



Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino: ações pedagógicas potencializadoras

Isabel Cristina Machado de **Lara**

Escola Politécnica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Brasil

Isabel.lara@puccrs.br

Juliana Batista Pereira dos **Santos**

Escola Estadual de Ensino Médio Bibiano de Almeida
Brasil

Juhbpereira@gmail.com

Resumo

Este texto objetiva apresentar cinco ações pedagógicas que potencializam a Etnografia – sensibilização/apreensão, primeira etapa da Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino. As ações pedagógicas são emergentes de propostas de ensino, objetos de estudo de uma tese de doutorado, que articulam História da Matemática e Etnomatemática e foram planejadas e executadas com base nas teorizações pós-estruturalistas de Foucault e Wittgenstein. Por meio de uma análise genealógica, observa-se que as ações foram consideradas potencializadoras por sensibilizarem os estudantes, oportunizando o contato com diferentes formas de vida e distintos jogos de linguagem e a reflexão acerca da existência de diversos modos de matematizar historicamente produzidos. Evidencia que a articulação entre Etnomatemática e História da Matemática, criam condições de possibilidade para operacionalizar a Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino, na perspectiva de Lara (2019), priorizando o protagonismo do estudante e a possibilidade de compreender e validar esses saberes.

Palavras-chave: Etnomatemática; História da Matemática; Método de ensino; Educação Básica; Propostas de ensino; Ações pedagógicas; Educação Matemática.

Contextualização

Dentre as vertentes de pesquisa presentes no campo da Educação Matemática, a Etnomatemática desde a sua emergência têm sido objeto de estudos de diferentes pesquisadores. Por ser um tema amplo e holístico, é possível propor diferentes entendimentos acerca dessa vertente, seja como Programa de Pesquisa (D'Ambrosio, 1998), Caixa de Ferramentas (Knijnik et al, 2012), método de pesquisa e de ensino (Lara, 2019), entre outros. Assumindo a Etnomatemática como um método de pesquisa e de ensino, conforme Lara (2019), o objetivo deste texto é apresentar cinco ações pedagógicas que potencializam a etnografia - sensibilização/apreensão, primeira etapa dessa perspectiva de Etnomatemática.

Breves considerações sobre os aspectos teóricos e metodológicos

As cinco ações pedagógicas analisadas neste texto fazem parte de um conjunto de 17 ações que emergiram da realização de sete propostas de ensino, que articulam a Etnomatemática à outra vertente de pesquisa, a História da Matemática. Articulações entre essas vertentes já foram postas por distintos autores, como D'Ambrosio (2000), Lara (2013), entre outros. Contudo, a articulação aqui apresentada, agrega as teorizações pós-estruturalistas de Michel Foucault (1979, 1991) e Ludwig Wittgenstein (1979).

Nesse sentido, sendo a Etnomatemática as distintas maneiras, formas, estratégias, para lidar, conhecer, apreender o mundo natural, social e laboral no qual vivemos (D'Ambrosio, 2007), é possível estabelecer um comparativo entre esses diferentes modos de matematizar e os jogos de linguagem wittgensteinianos. Isso, pois, para o filósofo, o significado de uma palavra é o seu uso na linguagem (Wittgenstein, 1979), ou seja, cada forma de vida possui seus próprios jogos de linguagem, formados por suas próprias regras. Portanto, as regras, e por consequência os jogos de linguagem, não são universais. As teorizações desses autores possibilitam afirmar que, tanto D'Ambrosio como Wittgenstein, reconheceram a existência de variadas possibilidades para, por exemplo, resolver uma situação problema.

Frente a essa variedade, observa-se que alguns modos de matematizar tornaram-se hegemônicos e foram legitimados, constituindo a Matemática Acadêmica¹, ao passo que outros foram marginalizados, sendo excluídos dos programas das disciplinas, seja no Ensino Superior ou na Educação Básica. A partir de Foucault (1979, 1991) é possível refletir acerca das relações de poder-saber historicamente constituídas e que criaram condições de possibilidade para esses movimentos de hegemonização ou marginalização. Isso, pois, como afirma esse filósofo, “não há relação de poder sem constituição correlata de um campo de saber, nem saber que não suponha e não constitua ao mesmo tempo relações de poder.”. (Foucault, 1991, p. 30).

