

Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano

Ethnomathematics as a Lakatosian Research Program

Etnomatemáticas como un Programa de Investigación Lakatosiano

Lucas Junior Paixão¹

Luciano de Santana Rodrigues²

Ana Flávia Siqueira Pinto Dias³

Milton Rosa⁴

Resumo

Este artigo tem como objetivo discorrer sobre como a etnomatemática se desenvolve como programa de pesquisa científico lakatosiano, ou seja, como se constitui por meio de três componentes considerados fundamentais desse programa: a) um *núcleo firme*, que é formado pelo conjunto de teorias e/ou hipóteses consideradas irrefutáveis pelos pesquisadores; b) um *cinturão protetor*, que se encontra em torno do núcleo firme e é composto pelo conjunto de hipóteses auxiliares e métodos observacionais; e c) de *heurísticas (positivas e negativas)* que instruem os pesquisadores a modificar o cinturão protetor. A partir de comparações, conclui-se que a etnomatemática é um programa lakatosiano.

Palavras-chave: Cinturão Protetor. Heurísticas. Núcleo Firme. Programa Etnomatemática. Programa de Pesquisa Lakatosiano.

Abstract

This article aims to discuss how ethnomathematics develops as a Lakatosian scientific research program, that is, how it is constituted through three fundamental components: a) a hard core, formed by a set of theories and/or hypotheses considered irrefutable by researchers; b) a protective belt, surrounding the hard core and composed of a set of auxiliary hypotheses and observational methods; and c) heuristics (positives and negatives) that guide researchers in modifying the protective belt. Through comparisons, we can conclude that ethnomathematics is a Lakatosian program.

Keywords: Protective Belt. Heuristics. Hard Core. Ethnomathematics Program. Lakatosian Research Program.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo discutir cómo las etnomatemáticas se desarrollan como un programa de investigación científica lakatosiano, es decir, cómo se constituye a través de tres componentes fundamentales: a) un *núcleo firme*, que está formado por un conjunto de teorías y/o hipótesis consideradas irrefutables por los investigadores; b) un *cinturón protector*, que rodea el núcleo firme y está compuesto por un conjunto de hipótesis auxiliares y métodos de observación; y c) *heurísticas (positivas y negativas)* que guían a los investigadores para modificar el *cinturón protector*. A partir de comparaciones, se concluye que las etnomatemáticas constituyen un programa lakatosiano.

Palabras clave: Cinturón Protector. Heurísticas. Núcleo Firme. Programa de Etnomatemática. Programa de Investigación Lakatosiano.

¹ Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: paixaolucas48@gmail.com.

² Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: lucianoluciano.santana1998@gmail.com.

³ Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: anaflavia.dias56@gmail.com.

⁴ Doutor em Educação (Liderança Educacional) pela California State University, Sacramento (CSUS). Professor da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: milton.rosa@ufop.edu.br

1. Introdução

A Etnomatemática, como um programa, possibilita “procurar entender o *saber/fazer* matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’ambrosio, 2019a, p. 17). Dessa forma, D’Ambrosio (2019a) defende que o Programa Etnomatemática é dinâmico e mantém uma busca constante pelos conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de distintos grupos culturais.

Em assim sendo, de acordo com Rosa e Orey (2018), a Etnomatemática pode ser entendida como um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano, pois busca constantemente ideias, procedimentos, técnicas e práticas matemáticas que dialogam entre si e que foram desenvolvidas pelos membros de distintas culturas. A fim de entender o Programa Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano nos fundamentamos em textos de Imre Lakatos e de outros autores que pesquisaram sobre essa temática.

Rosa e Orey (2018) contam que Lakatos organizou o fazer científico por meio de uma metodologia defendida em seu programa, conhecido atualmente como Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano. As suas principais ideias se contrapõem ao pensamento de Karl Popper, que propõe a teoria *falsificacionista*, na qual se acredita que as descobertas científicas podem ser provadas através da percepção de que são falsas e não de que são verdadeiras.

Um exemplo próximo desse ponto de vista pode ser observado sobre a maneira como Lakatos manuseava a Matemática, que era entendida “como um campo de conhecimento estático, propondo a heurística de seu programa de pesquisa científica para compreender o movimento dinâmico do desenvolvimento dos conceitos matemáticos” (Rosa; Orey, 2018, p. 77).

Diante disso, um programa com vistas a atender às especificidades do programa de Lakatos deve perpassar por três componentes fundamentais: *núcleo firme, cinturão protetor* e as *heurísticas (positivas e negativas)*. E nessa direção, a Etnomatemática pode ser entendida como um programa de acordo com esses componentes e para tanto, como bem explica D’Ambrosio (2019b), o programa de pesquisa no sentido:

[...] lakatosiano [que] vem crescendo em repercussão e vem mostrando uma alternativa válida para um programa de ação pedagógica. A etnomatemática propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega, de maneira natural e através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, à ação pedagógica (D’Ambrosio, 2019b, p. 6).

