Seção Artigos
2025, Volume 7, e2025008
Páginas 1–25
10.33532/revemop.e2025008

revemop
ISSN 2596-0245

Considerações acerca dos encontros da Educação Matemática, da Etnomatemática e da Ética da Diversidade[1]

Considerations on the encounters of mathematics education, ethnomathematics, and the ethics of diversity

Reflexiones sobre los Encuentros entre la Educación Matemática, las Etnomatemática y la Ética de la Diversidad

Ana Duarte Castillo[2]
Milton Rosa[3]

Resumo
Este ensaio crítico e reflexivo tem por objetivo discutir e refletir sobre as relações da Educação Matemática, da Etnomatemática e da Ética da Diversidade. Desse modo, busca-se responder à seguinte questão de investigação: de que maneira se pode (re)pensar a Ética da Diversidade e a Etnomatemática para incluir novos modos de entender e utilizar essa perspectiva ética no contexto da Educação Matemática? Para responder a essa questão, apresentam-se três seções: na primeira, procura-se relatar brevemente alguns elementos da Educação Matemática e da História da Educação Matemática, como campo profissional e científico e, em seguida, discute-se a conceituação da Etnomatemática e da Ética da Diversidade e, finalmente, são delineadas algumas considerações finais por meio do entrelaçamento dessas ideias.
Palavras-chave: Ação Pedagógica. Educação Matemática. Etnomatemática. Ética da Diversidade. Etnomodelagem.

Abstract
This critical and reflective essay aims to discuss and reflect on the relationships between mathematics education, ethnomathematics, and the ethics of diversity. Thus, it seeks to answer the following research question: how can we (re)think the ethics of diversity and ethnomathematics to include new ways of understanding and using this ethical perspective in the context of mathematics education? To answer this question, three sections are presented: the first briefly describes some elements of mathematics education and the history of mathematics education as a professional and scientific field. The conceptualization of ethnomathematics and the ethics of diversity is then discussed. Finally, some concluding considerations are outlined by interweaving these ideas.
Keywords: Pedagogical Action. Mathematics Education. Ethnomathematics. Ethics of Diversity, Ethnomodelling.

Resumen
Este ensayo crítico y reflexivo tiene como objetivo discutir y reflexionar sobre las relaciones entre la Educación Matemática, la Etnomatemática y la Ética de la Diversidad. De esta manera, buscamos responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo podemos (re)pensar la Ética de la Diversidad y la Etnomatemática para incluir nuevas formas de entender y utilizar esta perspectiva ética en el contexto de la Educación Matemática? Para responder a esta pregunta, presentamos tres partes: en la primera, reportamos brevemente algunos elementos de la Educación Matemática y de la Historia de la Educación Matemática, como campo profesional y científico y, luego, discutimos la conceptualización de la Etnomatemática y la Ética de la Diversidad y, finalmente, esbozamos algunas consideraciones finales a través del entrelazamiento de estas ideas.
Palabras clave: Acción Pedagógica. Educación Matemática. Etnomatemáticas. Ética de la Diversidad. Etnomodelación.

[1] Conceito apresentado por Ubiratan D´Ambrosio (1997) no livro intitulado: Transdisciplinaridade.

[2] Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Pós-Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Federal do Ouro Preto (UFOP). Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail duarteann@gmail.com.
[3] Doutor em Educação em Liderança Educacional pela California State University (CSUS). Professor Associado IV. Departamento de Educação Matemática (UFOP). Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: milton.rosa@ufop.edu.br.

CC BY
OPEN ACCESS

1. Considerações iniciais

No início da década de 1980, aconteceu um movimento na Educação Matemática, denominado de *virada social* (*social turn*) que reconheceu os elementos sociais e culturais da Matemática. Lerman (2000) destaca o aumento do interesse nos elementos socioculturais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Essa mudança tem possibilitado o desenvolvimento de pesquisas que consideram os contextos orientados socioculturalmente.

Por exemplo, Raher, Schliemann e Carraher (1989) descreveram como crianças, que trabalham vendendo balas no Brasil, são muito competentes no momento de realizar cálculos matemáticos no contexto do trabalho, contudo nas escolas realizam as operações básicas erroneamente.

Ainda, Lave (1988) estudou as práticas matemáticas utilizadas pelos consumidores em supermercados e por pessoas que estão em dieta, ao descrever questões fundamentais sobre conteúdos matemáticos, como, por exemplo, as relações de proporcionalidade e a tomada de decisões, fundamentadas no próprio contexto sociocultural.

Valero, Andrade-Molina e Montecino (2015) destacaram que a argumentação de que a Matemática e a Educação Matemática (EM) estão relacionadas com a democracia, a justiça social, a política e o poder também causou surpresa e, em muitos casos, houve até rejeição desses pressupostos relacionados com a *virada social* nas pesquisas e nas propostas educacionais.

Esses exemplos evidenciam uma relação importante entre a Matemática e a Cultura, o que, conforme Rosa (2010), significou uma transformação nos paradigmas educacionais típicos daquela época, pois a Matemática, na abordagem tradicionalista do processo de ensino e aprendizagem estava relacionada somente com elementos comportamentais e cognitivos, portanto, distante da Cultura.

Essa relação entre a Matemática e a Cultura começou a ser gestada nos anos 1970. Rosa e Orey (2023) contam que, em 1977, Ubiratan D'Ambrosio apresentou pela primeira vez o termo Etnomatemática em uma palestra proferida na *144th Annual Meeting of American Association for the Advancement of Science*, em Denver, Colorado, nos Estados Unidos.

E esse termo foi consolidado na palestra de abertura intitulada: *Sociocultural Basis of Mathematics Education*, ministrada por D'Ambrosio, no ICME-5, em Adelaide, Austrália, em 1984. Isso possibilitou o desenvolvimento da EM, sendo oficialmente instituído o Programa Etnomatemática como um campo de pesquisa *lakatosiano* (Rosa e Orey, 2014a).

Movimentos de correntes socioculturais, têm discutido os valores da/na EM focados nas suas dimensões políticas e em questões de justiça social. Assim,

> Essa concepção soma sentidos às políticas educacionais que preconizam o trabalho pedagógico com projetos, por compreendermos que é, diante da diversidade da realidade sociocultural, que se impõe à educação, dentro de uma ética da diversidade, a responsabilidade com a qualidade das proposições e intervenções nesse ciclo, se for reconhecida e considerada a transição do sujeito das informações, na sua realidade, para coagente de intervenção, nessa mesma realidade (Sousa, 2014, p. 10).

Rosa (2010) argumenta que a Matemática se relaciona com a justiça social, à medida que busca garantir a igualdade e a equidade de oportunidades para todos os membros de uma sociedade, independentemente, de sua origem, raça, gênero, classe social, orientação sexual, religião ou qualquer outra característica individual e grupal.

Em suma, como propôs o *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (2000), há de haver o princípio da equidade, para que todos os estudantes tenham oportunidades de aprender Matemática e receber o apoio necessário, independentemente, de suas características socioculturais.

D'Ambrosio (2021a) indica que há uma necessidade em mostrar as matemáticas como instrumentos importantes para preparar as futuras gerações para viver em um mundo com ética, paz e dignidade humana para todos. Desse modo, destaca-se a ausência de referências relacionadas com a ética nas investigações conduzidas sobre a (Educação) Matemática.

Por outro lado, D'Ambrosio (2021b) explicita que a Matemática é um empreendimento cultural, desenvolvido no decorrer da história para que a humanidade pudesse resolver as situações-problema enfrentadas no cotidiano. Esse campo do conhecimento é marcado pela racionalidade, sendo considerado, inegavelmente, a espinha dorsal da civilização moderna. Todas as realizações da ciência e da tecnologia têm as suas bases na Matemática.

Por exemplo, as ciências da civilização moderna, principalmente, a economia, a política, a gestão e a ordem social, estão vinculadas ao conhecimento matemático (Rosa, 2010). Assim, ao pesquisar sobre as questões culturais e sobre a Ética da Diversidade no contexto da Educação Matemática, buscamos responder à seguinte indagação: *deque maneira se pode (re)pensar a Ética da Diversidade e a Etnomatemática para incluir novos modos de entender e utilizar essa perspectiva ética no contexto da Educação Matemática?*

Para tanto, a sustentação teórica deste estudo está fundamentada na Etnomatemática, na Educação Matemática, na Ética da Diversidade e na Etnomodelagem, recorrendo às contribuições de Ubiratan D'Ambrosio principalmente, quanto ao desenvolvimento do Programa Etnomatemática e à conceituação de Ética da Diversidade.

