



DESENVOLVIMENTO DE UMA AÇÃO PEDAGÓGICA PARA A ETNOMODELAGEM POR MEIO DAS TRILHAS ETNOMATEMÁTICAS

João Batista Nunes da Silva¹

Daniel Clark Orey²

Resumo: Esta comunicação científica origina-se a partir da pesquisa em andamento intitulada: *Trilhas Etnomatemáticas e História: Contribuições do conhecimento Matemático Africano para o desenvolvimento de uma Ação Pedagógica para a Etnomodelagem*, que está sendo desenvolvida no Programa de Mestrado Acadêmico da Universidade Federal de Ouro Preto. Neste estudo, as Trilhas Etnomatemáticas e a sua perspectiva histórica é apresentada como uma ação pedagógica que conecta as salas de aula com as atividades realizadas externamente ao ambiente escolar em que os professores utilizam práticas que são conduzidas com o objetivo de perceber o conhecimento matemático africano presente em diversos ambientes culturais escolares e/ou extraescolares ou fora das salas de aula em locais específicos da cidade de Ouro Preto. Dessa maneira, a parte metodológica desse estudo está associada ao estudo qualitativo fundamentado na *Teoria Fundamentada nos Dados*, cujos participantes são 8 (oito) professores de Matemática, um historiador, um guia turístico, um diretor cultural e um proprietário de mina de ouro. A coleta de dados está sendo realizada por meio de questionários (inicial e final), entrevistas semiestruturadas, diário de campo do professor-pesquisador e blocos de atividades. Assim, com a condução desse estudo espera-se que os professores de Matemática busquem auxiliar os alunos na leitura de sua realidade para direcioná-los para uma melhor compreensão de seu entorno por meio de sua participação em Trilhas Etnomatemáticas, possibilitando uma interação aprofundada dos alunos com o próprio mundo.

Palavras-chave: Trilhas Etnomatemática. Ação Pedagógica, Modelagem Matemática. Etnomodelagem.

INTRODUÇÃO

Nessa comunicação científica é apresentado um recorte teórico da pesquisa intitulada: *Trilhas Etnomatemáticas e História: Contribuições do conhecimento Matemático Africano para o desenvolvimento de uma Ação Pedagógica para a Etnomodelagem*, que está sendo desenvolvida no Programa de Mestrado Acadêmico da Universidade Federal de Ouro Preto. Neste estudo, entende-se que os ambientes escolares remetem, de um modo amplo e holístico, à formação das futuras gerações, desde o desenvolvimento dos aspectos cognitivos e dos valores humanos dos alunos, que estão relacionadas com as questões éticas e vinculadas à cidadania e à cultura.

Dessa maneira, neste estudo é proposta a utilização de excursões escolares com objetivos matemáticos, históricos e socioculturais, que estão relacionadas com a realização

¹Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; joao.bns@aluno.ufop.edu.br; orientador: Prof. Dr. Daniel Clark Orey.

² Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP; Docente do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.



das Trilhas Etnomatemáticas, na perspectiva proposta por Rosa e Orey (2017b) e Rodrigues (2021). Assim, por meio de sua conexão com as concepções culturais do conhecimento matemático, visando tornar a realização dessas atividades extramuros contextualizadas no cotidiano dos alunos no ambiente escolar. Então, essa abordagem objetiva o desenvolvimento da Etnomodelagem como uma ação pedagógica que busca o estabelecimento de vínculos culturais e antropológicos entre a Etnomatemática e a perspectiva sociocultural da Modelagem em sua dimensão dialógica.

FUNDAMENTANDO A AÇÃO PEDAGÓGICA DA ETNOMODELAGEM POR MEIO DE *SABERES E FAZERES* DE PESSOAS AFRICANAS ESCRAVIZADAS

A fundamentação teórica deste estudo está relacionada com a concepção da abordagem dialógica da Etnomodelagem e as suas conexões com a perspectiva sociocultural da Modelagem desenvolvido no âmbito das Trilhas Etnomatemáticas. Neste estudo, os referenciais teóricos utilizados estão relacionados com o Programa Etnomatemática, a Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática, a Etnomodelagem, as Trilhas de Etnomatemática e um Breve histórico da Escravidão no Brasil, que objetivam responder a seguinte questão de investigação: *Como a interação dos professores de matemática com os aspectos culturais dos saberes e fazeres matemáticos de pessoas africanas que foram escravizadas e de guia turístico local, historiador, diretor cultural e proprietário de mina de ouro podem contribuir na compreensão dos conceitos matemáticos escolares por meio da abordagem dialógica da Etnomodelagem?*

A seguir é apresentado brevemente um esboço dos referenciais teóricos que fundamentam esse estudo.

