do GEPTeMaC, agraciando o grupo com constantes debates desde sua origem. Em 2022, além do Curso de

Extensão sobre Etnomodelagem, os professores falaram sobre a temática, em uma das ações de extensão, transmitida pelo Canal do Youtube, administrado pelo Grupo⁴².

Para Rosa e Orey (2017), a Etnomodelagem busca valorizar e compreender o conhecimento matemático local, traduzindo-o para uma linguagem acadêmica (global), expandindo a abrangência desse conhecimento para pessoas de outras culturas ou espaço geográfico (glocal) (ROSA; OREY, 2017). Para os autores, a Etnomodelagem pode ser compreendida como o estudo das práticas matemáticas que os membros dos mais diversos grupos culturais desenvolvem, por meio da MM. Assim, os procedimentos da Etnomodelagem envolvem práticas matemáticas utilizadas e desenvolvidas em diversas situações-problemas enfrentados no cotidiano desse grupo. Para Rosa e Orey (2017) é preciso compreender os conhecimentos matemáticos oriundos das práticas sociais que estão enraizadas nas relações culturais. Nesse sentido, a Etnomodelagem estuda esse conhecimento matemático por meio de um “processo de interação que influencia os aspectos locais (êmico) e global (ético) de uma determinada cultura” (ROSA; OREY, 2017, p. 18). O Quadro 3, a seguir, busca sistematizar as abordagens descritas por Rosa e Orey (2017).

Quadro 3: Abordagens êmica, ética e dialógica, prescritas por Rosa e Orey (2017).

Abordagem	Descrição
Êmica - local	Procura compreender o comportamento dos indivíduos de determinada cultura e os seus costumes, e entender como essas pessoas mobilizam o conhecimento para realizar suas tarefas cotidianas. Está relacionada com o ponto de vista dos membros de grupos culturais distintos (local), em relação aos seus próprios costumes e crenças e também ao desenvolvimento de seus próprios conhecimentos científico e matemático. É a visão dos indivíduos que estão imersos em um grupo cultural, e possuem um ponto de vista culturalmente específico.
Ética – global	Procura analisar esse comportamento na busca por universalizá-lo por meio de um padrão. Está relacionada com o ponto de vista dos pesquisadores e educadores (global), em relação as crenças, costumes e o conhecimento matemático e científicos desenvolvidos pelos membros de um determinado grupo cultural. É a visão dos observadores externos de determinada cultura e possuem um ponto de vista considerado como culturalmente universal.
Dialógica – glocal	Procura propor um diálogo entre o local e global, por meio do qual se pode compreender as influências culturais na elaboração dos (etno)modelos, evidenciando a interdependência e a complementaridade entre o ‘êmico’ e o ‘ético’, por meio do dinamismo cultural.

Fonte: Os autores, como base em Rosa e Orey (2017).

No entendimento de Madruga (2021), a Etnomodelagem é uma proposta metodológica que se utiliza dos conceitos de diversidade e cultura (etno) em consonância com a modelagem matemática (ticas), com o objetivo de potencializar a aprendizagem (matema), nos diferentes níveis de escolaridade. Dessa forma, a Etnomodelagem pode apresentar-se como uma concepção de Modelagem Matemática e também de Etnomatemática.

⁴² Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=mtXIyYSEVLI&t=421s>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

A Etnomodelagem busca valorizar e compreender o conhecimento matemático local, traduzindo-o para uma linguagem acadêmica (global) e expandindo a abrangência desse conhecimento para pessoas de outras culturas ou espaços geográficos (glocal). Assim, os procedimentos da Etnomodelagem envolvem práticas matemáticas utilizadas e desenvolvidas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano de distintos grupos culturais e sociais.

Os estudos em Etnomodelagem vêm avançando no Brasil, segundo investigações do GEPTeMaC (MADRUGA, 2022) eram 12 pesquisas (todas dissertações), defendidas no Brasil acerca do tema, sendo que a maioria realizadas na Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP/MG. Ao acessar o Repositório dessa Universidade, e em contato com os professores Milton Rosa e Daniel Orey, pode-se perceber que este número já foi atualizado para 16 investigações, em 2023, sendo mais três oriundas da UFOP e uma defendida na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

A dissertação defendida na UESC em fevereiro de 2023 é a de Jesus (2023), membro do GEPTeMaC, que apresentou a pesquisa intitulada *“Etnomodelagem no contexto da Educação do Campo: elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos por estudantes do Ensino Médio”*, fruto dos estudos no Grupo, e orientada pela primeira autora deste artigo.