Desse modo, ao reconhecer a existência de variados jogos de linguagem que foram deixados à margem dos conhecimentos legitimados, é possível recorrer à História da Matemática a fim de encontrá-los. Mais do que isso, por meio da História é possível compreender as relações de poder-saber historicamente constituídas e que determinaram os processos de marginalização. Por fim, é a História que possibilita a Etnomatemática investigar e compreender os processos de

¹ O termo Matemática Acadêmica é adotado para referenciar um conhecimento aceito como verdadeiro, efeitos de relações de poder resultante dos saberes de matemáticos e de cientistas que se tornaram, historicamente, legítimos.

geração, organização e difusão do conhecimento matemático. Observa-se, portanto, a forte articulação entre Etnomatemática e História da Matemática, alicerçada nos estudos pós-estruturalistas de Foucault e Wittgenstein.

Com base nesses referenciais foram elaboradas as propostas de ensino, das quais emergiram as ações analisadas neste texto. As propostas foram objetos de estudo para uma tese de doutorado realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, cujo objetivo foi de categorizar ações pedagógicas emergentes da articulação da Etnomatemática e da História da Matemática e analisar de que modo tais ações contribuem para que os estudantes da Educação Básica compreendam a hegemonização dos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar².

As propostas abordaram aspectos sobre Progressões Aritméticas, Logaritmos, Trigonometria, Teorema de Tales e técnicas para multiplicar³ e foram realizadas com 210 estudantes da Educação Básica, distribuídos nas cidades de Porto Alegre e Rio Grande, ambas no estado do Rio Grande do Sul/Brasil. Após a sua realização, os estudantes foram convidados a responder um questionário com o intuito de avaliar as propostas realizadas, sendo esses os instrumentos analisados na tese. A análise realizou-se de forma genealógica, na perspectiva foucaultiana, criando condições de possibilidade para compreender, entre outros, os efeitos das propostas nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes participantes. Após a identificação e compreensão desses efeitos, foi possível realizar um movimento de retorno às propostas, buscando identificar quais ações pedagógicas motivaram os efeitos observados, tendo-se, assim, as ações pedagógicas emergentes.

A próxima seção apresenta a Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino (Lara, 2019) para que, em seguida, na seção posterior, se possa apresentar as cinco ações pedagógicas que potencializam a etnografia - sensibilização/apreensão, primeira etapa do método.

Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino

Lara (2019) articula a Etnomatemática, na perspectiva d'ambrosiana, à filosofia de maturidade de Wittgenstein, para defender a possibilidade de operacionalizar a Etnomatemática como método de pesquisa e ensino na Educação Básica. Segundo a autora, desse modo se cria condições de possibilidade para “analisar os diferentes jogos de linguagem presentes nas práticas discursivas de distintos grupos culturais.” (Lara, 2019, p. 47). Para Lara (2019), propor a Etnomatemática como um método de pesquisa e de ensino, não significa sugerir um manual a ser seguido pelos docentes, mas um modo de ver a Etnomatemática “como “uma atividade”, uma “maneira de entender”, um “modo de ver as coisas.”” (Lara, 2019, p. 48).

² O termo Matemática Escolar é entendido como uma releitura da Matemática Acadêmica, constituindo os conhecimentos transmitidos nas escolas, expressos nos livros didáticos, com uma linguagem particular e diferente da linguagem da Matemática Acadêmica.

³ As propostas de Progressões Aritméticas e Técnicas para multiplicar foram realizadas duas vezes.

Com base nisso, a autora caracteriza a Etnomatemática como método constituído por três etapas cíclicas, emergentes da aproximação entre as ideias de Wittgenstein, Kant e Ferreira.: Etnografia – sensibilização/apreensão; Etnologia – compreensão/entendimento; e, Validação – interpretação/julgamento. Para a autora, a primeira etapa do método, Etnografia – sensibilização/apreensão, consiste na Etnografia, na qual ocorrem a sensibilização e a apreensão. Nesta etapa, o estudante conecta-se com o grupo ou membros do grupo cultural (laboral, social) com o objetivo de levantar dados inerentes aos seus saberes culturais e matemáticos, relacionados aos seus saberes e fazeres e suas formas de vida. Em suma, destaca a autora, é o momento em que o estudante recorre à imaginação e intuição a fim de suscitar hipóteses a partir da realidade investigada.

Na segunda etapa do método, denominada Etnologia – compreensão/entendimento, ocorrem a compreensão e o entendimento, ou seja, a identificação e determinação das regras que compõem os jogos de linguagem coletados na primeira etapa. Ao longo desta etapa, “o estudante necessita racionar por meio dos princípios gerais, abstratos apresentados pelo professor acerca dos possíveis conceitos matemáticos envolvidos nos saberes matemáticos percebidos durante a primeira etapa” (Lara, 2019, p 52). Assim, criam-se condições de possibilidade para que o estudante reflita e articule os conceitos matemáticos trazidos pelo professor, explicitados por meio dos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar, aos conceitos advindos do grupo investigado, mencionados por meio de jogos de linguagem e regras específicas.

