RECM
REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

# HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E ETNOMATEMÁTICA: O ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

# HISTORY OF MATHEMATICS AND ETHNOMATHEMATICS: THE TEACHING OF ARITHMETIC PROGRESSIONS

Juliana Batista Pereira dos Santos[1]
Isabel Cristina Machado de Lara [2]

## Resumo

Este artigo insere-se em duas temáticas de pesquisa presentes na Educação Matemática: Etnomatemática e História da Matemática. Das possíveis articulações entre ambas, o artigo preocupa-se com aquelas que contribuem para refletir acerca dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, com o objetivo de compreender quais os efeitos da aplicação de uma proposta de ensino, voltada ao estudo das Progressões Aritméticas e elaborada a partir da articulação entre a História da Matemática e a Etnomatemática, na formação de estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Como suporte teórico, ancora-se nos estudos pós-estruturalistas dos filósofos Ludwig Wittgenstein, especialmente em relação aos conceitos de jogos de linguagem e formas de vida, e Michel Foucault, em relação a poder e saber. Metodologicamente, apresenta uma proposta de ensino, realizada com 34 estudantes de uma escola pública da cidade de Porto Alegre, RS, e analisa os efeitos da proposta por meio de um questionário com respostas abertas. As respostas obtidas foram examinadas por meio do método de análise genealógica discursiva, que se preocupa em analisar quais as condições de possibilidade para que certos discursos venham à tona. Como resultados, foi possível verificar que a proposta de ensino criou condições que possibilitaram aos estudantes refletir, questionar, comparar, ler, interpretar, se posicionar, argumentar, raciocinar logicamente; desenvolver outros modos de matematizar, outros jogos de linguagem, distintos dos jogos de linguagem da Matemática Escolar; exercer outros modos de pensar frente ao uso de fórmulas prontas.

**Palavras-chave**: Etnomatemática. História da Matemática. Progressões Aritméticas. Ludwig Wittgenstein. Michel Foucault.

## Abstract

This article is inserted at two research themes of Mathematics Education: Ethnomathematics and History of Mathematics. Possible articulations between both are the concerned with those that contribute to reflect about the teaching and learning processes of Mathematics, with the aim of understand the effects of the application of a teaching proposal, facing on the study of Arithmetic Progressions and elaborated from the articulation between the History of Mathematics and the Ethnomathematics, in the formation of students in the second year of High School. As theoretical support, anchors in the post-structuralist studies of the philosophers Ludwig Wittgenstein, especially in relation to the concepts of language games and forms of life, and Michel Foucault, in relation to power and knowledge. Methodologically, it presents a teaching proposal, carried out with 34 students from a public school in the city of Porto Alegre, RS, and analyzes its effects through a questionnaire with open answers. The answers obtained were examined through the method of discursive genealogical analysis, which is concerned with analyzing the conditions of possibility for certain discourses to surface. As results, it was possible to verify that the teaching proposal created conditions that allowed students to reflect, question, compare, read, interpret, position themselves, argue, reason logically; develop other modes of mathematization, other language games, distinct from the language games of School Mathematics; exercise other ways of thinking about the use of ready-made formulas.

**Keywords:** Ethnomathematics. History of Mathematics. Arithmetic Progressions. Ludwig Wittgenstein. Michel Foucault.

[1] Escola Estadual de Ensino Médio Bibiano de Almeida. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
[2] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**Introdução**

Com o passar dos anos o campo da Educação Matemática vem se desenvolvendo, diferentes tendências pedagógicas e temáticas de pesquisas emergiram, entre elas a História da Matemática e a Etnomatemática. Consolidadas há décadas, essas temáticas possuem objetos de pesquisa, trajetórias e fundamentações teóricas distintos, entretanto, é possível identificar articulações entre ambas e, a partir delas, propor outros modos de operá-las frente ao ensino de Matemática.

De acordo com D'Ambrosio, a Matemática é uma "[...] estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural." (D'AMBROSIO, 1998, p. 7). Portanto, o progresso da Matemática está relacionado aos distintos contextos nos quais está inserida, seja ele econômico, social ou ideológico, ou seja, a Matemática tem uma dimensão política.

Nesse sentido, D'Ambrosio propõe o Programa Etnomatemática, que trata "[...] sobre *geração*, *organização intelectual*, *organização social* e *difusão* do conhecimento." (D'AMBROSIO, 1998, p. 26, grifos do autor). Assim, a motivação do Programa seria "[...] procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da espécie humana, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações." (D'AMBROSIO, 2007, p. 17). Desse modo, tornam-se evidentes as relações entre a Etnomatemática, enquanto um programa de pesquisa, e a História da Matemática, visto que, é a história que cria condições que possibilitam à Etnomatemática compreender os processos de geração, organização e difusão do conhecimento matemático.

Acerca do desenvolvimento do conhecimento matemático e sua história, Roque (2014) afirma que as perspectivas recentes relacionadas à História da Matemática defendem que a Matemática não se desenvolveu de modo linear e contínuo. Ao longo do tempo, vários saberes matemáticos foram gerados, organizados e difundidos de tal maneira que alguns de tornaram hegemônicos e constituíram o que nós chamamos de Matemática Acadêmica. No âmbito da escola, alguns desses conhecimentos matemáticos são adaptados, para serem ensinados aos estudantes, dando origem ao que chamamos de Matemática Escolar.

Durante o desenvolvimento dos conceitos matemáticos próprios da Matematica Acadêmica, diversos modos de matematizar, ou em termos wittgensteinianos, jogos de linguagem, foram mobilizados a fim de compor o corpo de conhecimentos chamado Matemática.

Muitos desses jogos de linguagem não tornaram-se hegemônicos e, ao longo do tempo, foram marginalizados, ou seja, devido a relações de poder e saber, determinados jogos de linguagem mantiveram-se à margem do desenvolvimento científico, não sendo incluído entre os conhecimentos que constituem a Matemática Acadêmica

Portanto, por meio da História da Matemática é possível encontrar outros modos de matematizar, outros jogos de linguagem, produzidos por outras culturas e formas de vida, em diferentes tempos e espaços, e que foram deixados à margem e, logo, não são abordados durante os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Ao passo que, por meio da Etnomatemática, é possível analisar como esses saberes que se tornaram hegemônicos ou marginalizados, se geraram, se organizaram e se difundiram.

Assim, ao propor a articulação entre a Etnomatemática e a História da Matemática, pretende-se criar condições que possibilitem aos estudantes refletirem sobre diferentes modos de matematizar percebendo como a compreensão de outros jogos de linguagem, pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Portanto, o questionamento que conduz o presente texto é: quais os efeitos da aplicação de uma proposta de ensino, voltada ao estudo das Progressões Aritméticas e elaborada a partir da articulação entre a História da Matemática e a Etnomatemática, na formação de estudantes do 2º ano do Ensino Médio?