2. A Educação Matemática

Fiorentini e Lorenzato (2006) explicam que o termo *Educação Matemática* (EM) está associado ao binômio *Educação* e *Matemática* e contam que, durante muitos anos, não havia um consenso sobre os objetos matemáticos, os seus estudos e as suas pesquisas.

A EM é uma área de conhecimento das ciências sociais ou das humanas que estuda o processo de ensino e aprendizagem em Matemática e se caracteriza como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/ construção do saber matemático escolar. Assim, podemos conceber a EM como resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicocognitivas histórico-culturais e sociopolítica (Fiorentini, 1989).

A EM é um campo de pesquisa que tem uma variedade de relações em contextos históricos e culturais específicos (Forentini,1989). D'Ambrosio (1993) conta que, na antiguidade, havia preocupações com o ensino da Matemática, por exemplo, para ajudar a resolver problemas complexos particularmente na República VII, de Platão. E na Idade Média, no Renascimento e nos primeiros tempos da Idade Moderna isso se acentuou.

Somente a partir das três grandes revoluções da modernidade, a Revolução Industrial (1767), a Revolução Americana (1776) e a Revolução Francesa (1789), é que a EM começou a tomar corpo (D'Ambrosio, 1993), entretanto foi nas quatro décadas finais do século XX, que ela começou a ser considerada um campo profissional e científico consolidado.

Desde então, tem-se verificado uma crescente quantidade de pesquisas realizadas em todo o mundo com relação aos vários programas de pós-graduação, às linhas de pesquisas, às correntes de pensamentos, aos sistemas educacionais, aos eventos científicos, às revistas, livros e jornais e aos grupos de pesquisa nacionais e internacionais (Fiorentini e Lorenzato, 2006).

Uma das correntes socioculturais deste campo científico e professional é a Etnomatemática, a qual respeita e valoriza os *saberes* e *fazeres* matemáticos desenvolvidos em contextos socioculturais distintos. Esse programa investiga como os membros de diversas culturas entendem, praticam e ensinam a Matemática, ressaltando que esse componente curricular não é uma disciplina universalmente padronizada, pois é uma prática culturalmente situada (D´Ambrosio, 1993).

Em 2024, foi publicado o livro intitulado *Ethics and Mathematics Education*, escrito por Paul Ernest, que aborda a EM e as suas atividades centrais de ensino e aprendizagem, emaranhadas com as questões de ética e justiça social. Apesar de já haver livros sobre a conexão entre a justiça social e a EM (D'Ambrosio, 2018; D'Ambrosio, 2021a; Burton, 2003), não havia, até então, nenhum volume dedicado à Ética da Matemática e à Educação Matemática.

Ernest (2024) argumenta que esse livro busca preencher essa lacuna, enquanto, ao mesmo tempo explica que essa ausência não é um descuido acidental, pois a Matemática se mantém distante da ética, alegando que, por ser objetiva, esse campo do conhecimento está além do bem e do mal. Similarmente, Borba e Skovsmose (2008) argumentam que, conforme essa perspectiva, a Matemática exerce um poder formatador sobre a sociedade.

A conexão entre a EM e sua identificação contínua com a própria Matemática mostra a relevância da ética para a educação (Ernest, 2024). Ainda que sejam insuficientes as pesquisas de EM relacionadas com a Ética, é necessário enfatizar o trabalho investigativo desenvolvido por D'Ambrosio (1997), ao destacar a *Ética da Diversidade*, associada a dois conceitos importantes: a *sobrevivência* e a *transcendência*, que serão aprofundados nas próximas seções.

Apesar de a EM estar na interseção de vários campos científicos (matemática, psicologia, pedagogia, sociologia, epistemologia, ciências cognitivas, semiótica etc.), esse campo de conhecimento tem os seus próprios problemas e questões de estudo, não podendo simplesmente ser entendida como aplicação particular destes campos de conhecimento: a Educação e a Matemática.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), a EM é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. De modo

geral, a EM se caracteriza por uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (Matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação do *saber* e do *fazer* matemático (Educação).

Entretanto, sendo a prática educativa determinada pela prática social mais ampla, ela atende a determinadas finalidades humanas, como, por exemplo, valores éticos que atendam aos membros de culturas distintas e às suas aspirações socioculturais concretas. Então, para Sousa (2014, p. 11) há de se

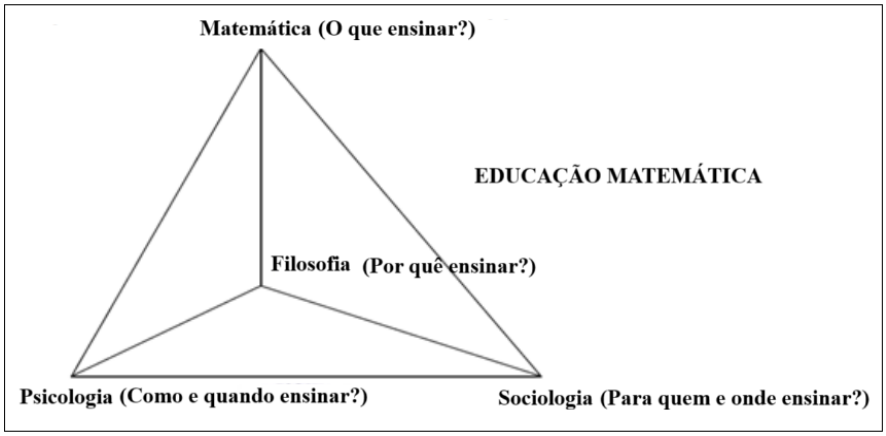
> [...] considerar a realidade, dentro de uma transdisciplinaridade crítica e numa ética da diversidade, a Etnomatemática assume preocupações com a geração do conhecimento matemático, num contexto sociocultural, sem perder de vista os aspectos políticos que emperram a visão integral de ser humano, e ao considerar o ciclo vital, demonstra uma preocupação com o indivíduo como ser singular, político e histórico. Esses aspectos–subjetivos, intersubjetivos e coletivos–sobre o aprender as ticas de matema em seus etnos – indivíduo, conhecimento, sociedade, ambiente, cultura, política, história – apontam, de fato, para o que concebemos como educação integral.

O campo da EM abrange a análise dos processos de ensino e aprendizagem em Matemática, das metodologias pedagógicas e das estratégias de avaliação, que podem facilitar o aprendizado matemático nos diferentes níveis educativos. Além disso, esse campo tem como objetivo melhorar a qualidade do ensino da Matemática, tornando-o mais acessível e relevante para todos os alunos, independentemente de suas habilidades e contextos.

Além de este campo científico buscar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em Matemática nos diferentes níveis educativos, ele favorece a interdisciplinaridade. O desenvolvimento de modelos interdisciplinares na Matemática se iniciou com as investigações de Thorndike (1903), que estabeleceu uma relação entre a matemática e a psicologia.

Posteriormente, os modelos propostos por Higginson (1980) e Steiner (1990) abordaram a interdisciplinaridade da Educação Matemática. A Figura 1 mostra o modelo tetraedro, elaborado por Higginson (1980).

Figura 1: Modelo tetraedro de Higginson (1980)



Fonte: Adaptado de Burak e Klüber (2008, p. 96)

O tetraedro de Higginson representa a estrutura da Educação Matemática, constituída pela Matemática, Filosofia, Psicologia e Sociologia, que assumem questões básicas que surgem nesse campo do conhecimento: Matemática (O que ensinar?), Filosofia (Por que ensinar?), Sociologia (Para quem e onde ensinar?) e Psicologia (Quando e como ensinar?).