Por fim, a terceira e última etapa do método de ensino proposto por Lara (2019) é a Validação – interpretação/julgamento, na qual ocorrem a interpretação e o julgamento. Ambos são possibilitados pela comparação entre as regras identificadas nas etapas anteriores, tanto aquelas próprias dos jogos de linguagem do grupo estudado, como as próprias da Matemática Escolar. Por meio dessa comparação, torna-se possível constatar semelhanças de família entre os distintos jogos, bem como, “analisar, caso existam, os limites de seu uso dentro de cada forma de vida, reconhecendo que esses saberes produzidos por diferentes práticas discursivas podem ser vistos como formas de conhecimento.” (Lara, 2019, p 53).

Ao observar as etapas propostas pela autora, torna-se evidente a Etnomatemática como um método de ensino pois, para a compreensão desses dados trazidos das formas de vida investigadas, o professor operacionaliza os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Portanto, a Etnomatemática como um método de ensino e pesquisa cria condições que possibilitam aos estudantes analisar e compreender os diversos jogos de linguagem que estão presentes em distintas formas de vida (Lara, 2019).

Ações pedagógicas potencializadoras

Ao final de cada proposta, os estudantes foram convidados a responder um questionário com perguntas sobre as atividades desenvolvidas. Com o intuito de avaliar a proposta e identificar quais as percepções dos estudantes acerca da atividade, as perguntas foram elaboradas com respostas dissertativas, criando-se condições de possibilidade para que os participantes refletissem sobre a proposta e compartilhassem suas percepções. A partir das respostas, realizou-se a análise dos dados de forma genealógica, na perspectiva de Foucault (1987), que se atenta aos

discursos com o intuito de compreender quais as condições de existência de seus enunciados e seus efeitos na constituição dos sujeitos.

Desse modo, com a análise genealógica das respostas dadas pelos estudantes, chegou-se a 17 distintas ações pedagógicas. O processo de categorização das ações utilizou os seus efeitos sobre os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes como critérios para a elaboração das categorias. Isso, pois, a maioria das ações emergentes produziu mais de um efeito no grupo de estudantes e, por diversas vezes, um mesmo efeito mostrou-se produto de distintas ações. Nesses casos, dois critérios foram estabelecidos para auxiliar no processo de categorização: analisar qual a relevância desse efeito frente aos demais produzidos por uma ação; observar em qual momento da proposta de ensino a respectiva ação foi realizada.

Esses critérios possibilitaram a emergência de três grandes categorias, que vão ao encontro das etapas da Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino: I) Etnografia – sensibilização/apreensão; II) Etnologia – compreensão/entendimento; III) Validação – interpretação/julgamento. Sendo o objetivo deste texto apresentar cinco ações pedagógicas que potencializam a etapa de Etnografia – sensibilização/apreensão a Tabela 1 expõe essas ações, evidenciando em quais propostas de ensino as ações emergiram.

Tabela 1

Ações pedagógicas da categoria Etnografia–sensibilização/apreensão e suas propostas de ensino correspondentes.

AÇÕES	PROPOSTAS
Iniciar um conceito com resolução de problemas históricos.	Progressões Aritméticas-1 Progressões Aritméticas-2
Solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações.	Progressões Aritméticas-1 Logaritmos Trigonometria
Apresentar distintos modos de matematizar, pautados em regras e jogos de linguagem diferentes dos escolares.	Técnicas para Multiplicar-1 Técnicas para Multiplicar-2
Oportunizar a consulta em livros específicos de História da Matemática.	Progressões Aritméticas-2 Trigonometria
Apresentar aspectos históricos relacionados ao conceito estudado.	Teorema de Tales

Fonte: adaptado de Santos (2020).

A Tabela 1 evidencia que em todas as propostas de ensino realizadas, pelo menos uma ação foi categorizada como potencializadora da Etnografia – sensibilização/apreensão. Isso fica mais explícito ao observar os efeitos que deram origem às ações. Entre os efeitos da ação de iniciar um conceito com a resolução de problemas históricos, destaca-se que a proposta de ensino, proporcionou aos estudantes o entendimento de que existem distintos modos de matematizar, ou seja, distintos jogos de linguagem. Já a ação de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações, criou condições para compreender questões relacionadas aos contextos nos quais determinados

conceitos matemáticos emergiram, bem como, oportunizou compreender os processos de geração, organização e difusão dos conceitos matemáticos.