A reflexão proposta a partir desse questionamento está embasada nas teorizações de Michel Foucault, especialmente nos conceitos de poder e saber, e em Ludwig Wittgenstein, nos conceitos de jogo de linguagem e formas de vida. Diante disso, este artigo apresenta os resultados obtidos com a aplicação de uma proposta didática para o ensino de Progressões Aritméticas (PA), elaborada a partir da articulação entre a História da Matemática e a Etnomatemática. A proposta foi aplicada em 2017, para 34 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

## Etnomatemática, História da Matemática e as teorizações foucaultianas e wittgensteinianas

As reflexões acerca das relações entre Matemática e cultura se intensificaram na década de 1970 e ganharam maior visibilidade a partir de Ubiratan D'Ambrosio, pesquisador brasileiro que cunhou o termo Etnomatemática. Para o autor, 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). De acordo com Gerdes (1996), antes mesmo de D'Ambrosio, outros pesquisadores refletiram sobre essas relações, no entanto, as produções desses autores não ecoaram de maneira a serem aceitas pelos demais pesquisadores.

Para Gerdes (1996) isso ocorre provavelmente em função da concepção de Matemática predominante da época, vista como única e independente da cultura. Ainda de acordo com o autor, até a metade do século XX negou-se as formas de matematizar praticadas por outros povos, ou seja, devido a relações de poder e saber presentes naqueles momentos históricos, a matematização produzida e praticada por africanos, asiáticos e indianos, foi colocada à margem, prevalecendo principalmente os modos de matematizar ocidentais.

Foucault reflete acerca das relações de poder e saber destacando que o poder se exerce mais do que se possui, ou seja, ele não existe em determinado lugar, mas "[...] é um feixe de relações mais ou menos organizado, mais ou menos piramidalizado, mais ou menos coordenado." (FOUCAULT, 1979, p.248). Isso quer dizer que o não reconhecimento dos modos de matematizar produzidos pelos indianos, asiáticos e africanos, não se originou em um única pessoa, detentora de poder, mas em um consenso fortemente presente naquele momento histórico, fruto de um feixe de relações.

De acordo com esse filósofo, "[...] aquilo que define uma relação de poder é um modo de ação que não age direta e imediatamente sobre os outros, mas que age sobre sua própria ação. Uma ação sobre a ação, sobre ações eventuais, ou atuais, futuras ou presentes." (FOUCAULT, 1995, p. 243). Adicionado à isso, Foucault destaca que o conceito de poder está extremamente relacionado ao conceito de saber, pois "O que faz com que o poder se mantenha e que seja aceito é simplesmente que ele não pesa só como uma força que diz não, mas que de fato ele permeia, produz coisas, induz ao prazer, forma saber, produz discurso." (FOUCAULT, 1979, p.7).

Nesse sentido, sendo o poder e o saber conceitos estritamente relacionados, pode-se afirmar que a partir de relações de poder e saber, formas diferentes de matematizar, ou seja, jogos de linguagem distintos dos dominantes, em determinada época da história do desenvolvimento das ciências, não ganharam *status* de verdade.

Os diferentes saberes e fazeres matemáticos mencionados por D'Ambrosio (2007) são, em termos wittgensteinianos, jogos de linguagem. Wittgenstein propõe que se reconduza "[...] as palavras de seu emprego metafísico para seu emprego cotidiano." (WITTGENSTEIN, 1979, p. 55), ou seja, para o filósofo, o significado de uma palavra na linguagem se dá pelo uso que dela se faz. Isso torna-se evidente na afirmação "[...] a significação de uma palavra é seu uso na linguagem." (WITTGENSTEIN, 1979, p. 28), ou seja, nessa concepção, a linguagem está diretamente veiculada ao contexto que ela ocorre, de modo que seu significado não é estabelecido *a priori*.

Diante dessa relação entre significação e uso, Wittgenstein defende que se é na *práxis* que se estabelece o uso da linguagem, então não há uma linguagem, mas um conjunto de linguagens que variam de acordo com o emprego atribuído à palavra. Portanto, um jogo de linguagem é "[..] o conjunto da linguagem e das atividades com as quais está interligada" (WITTGENSTEIN, 1979, p. 12), ou seja, mais do que palavras, o jogo de linguagem é constituído por atividades e ações.

Nesse sentido, segue o autor: “[...] representar uma linguagem significa representar-se uma forma de vida.” (WITTGENSTEIN, 1979, p. 15).

Observa-se que o jogo de linguagem apresenta estreita relação com a forma de vida na qual se desenvolve, o que é reforçado no parágrafo: “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, grifos do autor*)*. Em outra ocasião, Wittgenstein já havia afirmado que "Poderíamos, também, imaginar facilmente uma linguagem (e de novo isto significa uma cultura)." (WITTGENSTEIN, 1958, p. 76).

Logo o significado de uma palavra não é privado, particular, mas se estabelece coletivamente a partir de convenções, acordos comunitários (VILELA, 2013), do mesmo modo que os saberes e fazeres matemáticos desenvolvidos ao longo da história humana, destacados por D’Ambrosio, apresentam estreita ligação com os diversos grupos de interesse e povos nos quais se desenvolveram.

Desse modo, pode-se resumir que Wittgenstein criou sua filosofia de maturidade defendendo que cada forma de vida tem seu próprio jogo de linguagem. De modo semelhante, D’Ambrosio (1998, 2007), defende que diferentes grupos culturais produzem diferentes modos de matematizar, ou ainda, o saber/fazer matemático relaciona-se ao contexto natural e social em que é produzido. Estabelecendo um comparativo entre ambos os autores, equivale dizer que cada grupo social, étnico, laboral ou cultural tem sua própria forma de matematizar, seus próprios jogos de linguagem. Os grupos aos quais D’Ambrosio se refere - comunidades rurais e urbanas, crianças de determinada faixa etária, grupos de trabalhadores, sociedades indígenas, classes profissionais, entre outros - possuem uma determinada forma de vida, no sentido wittgensteiniano do termo. Ou seja, partilham da mesma cultura e possuem seus próprios hábitos, códigos e signos.

Valendo-se das teorizações de Wittgenstein e Foucault, Knijnik et al (2012) propõem a Etnomatemática como uma caixa de ferramentas teóricas, que permite “[...] analisar os discursos que instituem as Matemáticas Acadêmica e Escolar e seus efeitos de verdade e examinar os jogos de linguagem que constituem cada uma das diferentes Matemáticas, analisando suas semelhanças de família.” (KNIJNIK et al, 2012, p. 28).