Dessa maneira, o principal objetivo deste artigo é discorrer sobre como é constituído o Programa Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano. Assim, para atingirmos esse objetivo, é necessário discorrer, primeiro, acerca da Etnomatemática, o que será feito na primeira seção deste artigo. Na sequência, na segunda seção, será apresentada uma contextualização do Programa de Pesquisa de Lakatos. E, em uma terceira seção, relacionaremos a Etnomatemática com o Programa de Pesquisa Lakatosiano e as suas conexões.

2. Programa Etnomatemática: definição e história

De acordo com D'Ambrosio (1990), a etimologia da palavra Etnomatemática pode ser dividida em três raízes gregas: o *etno*, que se refere aos diferentes ambientes naturais, sociais, culturais e imaginários; o *matema* que vai na direção de explicar, de conhecer, aprender, lidar; e *tica* que vem de *techne* que significa as técnicas, artes, modos e estilos.

Portanto, a Etnomatemática “é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais” (D'Ambrosio, 1990, p. 05-06), ou seja, uma teoria de conhecimento, que busca compreender a Matemática de uma maneira contextualizada, ao reconhecer que os membros de culturas distintas geram e organizam o conhecimento matemático de modos diversos.

Outros investigadores em Etnomatemática também defendem essa conceituação, proposta por D'Ambrosio (1990), como, por exemplo, Barton (1996), Gavarrete (2015), Shirley (2015) e Pradhan (2017), cuja investigações buscam entender o desenvolvimento do pensamento matemático em contextos socioculturais

Antes de chegar a essa conceituação em 1990, o professor Ubiratan D'Ambrosio já havia estudado, em décadas anteriores, sobre a Etnomatemática, e foi somente em 1977, em uma palestra no *Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science*, na cidade de Denver, nos Estados Unidos, ele utilizou pela primeira vez o termo Etnomatemática (Rosa; Orey, 2014a).

Rosa e Orey (2014a) contam que existem diversos fragmentos históricos que antecederam a Etnomatemática como conhecemos hoje, sendo que alguns deles são tão antigos quanto espécies ancestrais dos seres humanos, como, por exemplo, os australopitecos.

Assim, para D'Ambrosio (2019a), historicamente, os instrumentos necessários para a sobrevivência eram, como por exemplo, a pedra lascada, que foi utilizada para descarnar os ossos das caças, as lanças, que foram usadas para caçar e o fogo que foi empregado para proteção, aquecimento, cozimento e iluminação, são instrumentos importantes para a transcendência desses seres humanos.

Esses fragmentos históricos percorreram diversos séculos até os dias atuais, quando as pesquisas focadas na Etnomatemática estão em ampla expansão mundial. Rosa e Orey (2014a) apontam seis fatos fundamentais, que contribuíram para desenvolver o Programa Etnomatemática, dos quais destacamos os três últimos, da década de 1980, que consolidaram a Etnomatemática mundialmente:

- O quarto fato destaca a “Palestra de abertura intitulada: *Sociocultural Bases of Mathematics Education*, proferida por D'Ambrosio no *ICME*⁵ 5, em Adelaide, na Austrália, em 1984, que, dessa maneira, instituiu oficialmente, o Programa Etnomatemática como um campo de pesquisa” (Rosa; Orey, 2014a, p. 552).
- O quinto fato mostra que: “Em 1985, D'Ambrosio escreveu a sua obra-prima *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*” (Rosa; Orey, 2014a, p. 552).

⁵ International Congress on Mathematical Education (Congresso Internacional de Educação Matemática).

- E o sexto fato indica que: “Em 1985, foi criado o *International Study Group on Ethnomathematics* (ISGEm⁶), que lançou o Programa Etnomatemática internacionalmente” (Rosa; Orey, 2014a, p. 552).

Esses fatos mostram como o Programa Etnomatemática iniciou a sua trajetória de sucesso logo após a sua consolidação. Além dos grupos de pesquisa, os eventos nacionais e internacionais, igualmente, favoreceram significativamente para expandir a Etnomatemática, dentre os quais se destacam o:

- a) *Congresso Brasileiro de Etnomatemática (CBEm)*.
- b) *Congresso Internacional de Etnomatemática (ICEm)*, patrocinado pelo ISGEm e organizado pelas instituições de ensino que se comprometem com a sua realização.
- c) *Topic Study Group – Etnomatemática (TSG-Ethnomathematics)*, do *International Congress on Mathematics Education (ICME)* (Rosa; Orey, 2014a).

De acordo com Rosa e Orey (2018, p. 75), o Programa Etnomatemática teve a sua origem vinculada à busca pela compreensão do “conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, as culturas colonizadas e as minorias marginalizadas”.

Dessa forma, as pesquisas em Etnomatemática buscam evidenciar os *saberes e fazeres* matemáticos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos, que valorizam e respeitam os procedimentos, as técnicas, as artes e os modos (*ticas*) de resolver situações-problema cotidianas, de acordo com as suas formas de entender, explicar e compreender (*matema*) seu próprio ambiente social, cultural, natural ou imaginário (*etno*) (Rosa; Orey, 2018).

