



C A P Í T U L O 7

DIÁLOGO SOBRE ETNOMATEMÁTICA E SUAS REVERBERAÇÕES (IMPACTOS E DESAFIOS) AO LONGO DE QUATRO DÉCADAS

Alexandre Maia Ferreira¹

Ligia Arantes Sad²

Milton Rosa³

1 SOBRE A CONVERSA

Nos últimos 40 anos, a Etnomatemática tem se consolidado como uma abordagem alternativa no campo da Educação Matemática, destacando a importância das raízes culturais na formação e compreensão dos conceitos matemáticos. Desenvolvida pelo brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, a Etnomatemática, enquanto Programa de Pesquisa, explora como diferentes grupos culturais entendem, explicam e utilizam a matemática em suas práticas cotidianas. Essa perspectiva não apenas enriquece o currículo escolar ao incorporar contextos culturais diversos, mas também promove uma educação mais inclusiva e contextualizada. Ao longo dessas quatro décadas, a Etnomatemática tem influenciado práticas pedagógicas, currículos e políticas educacionais, ressaltando a relevância de considerar o conhecimento matemático produzido em sua multiplicidade de formas e significados.

Para discorrer sobre a Etnomatemática e aprofundar nossa compreensão sobre as possíveis reverberações no período compreendido entre 1984 e 2024, convidamos o Prof. Dr. Milton Rosa, professor da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP, Minas Gerais). Com vasta experiência e pesquisas na área, ele tem contribuído consideravelmente para o desenvolvimento e implementação do Programa Etnomatemática e da Etnomodelagem.

A entrevista foi realizada à distância (via Conferência Web – RNP)⁴ por meio de um questionário semiestruturado, em que discutimos sobre Etnomatemática e suas repercussões durante os 40 anos de implementação das raízes culturais da

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes)

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes)

³ Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

⁴ A entrevista foi realizada no dia 05/10/2023.

matemática no contexto da Educação Matemática. Além de abordar elementos introdutórios, históricos, curriculares, metodológicos e didático-pedagógicos do Programa Etnomatemática, também discutimos aspectos da Etnomodelagem proposta pelos pesquisadores Milton Rosa e Daniel Clark Orey.

2 ENTREVISTA

A fim de direcionar o nosso “bate-papo”, vale ressaltar que o questionário foi elaborado, principalmente, a partir da leitura de três artigos de autoria/coautoria do professor Milton Rosa: *Panorama teórico/reflexivo sobre o Programa Etnomatemática* (Lopes Júnior & Rosa, 2018); *Alho e Sal: Etnomatemática com modelagem* (Orey & Rosa, 2010) e *Explorando a abordagem dialógica da etnomodelagem: Traduzindo conhecimentos matemáticos local e global em uma perspectiva sociocultural* (Rosa & Orey, 2018).

Ferreira – Antes de iniciarmos o “bate-papo” focado na temática da Etnomatemática, gostaríamos que o professor Milton Rosa se apresentasse (se descrevesse) como pessoa e, em seguida, enquanto pesquisador na área da Educação Matemática.

Rosa – Enquanto pessoa, informo que sou Paulista, da cidade de Amparo, região de Campinas, no estado de São Paulo. Trabalho desde os 16 anos de idade com carteira assinada. Trabalhei no Bradesco de 1977 a 1992 e participei de todos os planos econômicos de governo, inclusive o Plano Collor. Nessa época, era gerente de caderneta de poupança no banco. Simultaneamente, desde 1988, lecionei Ciências e Matemática em duas escolas públicas do estado de São Paulo. Atividade que exerci até março de 1999, quando fui participar de um intercâmbio de professores de Matemática, no estado da Califórnia, nos Estados Unidos. Lecionei numa *high school* de baixo rendimento de setembro de 1999 a janeiro de 2011. A partir de fevereiro de 2011, ingressei, via concurso, na Universidade Federal de Ouro Preto, em Minas Gerais, onde continuo atuando até a presente data (out/2023).

Enquanto pesquisador no campo de Educação Matemática, importa dizer que pesquisei Educação Matemática desde 1998, especificamente, Etnomatemática, Perspectiva Sociocultural da Modelagem e Etnomodelagem, apesar de ter experiências com Educação Inclusiva, História e Historiografia da Matemática, Educação à Distância e Liderança Educacional. Desde 1998, pesquisei Etnomatemática e a sua conexão com a Modelagem Matemática. A partir de 2010, começamos, eu e o Prof. Daniel Orey, a desenvolver um programa denominado Etnomodelagem e as suas abordagensêmica (local), ética (global) e dialógica (glocal), que visa potencializar a dinâmica do encontro entre culturas distintas.

Ferreira – A temática central desse “bate-papo” estruturado como entrevista será a Etnomatemática. Durante o período de doutorado, o professor Dr. Milton Rosa foi aluno do professor Dr. Ubiratan D’Ambrosio, no Curso de Especialização em Etnomatemática e Modelagem Matemática, na PUC de Campinas, em 1998. Embora não tenha sido orientando de D’Ambrosio, teve uma amizade com duração de 25 anos. Ele foi o leitor crítico de sua dissertação de Mestrado em Educação Matemática, na *California State University*, em Sacramento, na Califórnia, em 2000. Naquela época, D’Ambrosio já era tido como referência, como o criador do movimento Etnomatemática. Nesse ínterim, gostaríamos que o Milton pudesse falar sobre o surgimento da Etnomatemática.

Rosa – Minha concepção de etnomatemática aproxima-se daquela apresentada por Ubiratan D’Ambrosio. É importante ressaltar que há outras vertentes de pesquisa na etnomatemática que diferem da perspectiva d’ambrosiana, por exemplo, a abordagem feita pela pesquisadora Gelsa Knijnik está mais relacionada com Foucault e Wittgenstein (jogos de linguagem). Assim, nós (Milton e Daniel Orey) utilizamos referenciais que vão ao encontro daquilo que é proposto por D’Ambrosio de entendimento de etnomatemática como programa de estudo que investiga pensamentos matemáticos de grupos culturais diferenciados.

Com relação ao questionamento referente ao surgimento da etnomatemática, recomendamos a leitura do nosso artigo *Fragmentos históricos do Programa Etnomatemática* (2014). Este foi escrito em parceria com o pesquisador Daniel Orey. Nosso objetivo era escrever uma introdução aos aspectos históricos de criação do Programa Etnomatemática com informações fidedignas sobre o processo. Contamos com a ilustre participação do amigo Ubi, ora como leitor e outrora como revisor dos detalhes da evolução das ideias do programa. Basicamente, dividimos em duas etapas: antes dos anos 1970 (pré-etnomatemática) e a partir da década de 1970 (proto-etnomatemática).

Na década de 1970, o Programa Etnomatemática surge com muita ênfase, com muita força. Durante essa fase de emergência, é possível destacar três fatos importantes fundamentais para o seu desenvolvimento:

1) Em 1973, Zaslavsky publica o livro *Africa Counts: Number and Patterns in African Culture*, que explora a história e a prática das atividades matemáticas dos povos da África saariana, mostrando que a matemática foi proeminente na vida cotidiana africana e que, também, auxiliou no desenvolvimento de conceitos matemáticos atuais (Rosa & Orey, 2005). Pode-se identificar no livro de Zaslavsky, um trabalho pioneiro para organizar coerentemente o conhecimento do povo africano em uma perspectiva didático-pedagógica. Embora a autora não citou explicitamente a etnomatemática em seu texto, sua postura didático-pedagógica estava totalmente alinhada com as perspectivas d’ambrosianas.