Com o aporte teórico da filosofia wittgensteiniana, Vilela (2013) identificou que é possível considerar a “[...] etnomatemática como uma versão não metafísica da matemática como também ver diferentes práticas da matemática organizadas de forma não hierárquica.” (VILELA, 2013, p. 295). A autora afirma que a teoria wittgensteiniana possibilitou um distanciamento da Matemática Acadêmica e, consequentemente, da visão de que essa forma de matematizar é superior às demais, pois há um abandono da visão metafísica da matemática para se “[...] olhar as práticas matemáticas como jogos de linguagem [...].” (VILELA, 2013, p. 297). Portanto, a filosofia de Wittgenstein “[...] possibilitou não privilegiar **uma** linguagem ou jogo de linguagem, mas colocar os jogos de linguagem em um mesmo plano ou patamar [...]” (VILELA, 2013, p. 300, grifos da autora).

Pesquisadores como Knijnik et al (2012), Vilela (2013), entre outros, já têm realizado pesquisas e estudos nessa perspectiva, articulando os dois filósofos à Etnomatemática. Em relação à História da Matemática, Roque (2014) cria condições para que essa articulação ocorra, pois como afirma a pesquisadora, “[...] 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, grifos da autora).

Observa-se, portanto, que a triangulação entre História da Matemática, Etnomatemática e a filosofia pós-estruturalista de Foucault e Wittgenstein pode possibilitar aos estudantes a compreensão de que a Matemática Escolar é uma forma de matematizar, um conjunto de jogos de linguagens gerados em determinadas formas de vida, organizados e difundidos. Bem como, que esses jogos de linguagem, hoje hegemônicos, são fruto de relações de poder e saber historicas, que acabaram por marginalizar outras formas de matematizar, de outras formas de vida.

## Aspectos metodológicos

Para oportunizar aos estudantes condições que possibilitem compreender que a Matemática Escolar é um modo de matematizar, fruto de relações de poder e saber que a tornaram hegemônicos, pensou-se em uma proposta de ensino que utiliza a História da Matemática, articulada com a Etnomatemática, para o ensino de PA. A proposta foi desenvolvida no ano de 2017, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola pública estadual da cidade de Porto Alegre. Ao total, participaram da pesquisa 34 estudantes, com idades entre 16 e 17 anos. A proposta foi desenvolvida em seis encontros, totalizando dez períodos de aula, cada um com 50 minutos.

Como objetivos específicos, delimitou-se: conhecer as principais civilizações da antiguidade e as contribuições para o desenvolvimento do conceito de PA; resolver problemas de civilizações antigas envolvendo o conceito de PA; identificar as características de uma PA a partir dos problemas desenvolvidos. A proposta de ensino teve a expectativa de, ao longo das atividades, refazer o percurso do desenvolvimento do conteúdo de PA tentando abarcar quais as condições de possibilidade para a geração desse conhecimento, como se deu o processo de organização e, posteriormente, o processo de difusão.

A opção metodológica vai ao encontro de Lara (2013), ao afirmar que a História da Matemática pode contribuir para a construção do conhecimento do estudante se oportunizar que ele "[...] investigue e compreenda como um conceito foi gerado, como os povos pensaram para chegar a determinadas conclusões, que fatores sociais, políticos ou econômicos influenciaram, levando em conta relações de poder-saber que atravessaram esses povos." (p. 55).

O *corpus* utilizado para análise foi obtido por meio de um questionário com respostas abertas, criando assim condições de possibilidade para que cada participante expusesse seus argumentos e justificativas por meio de respostas dissertativas. A fim de criar condições que proporcionassem a compreensão do material recolhido por meio dos questionários, os dados foram digitados e organizados em quadros, separados de acordo com as questões e o estudante respondente.

Após a leitura e imersão nos materiais coletados, procurou-se identificar o que os dados trazem à tona e analisar os seus discursos imbricados, utilizando-se como ferramenta analítica a genealogia foucaultiana. Assim, as respostas fornecidas pelos estudantes em cada questionário foram tomadas como enunciações, visto que para Foucault, sempre que um conjunto de signos é emitido há enunciação. Segundo o autor: "A enunciação é um acontecimento que não se repete; tem uma singularidade situada e datada que não se pode reduzir." (FOUCAULT, 1987, p. 116), exatamente como as respostas dadas aos questionários.

Na próxima seção, a proposta de ensino será apresentada juntamente com os resultados obtidos a partir de sua aplicação, pois, desse modo, será possível compreender quais as condições que possibilitaram a emergência das enunciações dos estudantes. A fim de destacá-las no corpo do texto, as enunciações estarão apresentadas em itálico e entre aspas duplas, seguida de um código que identifica o estudante, constituído do seguinte modo: $E_y$, onde $y$ representa o estudante participante.

## A proposta de ensino: resultados e discussões

Optou-se por abordar a noção de Progressão Aritmética (PA) a partir dos problemas presentes no Papiro de Rhind, visto que, segundo Boyer (1996) e Eves (2004) a primeira menção ao conceito relaciona-se ao Papiro egípcio de 1650 a.C.. Diante disso, inicialmente, os estudantes assistiram parte do primeiro episódio do documentário *The Story of Maths* (2008), onde o professor da Universidade de Oxford, Marcus du Sautoy, apresenta um retorno ao passado dos povos e civilizações e destaca suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática.

Nesse episódio, Marcus apresenta um panorama geral do Egito, de modo que é possível compreender questões culturais e econômicas do povo egípcio daquela época, alguns de seus costumes, curiosidades acerca do povo e, é claro, algumas das suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática. Entre outros tópicos tratados no documentário, há menção ao

Papiro de Rhind e a alguns de seus 85 problemas. Com o intuito de fornecer aos estudantes mais informações, bem como, contato com livros de História da Matemática, os mesmos foram convidados a pesquisar mais sobre o Papiro. Para tal foram disponibilizados os seguintes livros: Tatiana Roque, História da Matemática, uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas, 2012; Carl Boyer, História da Matemática, 1996; e Howard Eves, Introdução à História da Matemática, 2004.

Após a pesquisa os estudantes apresentaram seus resultados e descobertas, criando-se, assim, condições que possibilitaram propor aos estudantes a resolução dos problemas que envolvem a noção de PA. O primeiro problema proposto foi o de número 64: "Se te digo, divide 10 *héqats* de cevada por 10 homens, de tal maneira que a diferença entre cada homem e o seu vizinho seja em *héqats* de cereal, 1/8, qual é a parte que cabe a cada homem?". Em seguida, foi proposto o problema 40: "Cem medidas de trigo foram repartidas entre 5 pessoas de maneira que a 2ª recebeu a mais que a 1ª tanto quanto a 3ª recebeu a mais que a segunda, a 4ª a mais que a 3ª e a 5ª a mais que a 4ª. E ainda, as 2 primeiras juntas obtiveram 7 vezes menos que as 3 restantes. Quanto coube a cada uma?".