Rosa (2022) amplia as investigações de Madruga (2021) e mostra, além das pesquisas publicadas nacionalmente, duas teses defendidas nos Estados Unidos que abordam a Etnomodelagem, evidenciando a difusão da temática. Ademais, sabe-se que atualmente (2023) há três teses em andamento no Brasil, sendo uma delas, de um membro do GEPTeMaC, orientado pela primeira autora deste artigo.

No âmbito do GEPTeMaC, foram realizados diversos mapeamentos que procuraram compreender como a Etnomodelagem está sendo desenvolvida nas pesquisas brasileiras. A exemplo, pode-se citar a investigação de Santos, Santos e Madruga (2021), a qual objetivou compreender como a Etnomodelagem vem sendo utilizada nas aulas de Matemática⁴³. Para isso, as pesquisas analisadas traziam em seu *corpus* propostas de ensino, a partir de práticas culturais das comunidades em que os estudantes e pesquisadores estão inseridos. Os resultados apontaram motivação dos estudantes quando participaram de atividade em que são construtores de seus próprios conhecimentos, e compreendem a importância da utilização da Matemática para resolver situações-problemas do cotidiano. Além disso, evidenciam o quanto a Etnomodelagem pode contribuir para aproximação do conhecimento matemático e saberes culturais.

⁴³ Pode ser acessada na íntegra em <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/54926>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

Sob outra perspectiva, a investigação de Jesus e Madruga (2022) buscou investigar práticas de ensino de Matemática no âmbito da Educação do Campo que possibilitem aproximações entre Etnomodelagem e a Educação do Campo, a partir de pesquisas recentes⁴⁴. Os resultados permitiram a percepção da Etnomodelagem como uma possibilidade, por auxiliar estudantes a aproximarem os conhecimentos da Matemática escolar com saberes desenvolvidos em seus ambientes socioculturais, alertando para que o trabalho docente não deve ser limitando apenas a usar exemplos provindos do cotidiano do Campo, mas trazer saberes desenvolvidos historicamente.

Atualmente, os membros do GEPTeMaC estão desenvolvendo diversas investigações no âmbito do Grupo, sobre Etnomodelagem. Além disso, há trabalhos individuais, como: uma tese em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que tem como tema *“A Manifestação Cultural Zampiapunga à luz da Etnomodelagem: implicações para o ensino e aprendizagem de Matemática”*; três dissertação de mestrado em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), relacionadas com as temáticas: *“A Cultura das Rezadeiras sob a óptica da Etnomodelagem: implicações para o ensino e aprendizagem de Matemática”*, *“A Matemática utilizada pelos agricultores no cultivo de cacau, sob as perspectivasêmica, ética e dialógica da Etnomodelagem”*, e *“Contribuições da Etnomodelagem para o ensino da EJA: saberesêmicos, éticos, e dialógicos analisados a partir do trabalho na Olaria no Município de Governador Mangabeira -BA”*.

No Curso em Licenciatura em Matemática do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), foi defendido um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em 2022 sobre a cultura das rezadeiras, e em 2023 há seis TCC em desenvolvimento com as temáticas: plantação de fumo, produção de farinha de mandioca, produção artesanal de cestos, produção de bananeiras, jogos africanos e artesanato com a trança da palha da palmeira Licurioba. Cabe destacar que todas as pesquisas mencionadas são de autoria de membros de GEPTeMaC, orientadas pela primeira autora deste artigo.

Além das investigações aqui mencionadas, muitas outras já foram publicadas ou estão em desenvolvimento. O que corrobora para a consolidação do GEPTeMaC como Grupo de Estudos e Pesquisa no estado da Bahia, Brasil.

A seguir, é apresentada outra frente de pesquisas do GEPTeMaC: a Resolução de Problemas.