2) Em 1976, D'Ambrosio, matemático e filósofo brasileiro, organizou e presidiu a seção *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 Educação Matemática (Ferreira, 2004).

3) Em 1977, o termo etnomatemática, foi primeiramente utilizado por D'Ambrosio em uma palestra proferida no *Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science*, em Denver, nos Estados Unidos (Rosa & Orey, 2005). É válido ressaltar que historiadores comprovaram a existência de um livro italiano da década de 1950 em que o termo etnomatemática fora citado, embora seu significado não tenha sido explorado nos moldes feitos por Ubi. Inclusive, nos boletins da *ISGEm*, o próprio D'Ambrosio cita que vários autores o procuraram para informar que já teriam utilizado tal terminologia. Importa dizer que D'Ambrosio foi o primeiro responsável pela sistematização do termo durante a década de 1970.

Na década de 1980, três fatos importantes foram fundamentais para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática:

4) A consolidação da Etnomatemática culminou com a palestra de abertura *Sociocultural Bases of Mathematics Education* proferida por D'Ambrosio no ICME-5, na Austrália, em 1984, que, dessa maneira, instituiu oficialmente, o Programa Etnomatemática como um campo de pesquisa (D'Ambrosio, 2002).

5) Em 1985, D'Ambrosio escreveu a sua obra-prima *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy 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.

6) Em 1985, foi criado o *International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm)*, que lançou o Programa Etnomatemática internacionalmente (Rosa & Orey, 2005).

Ferreira – Em seguida, gostaríamos que o Milton falasse sobre o que é Etnomatemática de acordo com o seu entendimento?

Rosa – Antes de falar sobre meu entendimento de etnomatemática, preciso destacar os objetivos e a proposta do Programa Etnomatemática. Esta busca entender o saber/fazer matemático no decorrer da história da humanidade. Além disso, o programa propõe uma nova epistemologia e, também busca compreender a

aventura da espécie humana na busca da geração, aquisição, acúmulo e a transmissão do conhecimento, bem como a difusão do saber/fazer desenvolvido localmente. Em suma, trata-se de uma associação entre os conhecimentos, saberes e fazeres relacionados com os aspectos culturais da matemática e com os aspectos político-pedagógicos, de caráter progressista, fundamentados nos ideais de Freire.

Assim, entendemos a etnomatemática como a matemática que é praticada em grupos culturais identificáveis, como, por exemplo, as sociedades indígenas, grupos de trabalhadores, classes profissionais e grupos de crianças pertencentes a uma determinada faixa etária etc. Nessa perspectiva D'Ambrosiana, a etnomatemática é o modo pelo qual culturas específicas (*etno*) desenvolveram, ao longo da história, as técnicas e as ideias (*tica*) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e modos diferentes de modelar o ambiente social e natural no qual estão inseridas, para explicar e compreender os fenômenos que neles ocorrem (*matema*). Desse modo, a etnomatemática é um campo de estudo em formato de programa que serve para a descoberta e análise dos processos de origem, transmissão, difusão e institucionalização do conhecimento e do saber/fazer matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos.

Contudo, com a evolução da fundamentação teórica da etnomatemática, esse programa também possui um aspecto político e antropológico, pois está enraizado em uma proposta política, embebida de ética, que tem como foco a recuperação da dignidade cultural dos membros de culturas distintas.

Ferreira – Sabemos que a matemática, como é atualmente entendida, é considerada uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa a partir de contribuições indianas e islâmicas. Além dessas, houve contribuição de outras culturas para o seu desenvolvimento, a partir das grandes navegações que ocorreram no final do século XV e início do século XVI. Essa matemática ocidental foi levada e imposta a boa parte do mundo e até os dias de hoje adquire um caráter de universalidade. Sabendo que a Etnomatemática não é uma metodologia de ensino e aprendizagem, mas sim, um programa no sentido de Lakatos, gostaríamos que o Milton comentasse sobre a Etnomatemática no sentido lakatosiano.

Rosa – O Programa Etnomatemática possui várias características comuns com a metodologia científica dos programas de pesquisa lakatosianos. Os principais componentes desses programas de pesquisa são o núcleo firme, as heurísticas e o cinturão protetor de hipóteses auxiliares que possibilitam a análise de fenômenos empíricos que ocorrem no cotidiano. Nesse direcionamento, um dos principais objetivos do Programa Etnomatemática é o desenvolvimento e o fortalecimento de teorias que compõem o seu cinturão protetor, ampliando-o e tornando-o mais preciso com relação às predições empíricas que são realizadas em relação ao seu núcleo firme, que pode ser considerado como um conjunto de teorias irrefutáveis que possibilita a tomada de decisões metodológicas.

A utilização do termo programa está relacionada com Lakatos, pois a sua proposta, denominada de *programme* incorpora o reconhecimento da dinâmica cultural, que é intrínseca à teoria do conhecimento e essencial para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática. Assim, o Programa Etnomatemática pode ser considerado como uma teoria do conhecimento, pois incorpora as concepções da epistemologia e da ciência.

Ferreira – Segundo Bandeira (2009), o educador e filósofo norte-americano, John Dewey (1859-1962), afirmava que a educação, de uma forma geral, “deveria ser um processo para a vida e não uma preocupação para a vida” (Bandeira, 2009, p. 53). Segundo ele, a escola deveria representar vida presente de modo que fosse tão real e vital para o aluno como aquela que ele vive em casa. Diferentemente do que sugere, a palavra etnomatemática não é apenas o estudo de “matemática” nas diversas etnias. A partir dessas reflexões, fale um pouco mais sobre o significado dos radicais gregos que constituem a palavra etnomatemática na perspectiva d’ambrosiana.

Rosa – D’Ambrosio utilizou um recurso etimológico composto por três radicais gregos *ethno*, *matema*, e *ticas* para explicar etimologicamente o seu entendimento de etnomatemática. Assim, a etnomatemática é o saber/fazer matemático praticado pelos membros de grupos culturais distintos, que são identificados como sociedades indígenas, grupos de trabalhadores, classes profissionais, grupo de crianças de uma certa idade, povos originários, povos tradicionais, povos ancestrais e grupos minoritários e marginalizados. Então, a etnomatemática pode ser definida como o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que foram desenvolvidas pelos membros de culturas distintas (*ethno* versus etnia) no decorrer da história, com a utilização de técnicas (*ticas* = técnica) apropriadas para cada contexto cultural, com o objetivo de aprender a lidar com o próprio ambiente sociocultural ao trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e modelagem. Dessa maneira, os membros dessas culturas desenvolveram a habilidade de modelar os meios natural, social, cultural, político e econômico de acordo com as próprias necessidades, para explicar e entender os fenômenos (*mathema*) que ocorrem nesses ambientes e, assim, utilizar as técnicas de sobrevivência para que possam transcender no entendimento do próprio mundo.

Ferreira – Em relação aos objetivos da Etnomatemática no currículo escolar, Mendes (2009, p. 58) defende que é necessário “não rejeitar modelos matemáticos ligados à tradição e reconhecer como válidos todos os sistemas de explicação, de conhecimento, construídos por outros povos”. Nessa linha de análise curricular, como realizar a inserção da Etnomatemática no contexto escolar, em nossa práxis, no planejamento e no dia a dia da sala de aula de matemática?