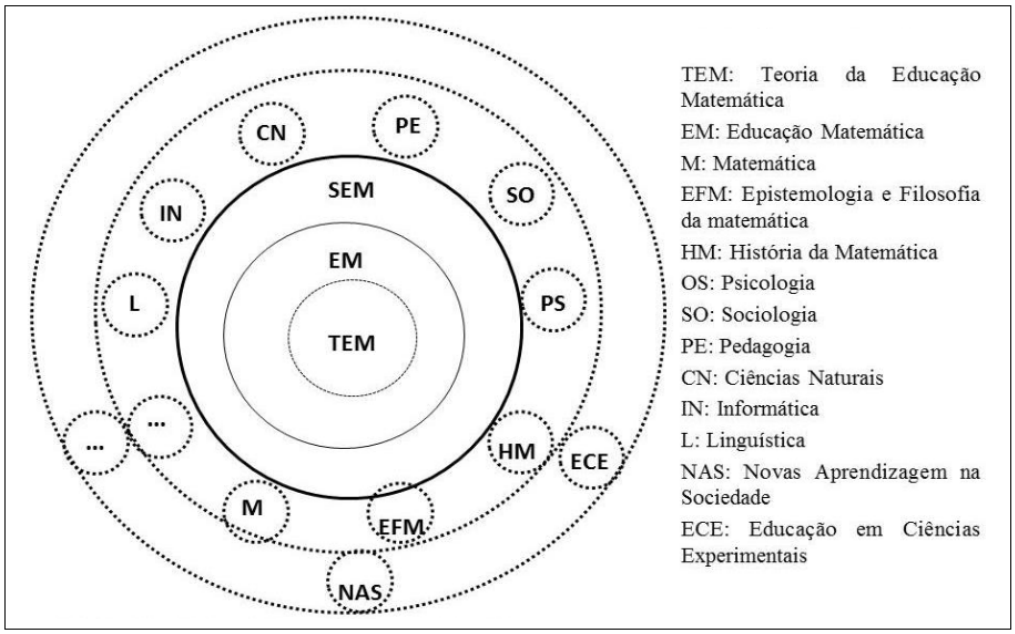
Higginson (1980) também descreveu as aplicações desse modelo para esclarecer os aspectos fundamentais relacionados com: a) o entendimento de posições tradicionais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, b) a compreensão das causas que produziram as mudanças curriculares no passado, c) a previsão de mudanças futuras e d) a mudança de concepções sobre a pesquisa e a formação de professores.

Higginson (1980, p. 5) destaca que "há várias maneiras pelas quais se pode visualizar as contribuições das quatro áreas fundamentais para a Educação Matemática" que, para Burak e Klüber (2008), pode ser representado pelo tetraedro, considerado como uma maneira de perceber a alegação de que as quatro áreas fundamentais são necessárias e suficientes para determinar a natureza da Educação Matemática.

Outro modelo foi desenvolvido por Hans-George Steiner (1985), em que a disciplina científica EM está inserida em um Sistema de Ensino da Matemática (SEM), que remete à formação dos professores de Matemática, ao desenvolvimento curricular em Matemática, aos materiais didáticos e à avaliação.

Para Godino (2010), o SEM pertence a um sistema social complexo, denominado de Educação Matemática e Ensino. A Figura 2 ilustra o Modelo de Steiner (1990) e as relações da Didática da Matemática com outras disciplinas e sistemas.

Figura 2: Modelo de Steiner (1990) e relações da Didática da Matemática com outras disciplinas e sistemas



Fonte: Steiner (1990 *apud* Godino, 2010, p. 30)

As ciências referenciais também compõem esse modelo, como: Matemática (M), Epistemologia e Filosofia da Matemática (EFM), História da Matemática (HM), Psicologia (P), Linguística (L),

Sociologia (S). Na parte exterior do diagrama, Steiner (1990) relaciona todo o sistema da EM com as Novas Aprendizagens na Sociedade (NAS), para representar o ensino de ideias fora do contexto escolar e, também, as inter-relações com a Educação em Ciências Experimentais (ECE).

Assim, a Teoria em Educação Matemática (TEM) situa-se em um plano interior, que contempla e analisa em sua totalidade um rico sistema global. A TEM seria, então, um componente da EM, mas inserida em um sistema mais amplo denominado de SEM (Godino, 2010).

A visão sistêmica do modelo proposto por Steiner (1990) e o tetraedro de Higginson (1980) têm relação com a noção interdisciplinar, pois esses modelos possibilitaram, em seu momento histórico específico, compreender os processos que intervêm no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Igualmente D'Ambrosio (2022) reforçou a interdisciplinaridade, por meio da qual se transferem e combinam os resultados de disciplinas curriculares diversas, bem como os métodos de vários componentes disciplinares, como, por exemplo, a História da Matemática. D'Ambrosio (2021a, p. 41) considera importante:

> [...] ensinar a História da Matemática, e, adicionalmente, que o professor de matemática deve ter conhecimento de sua disciplina. Mas a transmissão desse conhecimento através do ensino depende de sua compreensão de como esse conhecimento se originou, de quais as principais motivações para o seu desenvolvimento e quais as razões de sua presença nos currículos escolares.

Sendo assim, o estudo da História da Matemática tem contribuído para o desenvolvimento de uma visão não parcelada do conhecimento, que possibilita refletir acerca das seis dimensões da Etnomatemática, interligadas para conduzir as pesquisas e desenvolver ações pedagógicas no contexto escolar.

Com relação à dimensão política da Etnomatemática, Torres (1991) comenta que, em 1569, foi publicado o primeiro mapa-múndi, conhecido como projeção de Mercator, presente nos livros didáticos. Muito embora o tamanho da Groenlândia, região autônoma da Dinamarca, seja de 2.131.000 km², parece ser maior que a África (30.220.000km²), promovendo uma visão eurocentrista da importância dessas regiões no contexto mundial.

Conforme essa perspectiva histórica, Fernandes (2021) comenta que a História da Matemática está vinculada ao processo de decolonização e à valorização dos *saberes* e *fazeres* matemáticos desenvolvidos localmente, haja vista que a Matemática europeia negou a conjuntura de conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de outras culturas.

Assim, o movimento de decolonialidade matemática busca a emancipação política, epistêmica e pedagógica, relacionada ao conhecimento matemático eurocêntrico. D'Ambrosio (2013) ressalta a importância dos aspectos socioculturais e pedagógicos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos com base em suas historiografias e metodologias que buscam promover a sua relevância para o aprimoramento da sociedade.

3. História do desenvolvimento da Educação Matemática

Os pesquisadores Fiorentini e Lorenzato (2006) elaboraram uma descrição detalhada sobre o surgimento da EM como campo científico e profissional, indicando ser ela fruto da preocupação dos matemáticos sobre a compreensão e a divulgação das ideias matemáticas para as novas gerações, ao descreveram três principais fatores que impulsionaram o aparecimento da EM, os quais podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1: Três fatores para o surgimento da Educação Matemática

Fatores para o Surgimento da Educação Matemática	Primeiro fator	Uma preocupação com a qualidade da divulgação/socialização das ideias matemáticas às novas gerações, tanto para melhorar as aulas, quanto para atualizar/modernizar o currículo escolar da Matemática.
	Segundo fator	O aparecimento de especialistas universitários em ensino de Matemática, fruto da iniciativa das universidades europeias, no final do século XIX, em promover institucionalmente a formação de professores secundários.
	Terceiro fator	Estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus, desde o início do século XX, voltados a entender como as crianças aprendem Matemática.

Fonte: Adaptado de Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 6)

D'Ambrosio (2004) lembra que o começo do século XIX foi marcado por crises e conflitos de opinião relacionados às reformas educacionais, o que pode ter desencadeado nos matemáticos uma preocupação de como fazer chegar, de modo eficiente e claro, às novas gerações as ideias matemáticas. E ele exemplifica com o

> [...] caso do casal de ingleses Grace C. Young (1868-1944) e William H. Young (1879-1932), que no livro Beginner's book of geometry, publicado em 1904, propõe trabalhos manuais, ou seja, o concreto auxiliando o ensino da geometria abstrata. Seus filhos tornaram-se grandes matemáticos. O respeitadíssimo matemático americano Eliakim H. Moore (1862-1932) resolve escrever sobre educação e, num artigo de 1902, propõe um novo programa, incluindo um sistema de instrução integrada em matemática e física, baseado em um laboratório permanente, cujos principais objetivos são desenvolver ao máximo o verdadeiro espírito de pesquisa, conduzindo à apreciação, tanto prática como teórica, dos métodos fundamentais da ciência. Mas o passo mais importante no estabelecimento da educação matemática como uma disciplina é devido à contribuição do eminente matemático alemão Felix Klein (1849-1925), que publicou, em 1908, um livro seminal, matemática elementar de um ponto de vista avançado. Klein defende uma apresentação nas escolas que se atenha mais a bases psicológicas que sistemáticas. Diz que o professor deve, por assim dizer, ser um diplomata, levando em conta o processo psíquico do aluno, para poder agarrar seu interesse. Afirma que o professor só terá sucesso se apresentar as coisas de uma forma intuitivamente compreensível (D´Ambrosio, 2004, p. 71-72, grifo nosso).

Giraldo (2018) conta que o matemático Felix Klein (1849-1925) denunciava, já 1908, uma dicotomia entre a formação universitária de professores de Matemática e a prática de sala de aula da escola básica. As ideias defendidas por esse matemático – equilíbrio harmonioso entre a parte formal ou abstrata da Matemática com a sua parte intuitiva – influenciaram o processo de ensino e aprendizagem desse componente curricular, secundário e fundamental, em muitos países, como fala Becerra (2006).

