

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/366547658>

Reflexões sobre ações pedagógicas emergentes em propostas para o ensino de Progressões Aritméticas a partir da articulação entre História da Matemática e Etnomatemática

Chapter · December 2022

CITATIONS

0

READS

7

3 authors, including:



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](#)



Reflexões sobre ações pedagógicas emergentes em propostas para o ensino de Progressões Aritméticas a partir da articulação entre História da Matemática e Etnomatemática

Reflections on pedagogical actions emerging in proposals for the teaching of Arithmetic Progressions from the articulation between History of Mathematics and Ethnomathematics

Reflexiones sobre acciones pedagógicas emergentes en propuestas para la enseñanza de las Progresiones Aritméticas a partir de la articulación entre Historia de las Matemáticas y Etnomatemática

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 refletir sobre os efeitos, nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, de uma mesma proposta de ensino quando aplicada em dois momentos diferentes. A proposta de ensino abordou conceitos relacionados às Progressões Aritméticas e foi elaborada a partir da articulação entre Etnomatemática e História da Matemática. Fundamenta-se nas teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein. Como resultados, verificou-se que na segunda aplicação da proposta, mais efeitos foram produzidos, fazendo assim emergir mais ações pedagógicas. Conclui-se que, apesar das diferenças entre os efeitos produzidos em ambas as aplicações da proposta, de modo geral, as ações emergentes criam condições de possibilidade para que os estudantes compreendam a existência de distintos modos de matematizar, contribuindo assim para a reflexão sobre a hegemonia dos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar.

Palavras-chave: Etnomatemática, História da Matemática, Proposta de ensino, Progressões Aritméticas.

Abstract

This article aims to reflect on the effects, in the teaching and learning processes of Mathematics, of the same teaching proposal when applied in two different moments. The teaching proposal addressed concepts related to Arithmetic Progressions and was elaborated from the articulation between Ethnomathematics and History of Mathematics. It is based on the theories of Michel Foucault and Ludwig Wittgenstein. As a result, it was found that in the



second application of the proposal, more effects were produced, thus making more pedagogical actions emerge. It is concluded that, despite the differences between the effects produced in both applications of the proposal, in general, the emerging actions create conditions of possibility for students to understand the existence of different ways of mathematizing, thus contributing to the reflection on the hegemony of language games present in School Mathematics.

Keywords: Ethnomathematics, History of Mathematics, teaching proposals, Arithmetic Progressions.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre los efectos, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de una misma propuesta didáctica cuando se aplica en dos momentos diferentes. La propuesta didáctica abordó conceptos relacionados con las Progresiones Aritméticas y fue elaborada a partir de la articulación entre Etnomatemática e Historia de la Matemática. Se basa en las teorías de Michel Foucault y Ludwig Wittgenstein. Como resultado se encontró que en la segunda aplicación de la propuesta se produjeron más efectos, por lo que surgieron más acciones pedagógicas. Se concluye que, a pesar de las diferencias entre los efectos producidos en ambas aplicaciones de la propuesta, en general, las acciones emergentes crean condiciones de posibilidad para que los estudiantes comprendan la existencia de diferentes formas de matematizar, contribuyendo así a la reflexión sobre la hegemonía de juegos de lenguaje presentes en la Matemática Escolar.

Palabras clave: Etnomatemática, Historia de las Matemáticas, propuestas didácticas, Progresiones aritméticas.

APRESENTAÇÃO

O uso de metodologias diferenciadas, que se afastem das aulas expositivas de quadro e giz, tendem a ter efeitos positivos nos processos de ensino e de aprendizagem. Independente da metodologia, é consenso de que não existe uma capaz de atingir a todos os estudantes do mesmo modo, produzindo as mesmas aprendizagens. Isso porque cada estudante é único, efeito de uma forma de vida, cada um com suas histórias e seus saberes. Compreender essa diversidade de saberes matemáticos produzidos em diferentes formas de vida é a preocupação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática (GEPEPUCRS), coordenado pela professora Dra. Isabel Lara, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, âmbito onde este estudo foi desenvolvido.

Nesse sentido, como questão de pesquisa, interessa saber quais os efeitos produzidos por uma mesma proposta de ensino realizada em grupos de estudantes de diferentes turmas. Portanto, define-se como objetivo para este



texto, refletir sobre os efeitos, nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, de uma mesma proposta de ensino quando aplicada em dois momentos diferentes. A proposta de ensino abordou conceitos relacionados às Progressões Aritméticas e foi elaborada a partir da articulação entre Etnomatemática e História da Matemática.