Rosa – A incorporação dos objetivos do Programa Etnomatemática como prática pedagógica, no currículo escolar, e a sua operacionalização e transmissão na área educacional podem ser consideradas como um campo de estudo recente, cujas pesquisas estão discutindo os pressupostos dessas ações pedagógicas. Desse modo, para D'Ambrosio (1990) a preocupação maior, do ponto de vista da educação, e o passo essencial para a difusão da etnomatemática é levá-la para a sala de aula. Nosso objetivo maior de desenvolver e estimular a criatividade só será atingido quando o trabalho escolar for dirigido nesta direção. Isto pede uma nova maneira de encarar o currículo. ... Um programa como a etnomatemática implica numa reconceitualização de currículo. ... Essa reconceitualização de currículo é essencial para se conduzir adequadamente o componente pedagógico do programa etnomatemática, isto é, para se levar a etnomatemática à prática escolar. (p. 87)

Desse modo, entendo ser possível o desenvolvimento de um programa baseado na perspectiva etnomatemática, voltado para a ação pedagógica, que possa, eficazmente, combater o conflito da identidade cultural, o mito do determinismo genético e o primitivismo, pois o foco deste programa tem ênfase no desenvolvimento da habilidade e da competência dos alunos por meio do estudo de ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são extraídas do próprio contexto cultural.

Esse programa também enfatiza a importância da comunidade para a escola, buscando conectar a matemática escolar com o contexto cultural da comunidade. Então, é necessária a utilização do currículo escolar para defender e divulgar os saberes e fazeres populares das comunidades que interagem no contexto escolar. Essa perspectiva propicia o equilíbrio necessário ao currículo escolar, pois ao inserirmos esses componentes no currículo matemático, concebemos a etnomatemática como um programa baseado num paradigma que visa a humanização da matemática por meio de uma abordagem filosófica e contextualizada do currículo.

Ferreira – Durante uma palestra do professor Dr. Pedro Paulo Scandiuzzi, foi mencionado que há linhas dentro da Etnomatemática, que observamos ao nos apropriarmos de leituras nesse campo. A partir de suas leituras, essas linhas existem? Como identificá-las? Seriam as vertentes de trabalho de Etnomatemática dos variados pesquisadores (pesquisadores que seguem literalmente as ideias de D'Ambrosio e pesquisadores que de alguma maneira seguem outros caminhos)?

Rosa – A maioria das investigações em etnomatemática tem se preocupado em demonstrar que existem várias e diferenciadas formas do saber/fazer matemático e que essas são baseadas em contextos culturais próprios, sendo, dessa maneira, diferentes da matemática dominante, padronizada, escolar, acadêmica e institucionalizada. Baseando-se numa perspectiva antropológico-etnográfica, diversas abordagens investigativas têm sido desenvolvidas. De acordo com Bishop

(1994), existem três importantes abordagens investigativas em etnomatemática, que possuem os seguintes focos:

1. *O conhecimento matemático em culturas tradicionais*: essa investigação possui uma abordagem antropológica, dando ênfase aos conhecimentos e práticas experimentadas no cotidiano de diferentes culturas. Nesses estudos, a linguagem, os valores e os hábitos dos membros de grupos culturais distintos são significativos, pois não destacam a cultura artificial desses membros. Os estudos de Ascher (1991), Gerdes (1988) e Zaslavsky (1973) são exemplos que exploram uma abordagem antropológica.

2. *Conhecimento matemático nas sociedades não ocidentais*: essa é uma investigação histórica que se baseia em valores humanistas e que se fundamenta no estudo de documentos antigos e, também, nas práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de cada grupo cultural. A prática investigatória nessa abordagem tem uma preocupação em contrastar as informações coletadas nos documentos pesquisados com as práticas matemáticas atuais desses membros. Os estudos de Gerdes (1991) e Joseph (1991) são exemplos representativos desse tipo de abordagem.

3. *Conhecimentos matemáticos de diversos grupos numa sociedade*: essa é uma investigação com ênfase sociopsicológica. Nessa perspectiva, o conhecimento matemático é construído socialmente pelos membros de grupos culturais distintos que estão envolvidos em práticas matemáticas específicas. As investigações de Abreu Mendes (1988), Carraher et al. (1985), Lave (1988) e Saxe (1988), focalizam uma abordagem sociopsicológica.

Porém, em termos de pesquisa, é necessário que a investigação em etnomatemática, como ação pedagógica, comece a ser amplamente discutida para que possa ser imediatamente aplicada em salas de aula. Por exemplo, as pesquisas existentes em etnomatemática sugerem várias críticas e propostas para o sistema formal e acadêmico, porém, existe a necessidade da condução de pesquisas realizadas em sala de aula.

De acordo com Eglash (2002), as investigações do programa etnomatemática, com perspectiva na ação pedagógica, podem ser organizadas em quatro abordagens:

1. *Temas profundamente ligados ao cotidiano de cada grupo social*: quando examinadas em seu contexto social, as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos não são triviais ou ocasionais, pois refletem os temas que estão profundamente relacionados com o cotidiano desses membros. Esses temas fornecem uma estrutura harmoniosa e coerente para que possamos entender e compreender os sistemas de conhecimento matemáticos acumulados historicamente em cada cultura.

Cita-se, por exemplo, a predominância da simetria das quatro-dobras, nos desenhos dos povos nativos da América do Norte, nos quais o conceito das quatro direções é uma analogia indígena ao sistema de coordenadas cartesianas, aos sistemas numéricos e às observações astronômicas, bem como à organização dos calendários e a outros domínios do conhecimento desenvolvido pelos membros desses grupos sociais. As investigações de Closs (1986) e Witherspoon e Peterson (1995) exemplificam esse tipo de pesquisa.

2. Representações anti-primitivistas: por meio da divulgação de práticas matemáticas sofisticadas, a etnomatemática desafia diretamente os estereótipos mais prejudiciais aos grupos étnicos minoritários. Os estudos de Bagert-Drowns et al. (1985) e Eglash (1999) utilizam a investigação antiprimitivista.

3. Tradução e modelagem: frequentemente os desenhos indígenas são simplesmente analisados sob o ponto de vista ocidental, isto é, a aplicação de classificações simétricas da cristalografia para os padrões geométricos encontrados nos tecidos indígenas. A etnomatemática, em contraste, utiliza as relações entre as práticas matemáticas indígenas e os conceitos matemáticos presentes nos desenhos desses tecidos. Assim, a etnomatemática utiliza a modelagem como uma ferramenta que providencia a tradução do sistema de conhecimento indígena para a matemática acadêmica. Esse aspecto é crucial para fornecer aos alunos pertencentes a um grupo étnico minoritário o senso de domínio cultural da matemática. Nessa perspectiva, podem-se citar os estudos de Gerdes (1997), Orey (2000), Rosa (2000) e Rosa et al. (1999).