Em 1908, foi criado o *International Comission on Mathematics Instruction* (ICMI), que resultou na organização de uma série de conferências internacionais, entre 1910 e 1914, por meio das

quais foram discutidos problemas específicos relativos à metodologia e aos programas de ensino em Matemática (Becerra, 2006).

Contudo, a Primeira Guerra Mundial (1914-1919) paralisou as atividades dessa Comissão, que foram retomadas em 1928. Entretanto, a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) interrompeu mais uma vez a realização desses congressos internacionais, que foram retomados na década de 1950.

Nesse período, o paradigmático *Seminário Royaumont* (1959) iniciou um movimento de renovação nas escolas primárias e secundárias, possibilitando o surgimento das linhas centrais do *Movimento da Matemática Moderna (MMM)*, bem como discussões acerca das diretrizes políticas para a sua implementação, o que resultou numa proposta de reforma para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática (Moya, 2008).

Naquele seminário, o matemático francês Jean Dieudonné (1906-1992), revolucionou o setor do ensino e aprendizagem em Matemática com a expressão: *Abaixo Euclides! (Euclides must go!*), ao sugerir uma série de mudanças nos programas de Matemática que estivessem de acordo com a cronologia e a idade dos alunos (Moya, 2008).

Miguel *et al*. (2004) destacam que essa proposta de mudanças não estava relacionada com o esquecimento e/ou o abandono da geometria, mas sim, com a renovação e a modernização no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos.

Na década de 1980, houve mudanças na compreensão da EM, com o surgimento das concepções sociocultural e sociocrítica, D'Ambrosio (1980, p. 86) afirma que:

> [...] o final do século XIX, entrando o século XX, experimentamos uma posição de grande importância em todo o contexto universitário e científico para ensino e pesquisa matemática. Embora haja diferentes escolas, e algumas correntes relativamente opostas, muito da matemática que se desenvolveu na primeira metade do século, seguiu o ideal de colocá-la em um contexto- logico-dedutivo.

Assim, na década de 1980, Stieg Mellin-Olsen publicou, em 1987, o livro intitulado: *The Politics of Mathematics Education*, estabelecendo uma nova relação entre Matemática e a política, ao desenvolver uma dimensão política para a EM. Essa dimensão visou questionar o poder da Matemática e da EM na sociedade e, também, entender como esse poder era exercido pelos membros de grupos culturais dominantes.

Ole Skovsmose (1985) foi o educador que explicitamente marcou a relação entre a EM e a teoria sociocrítica com a publicação, em 1985, do artigo intitulado: "*Mathematical education versus critical education*". Para Becerra (2006), esse artigo estabeleceu a conexão da Matemática com a democracia.

Sendo assim, percebe-se que o surgimento da EM esteve sinalizado pela interdisciplinariedade. Por conseguinte, vários autores investigaram a relação entre a matemática e a interdisciplinariedade (Klein, 1990; Lim e Koh, 2016). Por exemplo, Lim e Koh (2016) revisaram a literatura sobre o aprendizado interdisciplinar na EM, destacando a importância de integrar diferentes áreas do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Discutiram, ainda, como essa

abordagem pode enriquecer a aprendizagem dos alunos, ao promover conexões entre os conceitos matemáticos e a sua aplicação em contextos variados.

Para Lim e Koh (2016), essa abordagem também buscou desenvolver e habilidades críticas e reflexivas, do interesse e da motivação dos alunos e da capacidade de resolver problemas complexos. Entretanto, uma formação específica dos professores e a resistência com relação às alterações curriculares foram lacunas identificadas para implementar as práticas interdisciplinares.

Lim e Koh (2016), ainda, recomendaram direções futuras para as pesquisas e as práticas nessa área do conhecimento, pois enfatizaram a necessidade da elaboração de um currículo mais integrado com as disciplinas, com a finalidade de romper com a fragmentação do conhecimento.

Para Tall (1991), essa abordagem prepararia os alunos para lidar com os fenômenos e as situações-problema do mundo real de um modo eficaz por meio da resolução de problemas, da modelagem matemática e das práticas matemáticas que possam desenvolver nos alunos o pensamento matemático avançado.

Por outro lado, Klein (1990) investigou a conexão entre a Matemática e as Ciências, apresentando pontos de vista fundamentados em pesquisas e práticas educacionais que discutiam como a integração dessas disciplinas poderia melhorar a compreensão dos alunos e a sua capacidade de aplicar os seus conhecimentos em contextos práticos.

Rosa (2010) afirma que essa abordagem interdisciplinar no currículo permite aos alunos perceberem as inter-relações entre os conceitos matemáticos e científicos, já que essa conexão propicia o engajamento dos alunos, bem como facilita a transcendência de habilidades de uma área para outra.

Além disso, Klein (1990) apresenta exemplos práticos sobre como os educadores podem implementar essas conexões em sala de aula, abordando, entretanto, alguns desafios, como, por exemplo, a formação de professores e a necessidade da utilização de materiais didáticos apropriados para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, essa ação pedagógica visa promover a conexão entre a Matemática e as Ciências, com o objetivo de preparar os alunos para enfrentarem os problemas cotidianos de maneira holística, eficaz e integrada, viabilizando associar os conhecimentos matemáticos escolares com os *saberes* e *fazeres* matemáticos utilizados no cotidiano dos alunos (Rosa e Orey, 2017).

Do mesmo modo, a *Base Nacional Comum Curricular–BNCC* (Brasil, 2017), estruturada em competências e habilidades que, apesar de diferirem entre si, também são complementares, explicita a importância da interdisciplinaridade para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, com o objetivo de

> [...] garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temática (Brasil, 2017, p. 30).

Outro elemento que está vinculado com o princípio de interdisciplinariedade na BNCC (Brasil, 2017, p. 8), está relacionado com o conceito de competência que é definido como a:

> [...] mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Nessa definição de competência, estão presentes as atitudes e os valores que diferem de um grupo cultural para outro, pois há uma hierarquia de comportamentos, valores, concepção de bem e mal, lícito e ilícito, certo e errado, cujas competências são desenvolvidas no próprio contexto sociocultural e que estão relacionadas com os conceitos de ética e moral.

Em conformidade com esse contexto, surgem dois conceitos diversos e diferentes: a Ética e a Moral, explicadas por Winck *et al.* (2018, p. 188) da seguinte maneira:

> [...] ética consiste na reflexão acerca dos valores. Ela faz a reflexão sobre os fundamentos da vida moral. A função de um filósofo que se dedica ao estudo da ética é discutir (refletir) se os valores morais de uma determinada época são éticos ou não. Já por moral entendemos a prática dos valores, ou seja, o conjunto de regras ou normas de conduta próprias de uma dada sociedade, um grupo social ou indivíduo. Conhecer como uma pessoa se comporta diante das coisas é conhecer a sua formação moral. Em nossa filosofia de vida a moral está presente. Um ator social destituído de qualquer padrão moral não existe: é o padrão moral que possibilita a sociabilidade das pessoas.

Os valores éticos e morais devem promover a convivênica em sociedade, pois em um país multicultural como Brasil, é necessário haver uma conscientização sobre as diferenças socioculturais da população, bem como entender como essa diversidade está presente nas escolas, juntamente com as práticas interdisciplinares.

Mittitier e Lourençon (2017) apontam que os pressupostos da interdisciplinaridade, que constam dos documentos norteadores do currículo vigentes no País abordam a relevância da interdisciplinaridade para a prática pedagógica docente e o desenvolvimento e construção do conhecimento, inclusive o matemático.

Porém, como na BNCC (Brasil, 2017), a aprendizagem interdisciplinar é discutida em uma proporção menor do que anteriormente nos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN), cabe questionar e estudar as implicações desse fato de uma maneira ampla e holística com os educadores e pesquisadores e com a sociedade por meio de suas instituições de ensino.

Freitas (2017) destaca a importância de a BNCC ser uma referência multicultural para o país, como o produto de uma nação diversa e pluricultural, diferentemente de um mero catálogo de competências e habilidades, visando priorizar os contextos diversos de estilos de aprendizagem presentes nas escolas brasileiras.

Em suma, a proposta pedagógica da BNCC deve ser transversal e integradora, com o objetivo de superar a fragmentação dos conteúdos e dos currículos escolares. Adicionalmente, é necessário que esse documento também enfatize a relevância ética e moral dos membros dos grupos culturais distintos que compõem a sociedade brasileira.