Em assim sendo, D’Ambrosio (2019a) considerou a Etnomatemática como um Programa, que objetivou manter a conceituação original de que essa tendência em Educação Matemática não é uma epistemologia pronta e finalizada.

Por conseguinte, o Programa Etnomatemática procura entender a busca do conhecimento pela humanidade, bem como propõe uma pedagogia viva e dinâmica, que ressalta a importância do desenvolvimento de um *saber/fazer* que possa responder às necessidades ambientais, sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais, possibilitando o fortalecimento da imaginação e o aprimoramento da criatividade (Knijnik, 1996).

Corroborando essas asserções, Rosa (2010) também argumenta que a Etnomatemática é um programa, porque não se restringe ao estudo do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, mas porque está vinculada a uma teoria do conhecimento que objetiva estudar a organização intelectual e social, bem como a difusão do conhecimento em geral, com a postura de uma busca permanente da transdisciplinaridade.

Para Rosa e Orey (2018, p. 76), “o programa etnomatemática é uma teoria do conhecimento que incorpora as concepções de ciência e matemática dos membros dos grupos culturais que foram

⁶ Em julho de 2024, o ISGEm se tornou a nona Organização Temática do International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), evidenciando a importância internacional do Programa Etnomatemática relacionado com as questões socioculturais da Matemática (Rosa, 2025).

marginalizados e excluídos no decorrer da história". Assim, para Rosa (2010), o Programa Etnomatemática também pode ser considerado como uma teoria do conhecimento que valoriza e respeita as ideias, os *saberes* e os *fazeres* matemáticos desenvolvidos localmente pelos membros de culturas distintas.

Diante dessa discussão, uma questão emerge: "Mas por que tratar a Etnomatemática como um Programa?". Para responder a essa questão, D'Ambrosio (2019a) bem explicou que a principal razão de considerar a Etnomatemática como um programa está relacionada com uma preocupação com as tentativas de impor uma epistemologia, com uma explicação final.

Desse modo, para não conceituar a Etnomatemática como um campo de estudo pronto, finalizado e acabado, D'Ambrosio (2019a) insistiu em utilizar o termo Programa Etnomatemática no mesmo sentido de Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano, pois intenciona entender como os membros de culturas distintas desenvolvem e utilizam o conhecimento matemático para resolver as situações-problema relacionadas com as atividades cotidianas.

Rosa (2010) destaca que essa abordagem se distancia do ensino tradicional de Matemática que, muitas vezes, ignora, desvaloriza ou invisibiliza o conhecimento matemático dos alunos e de suas comunidades. Por conseguinte, a Etnomatemática mantém a dinâmica de um programa que está sempre buscando entender as aventuras da espécie humana à procura da sobrevivência e da transcendência do conhecimento.

3. Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano

Imre Lipsitz (Lakatos) foi um filósofo húngaro, que nasceu em 9 de novembro de 1922, em Debrecen, leste da Hungria e faleceu em Londres, em 2 de fevereiro de 1974. Lakatos era filho de Jacob Marton Lipsitz (comerciante de vinhos) e Margit Herczfeld (esteticista) e vivenciou a separação dos pais, sendo criado por sua mãe e sua avó (Musgrave; Pigden, 2021).

Lipsitz iniciou os seus estudos na Universidade de Debrecen, em 1940, e se formou em Física, Matemática e Filosofia, em 1944. Nesse mesmo ano, os alemães invadiram a Hungria, época na qual morreram, devido ao regime nazista, cerca de 600 mil judeus, dentre esses a sua mãe e sua avó (Musgrave; Pigden, 2021).

E "um pouco antes, em março de 1944, o próprio Lipsitz conseguiu escapar de Debrecen para Nagyvárad (atual Oradea, na Romênia) com documentos falsos sob o nome de Molnár" (Musgrave; Pigden, 2021, p. 5). Em março de 1944, os alemães invadiram a Hungria e Lipsitz, juntamente com Éva Révész, sua namorada e subsequente esposa, formaram após esse evento um grupo de resistência marxista.

Conforme Musgrave e Pigden (2021, p. 5), após a vitória soviética, em 1944, Lipsitz retornou a Debrecen e "mudou seu nome do judeu germânico Lipsitz para o proletário húngaro Lakatos" e se mudou para Budapeste, onde realizou a sua pós-graduação na Universidade de Budapeste.

Musgrave e Pigden (2021, p. 2) lembram que a vida de Lakatos sempre esteve associada ao posicionamento político, pois "na fase inicial e húngara de sua vida, Lakatos era um revolucionário stalinista, o líder de uma célula comunista". Assim, ao final da década de 1940, ele começou a ser

considerado como um indivíduo “próximo a um policial de pensamento, com um cargo poderoso no Ministério da Educação, avaliando professores universitários” (Musgrave; Pigden, 2021, p. 3).