Com a intenção de analisar as percepções dos estudantes acerca dessa atividade foi feita, no questionário, a seguinte pergunta: "Iniciando o estudo das PA solicitei à turma que refletisse e resolvesse dois problemas, encontrados no Papiro de Rhind. Em ambos você foi desafiado a resolvê-los. Descreva como foi para você realizar essa tarefa.". Entre as respostas dadas, destacam-se alguns excertos: *"Foi por raciocínio, pois os problemas tem dicas que ajudam bastante e disso conseguimos chegar no resultado final."*( $E_2$)*; "A primeira vez que eu fiz achei bem complicado, mas na verdade era fácil, só tinha que saber interpretar bem."(* $E_{13}$*); "No início achei bem complicado os exercícios, mas a partir do momento em que você para, pensa e raciocina dá para resolver de forma bem clara e fácil."(* $E_{15}$*); "Achei uma tarefa interessante pois desafia o nosso conhecimento sobre quanto podemos aprender com um desafio, isso me incentivou a correr atrás da matéria e entender mais sobre ela."(* $E_{14}$*).*

As enunciações desses estudantes evidenciam que a tarefa foi motivadora e desafiante e, ainda que não tenha sido feita uma explicação prévia do que é uma Progressão Aritmética, foi possível encontrar a solução dos problemas. Como alguns estudantes destacaram, o uso de algumas habilidades como leitura, interpretação e raciocínio lógico foram suficientes para tal resolução, ao passo que os jogos de linguagem presentes em problemas matemáticos escritos pela civilização egípcia, mobilizaram tais habilidades. Em algumas tendências pedagógicas tais habilidades não são necessárias, visto que o papel do estudante nos processos de ensino e aprendizagem se restringe a copiar e repetir nas avaliações do mesmo modo. Observa-se que esses modos de agir não criam condições que possibilitem ao estudante refletir, questionar, comparar, ler, interpretar, se posicionar, argumentar, enfim, raciocinar logicamente.

De acordo com Walkerdine (1995) o formato do ensino nas escolas caminha para uma padronização dos modos de pensar, mediada pela abstração, visto que: "Quando nós tratamos o mundo como abstrato, nós "esquecemos" as práticas que nos formam, os significados nos quais nós somos produzidos, nós "esquecemos" a história, o poder e a opressão" (WALKERDINE, 1995, p. 222). Complementando: "O que as escolas tentam ensinar as crianças a fazer é esquecer e suprimir esses significados, num esforço de universalizar o raciocínio lógico." (WALKERDINE, 1995, p. 224).

Outras enunciações semelhantes produzidas pelos estudantes em resposta à mesma pergunta foram: "*Pra mim realizar essa tarefa no começo foi bem confuso mas a partir do momento em que comecei a usar o raciocínio, sem nenhuma fórmula, foi ficando bem mais fácil. Achei interessante."(* $E_9$*); "No início foi difícil de resolver e entender, mas depois que você cria uma lógica própria de resolução fica mais fácil de resolver."(* $E_{10}$*)*. De acordo com esses ditos, a partir do momento em que os estudantes passaram a resolver os exercícios sem nenhuma fórmula pré-estabelecida, apenas a partir de uma lógica própria de resolução, tornou-se mais fácil.

O uso constante de fórmulas e regras estabelecidas *a priori* pelos jogos de linguagem que constituem a Matemática Escolar, pode dificultar o entendimento, por parte dos estudantes, dos conceitos matemáticos, como foi possível observar no dito de $E_9$. Esses jogos de linguagem são produzidos em função do formalismo e do rigor matemáticos, porém, em excesso, não cria condições que possibilitem aos estudantes refletir ao ponto de interpretar e raciocinar logicamente, visto que os estudantes atribuem "[...] ao formalismo e à abstração da matemática uma das dificuldades no aprender matemática [...]" (KNIJNIK; SILVA, 2008, p. 72). O posicionamento dos estudantes possibilita concluir que, utilizar um jogo de linguagem presente em formas de vidas de civilizações antigas para apresentar um conteúdo, como o caso do jogo de linguagem da forma de vida egípcia, além de motivar e desafiar os estudantes, cria condições que possibilitam a emergência de habilidades como ler, interpretar, refletir, questionar, raciocinar logicamente, criar estratégias de resolução, entre outras. Portanto, evidencia-se, com os relatos dos estudantes, que essa proposta, da maneira como foi desenvolvida, desafiou-os e motivou-os a compreender, sem a explicação prévia do professor, da definição do conceito estudado.

No entanto, com uma perspectiva diferente dos estudantes acima, outros manifestaram uma certa insatisfação ao realizar a atividade, como é possível verificar a partir dos seguintes ditos: *"Sem usar as formas de P. A, já que não sabíamos ainda a matéria, foi um pouco complicado, apesar de termos resolvido as questões em grupo."(* $E_4$*); "Antes de saber a fórmula de progressões aritméticas foi meio complicado de raciocinar o que se pede no problema."(* $E_{16}$*), "Foi difícil e complicado, já que resolver sem conhecer fórmulas o conteúdo exigiu que nós pensássemos mais."(* $E_{22}$*)*. Tais ditos evidenciam que alguns estudantes enfrentaram dificuldades para a resolução dos problemas propostos por não ter ocorrido antes uma explicação do que é uma Progressão Aritmética e quais fórmulas matemáticas são utilizadas nesse contexto.

As respostas dadas pelos estudantes evidenciam que estão acostumados a receber as fórmulas prontas, sem precisar refletir, questionar, raciocinar. Em outras palavras, tais estudantes podem estar disciplinados por um modelo pedagógico no qual seu papel é passivo, baseado apenas na reprodução do conhecimento demonstrado pelo professor que, por sua vez, é considerado o detentor do conhecimento. Os processos de ensino e aprendizagem enraizados nessas premissas giram em torno do docente e de suas exposições no quadro-negro, ou seja, trata-se de um modelo Formalista Clássico de ensino (LARA, 2001).

Nesse sentido, o que se pretende argumentar, é que o estudante que afirma ser difícil resolver um exercício sem conhecimento do conceito, mesmo sendo o exercício um problema presente em uma forma de vida antiga, cuja proposição foi feita séculos antes de sua definição formal, mostra ser dependente de um ensino pautado na tríade definição-exemplo-exercício, sem questionar os motivos pelos quais as coisas são como são. De acordo com Lara (2001), esse modo de ver o ensino da Matemática tem forte influência platônica, cujo discurso por muitas décadas subjetivou educadores matemáticos, acarretando no "[...] discurso de uma Matemática pronta e acabada, e que deve ser compreendida pelo/a aluno/a apenas com o uso de definições, regras e fórmulas." (p. 52).