Programa Etnomatemática

O professor-pesquisador juntamente com seu orientador optaram pela fundamentação teórica e filosófica da Etnomatemática no sentido D'Ambrosiano. Assim, entende-se que a Etnomatemática pode ser considerada como “um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática com óbvias implicações pedagógicas” (D'AMBROSIO, 2009, p. 27) e que tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento da prática escolar por meio de sua ação pedagógica (ROSA, 2017a).

Nesse direcionamento, a Etnomatemática é entendida como um programa de pesquisa importante e relevante para o desenvolvimento de uma ação pedagógica em sala



de aula, que busca valorizar e respeitar os *saberes* e *fazeres* matemáticos centrados no conhecimento tácito de alunos, professores e dos membros da comunidade escolar ao considerar o seu potencial pedagógico para o desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem em Matemática.

Desse modo, o estudo do Programa Etnomatemática se relaciona com o desenvolvimento de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais/tecnológicos, que são utilizados pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2015), como, por exemplo, as pessoas africanas escravizadas.

Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática

Destaca-se que este estudo também se fundamenta na perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática nos quais os membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, as pessoas africanas escravizadas, são considerados como autores da produção do conhecimento matemático. Assim, entende-se que, durante esse processo de construção de conhecimento matemático, esses membros buscam a compreensão, o entendimento, a interpretação e a utilização interna dos *saberes* e *fazeres* matemáticos desenvolvidos localmente para a resolução dos problemas enfrentados diariamente, promovendo a valorização da própria cultura (ROSA; OREY, 2017b).

Portanto, Rosa e Orey (2017b) argumentam que a perspectiva sociocrítica da Modelagem está fundamentada no desenvolvimento da autonomia dos alunos e dos professores, pois visa propiciar uma leitura crítica e reflexiva de sua visão de mundo, bem como para o desenvolvimento de seu pensamento autônomo com o objetivo de contribuir para o exercício pleno de sua cidadania.

Etnomodelagem e as suas Abordagens

Nesta pesquisa, optou-se pela utilização da Etnomodelagem como uma ferramenta pedagógica que visa mediar as formas culturais da Matemática com o currículo escolar para possibilitar o desenvolvimento de seu processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, a Etnomodelagem pode ser considerada como uma ação pedagógica que visa o desenvolvimento do *saber/fazer* matemático local (êmico), das pessoas africanas escravizadas, que descreve os aspectos culturais que são característicos e importantes para os membros desse grupo, pois estão relacionados com a sua história e o seu contexto sociocultural, político e ambiental (ROSA, 2017b).



Nesse contexto, Rosa e Orey (2017a) afirmam que a tradução dos fenômenos diários é realizada entre os sistemas de conhecimentos matemáticos distintos para possibilitar o seu entendimento pelos membros de grupos culturais distintos que possuem outra bagagem cultural. Nessa abordagem, há uma tradução das ideias que auxilia esses membros na compreensão e na explicação dos procedimentos e práticas matemáticas a partir do ponto de vista dos observadores externos e vice-versa.

Assim, Rosa e Orey (2012) comentam que os membros de grupos culturais distintos desenvolvem a própria interpretação e compreensão de sua cultura (abordagem êmica) em complementaridade ao entendimento dos pesquisadores e investigadores (abordagem ética), que a estudam conforme o ponto de vista externo de sua observação buscando, contudo, o entendimento holístico do fenômeno estudado por meio do dinamismo cultural.

Trilhas de Etnomatemática como uma Ação Pedagógica

Uma típica Trilha de Matemática se diferencia das excursões escolares rotineiras, pois as Trilhas de Matemática consistem em privilegiar uma sequência de locais de paradas (estações) que são designadas ao longo da rota planejada, nas quais os professores de Matemática explorarão os conteúdos matemáticos contextualizados em situações cotidianas (RICHARDSON, 2004).

Nessa perspectiva, concorda-se com Rodrigues (2021) ao propor a utilização da terminologia: *Trilhas Etnomatemáticas*, que está intrinsecamente relacionada com os processos de ensino e aprendizagem em Matemática integrado à perspectiva da Etnomodelagem. Nesse contexto, a ação pedagógica dessas trilhas pode propiciar a conexão entre os conhecimentos matemáticos escolares (éticos) com os *saberes e fazeres* matemáticos locais (êmicos), que busca valorizar e respeitar as práticas matemáticas desenvolvidas em outros contextos culturais por meio da elaboração de etnomodelos em uma perspectiva dialógica.

A esse respeito, concorda-se com a concepção de Trilhas Matemáticas propostas por Orey (2011) no qual se estabelece que essas trilhas podem ser desenvolvidas de maneiras práticas, por meio das quais:

- 1) Os professores e os alunos saem das salas de aulas, para fora das escolas, para criar e resolver situações-problema que são baseadas nas informações encontradas no âmbito escolar e/ou no âmbito das comunidades.
- 2) Os alunos trabalham em times.