4. Etnomatemática e a Ética da Diversidade

As ações pedagógicas, fundamentadas culturalmente, têm como objetivo superar a fragmentação dos conteúdos matemáticos e dos currículos escolares, pois estão relacionadas com a perspectiva Etnomatemática que, além de seu caráter antropológico, também tem um indiscutível foco político, haja vista que é embebida em uma ética focalizada na recuperação da dignidade cultural dos membros de grupos culturais distintos, relacionando-se com a Ética da Diversidade (D'Ambrosio, 2001).

Assim, a Ética da Diversidade é abordada no capítulo cinco do livro intitulado: *Transdisciplinaridade*, escrito por Ubiratan D'Ambrosio, em 1997, no qual há uma discussão sobre as principais causas de um iminente desastre planetário com a explosão demográfica, que está interconectada com:

1) *Uma demanda excessiva por recursos naturais*: com o aumento da população, a demanda por água, alimentos e energia cresce exponencialmente. Isso pressiona os recursos naturais, direcionando a humanidade a uma exploração insustentável e à degradação ambiental.
2) *As mudanças climáticas aceleradas*: o aumento da população contribui para maiores emissões de gases de efeito estufa, intensificando as mudanças climáticas, o que resulta em eventos climáticos extremos, como as secas, as inundações e os furacões.
3) *A perda de biodiversidade*: o crescimento urbano e da agricultura direciona o meio ambiente para uma intensificação do desmatamento e da destruição de *habitats* ecológicos ou ambientais, resultando na extinção de espécies e na perda de biodiversidade essenciais para a saúde dos ecossistemas.
4) *Os conflitos e instabilidade social*: a competição por recursos escassos, como a água e as terras cultiváveis, pode causar tensões sociais e conflitos que afetam a paz e a segurança mundial.
5) *A desigualdade e a pobreza*: o crescimento populacional, muitas vezes, agrava as desigualdades sociais, pois comunidades minoritárias e/ou marginalizadas têm menos acesso aos recursos e aos serviços, podendo ocasionar crises humanitárias e conflitos sociais.
6) *O sistema de saúde e a educação sobrecarregados*: o aumento da população pode sobrecarregar sistemas de saúde e educação, dificultando o acesso aos serviços essenciais para o atendimento às demandas de um ambiente escolar e vida saudáveis, afetando, consequentemente, o desenvolvimento humano.

Para D'Ambrosio (2001), esses fatores, quando combinados entre si, podem criar e desenvolver um cenário alarmante que exige ações urgentes e eficazes para promover o desenvolvimento sustentável e mitigar os riscos associados à explosão demográfica.

Assim, diante desse cenário, é preciso haver uma ética que respeite as diferenças comportamentais dos membros de grupos culturais distintos e a sua diversidade cultural. Alguns princípios básicos da Ética da Diversidade, proposta numa postura transdisciplinar, buscam promover o respeito, a solidariedade e a cooperação (D'Ambrosio, 2001).

D'Ambrosio (1993) se refere à Etnomatemática como um programa que emerge de um inconformismo com a fragmentação do conhecimento desenvolvido em Artes, Religião, Filosofia e as Ciências Exatas, Sociais e Humanas, que busca entender o desenvolvimento do conhecimento matemático em contextos socioculturais diversos, e cujos aspectos históricos e historiográficos mostram a importância de conhecer a história.

O Programa Etnomatemática objetiva o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo para auxiliar os membros de culturas distintas a compreenderem por que agem de uma determinada maneira e, ainda, como agem desse modo (D'Ambrosio, 1993).

Nesse contexto histórico, Rosa e Orey (2014b) destacam seis fatos fundamentais para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Seis fatos fundamentais para o desenvolvimento do Programa de Etnomatemática

1973	Zaslavsky publicou o livro intitulado: *Africa Counts: Number and Patterns in African Culture*, que explorou a história da prática das atividades matemáticas dos povos da África subsaariana, ao demonstrar que o conhecimento matemático foi proeminente na vida cotidiana africana e também auxiliou no desenvolvimento de conceitos matemáticos atuais. Pode-se identificar, no livro de Zaslavsky, um trabalho pioneiro para organizar coerentemente o conhecimento do povo africano em uma perspectiva didático-pedagógica.
1976	D'Ambrosio, matemático e filósofo brasileiro, organizou e presidiu a seção intitulada: *Why Teach Mathematics?* com o *Topic Group: Objectives and Goals of Mathematics Education durante o Third International Congress of Mathematics Education 3* (ICME-3), em Karlsruhe, na Alemanha. Nessa seção, D'Ambrosio colocou em pauta a discussão sobre as raízes culturais da Matemática no contexto da EM.
1977	O termo Etnomatemática foi primeiramente utilizado por D'Ambrosio em uma palestra proferida no *144th Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science*, em Denver, nos Estados Unidos.
1984	A consolidação da Etnomatemática culminou com a palestra de abertura intitulada: *Sociocultural Bases of Mathematics Education*, proferida por D'Ambrosio no ICME 5, na Austrália, em 1984, que instituiu oficialmente o Programa Etnomatemática como um campo de pesquisa.
1985	D'Ambrosio (1985) escreveu a sua obra-prima intitulada: "*Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*" para o periódico *For the Learning of Mathematics*. Esse artigo é de fundamental importância, pois "representa o primeiro tratado compreensivo e teórico, em língua inglesa, do Programa Etnomatemática. Essas ideias têm estimulado o desenvolvimento desse campo de pesquisa" (Powell; Frankenstein, 1997, p. 13). Em 2003, esse artigo foi selecionado para compor o livro do *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Classics in Mathematics Education Research*, por ter influenciado positivamente as investigações e pesquisas internacionais em Educação Matemática.
1985	Foi criado o *International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm)*, que lançou o Programa Etnomatemática internacionalmente.

Fonte: Adaptado de Rosa e Orey (2014b)

Como se evidencia no Quadro 2, o Programa Etnomatemática se desenvolveu por meio de um processo histórico-político que possibilitou a sua evolução no decorrer da história. D'Ambrosio (2001, p. 18) explica que

> [...] Programa de Etnomatemática procura evidenciar que não se trata de propor uma outra epistemologia, mas, sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adopção de comportamento. Vejo a denominação Programa Etnomatemática ao mesmo tempo, mais condizente com a postura de buscar permanentemente, proposta pela transdisciplinaridade.

A transdisciplinaridade direciona os membros de grupos culturais distintos para a conscientização de sua essencialidade e de sua inserção na realidade social, natural, planetária e cósmica (D'Ambrosio, 2001).

Uma consequência imediata dessa essencialidade é que essa inserção somente pode ser realizada por meio de um relacionamento de respeito, solidariedade e cooperação com os outros e, consequentemente, com as comunidades e com a sociedade, com a natureza e com o planeta, todos e tudo integrados nessa realidade cósmica. Esse é o despertar da consciência na aquisição do conhecimento (D'Ambrosio, 2022).

Desse modo, a grande transformação pela qual a humanidade se desenvolve está relacionada com o encontro do conhecimento e da consciência, sendo que este despertar conscientizador está associado a uma Ética da Diversidade (D'Ambrosio, 2022).

De acordo com Rosa e Orey (2003), a Etnomatemática é um programa que se identifica com o pensamento contemporâneo e, por esse motivo, não se limita somente ao registro de fatos e práticas históricas, pois se identifica com a filosofia e a historiografia do conhecimento matemático, uma vez que é uma (re)interpretação e uma (re)leitura da história e da contemporaneidade.

Assim, a Etnomatemática está atenta aos fatos e às práticas protagonizadas pelos membros de grupos culturais distintos, minoritários e/ou marginalizados, principalmente, às técnicas e aos procedimentos matemáticos comuns, das comunidades, dos rejeitados, dos explorados e dos dominados.

Esse programa também estuda o desenvolvimento de sistemas de pensamentos matemáticos sofisticados que não visam somente ao desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas também ao entendimento sobre como *fazer* Matemática, traduzindo os *saberes* e *os fazeres* matemáticos para outros contextos socioculturais (Rosa e Orey, 2003).

Então, se um sistema matemático é utilizado constantemente pelos membros de um determinado grupo cultural como um conjunto de ideias, procedimentos e técnicas matemáticas fundamentadas em práticas cotidianas que podem auxiliar na resolução de situações-problemas, esses sistemas podem ser descritos e traduzidos por meio da perspectiva sociocultural da modelagem (Rosa e Orey, 2003).

Conforme esse ponto de vista, D'Ambrosio e Rosa (2008) discutem sobre a Etnomatemática como um conjunto de fatos históricos e técnicas que se desenvolveram de acordo com as necessidades da humanidade e foram difundidas de geração em geração.