Depois da guerra, a partir de 1947, Lakatos trabalhou como alto funcionário no Ministério da Educação húngaro, obtendo, nesse mesmo ano, o título de doutor pela Universidade de Debrecen com a tese intitulada: “*On the Sociology of Concept Formation in the Natural Sciences*” (Musgrave; Pigden, 2021).

Imre Lakatos é considerado um dos principais filósofos das ciências no século XX e um dos mais influentes filósofos matemáticos *falibilistas*⁷ que argumentou sobre a inexistência de definições ou provas absolutas, finais e sem a necessidade de revisão. Assim, ele desafiou a corrente filosófica do *formalismo*⁸, que definiu a matemática como uma ciência de demonstrações rigorosas, pois sem o rigor não existiria esse campo do conhecimento (Rosa; Orey, 2018).

Nesse sentido, a metodologia de Lakatos (1970) tem como característica fundamental a introdução da noção de programa de pesquisa científica, que pode ser concebida por meio de características comuns que o acervo de teorias que o constituem compartilham. Assim, o programa de pesquisa proposto por Lakatos é constituído por três componentes: *Núcleo firme*, *Cinturão Protetor* e *Heurísticas (positivas e negativas)*.

A principal característica que define um Programa de Pesquisa Lakatosiano é o seu *núcleo firme*, sendo que esse termo é a base da construção de um programa científico (Lakatos, 1970). Rosa e Orey (2018, p. 83) explicam que o “núcleo [firme] consiste em um conjunto de hipóteses teóricas irrefutáveis que os programas de pesquisas científicas devem compartilhar”. Assim, o *núcleo firme* é estruturado pelo conhecimento tácito, produzido e acumulado em um determinado programa de pesquisa científica (Rosa; Orey, 2018).

Em volta do *núcleo firme*, se encontra o *cinturão protetor*, que conforme Rosa e Orey (2018, p. 84) “é formado pelas hipóteses auxiliares e/ou pelas teorias intermediárias, que podem ser reajustadas periodicamente ou totalmente substituídas para proteger esse núcleo”. O *cinturão protetor* protege o *núcleo firme*, podendo ser alterado e direcionado para superar as anomalias ou as refutações que podem ser encontradas, quando os pesquisadores se deparam com algum fato incompatível com as previsões teóricas iniciais relacionadas com o programa de pesquisa (Silveira, 1996). Rosa e Orey (2018, p. 84) expõem que a:

[...] anomalia é um evento irregular ou um fenômeno incomum que foge a uma lei ou regra padrão, que não pode ser explicado pelas teorias científicas aceitas no momento. A anomalia pode ser considerada como qualquer situação que coloque em risco o atendimento das demandas das teorias que compõem o núcleo firme dos programas de pesquisas científicos.

⁷ Os falibilistas entendem que novas evidências possam contestar alguma posição ou crença anteriormente considerada, bem como reconhecem que qualquer afirmação justificada pode precisar ser revista ou compreendida a partir de novas evidências, argumentos e experiências, que é um posicionamento certo na ciência natural (Kuhn, 1996). Nesse direcionamento Rosa e Orey (2018, p. 80) afirmam que “o “falibilismo se refere a uma matemática falível e corrigível, cuja verdade pode ser corrigida e revisada”.

⁸ O formalismo é definido como a observância de regras, preceitos, métodos e rigor. Assim, o formalismo se refere à tendência ou à atitude de seguir rigorosamente normas, regulamentos e regras estabelecidas. Em essência, o formalismo se concentra na forma e na estrutura de um campo do conhecimento, frequentemente, minimizando os conteúdos e significados (Rosa, 2010).

Desse modo, para superar essas anomalias ou refutações, há um conjunto de regras metodológicas, denominadas de *heurísticas*, que consistem “em um conjunto de regras metodológicas e técnicas que são utilizadas no ensino-aprendizagem, na resolução de problemas e no descobrimento de metodologias inovadoras e alternativas” (Rosa; Orey, 2014b, p. 95).

As *heurísticas* dos Programas de Pesquisa Lakatosianos formam uma conjunção entre a *heurística positiva*, que fornece os caminhos que devem ser trilhados, e a *heurística negativa*, que fornece os caminhos que devem ser evitados (Lakatos, 1970). A *heurística positiva* orienta, parcialmente, as modificações que devem ser feitas no *cinturão protetor* para superar as anomalias que surgem, isto é, “a heurística positiva consiste num conjunto parcialmente estruturado de sugestões ou palpites sobre como mudar e desenvolver as ‘variantes refutáveis’ do programa de pesquisa, e sobre como modificar e sofisticar o cinturão protetor ‘refutável’” (Lakatos, 1989, p. 69, tradução nossa e grifos no original)⁹.

Em conformidade com Lakatos (1970), a *heurística positiva* auxilia na antecipação e, consequentemente, na resolução dos problemas, buscando compreender as anomalias para convertê-las em evidências positivas. Dessa maneira, Silveira (1996, p. 221) aponta que “os programas de pesquisa têm desde o início um ‘oceano de anomalias’, a heurística positiva impede que os cientistas se confundam, indicando caminhos que poderão, lentamente, explicá-las e transformá-las em corroborações”.