⁴⁴ Pode ser acessado na íntegra em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/253391>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

b) Resolução de Problemas

Dentre as perspectivas de Resolução de Problemas, apontadas por Schroeder e Lester (1989): *Ensinar sobre resolução de problemas*, a qual baseia-se no modelo construído por Polya (2006), que apresenta os passos a serem seguidos para que o estudante se torne um bom resolvidor de problemas; *Ensinar para resolver problemas*, o professor deve ensinar a Matemática aplicada na resolução do problema, de forma que os estudantes possam utilizá-la no momento da resolução; e *Ensinar através da resolução de problemas*, nessa perspectiva a Resolução de Problemas, é uma estratégia metodológica na qual o professor orienta o estudante na construção do conhecimento matemático, cabendo a ele assumir a responsabilidade pela produção desse conhecimento; sendo esta terceira, assumida pelo GEPTeMaC para fundamentar as investigações.

No Brasil, uma das grandes pesquisadoras e responsável por estudos em Resolução de Problemas, como metodologia de ensino e aprendizagem de Matemática, é Lourdes De La Rosa Onuchic. Juntamente com o Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP), iniciado no ano de 1992. A pesquisadora desenvolveu a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, tendo como principal colaboradora Norma Suely Gomes Allevato. A professora Lourdes de La Rosa Onuchic, em 2022, participou de um encontro com o GEPTeMaC, juntamente com Célia Barros Nunes, falando sobre a Resolução de Problemas, em uma ação de extensão, transmitida pelo Canal do Youtube, administrado pelo Grupo⁴⁵.

Para Onuchic e Allevato (2014), os estudantes são responsáveis, em grande parte, pela construção do conhecimento e o protagonismo no processo de aprendizagem, cabendo aos professores a mediação e orientação no processo de ensino. As pesquisadoras entendem que, deve ser fornecido aos estudantes meios diversificados, considerando as particularidades, que facilitem no processo de aprendizagem. E a partir desse entendimento, foram construídas as etapas que compõe a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, com intuito de auxiliar o professor, em sala de aula, no uso dessa abordagem metodológica.

Nessa metodologia, o problema é considerado o ponto de partida para a construção dos novos conhecimentos matemáticos, e para que o processo tenha êxito, estudantes e professores precisam estar engajados e comprometidos para que essa construção ocorra de forma satisfatória. Segundo Onuchic e Allevato (2011), a preparação e a escolha dos problemas precisam ser apropriadas ao conteúdo pretendido.

⁴⁵ A palestra pode ser acessada em <https://www.youtube.com/watch?v=4tRv9pKnEYI&t=5381s>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

A Resolução de Problemas, como é defendida por Onuchic e Allevato (2014), é estruturada em dez etapas, as quais servem de roteiro para o uso em sala de aula pelos professores. Estas, acontecem da forma explicitada no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2: Etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, definidas por Onuchic e Allevato (2011).

Etapas a ser seguida	Descrição da etapa
1. Proposição do problema	Um problema é elaborado ou selecionado pelo professor e proposto aos estudantes, com a possibilidade também de ser sugerido pelos estudantes. A finalidade desse problema é gerar um novo conteúdo, é o chamado de <i>problema gerador</i> .
2. Leitura individual	O problema é entregue impresso a cada um dos estudantes, estes fazem a leitura de forma individual, possibilitando a reflexão e compreensão a respeito do problema proposto.
3. Leitura em grupo	Organizados em pequenos grupos, após a leitura individual, e juntamente com os participantes do grupo, é realizada uma nova leitura do problema, e discutido sobre ele. Caso haja necessidade, durante as discussões do grupo, o professor auxilia na compreensão do problema, podendo surgir possíveis questionamentos.
4. Resolução do problema	Os grupos iniciam a resolução da situação-problema, construindo novos conhecimentos a respeito do conteúdo matemático pretendido, e utilizando a linguagem matemática durante essa resolução.
5. Observar e incentivar	O professor observa os estudantes durante a resolução do problema, incentivando-o para a utilização de técnicas e dos conhecimentos que possuem, além de incentivar o diálogo entre eles. No caso de algum grupo apresentar dificuldade durante o processo de resolução, o professor os orienta, mas sem fornecer a resposta para solução do problema.
6. Registro das resoluções na lousa	Um representante de cada grupo é escolhido para registrar na lousa a solução encontrada. Nesse momento, não é importante se a solução encontrada está correta, mas sim são valorizados os diferentes caminhos utilizados por cada grupo para encontrar a solução.
7. Plenária	Após cada grupo apresentar as soluções encontradas para situação-problema, o professor estimula os estudantes a compartilhar as ideias utilizadas para resolução, defender suas estratégias, e discutir, se for o caso, sobre as diferentes soluções apresentadas.
8. Busca do consenso	O professor conjuntamente com os estudantes, buscam o consenso a respeito da solução correta para o problema. Nesse momento, a leitura e a escrita da Matemática são aprimoradas, e a construção do conhecimento matemático pretendido, é iniciado.
9. Formalização do conteúdo	O professor faz o registro na lousa, dos conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos na resolução do problema. E também, apresenta as definições e propriedades do conteúdo matemático presente na situação proposta.
10. Proposição de novos problemas	Novas situações-problemas, análogas ao problema gerador, são propostas, com o objetivo de analisar a compreensão dos estudantes a respeito do conteúdo matemático formalizado na aula.