A dependência do estudante em relação à tríade acima mencionada evidencia o disciplinamento ao qual saber e corpo estão submetidos. Esse disciplinamento, de acordo com Lara (2001), é fruto do poder disciplinador da Matemática, que molda os estudantes para seguir determinadas condutas e padrões. No caso da Matemática Escolar, o poder disciplinador é exercido por meio de um jogo de linguagem único, da forma de vida ocidental, pautado em fórmulas, definições e exemplos. Portanto, o poder disciplinador da Matemática moldou o modo de pensar desses estudantes, que frente a algo diferente são incapazes de ter um pensamento flexível e criar suas próprias estratégias.

Na sequência da proposta de ensino, solicitou-se aos estudantes que compartilhassem com os colegas as estratégias de resolução utilizadas para resolver os problemas do Papiro e, em grupos, listassem algumas semelhanças encontradas nos problemas, seja em relação ao tipo de enunciado proposto, ou às estratégias utilizadas para a resolução. Dando continuidade aos momentos de reflexão, os estudantes foram desafiados, por meio dos problemas 64 e 40 do Papiro de Rhind, a elencar de quais modos é possível determinar quanto coube a uma pessoa qualquer, sem saber todos os seus antecessores ou sucessores.

A partir da reflexão proposta, foi possível esboçar uma fórmula, para a qual foram utilizados jogos de linguagem e regras semelhantes aos dos jogos de linguagem presentes nos problemas do Papiro. Em suma, os estudantes construíram uma fórmula geral para a determinação de um termo qualquer de uma PA utilizando-se apenas da linguagem e das regras particulares do povo egípcio. A fórmula criada passou a ser utilizada pela turma como um todo, para a resolução de outros exercícios. Os estudantes foram questionados sobre a eficácia da fórmula para resolver os diversos exercícios a partir da seguinte questão: "Na sua opinião, a fórmula criada a partir da linguagem dos problemas do Papiro deu conta de resolver problemas de PA?". Entre as respostas dos estudantes destaca-se: *"Sim, a fórmula criada com a linguagem do papiro deu uma base melhor para entender a matéria e resolver as questões."(* $E_{16}$*); "Sim. Com exemplos reais é mais fácil de entender."(* $E_3$*).* Observa-se nesses dois ditos que para esses estudantes a fórmula desenvolvida a partir da linguagem do papiro mostrou-se eficaz na resolução de exercícios de PA.

De certo modo, pode-se afirmar que tais enunciações vão ao encontro do que Walkerdine (1995) afirmou sobre o tratamento abstrato frequentemente adotado no ensino da Matemática. Segundo a autora, há diferença quando a produção do conhecimento emerge de uma problematização familiar aos estudantes: "Este cálculo faz parte de todo um corpo de práticas de intersecção, nas quais o pensamento mesmo é produzido, incorporado, emocionalmente carregado. Já nos discursos escolares, o cálculo é considerado como parte do verdadeiro seguimento de regras [...]" (WALKERDINE, 1995, p. 222).

Em relação a essa mesma pergunta, outras respostas foram: *"Em alguns problemas sim, mas em outros era difícil aplicar a fórmula e eu procurava outro jeito de fazer."(* $E_{22}$*), "Não, fiz do modo sofrido.*[3]*"(*$E_{20}$*); "Sim apesar de ter outras formas de resolver sem fórmulas."(*$E_7$*); "Sim, mesmo acreditando que pelo modo sofrido de calcular número por número era mais fácil, a fórmula possibilitou uma maneira mais eficaz e menos demorado para chegar o resultado."(* $E_{11}$*).* Os ditos dos estudantes mostram apesar de ter sido construída em conjunto uma fórmula, utilizando para tal a linguagem presente nos problemas do papiro, alguns estudantes ainda preferiram resolver de outro modo. Portanto, a atividade desenvolvida pela pesquisadora criou condições que possibilitaram aos estudantes perceber que não há uma única forma de resolver exercícios matemáticos, um único meio para chegar à solução final, ou seja, um único jogo de linguagem constituído por determinadas regras.

Na sequência da proposta de ensino, a fórmula do termo geral foi apresentada aos estudantes com os jogos de linguagem da Matemática Escolar, de modo que foi solicitado à eles analisar a fórmula própria da Matemática Escolar e comparar com a fórmula elaborada pelos

[3] Nome dado pelos estudantes à prática de calcular um a um dos termos integrantes de uma progressão.

estudantes. Desse momento em diante, os estudantes tiveram a oportunidade de escolher qual a estratégia de sua preferência para a resolução dos mais variados exercícios e problemas sobre PA.

Nesse sentido, foi questionado aos estudantes: "Alguma delas tem mais significado para você? Por quê?", entre os ditos destacam-se: *"A que mais teve significado foi a do papiro porque foi onde comecei a entender melhor a matéria e fazer os exercícios direito."(*$E_8$*); "Linguagem do papiro, porque foi uma fórmula que montamos nós mesmos aos poucos, entendendo assim mais o conteúdo."(* $E_{10}$*).*As enunciações evidenciam que a fórmula criada pelos próprios estudantes, a partir dos problemas do papiro, teve mais significado, pois foi desenvolvida em conjunto por eles mesmos.

Nesse sentido, apresentar uma atividade que envolve a História da Matemática, em particular a resolução de problemas, pode possibilitar que os estudantes perfaçam os mesmos caminhos que os nossos ancestrais fizeram para criar conceitos, definições e fórmulas, ou seja, desenvolver suas próprias estratégias para resolução de problemas. Mais do que isso, permitiu aos estudantes a mobilização de habilidades diversas, como é discutido acima, corroborando ainda os ditos de Knijnik e Silva (2008) acerca das dificuldades que o formalismo e o rigor matemático, presentes nos jogos de linguagem da Matemática Escolar, acarretam aos processos de ensino e aprendizagem. Isso sugere que, ao oportunizar o contato direto com problemas resolvidos por civilizações passadas, que muitas vezes deram origem aos conceitos matemáticos existentes, criam-se possibilidades para que os estudantes exerçam outros modos de pensar frente ao uso de fórmulas prontas e acabadas.

Ao mesmo tempo verifica-se que a História da Matemática utilizada desse modo pode ser vista como mecanismo de contraconduta, uma vez que os estudantes não são obrigados a decorar fórmulas transmitidas de forma inexplicada pelo professor, podendo optar por eles mesmos construírem essa fórmula ou outra semelhante que seja válida. Além disso se percebe que essas fórmulas construídas pelos estudantes possuem fortes semelhanças com as fórmulas da Matemática Escolar, o que podemos chamar de semelhanças de família, em uma perspectiva wittgensteiniana. Portanto, a partir dos problemas do papiro, os estudantes desenvolveram uma outra forma de conduta, que [...] *no buscan romper con los movimientos ni tampoco desplegarlos, pues de lo que se trata es de conducir la población de otras formas sin que sea preciso romper con el conductor."* (VEIGA-NETO; LOPES, 2011, p. 111).

