

História da Matemática e Etnomatemática: análise dos efeitos de uma ação pedagógica na Educação Básica

History of Mathematics and Ethnomathematics: analysis of the effects of a pedagogical action in Basic Education

Historia de la Matemática e Etnomatemática: análisis de los efectos de una acción pedagógica en la Educación Básica

Juliana Batista Pereira dos Santos (juhbpereira@gmail.com)

Escola Estadual de Ensino Médio Bibiano de Almeida/Rio Grande-RS

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4990-0918>

Isabel Cristina Machado de Lara (Isabel.lara@pucrs.br)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0574-8590>

Resumo

Dentre as vertentes de pesquisa do campo de investigações em Educação Matemática, este artigo propõe uma articulação entre Etnomatemática e História da Matemática. O objetivo do texto é 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 sobre Progressões Aritméticas, Logaritmos e Trigonometria, elaboradas a partir da articulação entre Etnomatemática e História da Matemática. Essa articulação é proposta à luz das teorizações pós estruturalistas de Michel Foucault, especialmente a partir dos conceitos poder e saber, e Ludwig Wittgenstein, por meio dos conceitos jogo de linguagem e regra. Como resultados, verifica-se que 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

Among the lines of research in the field of investigations in Mathematics Education, this article proposes an articulation between Ethnomathematics and History of Mathematics. The objective of the text is 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 on Arithmetic Progressions, Logarithms and Trigonometry, elaborated from the articulation between Ethnomathematics and History of Mathematics. This articulation is proposed in the light of Michel Foucault's post-structuralist theories, especially from the concepts of power and knowledge, and Ludwig Wittgenstein, through the concepts of language game and rule. As a result, it appears that the

Recebido em: 20/02/2023

Aceito em: 19/11/2023

observed effects show that the pedagogical action contributed to the students' mathematical learning and provided opportunities for the recognition and understanding that the language games present in Mathematics are a way of mathematizing, among others.

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

Resumen

Entre las líneas de investigación en el campo de las investigaciones en Educación Matemática, este artículo propone una articulación entre Etnomatemática e Historia de la Matemática. El objetivo del texto es 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 de la realización de tres propuestas didácticas sobre Progresiones Aritméticas, Logaritmos y Trigonometría, elaboradas a partir de la articulación entre Etnomatemática e Historia de las Matemáticas. Esta articulación se propone a la luz de las teorías postestructuralistas de Michel Foucault, especialmente a partir de los conceptos de poder y saber, y de Ludwig Wittgenstein, a través de los conceptos de juego de lenguaje y regla. Como resultado, parece que los efectos observados muestran que la acción pedagógica contribuyó para el aprendizaje matemático de los estudiantes y brindó oportunidades para el reconocimiento y comprensión de 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.

INTRODUÇÃO

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. Segundo Foucault (1987), a enunciação “[...] é um acontecimento que não se repete; tem uma singularidade situada e datada que não se pode reduzir.” (FOUCAULT, 1987, p. 116). Essa singularidade é a principal característica para diferenciá-la de um enunciado pois, ao passo que “[...] uma enunciação pode ser recomeçada ou reevocada, enquanto uma forma (linguística ou lógica) pode ser reatualizada, o enunciado tem a particularidade de poder ser repetido: mas sempre em condições restritas.” (FOUCAULT, 1987, p. 120, grifos do autor). Desse modo,

Chamaremos *enunciado* a modalidade de existência própria desse conjunto de signos: modalidade que lhe permite ser algo diferente de uma série de traços, algo diferente de uma sucessão de marcas em uma substância, algo diferente de um objeto qualquer fabricado por um ser humano; modalidade que lhe permite estar em relação com domínio de objetos, prescrever uma posição definida a qualquer sujeito possível, estar situado entre outras performances verbais, estar dotado, enfim de uma materialidade repetível (FOUCAULT, 1987, p. 123-124, grifo do autor).

Diferentemente das enunciações que são únicas e jamais podem ser repetidas, o enunciado pode ser repetido, pois não carrega consigo essa característica de ser lembrado de forma datada. Como destaca o filósofo, “[...]o enunciado circula, serve, se esquia, permite ou impede a realização de um desejo, é dócil ou rebelde a interesses, entra na ordem das contestações e das lutas, torna-se tema de apropriação ou de rivalidade.” (FOUCAULT, 1987, p. 121). Portanto, para que um conjunto de enunciações forme um enunciado é preciso mais do que repetição e recorrência, é preciso que esse conjunto possua um status de poder, “[...] um peso relativo ao campo em que está colocado [...]” (FOUCAULT, 1987, p. 121).