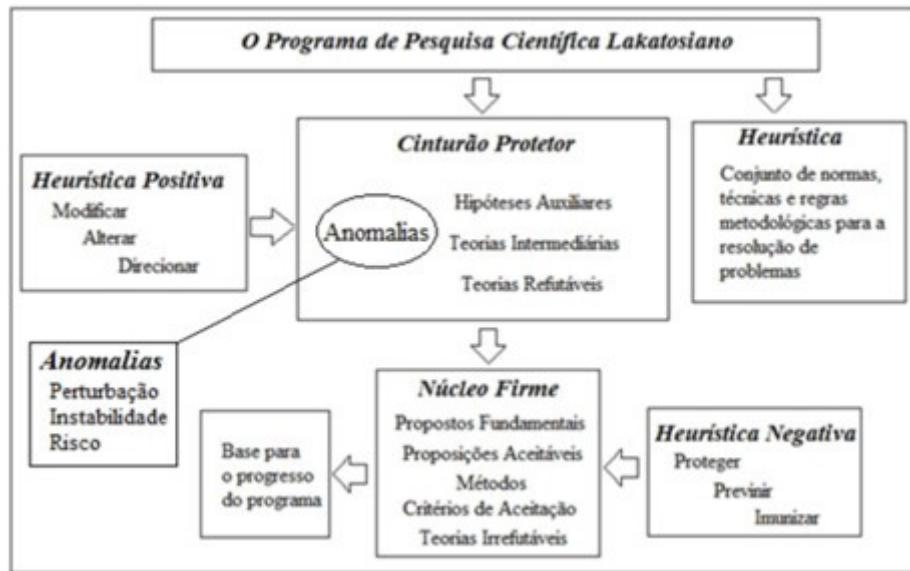
Essa asserção aponta os caminhos que os pesquisadores devem seguir (*heurísticas positivas*), os quais, para Rosa e Orey (2018, p. 98), são “um conjunto articulado de recomendações sobre como alterar e desenvolver as variantes refutáveis desse programa e, também, sobre como modificar e sofisticar o seu cinturão protetor”.

A *heurística negativa*, segundo Lakatos (1970), é um conjunto de hipóteses auxiliares que vão prever e combater possíveis ataques ao *núcleo firme* do programa de pesquisa. Nesse sentido, a *heurística negativa* proíbe que qualquer anomalia declare o núcleo firme como falso e, com isso, forma-se um *cinturão protetor* em torno desse centro. Portanto a *heurística negativa* atua diretamente com o *núcleo firme* dos programas de pesquisa, agindo como um escudo para defendê-lo de todas as anomalias que possam surgir.

A Figura 1 mostra o esquema do Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano, apresentando os seus componentes e as principais características deles, como explicado anteriormente.

⁹ “[...] la heurística positiva consiste en un conjunto, parcialmente estructurado, de sugerencias o pistas sobre cómo cambiar y desarrollar las «versiones refutables» del programa de investigación, sobre cómo modificar y complicar el cinturón protector «refutable»” (Lakatos, 1989, p. 69).

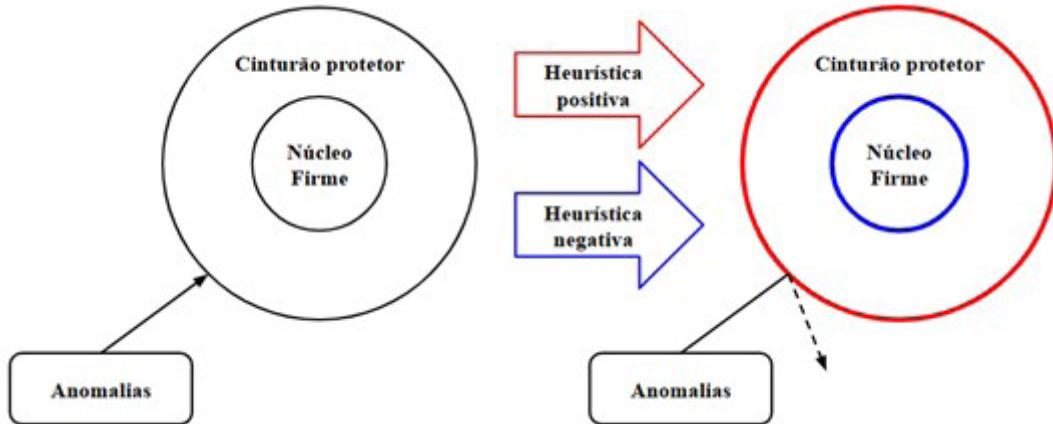
Figura 1: Esquema do Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano



Fonte: Rosa e Orey (2018, p. 86)

O funcionamento de um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano pode ser mais bem entendido, tendo por base o esquema da Figura 2.