4. Dinamismo cultural: essa abordagem evidencia que para que uma prática matemática local seja independente é essencial que ela se oponha ao primitivismo, isto é, ela deve evitar o estereótipo de que os povos indígenas são povos historicamente isolados do mundo atual. Por essa razão, a etnomatemática inclui as práticas matemáticas baseadas nos conhecimentos vernaculares dos descendentes de cada grupo social. Assim, a inclusão dos sistemas de conhecimentos locais e vernaculares é de fundamental importância para o papel do programa etnomatemática em sala de aula. Citam-se, por exemplo, os estudos dos padrões geométricos presentes nos cabelos da população negra norte-americana (Gilmer, 1999) e a investigação da matemática de rua dos vendedores latinos (Carraher, Schliemann, Carraher, 1993).

O conhecimento vernacular é o conhecimento adquirido e acumulado através das práticas experimentais que ocorrem em ambientes formais ou informais. Esse conhecimento é transmitido verbalmente aos elementos do grupo. O objetivo do conhecimento vernacular é fornecer as ferramentas básicas para que os indivíduos pertencentes a um determinado grupo cultural entendam, compreendam e transformem o mundo em que vivem. Esse conhecimento é fundamentado na experiência direta, na experimentação, no erro e no desafio à autoridade do conhecimento acadêmico institucionalizado.

Ferreira – Para estudantes de graduação e professores de matemática que estejam interessados em se apropriar das ideias da Etnomatemática e de Etnomodelagem, quais são suas principais indicações de pesquisadores etnomatemáticos, de leitura (artigos, livros, dissertações, teses), de eventos (nacionais e internacionais), de grupos de pesquisa, de cursos de formação e canais de comunicação (canais do YouTube, por exemplo)?

Rosa –

Pesquisadores etnomatemáticos

D'Ambrosio, Knijnik, Rosa, Orey, Fantinato, Bandeira, Sachs, Coppe, Giongo, Lara, Gavarrete, Stathopoulou, Sharma, Pradhan, Alangui, Owens, Trinick, Shockey, Shirley, Palhares, Oliveras, Gerdes.

Pesquisadores de etnomodelagem

Rosa, Orey, Bassanezi, D'Ambrosio, Caldeira, Madruga, Fernandes, Shockey, Pradhan, Lewis.

Congressos e eventos

Congresso Nacional de Etnomatemática (CBEm), Congresso Internacional de Etnomatemática (ICEm), Congresso Internacional de Educação Matemática (ICEM) (Grupo de Estudos em Etnomatemática), Congresso Internacional de Modelagem Matemática (ICTMA) (Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática/Etnomodelagem), Congresso Interamericano de Educação Matemática (CIAEM) (Temática sobre etnomatemática), entre outros congressos que possuem apresentações em etnomatemática.

Canais de Comunicação

EtnoMatemaTicasBrasis, Matemática Humanista, Grupo de Estudo Internacional em Etnomatemática (ISGE), Red Internacional de Etnomatemática.

Grupos de Estudo em Etnomatemática

Grupo de Estudos e Pesquisa em Etnomatemática (GEPEPUCRS)

Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnociências e Etnomatemática da UFRRJ (GetCiMat)

Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática e Cultura (GEPEC/RJ)

Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemáticas Negras e Indígenas (UFMT)

Grupo de Etnomatemática da UFF (GETUFF/RJ)

Grupo de Pesquisa em Etnomatemática (GPE-UNIR/RO)

Grupo de Pesquisa em Etnomatemática Indígena (GPEIND, Dourados/MS)

O Grupo de Pesquisa de Etnomatemática na Universidade Federal de Ouro Preto (GPEUfop/MG)

WARÃ – Grupo de Estudos e pesquisa em Educação Etnomatemática/MT

Ferreira – Entendemos que uma das maneiras de introduzir, de fazer Etnomatemática, consiste em propor atividades inter ou até multidisciplinares e, também empregar a Etnomatemática associada com outra vertente da Educação Matemática. Analisando essas possibilidades, gostaríamos que o Milton falasse quando surgiu a ideia para trabalhar Etnomatemática e Modelagem Matemática e o que representa a Etnomodelagem (o que é, quem iniciou essa ideia, como fazer essa junção etc.).

Rosa – A literatura brasileira na área de educação matemática é composta por um amplo acervo bibliográfico de produção que discute as tendências no processo de ensino e aprendizagem em matemática, como a resolução de problemas, as tecnologias na educação matemática, a história da matemática, a etnomatemática e a modelagem matemática. Essas investigações mostram que há uma quantidade crescente de pesquisas envolvendo ação pedagógica nas salas de aula que propicie o desenvolvimento de discussões relacionadas com as conexões entre as bases teóricas e práticas que envolveram duas ou mais dessas tendências.

Entre todas as conexões possíveis entre essas tendências, destacamos a conexão entre a etnomatemática e a modelagem matemática, que proporciona o desenvolvimento de ações pedagógicas em sala de aula com o objetivo de aumentar a conscientização sobre os aspectos culturais da matemática. Por exemplo, D'Ambrosio (1990) argumenta que a etnomatemática se caracteriza como uma forma de compreender o pensamento matemático cultural dos membros de grupos culturais distintos enquanto a modelagem matemática funciona como uma ferramenta que se torna importante para os membros de culturas distintas agirem e interagirem no mundo.

Da mesma forma, Rosa (2000) realizou um estudo intitulado: *Da realidade à modelagem matemática: Uma proposta de utilização do conhecimento etnomatemático*, no qual propôs o desenvolvimento de um currículo matemático baseado em etnomatemática e modelagem matemática voltado a estudantes imigrantes na Califórnia para atingir seus objetivos educacionais nesta ação pedagógica. Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que é necessário que o processo de modelagem seja conduzido utilizando matematizações desenvolvidas pelos alunos em seus grupos culturais, a fim de respeitar e valorizar suas próprias tradições e culturas.

Dois anos depois, Scandiuizzi (2002) relatou no artigo intitulado: *Água e óleo: Modelagem e etnomatemática?* (Água e petróleo: Modelagem e etnomatemática?), que existem aspectos filosóficos e aspectos epistemológicos que impossibilitariam o desenvolvimento da relação entre etnomatemática e modelagem matemática, apontando que essas tendências aplicam pesquisas distintas em seus métodos. Por outro lado, Rosa e Orey (2003) publicaram o artigo intitulado: *Vinho e Queijo: Etnomatemática e Modelagem!* em que comparam a relação entre essas duas tendências afirmando que essa combinação tem potencial para ser desenvolvida na ação pedagógica nas salas de aula.

Ao mesmo tempo, Bassanezi (2002) abordou a relação entre etnomatemática e modelagem matemática no livro intitulado: *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*, ao cunhar o termo etno/modelagem em que seu significado está relacionado à posição de assumir a matemática como um campo do conhecimento presente no cotidiano das pessoas, que lhes permite considerá-las como estratégias e técnicas de ação e interpretação de suas próprias realidades.

Nessa direção, Caldeira (2007) definiu etno/modelagem como o conhecimento matemático construído e enraizado nas práticas culturais de comunidades distintas, bem como considerando suas influências no processo educacional por meio do uso de pressupostos da modelagem matemática como meio para atingir os objetivos propostos nesta ação pedagógica. Em outro estudo, Sonogo (2009) definiu etnomodelagem como conjunto de ações pedagógicas que utiliza ferramentas metodológicas aplicadas em matemática modelada nos contextos sociais e econômicos dos alunos, que testemunham e exploram a matemática reconhecendo e respeitando os valores culturais adquiridos no seu dia a dia.