Fonte: Os autores, com base em Onuchic e Allevato (2011).

Para Onuchic e Allevato (2011), nessa metodologia, o problema gerador é o ponto de partida no processo de ensino e aprendizagem. O problema é apresentado aos estudantes antes do conteúdo matemático necessário à sua resolução, cabendo a eles a utilização de técnicas que os auxiliem na busca pela solução para o problema. Ademais, Allevato (2005) afirma que com a metodologia de Resolução de Problemas, os estudantes aprendem a resolver problemas,

aprendem matemática para resolver problemas, resolvem problemas para aprender matemática.

As pesquisas sobre Resolução de Problemas desenvolvidas pelo GEPTeMaC iniciaram-se com as revisões de literatura, e posteriormente houve a elaboração de três propostas pedagógicas, que estão sendo desenvolvidas e analisadas pelo Grupo, e gerarão novas publicações posteriores.

A exemplos das pesquisas bibliográficas iniciais realizadas, pode-se citar o de Oliveira, Farias e Madruga (2022), na qual teve-se como objetivo analisar as contribuições da metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Probabilidade e Estatística, por meio do mapeamento de teses e dissertações⁴⁶. Os resultados possibilitaram identificar aproximações teóricas e metodológicas entre as investigações analisadas, evidenciando-se convergências no que se refere aos estudos acerca da Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino.

E a pesquisa de Souza, Almeida e Madruga (2022), que objetivou compreender como são apresentadas as pesquisas que utilizam a metodologia de Resolução de Problemas para o ensino e a aprendizagem de Geometria com estudantes na Educação Básica⁴⁷. Os resultados permitiram constatar que o uso da metodologia de Resolução de Problemas, para o ensino de Geometria, pode possibilitar aos estudantes um maior envolvimento nas aulas de Matemática, além de apresentar contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem.

Algumas considerações

Este artigo teve como objetivo difundir as ações realizadas no âmbito Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências em Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC), formado por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e professores da Educação Básica, contribuindo para o debate sobre tendências em Educação Matemática.

O GEPTeMaC investiga diferentes perspectivas acerca das Tendências em Educação Matemática, tanto no que tange à formação de professores, como sobre questões de ensino e de aprendizagem, assim como métodos inovadores associados à prática docente, as quais coloquem o futuro professor no centro desse processo. Considera-se o GEPTeMaC um importante espaço de formação de professores, tanto inicial como continuada. É um espaço onde se discute as relações entre teoria e prática, com o intuito de formar um professor pesquisador reflexivo, capaz de investigar a sua prática e criar novas estratégias pedagógicas.

⁴⁶ Pode ser acessada na íntegra em <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2328>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

⁴⁷ Pode ser acessada na íntegra em <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/618>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

O Grupo tem como principal objetivo desenvolver pesquisas teóricas e aplicadas, construídas a partir do diálogo permanente com os pares e do aprofundamento teórico no campo da Educação Matemática. A repercussão dos trabalhos do GEPTeMaC é expressa por meio de produções científicas, publicadas em periódicos e eventos. Além disso, os resultados das ações do grupo são aplicados por meio de projetos de extensão e parcerias nacionais e com escolas do município e região, na busca por contribuir com a qualificação tanto de seus membros como de outros professores da Educação Básica.

Nesse sentido, por meio das diversas pesquisas publicadas e das ações de extensão como eventos, palestras e cursos, o emergente GEPTeMaC vem se consolidando como grupo de estudos e pesquisas na Bahia, e vem contribuindo para o debate teórico, principalmente no que tange à Etnomodelagem e Resolução de Problemas, já com visibilidade nacional e internacional, comprovada pelo público-alvo atingido em suas ações de extensão.