Figura 2: Esquema do funcionamento de um programa de pesquisa científico lakatosiano



Fonte: Adaptado de Rosa e Orey (2018)

No primeiro momento, as anomalias tentam atingir o *núcleo firme* (teoria ou conjunto de hipóteses irrefutáveis de um programa de pesquisa), que é protegido pelo *cinturão protetor* (hipóteses e/ou teorias auxiliares e métodos observacionais), com o objetivo de refutar essas anomalias. No segundo momento, as *heurísticas positivas* e *negativas* fortalecem o *cinturão protetor* e o *núcleo firme*, respectivamente, de modo que as anomalias não consigam declarar o *núcleo firme* dos programas de pesquisa como falso.

Conforme Lakatos (1970) um programa de pesquisa pode ser considerado como progressivo, quando tem êxito, pois é conduzido para uma mudança progressiva da problemática ou como degenerativo, quando fracassa e conduz para mudanças regressivas da problemática.

Para Rosa e Orey (2018, p. 99-100), “os programas de pesquisa progressivos absorvem as anomalias, gerando novas previsões que confirmam as suposições do núcleo firme”, enquanto um “programa de pesquisa é degenerativo quando utiliza as suas hipóteses auxiliares e intermediárias para afastar a explicação das anomalias que podem colocar em risco os seus pressupostos meta-teóricos, provocando falhas na produção de novas predições e previsões”.

Rosa e Orey (2018) indicam que os programas de pesquisa, considerados degenerativos, apresentam dificuldades no desenvolvimento de alternativas para (re)compor o *cinturão protetor* e, portanto, abrem espaço para possíveis substituições desse programa por um rival. Por outro lado, os programas progressivos são aqueles que, após identificarem e lidarem com as anomalias, as absorvem e as utilizam como um conhecimento adquirido para o fortalecimento do programa de pesquisa.

4. Programa Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano

Para Rosa e Orey (2014b), a adoção do termo Programa Etnomatemática, por D’Ambrosio (1985), está diretamente relacionada a Lakatos (1970), haja vista que a sua proposta *programme* incorpora o reconhecimento da dinâmica cultural, que é inerente à teoria do conhecimento e é essencial para o Programa Etnomatemática. Em assim sendo, a Etnomatemática é um programa de pesquisa no sentido:

[...] lakatosiano que vem crescendo em repercussão e vem mostrando uma alternativa válida para um programa de ação pedagógica. A etnomatemática propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega, de maneira natural e através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, à ação pedagógica (D’Ambrosio, 2019b, p. 6).

Por conseguinte, no sentido metodológico, a Etnomatemática também se relaciona com o Programa de Pesquisa Lakatosiano, pois, para D’Ambrosio (2019b), a metodologia desse programa é ampla, focalizando a geração, produção, organização, transmissão e difusão do conhecimento desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, que foram acumulados no decorrer da história e que estão em permanente evolução.

Para tanto, analisando a Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano, podemos observar as características das três divisões que compõem o Programa de Pesquisa Científico de Lakatos. Por exemplo, para Rosa e Orey (2018), o *núcleo firme* da Etnomatemática é a base na qual o programa se encontra.

Conforme Rosa e Orey (2018, p. 92), a “transdisciplinaridade (principalmente com outras etno-x), a transculturalidade, o multiculturalismo, a diversidade e a pluralidade cultural, sendo composto também pela geração, organização, e difusão do conhecimento” são os componentes do *núcleo firme* do Programa Etnomatemática, ou seja, as teorias e/ou hipóteses consideradas irrefutáveis.

Para Rosa e Orey (2018), a interação do programa Etnomatemática com outros programas de pesquisa promove o seu fortalecimento na medida em que se apropria de algumas teorias, se preparando, portanto, para o surgimento de possíveis anomalias. Então, por se tratar de um programa

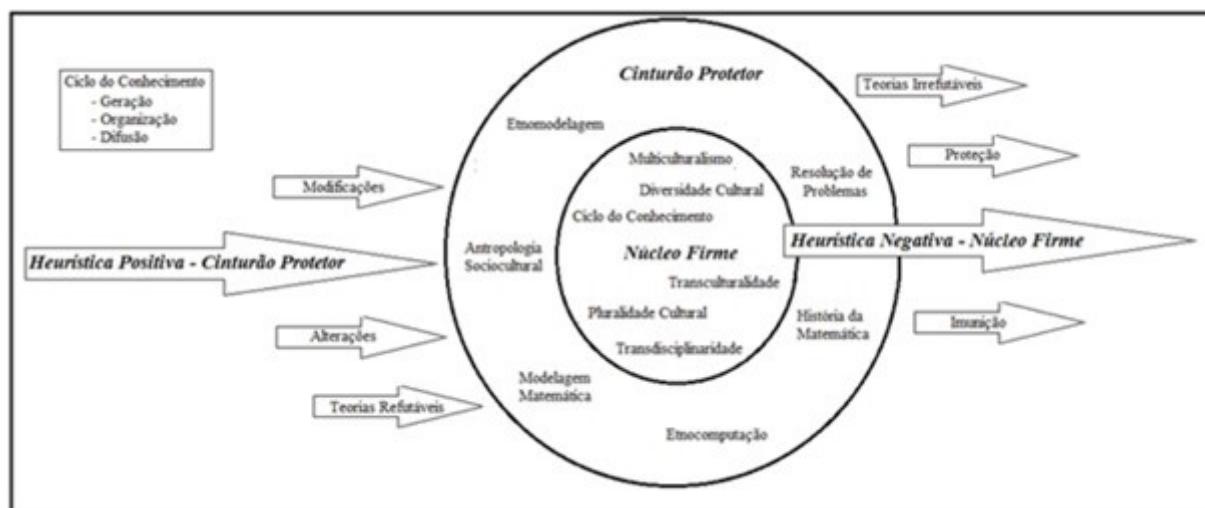
multicultural, existe um dinamismo cultural nas relações pertencentes aos membros de grupos culturais distintos.