Nessa mesma década, Klüber (2007) analisou essas duas tendências na educação matemática concluindo que há uma tendência de aproximação explícita entre modelagem matemática e etnomatemática de acordo com as filosofias e epistemologias das ciências sociais, enquanto, ao mesmo tempo, mostra uma aproximação implícita quando a modelagem matemática é orientada pelos pressupostos filosóficos e epistemológicos das ciências exatas e naturais.

Posteriormente, Rosa e Orey (2010) escreveram um artigo intitulado: *Etnomodelagem: Uma ferramenta holística etnomatemática*, no qual desenvolveram as bases teóricas e metodológicas da etnomodelagem. Entretanto, escreveram vários artigos em inglês sobre a base teórica para o desenvolvimento de investigações em etnomodelagem. Posteriormente, Rosa e Orey (2018) escreveram seu primeiro artigo em português sobre etnomodelação, definindo-a como uma abordagem pedagógica/metodológica que considera como uma aplicação prática da etnomatemática, que acrescenta perspectivas culturais à matemática nos processos de modelagem.

Esse contexto levou-nos a discutir os preconceitos que existem contra as orientações locais ou não acadêmicas na relação à presença e tipo de conhecimento matemático encontrado em muitos lugares e contextos (Rosa & Orey, 2010). Ao reconhecer a importância do conhecimento matemático local, das experiências, a etnomodelagem incentiva conexões, debates, discussões e um senso de atenção plena à natureza da matemática, uma vez que ela se refere ao apoio contínuo ao desenvolvimento curricular no que se diz respeito a mudanças e transformação da cultura e da sociedade.

Ferreira – Knijnik et al. (2022, p. 21), no livro *Etnomatemática em Movimento*, citam as críticas (ideologia do monoglossismo e paradoxo da Etnomatemática) elaboradas por Dowling (1993) e Millroy (1992) em relação ao pensamento etnomatemático. Basicamente, ambos dizem que, após identificar os diferentes tipos de matemática produzida por distintos grupos culturais, é necessário descrevê-las e para isso o pesquisador etnomatemático utiliza referenciais da “matemática ocidental” apoiando-se na busca por algo que pareça com a matemática ocidental. Ainda existem “matemáticos” que descredenciam o movimento, taxando de atividade simplória sem impactos científicos. Na sua opinião, como responder essas críticas feitas ao movimento Etnomatemática? Quais seriam os desafios para o movimento da Etnomatemática?

Rosa – Podemos rebater as críticas de Dowling argumentando que a ação pedagógica da etnomatemática se relaciona com uma educação glocal (*global+local*), principalmente na atualidade, com a difusão do processo de glocalização, que promove a integração e a interação entre os membros de grupos culturais distintos, haja vista que esses grupos culturais não podem ser considerados como blocos monolíticos. Essa abordagem promove o dinamismo cultural entre os membros de culturas distintas. Um dos pressupostos fundamentais da Etnomatemática está relacionado com o fato de trazer para a sala de aula os saberes e fazeres locais desenvolvidos pelos alunos em suas próprias comunidades. Um dos caminhos para responder essas críticas é destacar que a etnomatemática é um programa de pesquisa lakatosiano, cujas bases teóricas que compõem o seu cinturão protetor buscam defender o seu núcleo protetor, tornando-o um programa progressivo.

Ferreira – D’Ambrosio (2002, p. 39) ao falar sobre a dimensão epistemológica da Etnomatemática afirma que os “Sistemas de conhecimentos são conjuntos de respostas que um grupo dá às pulsões de sobrevivência e de transcendência, inerentes à espécie humana. São os fazeres e os saberes de uma cultura”. Segundo D’Ambrosio (2002), precisamos entender como se relacionam os saberes e os fazeres, além disso, D’Ambrosio propõe que o caminho epistemológico adequado para a Etnomatemática seja o entendimento do ciclo do conhecimento de forma integrada. Fale um pouco sobre o seu entendimento desse ciclo e quais seriam os problemas de sua fragmentação.

Rosa – É importante ressaltar que, além de focalizar as diferentes maneiras para entender o conhecimento, o saber/fazer matemático desenvolvidos pelos membros de culturas distintas, o Programa Etnomatemática também busca entender o ciclo de geração, organização intelectual e social e, também, a difusão desse conhecimento. Assim, o principal objetivo desse programa é o entendimento do ciclo do conhecimento (geração, produção e difusão), no decorrer da história, para compreender a aventura humana em sua busca pela sobrevivência e transcendência. Essas asserções podem sulevar uma reflexão sobre a evolução do conhecimento matemático, pois a geração, organização e difusão, bem como o retorno para aqueles que o produziram, promovem um ciclo harmonioso do conhecimento de maneira integrada, que considera a constante interrelação dos indivíduos com a realidade e a sua ação.

A proposta epistemológica do Programa Etnomatemática é fundamental para que os alunos possam entender o desenvolvimento do ciclo d'ambrosiano do conhecimento de maneira holística. O esquema desse ciclo é essencial para o seu entendimento e análise, para que os alunos possam compreender o desenvolvimento do conhecimento gerado, acumulado e difundido pelos membros de grupos culturais distintos, minoritários e marginalizados.

Contudo, é necessário ressaltar que a separação dos componentes do ciclo é inadequada, pois o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos é alheio a paradigmas educacionais aceitos atualmente. Em outras palavras, o ciclo não pode ser fragmentado, pois não se pode recorrer a uma historiografia fragmentada, que pode originar desentendimento com relação à evolução do conhecimento matemático desenvolvido pela humanidade.

Ferreira – Milton, como você responderia de forma sintetizada aos questionamentos “Por que Etnomatemática? Por que Etnomodelagem? Qual é a melhor maneira, *modus operandi*, para trabalhar com etnomatemática?”.

Rosa – A etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos por meio de matematizações próprias relacionadas com a perspectiva sociocultural da modelagem. Então, os procedimentos da etnomodelagem envolvem as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros de grupos culturais distintos. Assim, a etnomodelagem considera o conhecimento adquirido a partir das práticas matemáticas utilizadas pelos membros de um determinado grupo cultural ou pelos membros de uma determinada comunidade.

Desse modo, existe a necessidade de entendermos que o conhecimento matemático se origina nas práticas sociais que estão enraizadas nas relações culturais. Esse ponto de vista possibilita a exploração de práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando esses membros interagem com o próprio ambiente. Assim, a etnomodelagem pode ser considerada como a região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática e a perspectiva sociocultural da modelagem matemática. Destaca-se que a etnomodelagem adiciona a perspectiva cultural da matemática nos processos de modelagem.

O inter-relacionamento entre essas três áreas de pesquisa desencadeia o processo de desenvolvimento da etnomodelagem. No entanto, esse processo somente será positivo quando os sistemas de conhecimento desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos não são idealizados pelo olhar de pesquisadores e educadores e, também, quando os alunos não são empriionados em modos antiquados e maneiras dominantes de pensar matematicamente.

Em sua abordagem dialógica, o currículo matemático baseado na perspectiva da etnomodelagem fornece uma filosofia subjacente para a geração de conhecimento matemático com e entre os subsistemas da educação matemática, a fim de garantir a integração equilibrada do domínio afetivo dos objetivos educacionais, que são essenciais para o reconhecimento e para a utilização do conhecimento local (ênico) dos alunos. Então, é importante reinterpretarmos o mundo, replanejarmos as situações experimentais, sentirmos empaticamente os indivíduos de culturas diversas para melhor compreendermos os diferentes pontos de vista e produzirmos descrições internas do conhecimento matemático. Em síntese, nosso objetivo é absorver o ponto de vista dos membros de uma determinada cultura para que possamos entender a sua visão de mundo com alteridade.