Por exemplo, D'Ambrosio (2001) menciona sobre as práticas matemáticas desenvolvidas no período Neolítico, na Antiguidade e em outros períodos históricos com o objetivo de registrar os fatos e os eventos com o olhar para as técnicas e as práticas matemáticas desenvolvidas nas comunidades locais, com o intuito de compreender a evolução sociocultural da humanidade.

A História e a Filosofia da Matemática, como um corpo organizado de conhecimentos com o qual a humanidade está familiarizada, podem ser considerados como um conjunto de regras e normas, cuja organização se iniciou no final do século XV e no começo do século XVI com as grandes navegações (D'Ambrosio, 2001).

Rosa (2010) destaca que, nesse período, a Matemática começou a se organizar como um corpo autônomo de *saberes*, *fazeres* e conhecimentos, sem que houvesse uma análise do processo de conquista, dominação e colonização, bem como de suas consequências para os povos que foram subjugados e colonizados.

Nesse direcionamento, conforme D'Ambrosio (1997, p. 51), "as espécies não podem sobreviver sem uma ética que se oponha às características do pensamento moderno e apelem para o princípio simples e primário de preservação da vida e da civilização na Terra. Essa é a essência da transdisciplinaridade", pois a sua essência é a transculturalidade e interdisciplinaridade.

Nesse processo, a Matemática convencional e o sistema de pensamento matemático desenvolvido pelos membros de um determinado grupo cultural podem ser utilizados nas atividades realizadas diariamente. Assim, a Etnomodelagem emerge no contexto da Etnomatemática e da perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática para buscar entender como os *saberes* e os *fazeres* matemáticos desenvolvidos localmente (êmicos) podem interagir dialogicamente (dinamismo cultural) entre si e com os conhecimentos matemáticos estabelecidos em outros sistemas, como o escolar e o acadêmico (éticos) (Rosa e Orey, 2017).

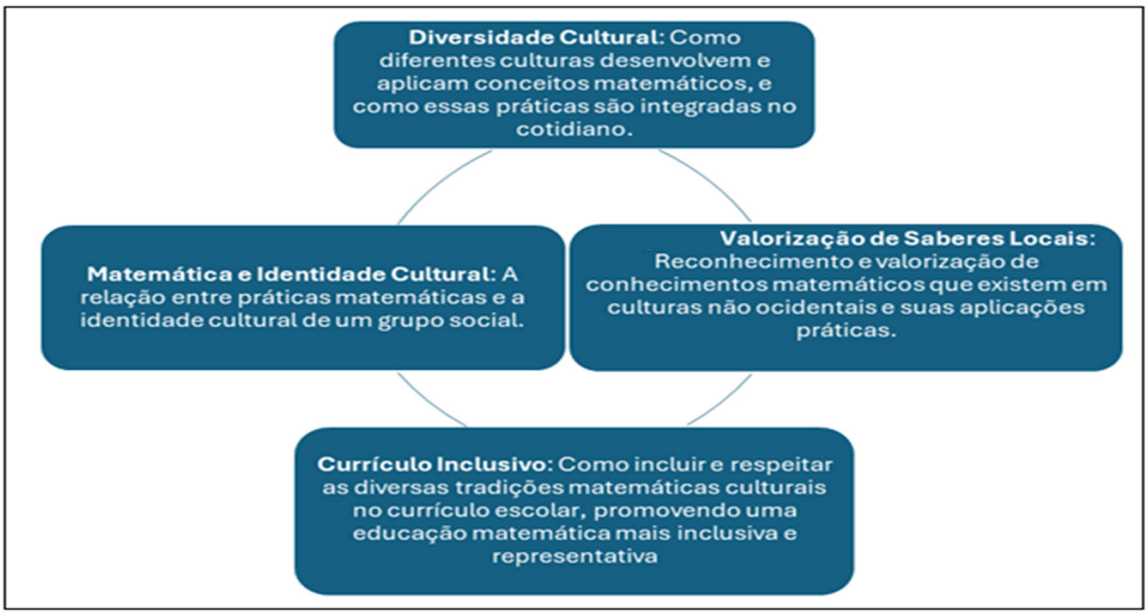
A Etnomodelagem foi desenvolvida pelos pesquisadores Milton Rosa e Daniel Orey com o objetivo de destacar a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, duas tendências da EM, por meio de traduções que são realizadas entre sistemas de conhecimentos matemáticos distintos (D´Ambrosio, 2021a; Rosa e Orey, 2010, Rodrigues, Orey e Rosa, 2024).

Entre 2010 e 2012, esses autores escreveram vários artigos em inglês para desenvolver uma base teórica para as investigações em Etnomodelagem. Em seguida, Rosa e Orey (2012) escreveram um dos primeiros artigos em português intitulado: "O Campo de Pesquisa em Etnomodelagem: as Abordagens Êmica, Ética e Dialética".

Esse autores conceituaram como um programa que pode desenvolver ações pedagógicas/metodológicas, consideradas como uma utilização prática da Etnomatemática que adiciona as perspectivas culturais da Matemática aos processos de Modelagem (Rosa e Orey, 2012).

Neste processo, encontram-se maneiras inovadoras para buscar e promover o desenvolvimento de possibilidades de explicações dos inúmeros fenômenos e de situações-problema corriqueiras na vida diária dos membros de culturas distintas. Daí advêm as seguintes indagações: a) *Há limites para o conhecimento?* e b) *Haverá a possibilidade de um sistema total de conhecimento ou de uma teoria?* Algumas respostas para essas perguntas podem ser encontradas na História das Ciências. A Figura 3 mostra os principais temas relacionados com a Etnomodelagem.

Figura 3: Temas relacionados com a Etnomodelagem



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Os problemas que afligem a sociedade contemporânea se originaram no decorrer do desenvolvimento da Ciência Moderna, que repousam em desenvolvimentos científicos complementares, iniciados no começo do século XIX.

Codificados matematicamente em uma visão de universo baseada na mecânica clássica, a humanidade obteve um poder sobre a natureza que tem produzido um suprimento sempre crescente de bens materiais (D'Ambrosio, 1997). Sendo assim, D'Ambrosio (2011, p. 8) afirma que

O sistema de conhecimentos dominante, denominado Ciência Moderna e que se desenvolveu a partir das culturas mediterrâneas, caracteriza-se por ter aprofundado uma percepção do cosmos, do planeta e da natureza que vê os seres humanos como uma espécie privilegiada, detentores de razão. Esse conhecimento acarreta um comportamento ditado por privilégios. Os vários corpos de conhecimento, estruturados segundo a dimensão racional, passaram a ser denominados ciências, que acabou sendo identificada com conhecimento. As demais dimensões comparecem no que são chamadas as tradições.

No período moderno, o mundo ocidental mudou a maneira sobre como as pessoas concebiam e descreviam a realidade, pois a "visão de mundo e o sistema de valores que estão na base de nossa cultura, e que têm de ser cuidadosamente reexaminados, foram formulados em suas linhas essenciais nos séculos XVI e XVII" (Capra, 1982 *apud* D'Ambrosio, 1997, p. 49). Nesse direcionamento, conforme D'Ambrosio (1997, p. 51), o

> [...] modelo mecanicista da sociedade, da natureza, do universo, da vida, empobreceu a concepção humana, essa perspectiva está absolutamente coerente com a concepção "científica" do universo como uma máquina, na qual o ser humano nada mais é que uma pequena engrenagem.

Existem também princípios básicos para a Ética da Diversidade que devem ser considerados na condução de pesquisas e, também, no comportamento humano, em busca da paz e da justiça social.

Para D'Ambrosio (1997), a Ética da Diversidade repousa no respeito, na solidariedade e na cooperação, direcionando-se para a condução da paz, que deve estar presente no encontro com o diferente, como condição à existência da própria vida. Similarmente, Sousa (2014, p. 2) ressalta que, em geral, existem

> [...] diálogos que podem ser estabelecidos entre Etnomatemática e educação, em especial o currículo, apontando aspectos-chave que conferem a esse programa características de uma abrangente teoria geral do conhecimento, com bases socioculturais, que se traduzem no reconhecimento de uma ética da diversidade, passível de operacionalização numa educação em vias do bem comum e da paz.

Tendo em conta esse contexto sociocultural amplo e holístico, Sousa (2014, p. 5) também argumenta que há uma relação entre o

> [...] indivíduo e realidade, [pois a] Etnomatemática só pode ser entendida dentro de uma transdisciplinaridade crítica, que faz sentido quando numa ética da diversidade, pois que entram em jogo o comportamento humano e os valores éticos que podem dar conta da diversidade sociocultural.