Desse modo, Rosa e Orey (2018, p. 93) destacam que as “teorias que compõem o cinturão protetor da etnomatemática são constituídas por hipóteses auxiliares que são criadas ou descartadas com o objetivo de proteger a integridade do núcleo firme desse programa” das anomalias que podem atingi-lo.

A construção desse *cinturão protetor* é fortalecido pela *heurística* que, para Rosa e Orey (2018, p. 95), “consiste em um conjunto de regras metodológicas e técnicas que são utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, na resolução de problemas e no descobrimento de metodologias inovadoras e alternativas”.

Essa *heurística* pode ser negativa e, nesse tópico, são identificados os caminhos que não devem ser seguidos pelos pesquisadores, que podem fortalecer os seus possíveis pontos fracos. Contudo, a *heurística* também pode ser positiva e, para tanto, ser responsável pelo desenvolvimento do programa de pesquisa e criando as teorias que compõem o seu *cinturão protetor*. A Figura 3 apresenta o Programa Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano.

Figura 3: Esquema do Programa Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano



Fonte: Adaptado de Rosa e Orey (2018, p. 96)

Tendo em vista as considerações sobre o Programa Etnomatemática, podemos considerar que, além da análise dos três componentes principais do Programa de Pesquisa Lakatosiano, a Etnomatemática também é um Programa Científico Progressivo. Rosa e Orey (2018, p. 100) indicam que a Etnomatemática pode se tornar degenerativa “se as suas teorias não forem capazes de prever novos fatos e fenômenos, enquanto, prevendo-os, não consegue corroborá-los”.

Entretanto “como o programa etnomatemática é um corpo de conhecimento derivado de práticas matemáticas quantitativas e qualitativas; como, por exemplo, contar, medir, pesar, sortear, classificar, inferir e modelar” (Rosa; Orey, 2018, p. 101), é possível, assim, prever as anomalias e combatê-las por meio das teorias do *cinturão protetor*, portanto, em nosso ponto de vista, o Programa Etnomatemática é um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano Progressivo.

A progressividade do Programa Etnomatemática está associada com a utilização de bases teóricas inovadoras que compõem o seu *cinturão protetor*, como por exemplo, a Etnomodelagem (Rosa; Orey, 2010), a Etnocomputação (Egash et al., 2006), a Decolonialidade (Walsh, 2009), a Sociolinguística (Labov, 1972) e a Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática (Rosa; Orey, 2012), que contribuem para que as anomalias não atinjam o *núcleo firme* desse Programa.

5. Considerações finais

Neste artigo, buscamos discorrer sobre como é construído o Programa Etnomatemática como Programa de Pesquisa Lakatosiano e, para isso, definimos a Etnomatemática como as diversas técnicas, artes, modos, procedimentos e estratégias (*ticas*) de explicar, entender, ensinar e lidar (*matema*) em diferentes contextos sociais, culturais, naturais, políticos, econômicos e imaginários (*etno*). Além disso, a Etnomatemática é um programa dinâmico que está em constante busca pelos conhecimentos desenvolvidos localmente pelos membros de grupos culturais distintos.

Apresentamos, em diálogo com Lakatos (1989), o que esse filósofo definiu como um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano, que tem como componentes um *núcleo firme*, onde se encontram as teorias e/ou hipóteses consideradas irrefutáveis, que são protegidas por um *cinturão protetor*, onde estão presentes as hipóteses auxiliares e pelas *heurísticas*, que podem ser negativas ou positivas, mostrando os caminhos que devem, respectivamente, ser evitados ou trilhados pelos pesquisadores, para combater possíveis anomalias que buscam afirmar que o *núcleo firme* dos programas de pesquisa é falso.

Ao observar as ponderações anteriores sobre a Etnomatemática como um programa de pesquisa e, então, associá-la ao Programa Lakatosiano, as teorias e/ou hipóteses consideradas irrefutáveis como o multiculturalismo, a transdisciplinaridade, a pluralidade cultural, entre outros, compõem o *núcleo firme* da Etnomatemática.