- 3) Os alunos documentam o trabalho desenvolvido no decorrer das trilhas através de narrativas, fotografias, desenhos e mapas, que tem o objetivo de criar trilhas que podem começar e terminar com uma placa de identificação localizada numa das paredes do edifício escolar em que estudam.
- 4) As trilhas se enredam pelas ruas das vizinhanças de Ouro Preto, que contêm paradas em locais específicos, nos quais os alunos encontram exemplos de aplicação da matemática escolar ou da comunidade.
- 5) No final, cada time elabora um portfólio matemático de trilhas para ser compartilhado com os pais, com os professores, com a direção, com os funcionários, com os demais alunos da escola e, também, com a comunidade escolar (OREY, 2011, p. 10).

Assim, conforme Rosa e Orey (2016) as Trilhas de Matemática possibilitam que os conhecimentos locais sejam respeitados e valorizados no contexto escolar por meio da realização de tarefas inspiradas nas atividades diárias que são contextualizadas em salas de aula.

Breve Histórico da Escravidão no Brasil

Com a finalidade de fortalecer as raízes culturais das pessoas escravizadas trouxemos esse breve histórico da Escravidão no Brasil, pois desde o início de 1570, os primeiros navios negreiros chegaram ao Brasil trazendo as pessoas escravizadas, principalmente, da África Central, que continuaram sendo trazidas para a colônia portuguesa até meados de 1850, quando a transferência transatlântica de cativos para o Brasil foi finalmente proibida. Entre essas duas datas, de 4 (quatro) a 5 (cinco) milhões de africanos foram enviados para o Brasil para trabalhar e viver como pessoas escravizadas nas plantações, nas minas e nas cidades (CURTIN, 1969).

Desse modo amparado por uma diversidade cultural, esse estudo está pautado no entendimento dialógico dos *saberes* e *fazeres* matemáticos empregados pelas pessoas africanas escravizadas no âmbito das minas de ouro da Cidade de Ouro Preto.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada nesta pesquisa pelo professor-pesquisador e o seu orientador está relacionada com abordagem qualitativa de investigação por meio de uma adaptação do *design* metodológico da “Teoria Fundamentada nos Dados” (GASQUE, 2007), que tem como princípio o desenvolvimento da amostragem teórica, da codificação dos dados e da elaboração das categorias conceituais. É uma adaptação da teoria, pois não haverá a utilização da codificação seletiva e nem a identificação da categoria central, bem como não haverá a redação de uma teoria emergente das informações contidas nos dados.



Para a coleta de dados houve a colaboração de 12 participantes, sendo 8 (oito) professores de Matemática, 1 (um) diretor cultural, 1 (um) proprietário de mina, 1 (um) historiador e 1 (um) guia turístico.

Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários sendo, um questionário inicial e um final, que foram respondidos pelos professores, entrevistas semiestruturadas com o diretor cultural, proprietário de mina, historiador e guia turístico, diário de campo do professor- pesquisador e os blocos de atividades com os professores.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O presente estudo se encontra em fase final da coleta e análise de dados, sendo aprovado pela banca de qualificação no dia 24 de maio de 2022. Para a qualificação foi realizada a análise dos questionários iniciais e também das entrevistas semiestruturadas com o diretor cultural e o proprietário de mina.

Assim, essa fase analítica se iniciou com a apresentação dos dados, a sua análise descritiva e também com a codificação aberta por meio da identificação dos códigos preliminares. O quadro 1 mostra um exemplo de codificação aberta realizada para a determinação dos códigos preliminares desse estudo conforme os dados coletados no questionário inicial.

Quadro 1: Exemplo de códigos preliminares identificados na codificação do questionário inicial

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
<p>9) Descreva, mesmo que brevemente, alguma tendência em Educação Matemática que você conhece? MPI: Conheço razoavelmente a Etnomatemática na concepção D'Ambrosio (4) e corroboro com a concepção pedagógica de Modelagem proposta por Rosa e Orey, Rodney Bassanezi, Jussara Araújo e Jonei Barbosa (3). Quanto à resolução de problemas conheço a concepção de Onuchic e George Polya (2). N questão 8, com relação às demais tendências, eu possuo conhecimento superficial de cada uma (1). FP2: Gosto da Modelagem Matemática (5). Uma vez li uma reportagem na internet e me identifiquei (2), porque gosto (5) de explicar diversos conteúdos utilizando materiais concretos com os alunos (6). Percebo o uso da modelagem matemática nas aulas (1), despertam atenção dos alunos (5), e eles sempre contam casos e dizem que quando chegam em casa, comentam com os pais (7) sobre a aula divertida (5). Essa tendência deveria ser usada sempre em algum conteúdo (8), principalmente, porque ela leva problemas da realidade que podem ser entendidos matematicamente (9). FP4: Resolução de</p>	<p>(1) Conhecimento das Tendências em Educação Matemática (2) Relação com as Tendências em Educação Matemática (3) Perspectiva Sociocrítica da Modelagem (4) Pressuposto etnomatemático (5) Motivação e interesse pela Matemática. (6) Ação pedagógica (6A) Prática docente (7) Relação da sala de aula com o cotidiano (8) Interdisciplinaridade</p>