Por exemplo, a Figura 4 mostra o desenvolvimento da Ética da Diversidade nas pesquisas em Etnomatemática e Etnomodelagem.

Figura 4: Desenvolvimento da Ética da Diversidade nas pesquisas em Etnomatemática e Etnomodelagem

Fonte: Adaptado de D'Ambrosio (1997)

D'Ambrosio (2007, p. 71) esclarece que o equilíbrio entre o respeito, a solidariedade e a cooperação consistem na harmonia entre os indivíduos, a sociedade e a natureza, e que essa harmonização constitui uma ética maior, denominada "Ética da Diversidade", cujos elementos são descritos a seguir:

1) *Respeito* pelos *outros* com todas as suas diferenças.

2) *Solidariedade* com os *outros* na satisfação de suas necessidades de sobrevivência e transcendência.
3) *Cooperação* com os outros na preservação do patrimônio natural e cultural comum.

Para D'Ambrosio (2022), a Ética da Diversidade também pode ser operacionalizada na educação na busca do bem comum e da paz total. Nesse contexto holístico, que relaciona os indivíduos e a realidade, a Etnomatemática é como um programa que internaliza uma transdisciplinaridade crítica, na qual o comportamento humano e os valores éticos e morais são elementos importantes da diversidade sociocultural.

D'Ambrosio (2005, p. 102) indica que, no decorrer do desenvolvimento da humanidade, surgiram necessidades de explicar, entender, manejar e "conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural", cujo prosseguimento é o principal fator que propulsiona a vontade humana de suprir as necessidades de sobrevivência em seu entorno sociocultural para que possam transcender, espacial e temporalmente, o próprio contexto sociocultural.

Conforme D'Ambrosio (2007, p. 71), a Ética da Diversidade promove o equilíbrio da própria existência humana, que se relaciona com o triângulo primordial: *indivíduos – natureza – outros/sociedade*, cuja resolução depende da "continuidade da vida como fenômeno cósmico [...] da Ética da Diversidade".

Essa preocupação com a natureza pode originar uma visão sistêmica e ecológica que provoca esse equilíbrio e, consequentemente, uma harmonia entre os membros de grupos culturais distintos (indivíduos). Por sua vez, esses indivíduos se sentem participantes e, logo, uma parte fundamental do contexto sociocultural em que realizam as suas atividades diárias para sobreviver e transcender por meio da dinâmica cultural, social e natural.

D'Ambrosio (2007) explica que a humanidade vivencia uma crise moral e ética, na qual o equilíbrio e a harmonização do triângulo primordial: *indivíduo – natureza – outro/sociedade*, são indispensáveis para o desenvolvimento de uma conscientização sobre a Ética da Diversidade. Em concordância com essa perspectiva, D'Ambrosio (2007, p. 71) afirma que

> A matemática, como uma forma de conhecimento, tem tudo a ver com ética e, consequentemente, com paz [e a justiça social]. A busca de novas direções para o desenvolvimento da matemática deve ser incorporada ao fazer matemático. Devidamente revitalizada, a matemática, como é hoje praticada no ambiente acadêmico e organizações de pesquisa, continuará sendo o mais importante instrumento intelectual para explicar, entender e inovar, auxiliando principalmente na solução de problemas maiores que estão afetando a humanidade.

Consequentemente, Rosa (2010) ressalta que a ética é fundamental para o desenvolvimento de comunidades e sociedades mais justas, coesas e respeitosas, pois é o elemento basilar para o aprimoramento da justiça social e da equidade, haja vista que busca uma harmonização dos membros de culturas distintas (indivíduos) com a sociedade e com a natureza.

Esse triângulo primordial pode ser considerado um propulsor da Ética da Diversidade e de uma convivência amistosa e pacífica, que respeita e valoriza os conhecimentos, *saberes* e *fazeres*

desenvolvidos local e globalmente, por meio de uma relação dialógica promotora do dinamismo cultural.

5. Considerações finais

Nesta seção, procuramos responder à questão de investigação: *de que modo se pode (re) pensar a Ética da Diversidade e a Etnomatemática para incluir novas maneiras de entender e aplicar essa dimensão ética no contexto da EM?* Para tanto, é importante lembrar que qualquer prática está acompanhada de uma dimensão ética, neste caso, a Educação Matemática. Então, a Ética da Diversidade está relacionada de maneira transversal com os processos de ensino, aprendizagem e avaliação.

Uma das tendências da EM é a Etnomatemática, conceituada como um programa de pesquisa que tem seis dimensões, e, especificamente, a *Dimensão Educacional* considera os conhecimentos matemáticos escolares/acadêmicos, desenvolvidos nos ambientes educacionais.

Essa dimensão busca auxiliar na condução de um aprimoramento dos conceitos matemáticos escolares/acadêmicos com a incorporação de "valores de humanidade, sintetizados em uma ética de respeito, solidariedade e cooperação" (D'Ambrosio, 2001, p. 43), adquiridos externamente às salas de aula.

Para Rosa e Orey (2017), nessa dimensão existe a necessidade da busca pela humanização da Matemática para que esse componente curricular se torne acessível para os alunos, para que possam lidar com as situações-problema cotidianas e, também, desenvolver argumentações para questionar os acontecimentos da vida diária de uma maneira crítica e reflexiva.

Uma das maneiras para organizar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, a partir da Ética da Diversidade, está relacionada com a sua estruturação em três elementos importantes:

- Do *respeito ao outro* com todas suas diferencias, em especial, em ambientes multiculturais, com processos migratórios acontecendo devido às guerras e às crises econômicas.
- Da *solidariedade com o outro*, em especial, no desenvolvendo um ato de bondade, de empatia e sentimento no atendimento de suas necessidades de sobrevivência e de transcendência.
- Da *cooperação com o outro*, para prestar auxílio para os membros de culturas distintas que dele necessitem, bem como cooperar para a preservação do patrimônio natural e cultural comum.

O objetivo de cada um desses elementos está desvinculado da pretensão de modificar os outros para o atendimento da imagem e semelhança de outrem, mas de reconhecer nos outros os seus próprios valores e comportamentos (D'Ambrosio, 1997).

Essa concepção de Educação Matemática pode contribuir para (re)pensar a Ética da Diversidade e a Etnomatemática, ao incluir maneiras inovadoras, como a Etnomodelagem, para entender e utilizar esse programa no desenvolvimento da ética da diversidade no contexto da EM.

Assim, a crítica ao caráter fragmentário do currículo matemático e da necessidade de respeitar e valorizar os membros de culturas distintas em sua essência "vale porque é, não pelo como é" (D'Ambrosio, 1997, p. 153).

Por conseguinte, o desenvolvimento de ações pedagógicas da Etnomodelagem e fundamentadas culturalmente para a compreensão de que é, diante da diversidade dos contextos socioculturais nos sistemas educacionais que a ética da diversidade, auxilia os membros de culturas distintas a intervirem com responsabilidade em suas realidades.

Ao considerar a realidade na perspectiva da transdisciplinaridade de um modo crítico e reflexivo conforme a ética da diversidade, a Etnomatemática, como um programa, assume preocupações relacionados com os aspectos políticos que impossibilitam o desenvolvimento de uma visão integral e holística dos membros de grupos culturais distintos.

Contudo, uma das limitações identificadas durante a condução deste estudo está relacionada com o desenvolvimento de ações pedagógicas que sejam culturalmente fundamentadas e, também, permeadas pela ética da diversidade de uma maneira crítica e reflexiva.

Assim, reiteramos a necessidade da condução de futuras pesquisas sobre as ações pedagógicas que estejam vinculadas ao estudo de procedimentos, técnicas e práticas culturais, cujas atividades matemáticas locais estejam presentes no contexto sociocultural da comunidade escolar e que contenham elementos de solidariedade, cooperação e respeito mútuo e aos outros, que são os principios fundantes da ética da diversidade.

6. Referências

BECERRA, Rosa. *La formación del docente integrador bajo un enfoque interdisciplinario y transformador: desde la perspectiva de los grupos profesionales en educación matemática*. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas, Venezuela, 2006.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. *In:* SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica*: a questão da democracia. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* – Documento final. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel. Educação matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. *Acta Scientiae*, v. 10, n. 2, p. 93-106, 2008.