Contudo, o núcleo firme desse programa está cercado por bases teóricas e teorias auxiliares como a Etnomodelagem, a Antropologia, a resolução de problemas, entre outros, que compõem o *cinturão protetor*, que é fortalecido por meio das *heurísticas positivas e negativas*. Portanto, diante desse contexto, concluímos que a Etnomatemática é um Programa de Pesquisa Lakatosiano Progressivo.

Finalizando, a Etnomatemática, como um Programa de Pesquisa Lakatosiano busca investigar as relações entre a Matemática e a Cultura, considerando as diversas formas de conhecimento matemático desenvolvidas pelos membros de culturas distintas.

Essa abordagem se alinha com a ideia lakatosiana de um programa de pesquisa que possui um *núcleo firme* de ideias e hipóteses que são protegidas por um *cinturão protetor* composto por um conjunto de outras hipóteses auxiliares e, também, por *heurísticas positivas e negativas*.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

7. Referências

- BARTON, Bill. *Ethnomathematics: Exploring cultural diversity in mathematics*. Doctorate Dissertation. University of Auckland, Aukland, 1996.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, v. 5, n. 1, p. 44-48, 1985.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2019a.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: um programa. *Educação Matemática em Revista*, v. 8, n. 1, p. 7-12, 2019b.
- EGLASH, Ron; BENNETT, Audrey; O'DONNELL, Casey; JENNINGS, Sybillyn; CINTORINO, Margaret. Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*. v. 108, n. 2, p. 347-362, 2006.
- GAVARRETE, María Elena. Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, v. 8, n. 2, p. 299-315, 2015.
- KNIJNIK, Gelsa. *Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.
- Kuhn, Thomas S. *The structure of scientific revolutions*. 3rd Edition. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1996.
- LABOV, Willian. *Sociolinguistic Patterns*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press, 1972.
- LAKATOS, Imre. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS; MUSGRAVE, Alan. (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 191-196, 1970.
- LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 1989.
- MUSGRAVE, Alan; PIGDEN, Charles. *Imre Lakatos*. Stanford: The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2021. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/Entries/lakatos/#Life>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- PRADHAN, Jaya Bishnu. Mathematical ideas in Chundara culture: Unfolding a Nepalese teaching and learning system. In: ROSA, Milton; SHIRLEY, Lawrence; GAVARRETE, María Elena; ALANGUI, Wilfredo V. (eds.) *Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics education*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, p. 125-152, 2017.

ROSA, Milton. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leader about English language learners (ELL): The case of mathematics*. Doctorate Dissertation. College of Education. Sacramento: California State University, Sacramento, 2010.

ROSA, Milton. ISGEm is an ICMI Affiliate Organization. *ISGEm Newsletter*, v. 23, n. 1, p. 9-10, 2025.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Ethnomodeling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 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., 2014, Natal. *Anais [...]*. Natal: SBHMat, p. 535-558, 2014a.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Aproximações da etnomatemática com o programa de pesquisa de Lakatos. In: ENCONTRO DE ETNOMATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 1., 2014, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: UFF, p. 190-198, 2014b.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Científica Lakatosiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, v. 11, n. 3, p. 74-110, 2018.

SHIRLEY, Lawrence. Mathematics of students' culture: A goal of localized ethnomathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, v. 8, n. 2, p. 316-325, 2015.

SILVEIRA, Fernando Lang da. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno catarinense de ensino de física*. Florianópolis. v. 13, n. 3, p. 219-230, 1996.

WALSH, Catherine. Interculturalidade Crítica e Pedagogia Decolonial: in-surgir, re-existir e re-viver (em português). In: CANDAU, Vera Maria (org.). *Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas*. Rio de Janeiro: Editora 7Letras, p. 12-42, 2009.

Apêndice – Detalhes Editoriais

Histórico

Submetido: 22 de março de 2025.
Aprovado: 16 de agosto de 2025.
Publicado: 19 de novembro de 2025.

Como citar – ABNT

PAIXÃO, Lucas Junior; RODRIGUES, Luciano de Santana; DIAS, Ana Flávia Siqueira Pinto; ROSA, Milton. Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano. **REVEMOP**, Ouro Preto/MG, Brasil, v. 7, e2025015, 2025. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2025015>

Como citar – APA

Paixão, L. J., Rodrigues, L. de S., Dias, A. F. S. P., & Rosa, M. (2025). Etnomatemática como um Programa de Pesquisa Lakatosiano . **REVEMOP**, 7, e2025015. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2025015>

Financiamento
Não se aplica**Conflito de Interesse**

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

Contribuição dos Autores

Resumo/Abstract/Resumen: Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Introdução ou Considerações Iniciais:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Referencial teórico:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Metodologia:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Análise de dados:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Discussão dos resultados:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Conclusão ou Considerações finais:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Referências:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Revisão do manuscrito:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, Milton Rosa ; **Aprovação da versão final publicada:** Lucas Junior Paixão, Luciano de Santana Rodrigues, Ana Flávia Siqueira Pinto Dias, 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 pagamento 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.

**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. Edmílson 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