problemas, investigações, mídias (1). MP3: Etnomatemática, Modelagem Matemática e Resolução de Problemas (1). MP5: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) (1). FP4; FP8: Educação Matemática (1). F10: Resolução de Problemas e Matemática Computacional (1).	da Matemática (9) Relação da Matemática com o cotidiano
---	--

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Em seguida, houve a condução da codificação axial que possibilitou a identificação das categorias conceituais conforme as descritas no quadro 2.

Quadro 2: Exemplo de categorias conceituais identificadas na codificação axial do questionário inicial

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(4) Pressuposto etnomatemático	Abordagem Cotidiana Local: Êmica
1) Conhecimento das Tendências em Educação Matemática (2) Relação com as Tendências em Educação Matemática (3) Perspectiva Sociocrítica da Modelagem	Abordagem Escolar Global: Ético
(7) Relação da sala de aula com o cotidiano (9) Relação da Matemática com o cotidiano	Abordagem Dialógica Glocal: Dinamismo Cultural
(5) Motivação e interesse pela Matemática (6) Ação pedagógica (6A) Prática docente (8) Interdisciplinaridade da Matemática	Uma Ação Pedagógica para as Trilhas Etnomatemáticas.

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Os demais instrumentos serão apresentados e analisados seguindo a mesma metodologia empregada nos questionários iniciais e nas entrevistas semiestruturadas com diretor cultural, historiador, guia turístico e proprietário de mina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais do desenvolvimento deste estudo mostra que há evidências de uma interação entre o conhecimento matemático escolar dos professores com os *saberes* e *fazeres* matemáticos vivenciados nos espaços culturais das trilhas etnomatemáticas, bem como buscou descrever como ocorre a interação entre esses professores, os guias turísticos, o proprietário de mina, o diretor cultural e os historiadores com a cultura das pessoas africanas escravizadas e seus descendentes, cujo objetivo foi verificar como o conhecimento local pode ser utilizado na compreensão do conhecimento matemático escolar e vice-versa.

Por conseguinte, é importante ressaltar que a ação pedagógica das Trilhas



Etnomatemáticas poderá auxiliar os alunos a perceberem as conexões entre os diferentes conhecimentos matemáticos de uma maneira holística que busca a valorização e o respeito da pluralidade cultural dos *saberes* e *fazeres* matemáticos que estão disponíveis nas atividades que eles realizam em seu cotidiano por meio de ações pedagógicas desenvolvidas pelos professores em salas de aula.

REFERÊNCIAS

- CURTIN, P. D. **African lave trade: a census**. Madison, WI: Wisconsin University Press, 1969.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 5. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- GASQUE, K. C. G. D. **Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória**. In: Suzana Pinheiro Machado Mueller. (Org.). Métodos para a pesquisa em ciência da informação. Brasília: Thesaurus, 2007. pp. 107-142.
- OREY, D. C. **Projeto trilha de matemática de Ouro Preto: TRIMOP**. Ouro Preto: UFOP, 2011.
- RICHARDSON, K. M. **Designing math trails for the elementary school**. Teaching Children Mathematics, v. 11, n. 1, 2004, p. 8-14.
- RODRIGUES, J. **Explorando a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de matemática sobre a (re)descoberta do conhecimento matemático fora da escola: um estudo qualitativo em etnomodelagem**. 2021. 327 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica**. Curitiba, PR: Editora Appris, 2017a.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemática locais**. São Paulo: Livraria Editora da Física, 2017b.
- ROSA, M; OREY, D. C. As abordagens êmica, ética e dialética na pesquisa em modelagem. In: **Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo, Uruguay: SEMUR, 2013. pp. 3464-3471.
- ROSA, M. Aspectos de insubordinação criativa nas pesquisas em etnomatemática. In: D'AMBROSIO, B. S; LOPES, C.S (Org.). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. pp. 325-346.
- ROSA, M; OREY, D. C. **O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética**. Educação e Pesquisa, v. 38, n. 4, 2012. pp. 865-879.