Nesse sentido, na próxima seção, com base nas teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein, discute-se a articulação entre Etnomatemática e História da Matemática. Em seguida, apresentam-se brevemente aspectos metodológicos acerca da realização das propostas para o ensino de Progressões Aritméticas, como os sujeitos envolvidos, o *corpus* do estudo e a ferramenta analítica adotada. Por fim, apresentam-se os efeitos produzidos pela proposta em diferentes grupos de estudantes, refletindo-se sobre as convergências e diferenças alcançadas em cada ano de aplicação da proposta.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

As teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein, filósofos do movimento pós-estruturalista, criam condições de possibilidade para olhar com outras lentes o campo educacional. Nesse sentido, fazendo uso dessas lentes, nesta seção pretende-se refletir acerca da articulação entre duas temáticas de pesquisa do campo da Educação Matemática: a História da Matemática e a Etnomatemática. Essas tendências já estão consolidadas individualmente, contudo, alguns pesquisadores apontam aproximações entre ambas como, por exemplo, D'Ambrosio (2000), Ferreira (2003) e Lara (2013).

Para D'Ambrosio (2007, p. 2), a Etnomatemática são os “[...] modos, estilos, artes, técnicas, de explicar, aprender, conhecer, lidar com o ambiente natural, social, cultural e imaginário.”. Assim, esses distintos modos de lidar com o ambiente podem ser considerados como modos de matematizar e são diversos porque estão submetidos a uma variedade de grupos e povos que utilizam os saberes matemáticos de formas distintas no seu dia a dia.

Com lentes wittgensteinianas, pode-se considerar esses distintos modos de matematizar como jogos de linguagem já que, como destaca o filósofo: “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). Além disso, os distintos grupos e povos que recorrem aos saberes matemáticos em sua atividade diária, nessa perspectiva são considerados como formas de vida.

Para Wittgenstein (1979), as pessoas que participam de uma mesma forma de vida partilham de mesmas regras, mesmos costumes, mesma cultura, ou seja, não há necessariamente uma ligação biológica. Do mesmo modo, D'Ambrosio afirma que o prefixo ETNO do termo Etnomatemática não significa apenas etnia, muito embora os participantes de uma forma de vida, assim como de um grupo no sentido d'ambrosiano do termo, possam sim ser de mesma etnia. O autor amplia o prefixo para um conceito que inclui grupos que partilham de símbolos, códigos e mitos, bem como, formas específicas de raciocinar e inferir, diferentes da Matemática Acadêmica. Portanto, é no interior de uma forma de vida que os jogos de linguagem, ou seja, os modos de matematizar, existem e são validados.

As teorizações foucaultianas criam condições que possibilitam reflexões acerca da hegemonia de jogos de linguagem, ou ainda, modos de matematizar, sobre outros. Isso, pois, ao longo da história da humanidade, diversos modos de matematizar surgiram, alguns ganharam *status* de conhecimento, e outros foram marginalizados. De acordo com Foucault, 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).

Esses processos de marginalização já são objeto de pesquisa e reflexão de autores como Lara (2013), Roque (2014), entre outros. Nesses estudos, as autoras apresentam exemplos de modos de matematizar deixados à margem, refletindo sobre esses processos e apresentando exemplos. Do exposto, pode-se concluir que a Matemática Acadêmica¹ é constituída por jogos de linguagem oriundos, especialmente, de formas de vida europeias, que em função de relações de poder-saber históricas, tornaram-se hegemônicos. Desse modo, ao

¹ Vale ressaltar que na perspectiva dos autores deste estudo, não existem Matemáticas. Utiliza-se o termo Matemática Acadêmica, apenas para se referir ao modo de matematizar que adquiriu *status* de conhecimento e é disseminado nas instituições de estudo e pesquisa em Matemática.



longo da História da Matemática é possível encontrar outros modos de matematizar produzidos em distintos tempos e espaços, por variadas formas de vida, mas que foram marginalizados. Uma vez marginalizados, não adquiriram *status* de conhecimento e, por isso, não são abordados nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Ademais, a História da Matemática oportuniza conhecer, refletir e compreender as relações de poder-saber constituídas historicamente.