Ferreira – Milton, ao realizar leituras de textos de D'Ambrosio não há menção explícita para fundamentação teórica seguindo pressupostos da teoria sócio ou histórico-cultural de Vygotsky, porém, em variados textos há citação da influência do trabalho de Lakatos. Nessa linha, quais são as aproximações e os distanciamentos da Etnomatemática das ideias vygotskianas e lakatosianas? Quais seriam os aportes teórico-metodológicos da Etnomatemática?

Rosa – Irei responder pontuando sobre Vygotsky e Lakatos:

Vygotsky

A Etnomatemática é um programa de pesquisa que se fundamenta na história e filosofia da matemática e em suas implicações pedagógicas, considerando-se as respostas que sintetizam a questão da existência da humanidade, que busca sulear os saberes e fazeres, os conhecimentos e os comportamentos, que podem ser representações da própria realidade. Para mim, esse aspecto está em consonância com o pensamento de Vygotsky, pois as atividades cognitivas básicas dos indivíduos ocorrem de acordo com a sua história social e se constitui no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade.

Para D'Ambrosio, o desenvolvimento dos membros de culturas distintas emerge das colaborações e da aprendizagem e, assim, do mesmo modo, Vygotsky utiliza algumas teses afirmando que as características não acompanham os indivíduos desde o seu nascimento, pois elas resultam da relação entre esses membros e a sociedade e para isso ele preocupou-se em estudar como esses membros desenvolvem a sua cultura, analisando a sua história para melhor compreender a sua constituição. Ambos os autores possuem a mesma visão sobre o conhecimento e, por exemplo, Vygotsky vê o conhecimento partindo do social para o individual, sendo que para D'Ambrosio não deve haver referencial único no transpasse do conhecimento, ou seja, parte do social para o individual também com uma vasta carga de referencial.

Lakatos

Lakatos oferece uma teoria que reintroduz a história na filosofia da matemática, cuja essência é a heurística ou a lógica da descoberta matemática. Essa é uma teoria dialógica da história, da metodologia e da filosofia da matemática, que pode ser explicada como um processo cíclico por meio do qual as conjecturas ou as provas são apresentadas no contexto de problemas ou de teorias informais. Como resposta, são dadas refutações informais para as conjecturas ou provas, aperfeiçoando-as dialogicamente.

De acordo com Lakatos, um programa de pesquisa científica é um conjunto de teorias afins que é formado por heurísticas e, também, por um núcleo firme de hipóteses que orienta a pesquisa, positiva e negativamente. Esse programa caracteriza-se pelo núcleo firme, articulando e elaborando hipóteses auxiliares para formar um cinturão protetor em torno desse núcleo, redirecionando-o para que se mantenha intacto.

Esse cinturão de proteção de hipóteses auxiliares deve suportar o impacto dos testes, ajustando, reajustando e/ou substituindo as teorias e as hipóteses, em defesa do núcleo. É importante ressaltar que um programa de pesquisa científica pode ser progressivo ou degenerativo (regressivo).

O poder de pesquisa do programa etnomatemática está enraizado na percepção do desenvolvimento da matemática como uma característica própria da humanidade, que está presente nas atividades de comparar, classificar, medir, explicar, inferir, generalizar e modelar.

Assim, a etnomatemática como um programa de pesquisa lakatosiano foi originada na tentativa de entender e compreender os problemas relacionados com as situações enfrentadas no cotidiano dos membros de grupos culturais distintos. Então, existe a necessidade de verificarmos quais caminhos de investigação devem ser evitados e quais devem ser seguidos, pois esse programa somente é bem-sucedido se for conduzido para uma mudança progressiva dos seus métodos de investigação.

Consequentemente, podemos considerar que o programa etnomatemática está em consonância com a concepção de programas de pesquisas científicas proposta por Lakatos, havendo, contudo, a necessidade de se conhecer o seu núcleo firme e a atuação de seu cinturão protetor.

Por exemplo, o núcleo firme do programa etnomatemática é constituído por um conjunto de teorias, como, por exemplo; a transdisciplinaridade, a transculturalidade, a diversidade e a pluralidade cultural, a geração, a organização e a difusão do conhecimento e, também, por seus paradigmas e suas bases teóricas e epistemológicas; consideradas irrefutáveis pelos etnomatemáticos.

Esse programa também é constituído pelo cinturão protetor composto pelas teorias da modelagem matemática, história da matemática, resolução de problemas e antropologia cultural que são consideradas refutáveis pelos seus pesquisadores e, também, por um conjunto de regras metodológicas utilizadas na resolução de problemas que são denominadas de heurísticas, que podem ser positivas ou negativas.

A função da heurística negativa é a preservação do núcleo firme do programa etnomatemática enquanto a heurística positiva é responsável pelo estabelecimento das regras necessárias para modificar e alterar o seu cinturão protetor visando a eliminação das anomalias que podem ser encontradas nesse programa. Por outro lado, o programa etnomatemática considera a dinâmica da evolução dos saberes e fazeres que, em contato com membros de grupos culturais, produz novos conhecimentos.

O programa etnomatemática, assim concebido, também se constitui em uma investigação historiográfica consoante com a perspectiva do programa de pesquisa lakatosiano, pois se originou em um contexto próprio, buscando o entendimento do saber-fazer matemático dos membros de grupos culturais minoritários e marginalizados, que estão na periferia do conhecimento escolar e acadêmico.

Nesse contexto, o programa etnomatemática, por causa de sua natureza dinâmica, evolui progressivamente, pois está desvinculado das gaiolas epistemológicas que subordinam o conhecimento matemático. Para D'Ambrosio, a metáfora das gaiolas epistemológicas também foi inspirada em Lakatos, pois para esse filósofo, os indivíduos que entendem que os referenciais conceituais podem ser desenvolvidos e substituídos por outros melhores são considerados ativistas revolucionários. Dessa maneira, de um modo similar, Lakatos também reconheceu que os indivíduos criam as suas próprias prisões, podendo, também, demoli-las de uma maneira crítica e reflexiva.

Ferreira – Recentemente, pesquisadores etnomatemáticos que trabalham com povos originários estão utilizando o conhecimento, a sabedoria, o saber-fazer dos anciãos como fundamentação epistemológica fazendo um contraponto ao exacerbado valor dado ao conhecimento dominante e hegemônico advindo da academia. O que você poderia contribuir sobre esse assunto?

Rosa – É de extrema importância que os membros de uma determinada cultura (povos originários, povos ancestrais, povos tradicionais e membros de grupos culturais minoritários/marginalizados) sejam primeiramente observados e estudados a partir da abordagem local (êmica), que procura compreender como esses membros entendem as próprias manifestações culturais. Essa abordagem está relacionada com a perspectiva dos membros de culturas locais, com uma visão interna e local, com uma tradução descritiva do saber/fazer (descrição densa), com as análises e interpretações culturais, com as estruturas mentais/comportamentais e com as transcrições culturais.