A ação de apresentar distintos modos de matematizar, pautados em regras e jogos de linguagem diferentes dos escolares, favoreceu a compreensão de que existem distintos modos de operacionalizar para resolver uma situação problema e proporcionou uma reflexão sobre a hegemonia dos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar. Na ação de oportunizar a consulta em livros específicos de História da Matemática, os principais efeitos observados foram que possibilitou movimentos de contraconduta frente aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, proporcionou aprendizagens que não se limitam aos conceitos presentes no conteúdo programático, assim como, criou condições de possibilidade para a realização de pesquisas. Por fim, a ação de apresentar aspectos históricos relacionados ao conceito estudado, propiciou a compreensão dos processos de geração dos conhecimentos matemáticos.

Em suma, desses efeitos, observa-se que essas cinco ações pedagógicas possibilitaram sensibilizar os estudantes dentro de cada proposta, oportunizando o contato com distintos modos de matematizar, uma vez que problematiza a existência de diversos modos de matematizar, em especial aqueles advindos de distintas civilizações. Desse modo, estará se problematizando acerca dos diversos jogos de linguagem e suas formas de vida, as regras que os constituem e as semelhanças de família existentes. Portanto, criam-se condições de possibilidade para que os estudantes estabeleçam contato com determinado grupo e realizem pesquisas com o intuito de obter informações sobre os saberes culturais e matemáticos de determinada forma de vida e compreendê-los. Mais do que isso, por meio dessas ações, oportuniza-se o protagonismo dos estudantes, que se evidencia tanto nas pesquisas sobre diferentes modos de matematizar, como no uso de seus próprios jogos de linguagem. Por fim, essas ações possibilitam a oportunidade de refletir e validar os diversos jogos do linguagem envolvidos nas propostas de ensino.

Considerações finais

Ao articular a Etnomatemática e a História da Matemática, criam-se condições para o reconhecimento de diferentes modos de matematizar historicamente desenvolvidos. Se essa articulação é feita por meio de uma proposta de ensino bem elaborada e fundamentada em um método de pesquisa e ensino organizado e com ações estabelecidas, muitas são as implicações para que esse reconhecimento contribua significativamente para a aprendizagem matemática do estudante. Foi nessa perspectiva que este texto foi pensado, apresentando cinco, de 17 ações pedagógicas, que potencializam a Etnomatemática como método de pesquisa e ensino, em particular a Etnografia – sensibilização/apreensão, primeira etapa do método na perspectiva de Lara (2019).

Nesse sentido, pode-se concluir que a articulação entre Etnomatemática e História da Matemática, à luz das teorizações pós-estruturalistas de Foucault e Wittgenstein, criam condições de possibilidade para operacionalizar a Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino, na perspectiva de Lara (2019).

Referências e bibliografia

- D'Ambrosio, U. (2000). A interface entre história e matemática: Uma visão histórico-pedagógica, In J. A. Fossa (Org.). *Facetas do Diamante: ensaios sobre educação matemática e história da matemática* (pp. 241-271). Rio Claro, SP: Editora da SBHMat.
- D'Ambrosio, U. (2007). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. 2a. ed. 3a. reimp. Belo Horizonte: Autêntica.
- Foucault, M. (1987). *A arqueologia do saber*. Trad. Luiz Felipe Baeta Neves. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Foucault, M. (1979). *Microfísica do poder*. Organização e tradução de Roberto Machado. 7a. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal.
- Foucault, M. (1991). *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Tradução de Ligia M. Pondé Vassallo. 9a. ed. Petrópolis: Vozes.
- Lara, I. C. M. de. (2013). O ensino da matemática por meio da história da matemática: possíveis articulações com a Etnomatemática. *VIDYA*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p.51-62, jul/dez.
- Lara, I. C. M. de. (2019). Formas de vida e jogos de linguagem: a Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino. *Com a Palavra o Professor, Vitória da Conquista*, v.4, n.9, p. 36-54, maio/ago.
- Santos, J. B. P. dos. (2020). *Etnomatemática & História da Matemática: movimentos de contraconduta na Educação Básica*. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do RioGrande do Sul. 304 f.
- Wittgenstein, L. (1979). *Investigações Filosóficas*. 2a. ed. São Paulo: Abril Cultural.