Em relação aos conceitos saber e conhecimento, os estudos foucaultianos tecem diferenças importantes para desenvolver estudos que abordam a temática deste artigo. Tais diferenças podem ser sintetizadas do seguinte modo: “[...] saberes são subjetivos, resultados de diferentes práticas discursivas, enquanto conhecimento refere-se a uma objetividade, a existência do certo e do errado, de relações e regularidades de algo que não é subjetivo.” (LARA, 2019, p. 39).

É relevante destacar que, para isso, é fundamental reconhecer 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). Por isso, como destaca Roque (2014), deve-se considerar 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.” (p. 167, grifo da autora).

Em síntese, a História da Matemática possibilita à Etnomatemática compreender os processos de geração, organização e difusão do conhecimento matemático, quando se investigam as distintas civilizações e os modos pelos quais esses povos utilizavam os saberes matemáticos. 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.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A proposta para o ensino de Progressões Aritméticas foi elaborada com o objetivo principal de utilizar a História da Matemática articulada com a



Etnomatemática para o ensino de Progressões Aritméticas. Como objetivos específicos delimitou-se: conhecer as principais civilizações da antiguidade e as contribuições para o desenvolvimento do conceito de Progressões Aritméticas; resolver problemas de civilizações antigas envolvendo o conceito de Progressões Aritméticas; identificar as características de uma Progressão Aritmética a partir dos problemas desenvolvidos.

A proposta foi organizada em 18 momentos distintos, cada um com uma duração específica, de acordo com a atividade elaborada para aquele momento. Ambas as aplicações da proposta foram com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. Na primeira aplicação, no ano de 2017, 47 estudantes participaram, e em 2018, participaram 25 estudantes.

Ao final de cada proposta foi previsto um momento para que os estudantes participantes respondessem um questionário com o intuito de avaliar a proposta realizada. As perguntas foram elaboradas de modo que as respostas fossem dissertativas, criando-se assim condições de possibilidade para que os estudantes pudessem refletir e expor o que julgassem necessário. As respostas dos estudantes aos questionários, juntamente com questionários obtidos a partir de outras cinco propostas de ensino, formam o *corpus* de um estudo mais amplo, uma tese de doutoramento desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

O objetivo da tese desenvolvida 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 partir disso, neste texto, delimita-se à análise apenas das ações emergentes de uma mesma proposta de ensino, sobre Progressões Aritméticas, que foi aplicada em dois momentos diferentes.

O método analítico utilizado sobre as respostas dos estudantes foi a Análise Genealógica Foucaultiana, realizada de forma separada, por proposta de ensino. Ao realizar essa análise buscou-se identificar as condições de existência do discurso propagado pelos estudantes e, mais do que isso,



identificar quais os efeitos que as propostas de ensino produziram sobre os processos de ensino e de aprendizagem desses estudantes. Identificados os efeitos, fez-se um movimento de voltar à proposta de ensino, buscando pelas ações docentes que produziram esses efeitos, obtendo-se assim, as ações pedagógicas emergentes. Vale ressaltar que as ações são emergentes uma vez que só foram consideradas como ações pedagógicas aquelas cujos efeitos produzidos criaram condições de possibilidade para a comprovação da hipótese assumida na tese.

Nesse sentido, na próxima seção, apresentam-se alguns resultados obtidos, evidenciando-se os efeitos produzidos pelas propostas de ensino, com destaque às ações emergentes desses efeitos. Além disso, prioriza-se as convergências e diferenças entre os resultados de cada aplicação da proposta para o ensino de Progressões Aritméticas.

RESULTADOS

A primeira proposta de ensino resultou em seis efeitos diferentes nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes participantes, criando condições para a emergência de quatro ações pedagógicas. O Quadro 1 apresenta os efeitos e ações emergentes da primeira aplicação da proposta:

Quadro 1: Efeitos e ações emergentes da primeira aplicação da proposta

Ações	Efeitos
Iniciar um conceito com resolução de problemas históricos.	Evidencia a necessidade de os 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.

Fonte: Retirado de SANTOS (2020).

Já em relação à segunda aplicação da proposta de ensino, 17 efeitos distintos foram produzidos sobre os estudantes, dando origem a seis ações pedagógicas emergentes, como é possível verificar no Quadro 2.