Contudo, ao lerem os problemas alguns estudantes não reconheceram os jogos de linguagem com os quais estavam acostumados, uma vez que a Matemática Escolar está enraizada no ensino de fórmulas e regras. Isso se explicita nos fragmentos a seguir, em resposta à questão: "Alguma das fórmulas tem mais significado para você? Por quê?": *"Matemática escolar, por ter uma linguagem que eu entendi melhor."(* $E_1$*); "A da própria matemática escolar, pois está mais próximo do que aprendo* *na matemática lógica, de fórmula, de raciocínio, etc."*( $E_9$);*"Acredito que o original porque tinha a certeza maior concreta que a minha resolução estava certo."(* $E_{11}$*); "No meu caso mesmo com a outra maneira de resolver, e sendo difícil as fórmulas, eu ainda prefiro as formulas."(* $E_{24}$*).* As enunciações evidenciam que a aplicação de fórmulas dá mais segurança a alguns estudantes, mesmo que em determinados casos a aplicação de fórmulas seja mais difícil.

Observa-se, novamente, o poder disciplinador da Matemática (LARA, 2001), visto que muitos estudantes têm insegurança em criar sua própria estratégia e utilizá-la para a resolução de exercícios. Esse poder disciplinador acaba, de certa forma, acomodando o estudante de tal modo que ele se sinta mais seguro ao utilizar um jogo de linguagem pautado em regras já estabelecidas, como a aplicação de fórmulas da Matemática Escolar. Mas ao mesmo tempo, quando ele reconhece que é mais desafiante ter a oportunidade de criar fórmulas, a História da Matemática articulada aos seus jogos de linguagem e formas de uso, podem ser vistos como mecanismos de contraconduta. Levando em conta que esses estudantes já ficaram por mais de dez anos dentro da escola, subjetivados por um modo de pensar racionalmente constituído pela Matemática Escolar, eles estão tão disciplinados a pensar só de um modo, que para alguns, outro modo de raciocinar não garantiria a resolução correta ou seja, não seria confiável. Portanto, o conhecimento de outros jogos de linguagem, com regras diferentes das regras pertencentes ao jogo de linguagem da Matemática Escolar, pode criar condições que possibilitem outros modos de pensar e agir matematicamente.

As respostas dos estudantes para a pergunta "Na sua opinião, uma fórmula é mais importante que a outra?", reafirma o poder disciplinador da Matemática: *"Mesmo preferindo as fórmulas do Papiro, as fórmulas da matéria escolar são mais atuais, tem mais importância."(* $E_3$*).* Evidencia-se, de modo nítido, que apesar de preferir a fórmula construída em conjunto e a partir da linguagem do papiro, o estudante considera as fórmulas presentes na Matemática Escolar mais importantes.

Em outras palavras, há um disciplinamento fruto do poder exercido pela Matemática, um poder disciplinador que, conforme destaca Lara (2001), age sobre as ações, fabricando corpos dóceis. Como destaca Lara (2001), a Matemática enquanto uma disciplina é "[...] um conjunto de conhecimentos para o controle minucioso do modo de pensar, raciocinar e agir do/a aluno/a e que é através da imposição e sujeição a esse modo de pensar, que se produze, determinadas habilidades mentais." (LARA, 2001, p. 29). Portanto, observa-se que, apesar da liberdade dos estudantes em poder escolher o método desejado para a resolução, bem como, apesar de preferir outro método, o estudante opta pelo jogo de linguagem da Matemática Escolar. Como destaca Foucault a liberdade é a condição de existência do poder, pois o "[...] poder só se exerce sobre "sujeitos livres" [...] que têm diante de si um campo de possibilidades onde diversas condutas, diversas reações e diversos modos de comportamento podem acontecer." (FOUCAULT, 1995, p. 244).

Além disso os estudantes foram questionados acerca das possíveis mudanças que o conhecimento de outra forma de matematizar pode trazer, por meio da seguinte questão: "Conhecer outra linguagem, diferente da linguagem da Matemática Escolar, mudou algo em sua forma de pensar?". Algumas das respostas foram: *"Mostrou que podemos resolver as questões e que pra isso não precisamos depender de fórmulas exatas para chegar ao resultado final."(* $E_4$*); "Sim, porque posso resolver cálculos por outros métodos, e não ficar "presa" a só uma fórmula."(*$E_6$*); "Sim que mesmo sem aquele "monte de fórmulas" podemos resolver determinados exercícios."(* $E_8$*); "Sim, pois eu aprendi a desenvolver melhor meu raciocínio sobre o exercício.* ($E_9$*).* Os ditos dos estudantes evidenciam que houve o reconhecimento de que é possível resolver exercícios apenas a partir de lógica, sem depender de uma única fórmula, utilizando outros métodos.

Logo, conhecer um jogo de linguagem de uma civilização antiga, diferente do jogo de linguagem utilizado pela Matemática Escolar, criou condições que possibilitaram aos estudantes perceber que existem formas diferentes de matematizar e, consequentemente, refletir acerca da hegemonia da Matemática Escolar. Ao passo que o estudante reconhece outras formas de matematizar, outros jogos de linguagem, que possuem regras diferentes das regras da Matemática Escolar, cria-se a possibilidade de refletir acerca dos processos de hegemonização que constituíram a Matemática. Portanto, o conhecimento de outros jogos de linguagem permite aos estudantes perceber que o jogo de linguagem da Matemática Escolar é fruto de uma hegemonia constituída historicamente.

Além disso, a atividade criou condições que possibilitaram aos estudantes matematizar de forma diferente, não acadêmica. Utilizar técnicas próprias para solucionar problemas requer autonomia, criatividade e, mais do que isso, romper com a barreira imposta pelo poder disciplinador que cerca a escola e tem na Matemática um importante meio de distribuição. Isso porque a escola é uma instituição que produz e reproduz corpos dóceis, sendo a disciplina Matemática um forte meio para a produção de modos de pensar dos estudantes (LARA, 2001).

Por fim, a última atividade dentro da proposta de ensino que objetivou utilizar a História da Matemática, articulada com a Etnomatemática, para o ensino de PA, foi a realização de uma pesquisa histórica sobre as contribuições de outras civilizações ao estuda das PA. Para tal, os estudantes foram divididos nas equipes "Babilônicos", "Chineses", "Árabes", "Gregos" e "Hindus" para pesquisar sobre cada civilização, buscando compreender a época em que viveu/vive a civilização, os povos da atualidade que descendem desses, a região/país/continente, da atualidade, a civilização se desenvolveu, aspectos sociais da civilização na época, as condições econômicas, questões culturais, a composição social. Além desse apanhado histórico, o principal objetivo da atividade foi o de elencar as contribuições da civilização para o desenvolvimento da Matemática, as motivações para o desenvolvimento dessas contribuições matemáticas, bem como, exemplos de problemas que envolvam o conceito de PA.