Desse modo, um construto ou saber/fazer local (êmico) está de acordo com as percepções e com os entendimentos considerados apropriados pela cultura dos observadores internos. A legitimização do conhecimento local (êmico) está relacionada com o consenso da população local, que deve concordar que esses construtos sejam coincidentes com a percepção comum e que retratam as características da cultura do grupo. A abordagem local (êmica) investiga os fenômenos matemáticos, as suas estruturas e inter-relações por meio da compreensão do desenvolvimento do saber/fazer sobre as práticas matemáticas adquiridas pelos membros de determinado grupo cultural. Nesse contexto, é necessário que a voz dos membros de culturas distintas seja ouvida para que o conhecimento matemático local seja descongelado e visibilizado, mostrando nos espaços escolares e acadêmicos, a importância do saber/fazer matemático local para o desenvolvimento do conhecimento matemático global.

Ferreira – Seus textos apontam que a etnomatemática, enquanto ação pedagógica e, também linha de pesquisa, busca a recuperação da autoestima, dos saberes e fazeres subjetivos, das concepções, dos conhecimentos e das linguagens

para proporcionar um domínio e empoderamento sobre a própria aprendizagem dos educandos. Como essa abordagem tem sido discutida em processos formativos docentes na Educação Básica?

Rosa – A proposta da etnomatemática para a formação inicial e continuada dos futuros professores de matemática está em sintonia com as tendências atuais da Educação Matemática. Esses professores podem desenvolver habilidades específicas para investigarem as ideias e as práticas matemáticas, que ocorrem fora do contexto escolar para desenvolvê-las pedagogicamente por meio de atividades contextualizadas desenvolvidas na perspectiva etnomatemática. Porém, a maioria dos professores não utiliza essa perspectiva, pois, na maioria das vezes, não possuem uma formação adequada para implantar essa tendência no currículo escolar.

É importante que o trabalho pedagógico com a perspectiva etnomatemática, no ambiente de aprendizagem à distância, esteja relacionado com a realidade dos polos visando à utilização de situações contextualizadas que tenham relação com o *background* cultural dos futuros professores. Existe a necessidade de inserir nos cursos de formação de professores de Matemática, na modalidade à distância, a investigação das práticas matemáticas locais na perspectiva etnomatemática. Existe a necessidade de conduções de pesquisas que apresentem caminhos viáveis para a aplicação dessa perspectiva nas práticas pedagógicas desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem em matemática em salas de aula por meio de atividades curriculares contextualizadas no cotidiano.

Ferreira – Poderia compartilhar conosco um pouco mais sobre a abordagem holística na Educação Matemática?

Rosa – A etnomodelagem propõe uma visão holística do conhecimento matemático para a Educação Matemática ao conectar os aspectos culturais locais (êmicos) e os escolares e acadêmicos (éticos/globais) do conhecimento matemático. Assim, a utilização das abordagens local (êmica) e global (ética) possibilita a tradução de situações-problema e fenômenos presentes no cotidiano que foram desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. A abordagem local (êmica) é essencial para a compreensão intuitiva das ideias, procedimentos e práticas matemáticas utilizadas pelos membros desses grupos enquanto a abordagem global (ética) é importante para a comparação entre essas práticas. A abordagem dialógica (glocal/dinamismo cultural) combina ambas as abordagens, local (êmica) e global (ética), pois busca uma compreensão ampla e abrangente do conhecimento matemático desenvolvido em diferentes culturas no decorrer da história.

Ferreira – De acordo com Soares e Fantinato (2022), um curso de Licenciatura em Matemática que apresenta uma disciplina com a proposta de se discutir questões relacionadas à Etnomatemática é um curso que sinaliza um olhar sensível para as

culturas e a valorização dos diversos saberes existentes no ambiente escolar. Outros autores também apontam algumas possibilidades de contribuições, como Gerdes (1997), Monteiro et al. (2004), Moreira (2004) e Stillman e Balatti (2001). Gostaríamos de ouvi-lo dizer um pouco mais sobre as contribuições da etnomatemática para a formação inicial de professores.

Rosa – A partir de 2015, houve uma reformulação da grade das Licenciaturas em Matemática. Em 2019, uma das propostas da nova BNCC defendia a questão do ensino por meio de atendimento de competências e habilidades. As universidades criticaram e refutaram essa proposta que traz a vertente da pedagogia da competência. Há outras coisas para além das competências. No meu ponto de vista, a reforma dos cursos de licenciatura produzida em 2015 traz uma amplitude muito interessante que proporciona a possibilidade de mudanças inovadoras. Por exemplo, participei da reformulação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso à distância em licenciatura matemática na Universidade Federal de Ouro Preto. Neste PPC, fizemos a inclusão de um componente curricular direcionado para etnomatemática. Na matriz anterior, não havia esse direcionamento, apenas uma possibilidade de abordagem junto à Modelagem Matemática.

É válido ressaltar que não é uma disciplina de 60, 45 ou 30 horas que resolverá o problema, pois é um tempo muito reduzido para discutir sobre etnomatemática. Entendemos que esta deveria ser transversalizada no currículo. Por exemplo, ao tratar da educação étnico-racial que muito está relacionada com a etnomatemática. A própria lei já contém tal terminologia em seu corpo.

O mais importante é sensibilizar os futuros professores e, principalmente, os atuais professores, pois as pesquisas nacionais e, até internacionais, apontam que os professores graduados em atividade regular demonstram desconhecimento muito grande nessa área (conexão matemática e cultura). Em suma, um aspecto importante consiste na sensibilização cultural por parte dos professores, sejam os graduandos ou aqueles que estão em regência em salas de aula, que existem maneiras diferenciadas de fazer matemática, de se pensar matematicamente. Além disso, para além dessa sensibilização, seria interessante adotar a terminologia Matemáticas, conforme é utilizado nos idiomas inglês e espanhol, pois há mais de uma matemática.

Quando o professor está consciente de que existem outras maneiras de pensar matematicamente e que a matemática escolar, dita matemática acadêmica, é uma delas, já é ponto de partida muito significativo. Assim, se o componente curricular está direcionado para uma perspectiva mais cultural da matemática, contribuindo favoravelmente para uma conexão entre matemática e cultura, já há um ganho considerável, pois assim começamos a entender as maneiras como os nossos estudantes estão pensando matematicamente dado que, na maioria das vezes,

a região geográfica, o próprio entorno sociocultural do aluno, está influenciando no pensamento matemático dele. E mais, os professores precisam saber que outras culturas têm outras maneiras de visualizar a matemática. Em suma, precisamos de professores sensibilizados culturalmente e que sejam capazes de entender o aluno no seu próprio contexto cultural.

Ferreira – Em nome da turma e dos professores regentes, gostaríamos de agradecer sua disponibilidade em conversar conosco neste bate-papo enriquecedor para nossa caminhada e para a Educação Matemática. Muito obrigado pelos esclarecimentos acerca da etnomatemática e de suas vivências com a etnomodelagem.

OBRAS REFERIDAS NO TEXTO

Ascher, M. (1991). *Ethnomathematics: A multicultural view of multicultural ideas*. Pacific Grove: Brooks-Cole.

Bagert-Downs, R. L., Kulik, J. A., Kulik, C.-L. C. (1985). Effectiveness of computer-based education in secondary schools. *Journal of Computer-Based Instruction, Urbana*, 12(3), pp. 59-68.