Quadro 2: Efeitos e ações emergentes da segunda aplicação da proposta

Ações	Efeitos
Oportunizar a consulta em livros específicos de História da Matemática	Possibilita movimentos de contraconduta frente aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.
	Motiva para os processos de ensino e de aprendizagem.
	Proporciona aprendizagens que não se limitam aos conceitos presentes no conteúdo programático.
Propiciar momentos em grupo para discussões, reflexões e compartilhamentos	Contribui para o esclarecimento de dúvidas.
	Cria um ambiente dialógico.
	Propicia aprendizagens.
Iniciar um conceito com resolução de problemas históricos.	Mobiliza a interpretação e o raciocínio lógico.
	Combate a inércia que decorre do ensino regulado pela reprodução.
Motivar a criação de uma forma própria de resolver os exercícios.	Oportuniza que a aprendizagem do conceito seja conduzida de outro modo.
	Mostra que há diversos modos de matematizar
	Favorece uma reflexão sobre a hegemonia do modo de matematizar da Matemática Escolar.
Comparar os jogos de linguagem de distintos modos de matematizar.	Possibilita identificar as semelhanças de família entre os distintos jogos.
	Mostra que há diversos modos de matematizar.
	Oportuniza que a aprendizagem das fórmulas 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.
	Favorece a compreensão de que em diversos casos não é preciso decorar fórmulas e aplicar regras estabelecidas a priori.
	Destaca a possibilidade de elaborar estratégias próprias de resolução.
	Mostra que há diversos modos de matematizar.
	Faculta aos estudantes a oportunidade de escolher uma linguagem mais significativa e compreensível.

Fonte: Retirado de SANTOS (2020).

Observa-se que os efeitos da proposta nos processos de ensino e de aprendizagem foram diferentes nos dois anos em que a proposta foi realizada. Entre os efeitos, é relevante destacar que apesar dessas diferenças, alguns efeitos estão presentes em ambas aplicações, como, por exemplo, os efeitos relacionados à: compreensão, por parte dos estudantes, de que existem diferentes modos de matematizar; oportunidade de que a aprendizagem do conceito seja conduzida de outro modo; reflexão sobre a hegemonia do modo de matematizar da Matemática Escolar; possibilidade de aprendizagens para além do conceito específico a um componente curricular.

Em relação às ações, identifica-se que algumas delas emergiram em ambas aplicações da proposta, como a ação de iniciar um conceito com resolução de problemas históricos, a ação de motivar a criação de uma forma própria de resolver os exercícios e a ação de oportunizar a resolução de exercícios sem privilegiar um único jogo de linguagem. Contudo, apesar dessas



ações terem emergido nas duas propostas, é relevante constatar que alguns dos efeitos por elas produzidos são distintos, como se verifica nos Quadros.

Tais ações foram constituídas a partir de enunciações como: *“Isso me faz pensar que a Matemática é algo realmente impressionante. Você pode fazer uma conta de mil formas diferentes que no final o resultado é o mesmo. E o fato de ter vários caminhos para chegar no resultado torna isso mais fácil pois cada um se familiariza com um modo diferente.”*². Ademais, a análise mostra que a inserção da leitura de livros de História, nas aulas de Matemática, oportunizou aos estudantes movimentos de contraconduta. Isso vai ao encontro do que afirma Lara (2019, p.62): “A Etnomatemática, nessa perspectiva, pode ser considerada como uma contraconduta capaz de contribuir para reparação desses saberes, ou nas palavras de Foucault, para insurreição dos saberes sujeitados.”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste texto foi refletir sobre os efeitos, nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, de uma mesma proposta de ensino quando aplicada em dois momentos diferentes.

A segunda aplicação da proposta gerou mais efeitos quando comparada à primeira aplicação, havendo, portanto, um grande número de efeitos diferentes nos processos de ensino e de aprendizagem. Contudo, apesar das diferenças, é relevante observar que os efeitos produzidos em comum são justamente aqueles que vão ao encontro do referencial teórico utilizado, baseado fundamentalmente nas teorizações de Foucault e Wittgenstein e na articulação entre Etnomatemática e História da Matemática.

Nesse sentido, pode-se concluir que, apesar das propostas de ensino terem produzido efeitos diferentes em suas duas aplicações, de modo geral, as ações emergentes criam condições de possibilidade para que os estudantes compreendam a existência de distintos modos de matematizar, contribuindo assim para a reflexão sobre a hegemonia dos jogos de linguagem presentes na Matemática Escolar.

² Optou-se por escrever as respostas dos estudantes entre aspas e em itálico para diferenciar de citações teóricas.



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/leprans/arquivos/etno.pdf>>. Acesso em: ago. 2022.

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

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

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.

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.