A tarefa de pesquisa foi apresentada em aula e entregue posteriormente no formato de um texto. Durante as semanas destinadas às pesquisas os estudantes mostraram-se interessados e desafiados pela proposta, mas expressaram sua preocupação visto que não encontraram as respostas às questões previamente elaboradas de forma fácil, clara e objetiva. O mais evidente foi a preocupação dos estudantes em encontrar uma resposta certa aos questionamentos que foram sugeridos para orientarem as pesquisas, em especial pela dificuldade de encontrar nas fontes consultadas essas respostas. Ao pesquisar acerca dos contextos social e cultural de cada civilização, os estudantes ampliaram suas fontes de pesquisa, não mais limitando-se aos livros de História da Matemática, mas sim da História em geral, de modo que, é possível afirmar que a maioria das questões obtiveram resposta satisfatória.

No entanto, a maior dificuldade enfrentada pelos estudantes foi referente às formas de matematizar de cada civilização, especificamente na questão: "Apresente exemplos de problemas que envolvam o conceito de PA.". Esperava-se que, a partir dessa questão, os estudantes encontrassem na História da Matemática distintos jogos de linguagem relacionados à forma de vida específica de sua pesquisa que, de algum modo, apresentasse relações com PA ou Geométricas.

Por um lado, é possível argumentar no sentido de que os estudantes não tenham compreendido o que é, de fato, uma Progressão, ao ponto de identifica-la em jogos de linguagem históricos. Porém, tal argumentação evidencia que os estudantes não estão acostumados a ser desafiados nesse sentido, ao passo que o ensino da Matemática consiste em fornecer ao estudante o conteúdo pronto, repleto de fórmulas e regras. Como destaca Lara (2001) o discurso dominante em grande parte das escolas, bem como entre os docentes e as famílias, é do ensino de "[...] uma Matemática exata, pronta, absoluta, universal, a-histórica, atemporal e incontingente, capaz de solucionar as "grandes mentes", desenvolvendo no/a aluno/a habilidades mnemônicas, mecânicas e de aplicações diretas, utilizando-se da Matemática pela Matemática." (LARA, 2001, p. 58).

Por outro lado, traz à tona um dos argumentos questionadores para o uso pedagógico da História da Matemática, segundo Miguel (1997). Para o autor, a natureza da literatura acerca da História da Matemática pode tornar o seu uso pedagógico impróprio, visto que tais publicações tendem a destacar apenas os resultados matemáticos, omitindo questões relativas à sua forma de produção. Nas palavras do autor "[...] aquilo que poderia ter alguma importância pedagógica – isto é, os métodos extra-lógicos subjacentes aos processos de descoberta – estariam irremediavelmente perdidos e a reconstrução deles constituiria um empreendimento extremamente complexo mesmo para um historiador profissional." (MIGUEL, 1997, p. 95). Ainda de acordo com Miguel (1997), embora tal argumento seja legítimo, deve-se pensar nele como um estímulo para a continuidade de pesquisas e investigações, e não como uma barreira ao uso pedagógico da História nos processos de ensino e aprendizagem.

Após a realização de todas as apresentações e entrega dos materiais escritos pelos estudantes, foi proposta uma reflexão sobre a tarefa realizada a fim de verificar se houveram aprendizagens e quais foram essas. Para tal a seguinte reflexão foi proposta: "O que você aprendeu com a realização desse trabalho?". Algumas das respostas foram: *"Sinceramente não aprendi muita coisa, é sempre bom ter mais conhecimento, porém não aprendi muito. Prefiro o método de passar matéria no quadro e explicar."(* $E_{25}$*); "Sobre história eu consegui aprender, mas sobre o conteúdo atual (PA) não aprendi muito."(* $E_{32}$*); "Eu aprendi um pouco sobre a parte teórica, sobre a história de onde veio os primeiros cálculos. Os cálculos meio complicados de entender."(* $E_{27}$*).* Os ditos evidenciam que, para esses estudantes, a realização do trabalho de pesquisa solicitado não contribuiu para sua aprendizagem de PA e, mais do que isso, alguns desses estudantes preferem que o ensino seja realizado por meio de explicações e matérias escritas no quadro.

É possível concluir que as enunciações dos estudantes reafirmam os efeitos de poder que o ensino de Matemática, pautado na aplicação de fórmulas prontas, exerce sobre os estudantes. Por meio dos ditos, evidencia-se que os estudantes só reconhecem a Matemática se essa for expressa por meio de um jogo de linguagem acadêmico, baseado em definições, exemplos e exercícios de aplicação. Em suma, o que se percebe, é o entendimento "[...] de uma Matemática pronta e acabada, e que deve ser compreendida pelo/a aluno/a apenas com o uso de definições, regras e fórmulas." (LARA, 2001, p. 52). Além disso, evidencia-se que esses estudantes não reconhecem a Matemática como fruto de uma construção histórica e social, permeada de relações de poder que levaram à hegemonização do pensamento matemático.

Em contrapartida a maior parte dos estudantes respondeu ao questionamento proposto de forma positiva, tanto em relação às suas aprendizagens, como à metodologia adotada para estudar as progressões. As frases a seguir elucidam tal positividade: "*Eu aprendi bastante sobre isso, que a matemática pode ter vários jeitos de aprender e ensinar."(* $E_{29}$*);"Um pouco sobre a história da matemática, como os antigos usam os métodos criados naquela época, e que influenciou os métodos atuais e agora eu sei que os métodos matemáticos de antigamente são tão eficazes quanto os atuais."(* $E_{28}$*); "Aprendemos sobre a história da matemática, as antigas civilizações, formas variadas de realização de contas, diversas novidades sobre matemática, novas maneiras de pensar."(* $E_{26}$*).* Os ditos desses estudantes evidenciam que por meio da atividade de pesquisa foi possível aprender que a Matemática possui vários modos para a resolução de exercícios, que os métodos antigos de matematizar são eficazes e que há outros modos de pensar.

Visto que nessas enunciações são recorrentes as afirmações relacionadas ao reconhecimento da existência de variadas formas para realizar exercícios matemáticos, é possível inferir que, até então, esses estudantes estavam imersos em contextos que não reconheciam tal pluralidade. Portanto, a atividade criou condições que possibilitaram o rompimento com o enunciado típico da Matemática Escolar de que só existe um jeito correto de realizar as operações e os exercícios matemáticos. Ou seja, rompem com uma visão positivista da Matemática Escolar e Acadêmica, que assume a Matemática como única, onde há apenas um método correto para resolver contas, exercícios e problemas. Seguindo as teorizações de Foucault é possível afirmar que isso é efeito do poder que as Matemáticas Acadêmica e Escolar exercem sobre a seleção do conhecimento, bem como sobre os processos de ensino e aprendizagem, isto é, sobre a subjetivação do estudante.