BURTON, Leone. *Which way social justice in mathematics education?* New York: Bloomsbury Publishing USA, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Matemática e sociedade: considerações histórico-pedagógicas. *Ciência e Filosofia*, v. 2, p. 81-88, 1980.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, v. 5, n. 1, p. 41-48, 1985.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação matemática: uma visão do estado da arte. *Pro-posições*, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática*: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Transdisciplinaridade*. São Paulo (SP): Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*: elo entre as tradições e a modernidade. 1. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Um enfoque transdisciplinar à educação e à história da matemática. Educação Matemática: *Pesquisa em Movimento*, v. 4, p. 13-31, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnometodologia, etnomatemática, transdisciplinaridade: embasamentos crítico-filosóficos comuns e tendências atuais. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 1, n. 1, p. 155-168, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. *Terceiro Incluído*, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Priorizar história e filosofia da matemática na educação. *Revista Tópicos Educacionais,* v. 18, n. 1-2, p. 159-175, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Por que e como ensinar história da matemática. *Rematec*, Belém, v. 8, n. 12, p. 07–21, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 32, p. 189-204, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A interface entre história e matemática: uma visão histórico-pedagógica. *Revista História da Matemática para Professores*, v. 7, n. 1, p. 41-64, 2021a.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Um sentido mais amplo de ensino da matemática para a justiça social. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, número especial, p. 166-182, 2021b.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Transdisciplinaridade e a proposta de uma nova universidade. *Rematec*, v. 17, n. 40, p. 01-19, 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan; ROSA, Milton. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 1, n. 2, p. 88-110, 2008.

ERNEST, Paul. *Ethics and mathematics education*: the good, the bad and the ugly. Cham, Switzerland: Springer, 2024.

FERNANDES, Filipe Santos. Matemática e colonialidade, lados obscuros da modernidade: giros decoloniais pela educação matemática. *Ciência & Educação*, v. 27, p. 1-15, 2021.

FIORENTINI, Dario. Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática. *In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais* [...]. Campinas, SP: SBEM, p. 186-193, 1989.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática*: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores, 2010).

FREITAS, L. C. *BNCC*: como os objetivos serão rastreados. Avaliação Educacional. Blog do Freitas. 2017. Disponível em: https://avaliacaoeducacional.com/2017/04/07/, Acesso em 30 de março de 2025.

GIRALDO, Victor. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. *Ciência e Cultura*, v. 70, n. 1, p. 37-42, 2018.

GODINO, Juan. *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica.* Granada, España: Universidad de Granada, 2010.

HIGGINSON, William. On the foundations of mathematics education. Montreal; Quebéc: LM Publishing Association, 1980

KLEIN, Julie Thompson. *Interdisciplinarity*: history, theory, and practice. New York: State University of New York Press, 1990.

Lave, Jean (1988). *Cognition in practice*: mind, mathematics and culture in everyday life. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1988.

LERMAN, S. Stephen. The social turn in mathematics education. I*n:* BOALER, J. (Ed.). *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport, CT: Ablex, 2000. p. 19-44.

LIM, Kyu Yon; KOH, Kiy Han. Interdisciplinary learning in mathematics education: a review of the literature. *Journal of Mathematics Education*, v. 9, n. 2, p. 1-18, 2016.

MIGUEL, Antonio, GARNICA, Antonio Vicente Marafioti, IGLIORI, Sonia, Barbosa Camargo; D'AMBROIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista brasileira de Educação*, v. 27,n. 3, p. 70-93, 2004.

MITTITIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas. *In:* SEMATED-SEMANA DE MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO: TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6. *Anais* [...]. Araraquara, SP: IFSP, 2017. p. 1-5.

MOYA, Andres. *Elementos para la construcción de un modelo de evaluación en matemática para el nivel de educación superior*. 2008. Tesis Doctoral. UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.

NCTM. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.

RAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias; CARRAHER, Terezinha Nunes. *Na vida dez, na escola zero*. 3. ed. São Paulo (SP): Cortez Editora, 1989.

RODRIGUES, Jessica; OREY, Daniel C.; ROSA, Milton. Trilhando novos caminhos por meio da etnomodelagem: valorizando saberes e fazeres matemáticos nas trilhas etnomatemáticas. *Ensino e Tecnologia em Revista*, v. 8, n. 2, p. 337-356, 2024.

ROSA, Milton. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high-school leaders about ELL students*: the case of mathematics. College of Education. Doctorate Dissertation in Education – Educational Leadership. Sacramento, CA: California State University, Sacramento (CSUS), 2010.

ROSA, Milton; OREY, Daniel. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *Bolema*, v. 16, n. 20, p. 1-11, 2003.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Ethnomodeling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 3, n. 2, p. 14-23, 2010.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.

ROSA, Milton.; OREY, Daniel Clark. Fragmentos históricos do programa etnomatemática. *In:* ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 6. *Anais* [...]. p. 535-558, 2014a.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Interlocuções polissêmicas entre a etnomatemática e os distintos campos de conhecimento etno-x. *Educação em Revista*, v. 30, p. 63-97, 2014b.

ROSA, Milton; OREY, Daniel. C. *Etnomodelagem*: a arte de traduzir práticas matemáticas locais. São Paulo (SP): Editora Livraria da Física, 2017.

ROSA, Milton.; OREY, Daniel. Ubiratan D'Ambrosio e o desenvolvimento do programa etnomatemática. *ACERVO-Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP*, v. 5, p. 1-11, 2023.

SKOVSMOSE, Ole. Mathematical education versus critical education. *Educational Studies in Mathematics*, v. 16, n. 3, p. 337-354, 1985.

SOUSA, Olenêva Sanches. Ubiratan D'Ambrosio e etnomatemática: um panorama teórico-epistemológico-metodológico. *In*: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS EPISTEMOLÓGICOS EN POLÍTICA EDUCATIVA, 2. *Anais* [...]. Curitiba, PR: ReLePe, 2014. p. 1-23.

STEINER, Hans-Georg. Theory of mathematics education (TME): an Introduction. For the Learning of Mathematics v. 5, n. 2. p. 11-17, 1985.

TALL, David. *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1991.

THORNDIKE, Edward Lee. *The elements of psychology*. New York, NY: A. G. Seiler, 1903.

VALERO, Paola; ANDRADE-MOLINA, Melissa.; MONTECINO, Alex. Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *RELIME*, v. 18, n. 3, p. 7-20, 2015.

WINCK, Otto Leopoldo; TRICHES, Ivo José; REZENDE, Cláudio Joaquim, MACHADO, Wanderley, SILVA, Luciano, D.; TRICHES, Natalina. *Filosofia da educação*. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2018.

Apêndice – Detalhes Editoriais

Histórico
Submetido: 06 de fevereiro de 2025.
Aprovado: 02 de julho de 2025.
Publicado: 01 de setembro de 2025.

Como citar – ABNT
CASTILLO, Ana Duarte; ROSA, Milton. Considerações acerca dos encontros da Educação Matemática, da Etnomatemática e da Ética da Diversidade. **REVEMOP**, Ouro Petro/MG, Brasil, v. 7, e2025008, 2025. https://doi.org/10.33532/revemop.e2025008

Como citar – APA
Castillo, A. D., & Rosa, Milton. (2025). Considerações acerca dos encontros da Educação Matemática, da Etnomatemática e da Ética da Diversidade. *REVEMOP*, *7*, e2025008. https://doi.org/10.33532/revemop.e2025008

Financiamento
Não se aplica

Conflito de Interesse
Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, políticae financeira referente a este artigo.

Contribuição dos Autores
Resumo/Abstract/Resumen: Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Introdução ou Considerações iniciais:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Referencial teórico:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Metodologia:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Análise de dados:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Discussão dos resultados:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Conclusão ou Considerações finais:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Referências:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Revisão do manuscrito:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa; **Aprovação da versão final publicada:** Ana Duarte Castillo, Milton Rosa.
CRediT–Taxonomia de Papéis de Colaborador–https://credit.niso.org/.

Disponibilidade de Dados
Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

Direitos Autorais
Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à **Revemop** 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 publicado nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. Os editores da **Revemop** têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

Open Access
Este artigo é de acesso aberto (***Open Access***) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (***Article Processing Charges – APCs***). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la–ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.

OPEN ACCESS

Licença de Uso
Este artigo é licenciado sob a Licença **Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o artigo 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 nesta revista.

Verificação de Similaridade
Este artigo foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o software de detecção de texto **iThenticate** da Turnitin, através do serviço ***Similarity Check*** da Crossref.

Processo de Avaliação
Revisão por pares duplo-cega (***Double blind peer review***).

Avaliadores
Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este artigo e não autorizaram a divulgação dos seus nomes

Editor Chefe
Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais, Brasil

Editores Associados
Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisul
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais, Brasil
Prof. Dr. José Fernandes da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil