

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/366547766>

Análise dos efeitos de uma ação pedagógica emergente de propostas de ensino que articulam Etnomatemática e História da Matemática na Educação Básica

Chapter · December 2022

CITATIONS

0

READS

5

2 authors:



Juliana Batista Pereira dos Santos

16 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

SEE PROFILE



Isabel Cristina Machado de Lara

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

113 PUBLICATIONS 185 CITATIONS

SEE PROFILE



Análise dos efeitos de uma ação pedagógica emergente de propostas de ensino que articulam Etnomatemática e História da Matemática na Educação Básica

Analysis of the effects of an emerging pedagogical action of teaching proposals that articulate Ethnomathematics and History of Mathematics in Basic Education

Análisis de los efectos de una acción pedagógica emergente de propuestas didácticas que articulan Etnomatemática e Historia de la Matemática en la Educación Básica

Juliana Batista Pereira dos Santos

Escola Estadual de Ensino Médio Bibiano de Almeida – Rio Grande
juliana.santos87@edu.pucrs.br

Isabel Cristina Machado de Lara

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS
isabel.lara@pucrs.br

Resumo

Este artigo objetiva compreender os efeitos de uma ação pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática de estudantes da Educação Básica. A ação pedagógica em questão emergiu da realização de três propostas de ensino, elaboradas a partir da articulação entre Etnomatemática e História da Matemática, que abordaram conceitos relacionados às Progressões Aritméticas, Logaritmos e Trigonometria. Os efeitos observados evidenciam que a ação pedagógica contribuiu para a aprendizagem matemática dos estudantes e oportunizou o reconhecimento e a compreensão de que os jogos de linguagem presentes na Matemática são um modo de matematizar, entre outros.

Palavras-chave: Etnomatemática, História da Matemática, ações pedagógicas, propostas de ensino.

Abstract

This article aims to understand the effects of a pedagogical action in the teaching and learning processes of Mathematics of Basic Education students. The pedagogical action in question emerged from the realization of three teaching proposals, elaborated from the articulation between Ethnomathematics and History of Mathematics, which approached concepts related to Arithmetic Progressions, Logarithms and Trigonometry. The observed effects show that the pedagogical action contributed to the students' mathematical learning and provided an opportunity to recognize and understand that the language games present in Mathematics are a way of mathematizing, among others.



Keywords: Ethnomathematics, History of Mathematics, pedagogical actions, teaching proposals.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo comprender los efectos de una acción pedagógica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes de Matemáticas de Educación Básica. La acción pedagógica en cuestión surgió a partir de la realización de tres propuestas didácticas, elaboradas a partir de la articulación entre Etnomatemática e Historia de las Matemáticas, que abordaron conceptos relacionados con Progresiones Aritméticas, Logaritmos y Trigonometría. Los efectos observados muestran que la acción pedagógica contribuyó para el aprendizaje matemático de los estudiantes y brindó la oportunidad de reconocer y comprender que los juegos de lenguaje presentes en las Matemáticas son una forma de matematizar, entre otros.

Palabras clave: Etnomatemática, Historia de las Matemáticas, acciones pedagógicas, propuestas didácticas.

APRESENTAÇÃO

Este texto apresenta alguns resultados parciais de uma tese de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS), cujo objetivo foi 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 Escolar.

A fim de atingir o objetivo da tese, diversas propostas de ensino foram elaboradas, aplicadas e analisadas, das quais emergiram algumas ações pedagógicas. Entre as diversas ações emergentes, este texto analisa uma ação pedagógica específica, fruto de três propostas de ensino diferentes, que abordaram conceitos sobre Progressões Aritméticas, Logaritmos e Trigonometria. Nesse sentido, define-se como objetivo para este texto: compreender os efeitos de uma ação pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática de estudantes da Educação Básica.

Na próxima seção discute-se a articulação entre Etnomatemática e História da Matemática, à luz dos filósofos Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein. Em seguida, apresenta-se brevemente aspectos metodológicos acerca das propostas de ensino das quais emergiram treze ações pedagógicas. Neste recorte apenas uma das ações foi selecionada. Por fim, reflete-se sobre



os efeitos dessa ação nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes, validando tais efeitos por meios de exemplos de enunciações produzidas pelos estudantes participantes.

ETNOMATEMÁTICA E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Etnomatemática e História da Matemática são tendências de pesquisa no campo da Educação Matemática já consolidadas individualmente. Contudo, diferentes pesquisadores apontam aproximações entre ambas, como D'Ambrosio (2000), Ferreira (2003), Lara (2013), entre outros. Assim como esses pesquisadores, este texto aposta nessa articulação, diferenciando-se, apenas por propô-la sob lentes foucaultianas e wittgensteinianas.

A Etnomatemática são os “[...] modos, estilos, artes, técnicas, de explicar, aprender, conhecer, lidar com o ambiente natural, social, cultural e imaginário.”(D’AMBROSIO, 2007, p. 2). Essas distintas maneiras são chamadas de modos de matematizar e relacionam-se aos diversos povos, grupos, civilizações que recorrem aos saberes matemáticos no seu dia-a-dia.

Em uma perspectiva wittgensteiniana, esses distintos modos de matematizar podem ser interpretados como jogos de linguagem, com suas regras específicas. Assim como os modos de matematizar estão diretamente relacionados aos povos nos quais se constituem, os jogos de linguagem relacionam-se às formas de vida. Portanto, é no interior de uma forma de vida que os jogos de linguagem existem e são validados, como se observa na afirmação: “O termo “jogo de linguagem” deve aqui salientar que o falar da linguagem é uma parte de uma atividade ou de uma forma de vida.” (WITTGENSTEIN, 1979, p. 18, §23, grifo do autor). Por esse motivo, Wittgenstein afirma que é preciso reconduzir “[...] as palavras de seu emprego metafísico para seu emprego cotidiano.” (WITTGENSTEIN, 1979, p.55), trazendo à tona que o significado de uma palavra é o seu uso na linguagem, ou ainda, em uma forma de vida.

Nesse sentido, ao analisar a historiografia da Matemática, torna-se evidente que dessa multiplicidade de jogos de linguagem existentes, alguns tornaram-se hegemônicos, ao passo que outros foram marginalizados. Foucault explica que essa segregação se dá por relações de poder-saber constituídas



historicamente. Segundo o autor, “[...] 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).

Autores como Lara (2013) e Roque (2014) refletem sobre os processos de marginalização que determinados saberes tiveram em detrimento de outros, inclusive exemplificando modos de matematizar que foram deixados à margem. Assim, numa perspectiva d'ambrosiana, a Matemática é uma forma de Etnomatemática originada e desenvolvida predominantemente na Europa, com grandes contribuições dos povos da África e do Oriente (D'AMBROSIO, 2010). Logo, a partir de Foucault e Wittgenstein, conclui-se que a Matemática Acadêmica é formada por jogos de linguagem oriundos, especialmente, de formas de vida europeias, que em função de relações de poder-saber históricas, tornaram-se hegemônicos.

Portanto, por meio da História da Matemática, é possível encontrar outros modos de matematizar, ou seja, outros jogos de linguagem, que foram produzidos por distintas formas de vida, em diferentes tempos e espaços, porém deixados à margem, não sendo abordados durante os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Além disso, essa mesma História cria condições para conhecer, refletir e compreender as relações de poder-saber constituídas historicamente.

Contudo, para isso, é preciso reconhecer que “[...] não há *uma* matemática, que evolui linearmente ao longo do tempo, mas várias práticas matemáticas que nem sempre podem ser traduzidas umas nas outras.” (ROQUE, 2014, p. 167, grifo da autora). Ademais, é imprescindível considerar que as narrativas históricas podem se dar por diferentes perspectivas, visto que dependem de quem as narra, uma vez que não são neutras, mas sim, interessadas (SAITO, 2015).

Em síntese, é a História da Matemática que possibilita à Etnomatemática compreender os processos de geração, organização e difusão do conhecimento matemático. Assim, por meio dessa articulação, é possível analisar como os jogos de linguagem, hegemônicos ou marginalizados, foram gerados, organizados e difundidos, criando-se condições de possibilidade para compreender as relações de poder-saber envolvidas nessa trama histórica.



AS PROPOSTAS DE ENSINO E A AÇÃO PEDAGÓGICA EMERGENTE

As propostas de ensino das quais emergiram a ação pedagógica neste texto analisada se diferem não somente em conteúdo, como em desenho metodológico. Cada uma com seu objetivo, com um tempo de duração específico, promoveu nos estudantes participantes uma série de efeitos, sobretudo nas suas aprendizagens e nos modos pelos quais enxergam a Matemática.

Após a realização de cada proposta, os estudantes responderam um questionário com diversas perguntas, elaboradas com o intuito de avaliar a proposta realizada. Assim, para oportunizar aos estudantes participantes um espaço de reflexão, foram propostas perguntas de resposta aberta, constituindo-se tais enunciações como o *corpus* da tese. Após a leitura integral de todos os questionários passou-se à análise dos dados, que se deu de forma separada, por proposta de ensino.

A análise realizada seguiu os princípios da Análise Genealógica Foucaultiana, por meio da qual buscou-se trazer à tona os discursos que determinaram a produção dos enunciados e enunciações e, mais do que isso, as condições de existência do próprio discurso. A análise das enunciações de cada estudante trouxe à tona as ações pedagógicas emergentes das propostas de ensino, bem como, os efeitos por elas produzidos nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes.

Da proposta de ensino sobre Progressões Aritméticas, realizada em 2017 com 47 estudantes emergiram quatro ações pedagógicas e seis efeitos distintos nos estudantes. Já da proposta sobre Logaritmos, realizada em 2018 com 64 estudantes, emergiram quatro ações e 11 efeitos, ao passo que da proposta sobre Trigonometria, realizada com 59 estudantes em 2018, emergiram cinco ações pedagógicas e 22 efeitos sob os estudantes.

De todas essas ações, este texto analisa os efeitos da ação de **solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações**. A ação escolhida emergiu da análise das três propostas de ensino, justificando assim a sua escolha. É relevante observar que a ação foi proposta aos estudantes de distintas maneiras,



contribuindo assim para a produção de diferentes efeitos em seus processos de ensino e de aprendizagem.

Na proposta de Progressões Aritméticas, as pesquisas foram realizadas em casa e apresentadas ao final da proposta. Para a realização da pesquisa os estudantes foram divididos em grupos, ficando cada grupo responsável por uma civilização da antiguidade. Como pesquisa foi solicitado que os estudantes procurassem responder a questionamentos como, por exemplo, época em que viveu/vive a civilização e quais povos da atualidade são descendentes deste, qual região, país, continente, da atualidade, a civilização se desenvolveu, como era a sociedade da época, destacando condições econômicas, questões culturais, a composição social, entre outros e quais contribuições importantes da civilização para o desenvolvimento da Matemática.

Do mesmo modo, a proposta sobre Logaritmos a pesquisa realizou-se em casa, porém foi a primeira atividade a ser desenvolvida na proposta. Individualmente, os estudantes foram encarregados de responder questões como, por exemplo, qual a motivação para a criação dos Logaritmos, quais nomes de matemáticos/estudiosos da antiguidade fazem parte da história dos Logaritmos, qual a importância da criação dos Logaritmos para o desenvolvimento das Ciências, entre outras.

Por fim, na proposta de Trigonometria, a atividade de pesquisa realizou-se tanto em casa, como na escola. Em sala de aula se deu por meio de livros de História da Matemática disponibilizados pela professora. Entre os itens a serem pesquisados pelos estudantes estão nomes de personagens que contribuíram para o desenvolvimento e avanço da Trigonometria e as civilizações que contribuíram para isso, datas e períodos relacionados ao desenvolvimento e aos avanços da Trigonometria, problemas da antiguidade envolvendo a Trigonometria, contribuições do avanço da Trigonometria para o desenvolvimento de outras áreas e campos de conhecimento, entre outros.

Na próxima seção, reflete-se acerca dos efeitos dessa ação nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes participantes.



OS EFEITOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A análise genealógica, realizada nas enunciações produzidas pelos estudantes ao responderem os questionários utilizados como instrumentos de coleta de dados, trouxe à tona diferentes efeitos que as atividades realizadas tiveram sobre os processos de ensino e de aprendizagem dos participantes. Entre os diversos efeitos, neste texto interessam aqueles que são fruto especificamente da ação pedagógica de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações.

Na proposta sobre Progressões Aritméticas, observou-se que a ação pedagógica gerou dois efeitos diferentes. O primeiro deles foi que a ação criou condições para que os estudantes compreendessem questões relacionadas aos contextos nos quais determinados conceitos matemáticos emergiram. Isso se torna evidente, por exemplo, nas seguintes enunciações¹: "*[...] desde o começo da história a Matemática foi criada para resolver problemas do dia-a-dia sendo cada vez mais aperfeiçoada pelos povos até chegar nos dias de hoje.*", "*[...] a Matemática foi criada das necessidades humanas há muito tempo atrás.*", "*O que estou compreendendo no desenvolvimento das aulas que tivemos foi da lógica da matemática e toda história existente por trás dela, tornando algumas coisas com mais sentido e motivos para tantas fórmulas que existem.*".

Já o segundo efeito da ação é que ela possibilitou aprendizagens para além do conceito específico, como se evidencia nas enunciações: "*Com a apresentação deste trabalho pude aprender sobre a história das civilizações antigas, seus métodos matemáticos, suas localizações, novas maneiras de resolução de uma conta já existente, novas maneiras de pensar.*", "*Aprendi coisas que jamais pensei em me interessar, tabletes matemáticos de outras nações, formas diferenciadas de se calcular e até mesmo palavras em outra língua [...]*", "*Aprendi sobre o povo hindu, as culturas, religião e muitas outras coisas.*".

Na proposta de Logaritmos a ação pedagógica de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de

¹ Optou-se por escrever as enunciações dos estudantes entre aspas e em itálico, para diferenciar das citações teóricas.



distintas civilizações, também produziu dois distintos efeitos nos processos de ensino e de aprendizagem dos participantes. O primeiro efeito produzido foi que a ação mobilizou habilidades de leitura, interpretação, reescrita, síntese e criticidade, habilidades essas muitas vezes não mobilizadas em aulas expositivas. Entre as enunciações produzidas pelos estudantes, destacam-se, por exemplo: *"Tive a facilidade de encontrar as respostas de maneira simples lendo matérias e blogs. E dificuldade de organizar as respostas em sua devida pergunta, teve respostas que cabiam em mais de uma questão."*, *"Foi fácil encontrar as respostas porque eram para serem pesquisadas na internet, mas também, por esse motivo tive que pesquisar bem mais para ter certeza que as informações estariam corretas"*, *"Foi mais difícil de encontrar respostas para as questões c) e d), pois não era simplesmente copiar e colar, e sim fazer com as nossas palavras. O resto foi mais tranquilo de achar e formular."*

O segundo efeito da ação emergente foi que, por meio dela, tornou-se possível a compreensão dos motivos pelos quais determinados conceitos matemáticos foram gerados. Os ditos a seguir exemplificam isso: *"É importante pois sabemos a origem da matéria e porquê/ por quem foi criado."*, *"Eu gosto de saber de onde as coisas surgiram e o motivo pelo qual as pessoas precisavam do mesmo."*, *"[...] importante porque se no meio do teu estudo tu te perder, poderá voltar na pesquisa e assim seguir o raciocínio desde o início da criação."*, *"[...] conhecer a história nos ajuda a compreender um pouco mais da matéria."*, *"Importante conhecer a motivação da criação, quem criou e o que levou a tal pensamento."*

Por fim, na proposta de Trigonometria, a ação pedagógica de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações, produziu três outros efeitos. O primeiro deles propiciou aos estudantes o conhecimento de fatos históricos relacionados aos conceitos estudados, como as enunciações a seguir trazem à tona: *"[...] fizemos diversas pesquisas sobre a história da Trigonometria e certamente acabamos aprendendo várias situações e dados sobre a antiguidade"*, *"[...] é na história que sabemos como surgiu e de como os matemáticos pensavam na antiguidade e é bastante interessante a maneira que eles calculavam."*, *"Eu acho muito importante aprender coisas históricas sobre o conteúdo que vamos*



estudar, porque isso faz a gente ter noção do motivo de estarmos estudando isso, como começou existir essa matéria, onde pode ser usada e pode até facilitar nosso aprendizado quando conhecemos o conteúdo no passado."

O segundo efeito emergente na proposta de Trigonometria foi de que a ação oportunizou compreender os processos de geração, organização e difusão dos conceitos matemáticos. As enunciações a seguir evidenciam isso: "*[...] me ajudou a entender melhor a história e o porquê da "criação da trigonometria".*", "*[...] para entender o porquê foi criada e desenvolvida e também vimos alguns problemas para resolver.*", "*[...] ajudou a entender o porquê de esse conteúdo existir e no que ele contribuiu e contribui na sociedade.*".

Por fim, como terceiro e último efeito, tem-se que a ação proporcionou que a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos ocorresse de outras maneiras, como se observa nas enunciações a seguir: "*[...] conheci fatos históricos e aprendi de uma maneira diferente. Isso meio que me "obrigou" a pesquisar e ver os vídeos sobre.*", "*[...] fez a gente trabalhar mais em grupo, assim, faz com que a aula seja menos maçante, faz os alunos terem uma experiência mais divertida e ao mesmo tempo saindo um pouco daquela aula monótona de sempre e ao mesmo tempo faz com todos nós entendam melhor o conteúdo.*", "*[...] entendi um pouco mais a fundo de pra que e como ele foi criado, não apenas decorar fórmulas e coisas chatas.*".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste texto foi compreender os efeitos de uma ação pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática de estudantes da Educação Básica. A ação pedagógica escolhida foi a de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações. A justificativa para essa escolha se deu porque a ação emergiu de três propostas de ensino, que abordaram os conceitos de Progressões Aritméticas, Logaritmos e Trigonometria.

Entre os efeitos observados nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes participantes, destacam-se: cria condições para compreender questões relacionadas aos contextos nos quais determinados conceitos matemáticos emergiram; oportuniza compreender os processos de geração,



organização e difusão dos conceitos matemáticos; proporciona que a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos ocorra de outras maneiras.

Por meio desses efeitos torna-se evidente que a ação de solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações, contribuiu para a aprendizagem matemática dos estudantes e oportunizou o reconhecimento e a compreensão de que os jogos de linguagem presentes na Matemática são um modo de matematizar, entre outros.

REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, U. A interface entre história e matemática: Uma visão histórico-pedagógica. In: John A. Fossa (org.). **Facetas do Diamante: ensaios sobre educação matemática e história da matemática**. Rio Claro, SP: Editora da SBHMat, p. 241-271. 2000.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. 3. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. de. (Orgs) **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. 1. ed. 2. reimp. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

FERREIRA, E. S. **O que é Etnomatemática**. Texto digital. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etno.pdf>>. Acesso em: ago. 2022.

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Tradução de Ligia M. Pondé Vassallo. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1991

LARA, I. C. M. de. 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. 2013.

ROQUE, T. Desmascarando a equação. A história no ensino de que matemática?. **Revista Brasileira de História da Ciência**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 167 - 185, jul – dez, 2014.

SAITO, F. **História da Matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979.