Nesse sentido, para Foucault (1987), o discurso é um conjunto de enunciados que se apoia na mesma formação discursiva, ou seja, “[...] um número limitado de enunciados para os quais podemos definir um conjunto de condições de existência.” (FOUCAULT, 1987, p. 135). Como

destaca o filósofo: “Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os torna irreduzíveis à língua e ao ato da fala. É esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever.” (FOUCAULT, 1987, p. 56).

Portanto, a análise genealógica ou análise de discurso na perspectiva foucaultiana, se atenta aos discursos, com o intuito de compreender quais as condições de existência de seus enunciados, quais suas regras de formação. Mais do que isso, se atenta aos discursos para compreender seus efeitos na constituição dos sujeitos, pois são “[...] práticas que formam sistematicamente os objetos de que falamos.” (FOUCAULT, 1987, p. 56). A análise genealógica se debruça sobre a formação efetiva dos discursos, buscando analisar quais suas condições de emergência. Entretanto,

[...] às coisas ditas, não pergunta o que escondem, o que nelas estava dito e o não-dito que involuntariamente recobrem, a abundância de pensamentos, imagens ou fantasmas que as habitam; mas, ao contrário, de que modo existem, o que significa para elas o fato de se terem manifestado, de terem deixado rastros e, talvez, de permanecerem para uma reutilização eventual; o que é para elas o fato de terem aparecido - e nenhuma outra em seu lugar. (FOUCAULT, 1987, p. 126).

A análise dos enunciados não almeja realizar uma descrição exaustiva do que foi dito, “[...] mas definir as condições nas quais se realizou a função que deu a uma série de signos [...] uma existência, e uma existência específica.” (FOUCAULT, 1987, p. 125). Portanto, a análise genealógica de Foucault (2014) investiga como se formaram determinados discursos e quais condições possibilitaram essa formação. Desse modo, 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, como é possível observar no Quadro 1:

Quadro 1 – Ações emergentes e efeitos produzidos nas propostas de ensino de Progressões Aritméticas, Logaritmos e Trigonometria.

Ações	Efeitos
-------	---------

Progressões Aritméticas	Iniciar um conceito com resolução de problemas históricos.	Evidencia a necessidade dos estudantes recorrerem a habilidades de leitura, interpretação e raciocínio lógico.
		Proporciona o entendimento de que existem distintos modos de matematizar.
	Motivar a criação de uma forma própria de resolver os exercícios.	Oportuniza que a aprendizagem do conceito seja conduzida de outro modo.
	Oportunizar a resolução de exercícios sem privilegiar um único jogo de linguagem.	Possibilita a reflexão dos estudantes sobre a hegemonia da Matemática Escolar.
	Solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações.	Cria condições para compreender questões relacionadas aos contextos nos quais determinados conceitos matemáticos emergiram. Possibilita aprendizagens para além do conceito específico a um componente curricular.
Logaritmos	Solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações.	Mobiliza nos estudantes habilidades de leitura, interpretação, reescrita, síntese e criticidade.
		Possibilita a compreensão dos motivos pelos quais determinados conceitos matemáticos foram gerados.
	Propiciar momentos em grupo para discussões, reflexões e compartilhamentos	Oportuniza uma reflexão sobre a variedade e a veracidade das informações históricas disponíveis.
	Utilizar um material histórico para abordar um conceito ou parte dele.	Favorece a elaboração, confirmação e refutação de hipóteses acerca do funcionamento das tábuas.
		Oportuniza aprofundar o entendimento do conceito.
		Possibilita aos estudantes conhecer e refletir sobre métodos de calcular distintos dos apresentados no livro didático para o cálculo de logaritmos.
		Propicia conhecer e refletir sobre os processos de organização e difusão dos conhecimentos matemáticos.
		Proporciona a reflexão sobre os efeitos da dependência dos recursos eletrônicos e digitais para os processos de ensino e de aprendizagem.
	Utilizar a situação-problema que motivou a geração e/ou desenvolvimento de um conceito	Motiva os estudantes para os processos de ensino e de aprendizagem.
		Auxilia no entendimento do conceito.
Atribui significado à aprendizagem do conceito a ser estudado.		