Referências

- ALBANESE, V.; PERALES, F. J. Pensar matematicamente: una visión etnomatemática de la práctica artesanal soguera. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, v. 17, n. 3, p. 261-288m 2014.
- ALLEVATO, N. S. G. **Associando o Computador à Resolução de Problemas Fechados**: análise de uma experiência. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Paulista Julio Mesquita Filho. Rio Claro, 2005.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3 ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2010.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.
- D'AMBROSIO, B. S.; D'AMBROSIO, U. Formação de professores de matemática: professor pesquisador. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 1, n. 1, p. 75-85, 2006.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- JESUS, L. O. M. **Etnomodelagem no contexto da Educação do Campo**: elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos por estudantes de ensino médio. 2023. 260 f.

- Dissertação (Mestrado Educação Em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.
- JESUS, L. O. M.; MADRUGA, Z. E. F. Etnomodelagem: investigando articulações com a educação do campo. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 13, p. 194-222, 2022.
- MADRUGA, Z. E. F. **A criação de alegorias de carnaval**: das relações entre modelagem matemática, etnomatemática e cognição. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2012.
- MADRUGA, Z. E. F. Concepções de Modelagem Matemática nas Pesquisas em Etnomodelagem. In: VIII SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2021, **Anais**. Disponível em <https://www.even3.com.br/anais/viiiisipemvs2021/381041-concepcoes-de-modelagem-matematica-nas-pesquisas-em-etnomodelagem/> Acesso em 13 de nov. de 2022.
- MADRUGA, Z. E. F. Pesquisas em Etnomodelagem no Brasil: um olhar sobre as concepções de Modelagem Matemática. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v. 4, n. 2, p. 17-32, 30 dez. 2022.
- MADRUGA, Z. E. F.; ALMEIDA, C. G.; OLIVEIRA, J. P. **Etnomodelagem no Ensino de Matemática**. Cruz das Almas: EDUFRB, no prelo.
- MADRUGA, Z. E. F.; BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem & Aleg(o)rias**: um enredo entre cultura e educação. Curitiba: Appris, 2016.
- OLIVEIRA, J. P.; FARIAS, D. C.; MADRUGA, Z. E. F. Contribuições da metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Probabilidade e Estatística. **Revista Thema**, v. 21, p. 429-443, 2022.
- ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.
- ONUCHIC, L. DE LA R.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. DE LA R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.
- PRADHAN, J. B. Artefatos culturais como uma metáfora para comunicação de ideias matemáticas. **Revemop**, v. 2, 2020.
- ROSA, M. Fundamentações Teóricas e Metodológicas da Etnomodelagem: Investigações Brasileiras e Internacionais: Investigações Brasileiras e Internacionais. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 7, n. 19, p. 55-80, 2022. Disponível em:

- <http://revista.geem.mat.br/index.php/PHP/article/view/846>. Acesso em: 3 abr. 2023.
- ROSA, M.; OREY, D. Interlocuções Polissêmicas entre a Etnomatemática e os Distintos Campos de Conhecimento Etno-x. **Educação em Revista**, v. 03, n. 30, p.63-97, 2014.
- ROSA, M.; OREY, D. **Etnomodelagem**: a arte de traduzir práticas matemática locais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- ROSA, M.; OREY, D. Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. **Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136, jan./jun, 2018.
- SANTOS, J. S.; SANTOS, C. P.; MADRUGA, Z. E. F. Matemática e Cultura: um panorama sobre pesquisas que utilizam a Entomodelagem. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 8, p. 108-129, 2021.
- SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, p.31-42, 1989.
- SOUZA, J. N.; ALMEIDA, C. G.; MADRUGA, Z. E. F. Resolução de Problemas e Geometria: um estudo de teses e dissertações. **Revista de Educação Matemática**, v. 19, p. e022014, 2022.

Biografia Resumida

Zulma Elizabete de Freitas Madruga é doutora em Educação em Ciências e Matemática, professora adjunta de ensino de Matemática no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2942749670170194>

Contato: betemadruga@ufrb.edu.br

Jean Paixão Oliveira é mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (2018). Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio (2017) e em Mídias na Educação (2021), ambas pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (2015). Atualmente é professor da Educação Básica nos municípios de Ruy Barbosa e Itaberaba. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTEMaC).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4965984801751186>

Contato: jan26oliveira@hotmail.com