Bandeira, F. de A. (2009). *Pedagogia Etnomatemática: Ações e reflexões matemáticas no Ensino Fundamental com um grupo sócio cultural específico*. 225f. [Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais e Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal].

Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. Contexto.

Bishop, A. J. (1994). Cultural conflicts in mathematics education: Developing a research agenda. *For the Learning of Mathematics*, 14(2), pp. 15-18.

Caldeira, A. D. (2007). Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In Barbosa, J. C., Caldeira, A. D., Araújo, J. de L. (Orgs.). *Modelagem matemática na educação matemática brasileira: Pesquisas e práticas educacionais*. SBEM. pp. 81-97.

Carraher, T. N., Carraher, D. W., Schliemann, A. D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental Psychology, Leicester*, 3(1), pp. 21-29.

Carraher, T. N., Schliemann, A. D., Carraher, D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge University Press.

Closs, M. P. (1986). *Native american mathematics*. University of Texas Press.

D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática*. Ática.

D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Autêntica.

Dewey, J. (1979). *Experiência e educação*. 3ª ed. Ed. Nacional.

Dowling, P. (1993). Theoretical "Totems": A Sociological Language for Educational Practice. In Julie, C., Angelis, D. (Eds.). *Political Dimensions of Mathematics Education 2: Curriculum Reconstruction for Society in Transition*. Maskew Miller Longman, pp.35-52.

Eglash, R. (1997). When math worlds collide: Intention and invention in ethnomathematics. *Science, Technology and Human Values*, 22(1), pp. 79-97.

Eglash, R. (1999). *African fractals: Modern computing and indigenous design*. Rutgers University Press.

Eglash, R. (2002). *Learning ethnomathematics: A software environment for teacher profession development and students' classroom use*. Projeto em desenvolvimento. Não publicado.

Ferreira, E. S. (2004). Os índios Waimiri-Atroari e a etnomatemática. In Knijnik, G., Wanderer, F., Oliveira, C. J. de. (Org.) *Etnomatemática: Currículo e formação de professores*. EDUNISC.

Gerdes, P. (1988). On possible uses of traditional angolan sand drawings in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 19(1), pp. 3-22.

Gerdes, P. (1991). *Etnomatemática: Cultura, matemática, educação*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico.

Gerdes, P. (1997). On culture, geometrical thinking and mathematics education. In Powell, A. B., Frankenstein, M. (Ed.) *Ethnomathematics: Challenging eurocentrism in mathematics education*. State University of New York Press. pp. 223- 247.

Gilmer, G. (1999). *Mathematical patterns in african-american hairstyles*. http://www.math.buffalo.edu/mad/special/gilmer-gloria_HAIRSTYLES.html

Joseph, G. G. (1991). *The crest of the peacock: Non-european roots of mathematics*. I.B. Tauris.

Klüber, T. E. (2007). *Modelagem Matemática e EtnoMatemática no contexto da Educação Matemática: Aspectos filosóficos e epistemológicos*. [Dissertação (Mestrado em Educação) – 124p. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG].

Knijnik, G., Wanderer, F., Giongo, I. M., Duarte, C. G. (2022). *Etnomatemática em movimento*. Belo Autêntica.

Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge.

Lopes Jr., J. E., Rosa, M. (2018). Um panorama teórico/reflexivo sobre o Programa Etnomatemática. *Educação Matemática em Foco (Ufpb)*, 7, pp. 11-38.

Mendes, I. A. (2009). *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Editora Livraria da Física.

Milroy, W. L. (1992). *An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters*. NCTM.

Monteiro, A., Orey, D. C., Domite, M. do C. (2004). Etnomatemática: papel, valor e significado. In Ribeiro, J. P. M., Domite, M. do C., Ferreira, R. (Ed.). *Etnomatemática: Papel, valor e significado*. ZOUK. pp. 13-37

Moreira, D. (2004). A etnomatemática e a formação de professores. *Discursos: Perspectiva em Educação*, 2, pp. 27-38, dez.

Orey, D. C. (2000). The ethnomathematics of Sioux tipi and cone. In Selin, H. (Ed.). *Mathematics across cultures: the history of non-western mathematics*. Kluwer. pp. 239-253.

Orey, D. C., Rosa, M. (2010). Alho e Sal: Etnomatemática com Modelagem. *Perspectivas da Educação Matemática*, 2, pp. 149-162.

Powell, A. B., Frankenstein, M. (1997). *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in mathematics education*. State University of New York Press.

Rosa, M. (2000). *From reality to mathematical modeling: A proposal for using ethnomathematical knowledge*. 205 f. [Dissertação (Mestrado em Educação Matemática: Currículo e Instrução)]. College of Education, California State University, Sacramento, CA.

Rosa, M., Orey, D. C. (2003). Vinho e queijo: Etnomatemática e modelagem! *Bolema*, 16(20), pp. 1-16.

Rosa, M., Orey, D. C. (2005). Raízes históricas do programa etnomatemática. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Educação Matemática em Revista*. Ano 12, n. 18-19, pp. 5-13.

Rosa, M., Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2), pp. 14-23.

Rosa, M., Orey, D. C. (2018). Explorando a abordagem dialógica da etnomodelagem: Traduzindo conhecimentos matemáticos local e global em uma perspectiva sociocultural. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, [S. l.], 11(1), pp. 179-210. <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/485>

Rosa, M., Silva, C. M. da, Beraldo, R. M. N., Vialta, R. C., Del Conti, M. I. A. (1999). *Café: Aplicando modelagem matemática e etnomatemática*. [Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, SP].

Saxe, G. B. (1988). Candy selling and math learning. *Educational Researcher*, 17(6), pp. 14-21.

Scandiuizi, P. P. (2002). Água e óleo: Modelagem e etnomatemática? *Bolema*, 17, pp. 52-58.

Soares, G. A., Fantinato, M. C. (2022). Reflexões sobre a Etnomatemática na Licenciatura em Matemática. *ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação*, 4(2), pp. 99-111.

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

Stillman, G. A., Balatti, J. (2001). Contribution of Ethnomathematics to mainstream Mathematics classroom practice. In: Atweh, B. et al. (Orgs.). *Sociocultural research on Mathematics Education: an international perspective*. London: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 313-328.

Witherspoon, G., Peterson, G. (1995). *Dynamic symmetry and holistic asymmetry in Navajo and western art and cosmology*. Peter Lang.

Zaslavsky, C. (1973). *Africa counts: Number and pattern in african culture*. Prindle, Weber & Schmidt.



VICTOR GIRALDO

Bacharel em Matemática (1991) e mestre em Matemática Aplicada (1994) pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004), com estágio de doutoramento no Institute of Education, University of Warwick, Reino Unido. Atua em pesquisa em Educação, com ênfase em formação de professores, currículo e decolonialidade. É membro do GT 19 de Educação Matemática da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (ANPED) e do GT7 de Formação de Professores que Ensinam Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Atualmente é Professor Associado do IM-UFRJ, onde leciona desde 1992, sendo docente do curso de Licenciatura em Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação, e coordenador do Laboratório de Práticas Matemáticas do Ensino (LaPraME). Na Instituição, já atuou também como coordenador do curso de Licenciatura em Matemática (1997 a 2000) e como coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (2006 a 2011, e 2015 a 2020). Orienta pesquisas nos temas: educação matemática, produção de significados e formação de professores.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2246-6798>