Trigonometria	Solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações.	Propicia o conhecimento de fatos históricos relacionados aos conceitos estudados.
		Oportuniza compreender os processos de geração, organização e difusão dos conceitos matemáticos.
		Proporciona que a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos ocorra de outras maneiras
	Oportunizar a consulta em livros específicos de História da Matemática.	Cria condições de possibilidade para a realização da pesquisa.
		Amplia as fontes de pesquisa.
		Possibilita não utilizar a <i>internet</i> .
		Fomenta o hábito da leitura.
		Confronta com distintos jogos de linguagem.
	Propiciar momentos em grupo para discussões, reflexões e compartilhamentos.	Possibilitar a compreensão e entendimento dos jogos de linguagem percebidos ao longo das pesquisas sobre a História da Matemática.
		Contribui para o esclarecimento de dúvidas.
		Cria um ambiente dialógico.
		Propicia aprendizagens.
	Fomentar a produção e a entrega de um material.	Propicia o conhecimento de fatos históricos relacionados aos conceitos estudados.
		Estimula a interpretação e o julgamento dos jogos de linguagem percebidos ao longo das pesquisas sobre a História da Matemática.
		Proporciona a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos.
		Oportuniza que a aprendizagem ocorra de outras maneiras.
Incentiva a pesquisa e o estudo.		
Oportuniza compreender os processos de geração, organização e difusão dos conceitos matemáticos.		
Requerer a resolução de um problema histórico.	Confronta com distintos jogos de linguagem.	
	Proporciona a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos.	
	Fomenta o hábito da leitura.	
	Oportuniza reconhecer que distintos jogos de linguagem são produzidos por diferentes formas de vida.	

Fonte: Adaptado de Santos, 2020.

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

Recebido em: 20/02/2023

Aceito em: 19/11/2023

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 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."

Apesar da ação de **solicitar a realização de pesquisas sobre a História da Matemática, destacando as contribuições de distintas civilizações** ocorrer em momentos distintos dentro de cada proposta de ensino, como relatou-se na seção anterior, observa-se que a ação pedagógica possibilitou sensibilizar os estudantes dentro de cada proposta. Desse modo, oportunizou o contato com distintos modos de matematizar, uma vez que destacou as contribuições de distintas civilizações e, conseqüentemente, problematizou a existência de diversos modos de matematizar, próprios dessas civilizações. Assim, cria-se condições de possibilidade para refletir acerca dos diversos jogos de linguagem e suas formas de vida, as regras que os constituem e as semelhanças de família existentes. Portanto, em uma perspectiva da Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino (LARA, 2019), essa ação pedagógica pode ser utilizada na etapa da Etnografia – sensibilização e apreensão, que corresponde à realização de pesquisas e investigações acerca de um tema de estudo, seja por meio de observações e entrevistas ou pesquisa bibliográfica.

Nesse sentido, os diferentes efeitos produzidos pela ação pedagógica evidenciam que a articulação entre História da Matemática e Etnomatemática, efetivada por meio da realização de pesquisas que destaquem as contribuições de distintas civilizações, é potente e capaz de proporcionar efeitos além daqueles produzidos quando se utilizam separadamente essas vertentes. Observa-se que a ação pedagógica emergente cria condições de possibilidade para que os estudantes realizem movimentos de contraconduta frente aos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar. Pois, quando os estudantes são confrontados com modos de matematizar distintos dos escolares, compreendem as regras de cada um desses jogos de linguagem e as validam por meio das semelhanças de família, cria-se possibilidade para “[...] querer ser conduzido de outro modo, por outros condutores e por outros pastores, para outros objetivos e para outras formas de salvação, por meio de outros procedimentos e de outros métodos.” (FOUCAULT, 2008, p. 257). Ou seja, ocorrem movimentos que objetivam outra conduta, “Contraconduta no sentido de luta contra os procedimentos postos em prática para conduzir os outros [...] (FOUCAULT, 2008, p. 266).

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**. 2ª ed. 3ª 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**. 1ª ed. 2ª 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. **A arqueologia do saber**. Trad. Luiz Felipe Baeta Neves. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1987.

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

FOUCAULT, M. **Segurança, Território, População**: curso dado no Collège de France (1977 – 1978). Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

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.

LARA, I. C. M. de. 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. 2019.

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.

SANTOS, J. B. P. dos. **ETNOMATEMÁTICA & HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**: movimentos de contraconduta na Educação Básica. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 304 f. 2020.

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