Portanto, que a proposta de ensino pensada a partir da articulação entre a História da Matemática e a Etnomatemática, criou condições que possibilitaram aos estudantes um posicionamento de contraconduta perante os jogos de linguagem da Matemática Escolar, visto que a maioria dos estudantes perceberam que há outras formas de resolver exercícios matemáticos, distintas da ensinada na escola e no livro didático, ou seja, outras formas de serem conduzidos durante as aulas de Matemática.

As enunciações abaixo, em resposta ao mesmo questionamento, reforçam tais afirmações: *"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. Observação: esta forma de trabalho foi simplesmente espetacular, obrigada professora."(* $E_{33}$*); "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."(*$E_{31}$*);* "*Aprendi que vários povos foram responsáveis pela matemática como conhecemos hoje."(* $E_{22}$*); "Que 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." (*$E_8$*).*

Segundo esses ditos, os estudantes aprenderam questões relacionadas à povos antigos, questões geográficas, expressões linguísticas de outros povos, aspectos sobre o avanço do ser humano e da Matemática, além de algumas motivações para a emergências de conceitos matemáticos. Portanto, o conjunto de enunciações traz à tona que suas aprendizagens foram muitas e variadas.

Essa ideia de uma aprendizagem ampla, não restrita à Matemática Escolar, vai ao encontro da Etnomatemática em sua perspectiva holística e transdisciplinar, que rompe as fronteiras específicas das disciplinas e cria condições que possibilitam aprendizagens além do conteúdo programático específico a um componente curricular. As enunciações acima evidenciam que por meio dessa tarefa de pesquisa os estudantes perceberam as origens e motivações de diferentes civilizações para o desenvolvimento de seu modo de matematizar e compreenderam que diferentes civilizações tem diferentes formas de abordar um mesmo conceito.

**Algumas considerações**

Este texto objetivou compreender quais os efeitos da aplicação de uma proposta de ensino, voltada ao estudo das PA e elaborada a partir da articulação entre a História da Matemática e a Etnomatemática, na formação de estudantes do 2º ano do Ensino Médio. A análise dos ditos dos estudantes participantes permite elencar alguns destes efeitos, especialmente aqueles relacionados aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Para além dos aspectos motivacionais, a proposta de ensino criou condições que possibilitaram aos estudantes refletir, questionar, comparar, ler, interpretar, se posicionar, argumentar, enfim, raciocinar logicamente. Isso pois, iniciar um conteúdo com a apresentação de problemas históricos escritos com jogos de linguagem específicos de determinada forma de vida, exigiu dos estudantes a necessidade de recorrer a habilidades de leitura, interpretação e raciocínio lógico. Esse amplo conjunto de habilidades nem sempre é desenvolvido, quando a metodologia adotada pelo professor se baseia na transmissão de conhecimentos prontos e acabados.

Outro efeito observado vai na contramão do que Walkerdine (1995) chamou de padronização dos modos de pensar, visto que, ao motivar os estudantes no desenvolvimento de estratégias próprias para a resolução dos problemas do Papiro, foi possível valorizar outros modos de matematizar, outros jogos de linguagem, distintos dos jogos de linguagem da Matemática Escolar. Isso sugere que, ao oportunizar o contato direto com problemas resolvidos por civilizações passadas, que muitas vezes deram origem aos conceitos matemáticos existentes, criam-se possibilidades para que os estudantes exerçam outros modos de pensar frente ao uso de fórmulas prontas e acabadas.

Consequentemente, possibilitou-se refletir acerca da hegemonia da Matemática Escolar ao passo que o conhecimento de outros jogos de linguagem permite perceber que os jogos de linguagem da Matemática Acadêmica são frutos de uma hegemonia constituída historicamente. Vale ressaltar que não há uma negação ao modo de matematizar da Matemática Escolar, mas sim a aceitação de outros modos de matematizar, outros jogos de linguagem, capazes de possibilitar ao estudante a aprendizagem da Matemática.

A pesquisa sobre as diversas civilizações que contribuíram para o estudo e desenvolvimento das PA possibilitou, aos estudantes, compreender questões relacionadas aos contextos nos quais determinados conceitos matemáticos emergiram. Assim, a atividade assumiu um caráter transdisciplinar e holístico, possibilitando aprendizagens além do conteúdo programático específico a um componente curricular. Por fim, um posicionamento de contraconduta por parte dos estudantes frente aos jogos de linguagem da Matemática Escolar pôde ser observado. Isso pois, os ditos dos estudantes evidenciaram sua compreensão de que há outras formas de resolver exercícios matemáticos, distintas da ensinada na escola e no livro didático, ou seja, outras formas de serem conduzidos durante as aulas de Matemática. Tratam-se de jogos de linguagem que, embora diferentes daqueles expressos pela Matemática Escolar, com diferentes regras, apresentam as mesmas soluções por meio de estratégias eficazes, portanto, poderiam ser legitimados e fazer parte dos jogos de linguagem utilizados pelo professor.

**Referências**

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. 4. ed. Campinas: Papiros, 1998.

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

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Organização e tradução de Roberto Machado. 7ª ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979

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

FOUCAULT, M. O sujeito e o poder. In: RABINOW, P.; DREYFUS, H. **Michel Foucault, uma trajetória filosófica:** para além do estruturalismo e da hermenêutica. Trad. Vera Porto Carrero. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

GERDES, P. Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral. **Revista Quadrante**, Lisboa, v. 5, n. 2, p. 1 – 29, 1996

KNIJNIK, G.; SILVA, F. B. de S. da. "O problema são as fórmulas": um estudo sobre os sentidos atribuídos à dificuldade em aprender matemática. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 30, p. 63 – 78, 2008.

KNIJNIK, G., WANDERER, F., GIONGO, I. M., DUARTE, C. G. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

LARA, I. C. M. de**. Histórias de um "lobo mau"**: a matemática no vestibular da UFRGS. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001

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.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **ZETETIKÉ**, Campinas, v. 5, n. 8, p. 73 - 106, jul/dez. 1997

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.

VEIGA-NETO, A.; LOPES, M.C. Gubernamentalidad, biopolítica y inclusión. In: CORTEZ-SALCEDO, R. e MARÍN-DÍAZ, D. (comp.). **Gubernamentalidad y** educación: discusiones contemporâneas. Bogotá: IDEP, p. 105-122, 2011.

VILELA, D. S. **Usos e jogos de linguagem na matemática:** diálogo entre Filosofia e Educação Matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

WALKERDINE, V. O raciocínio em tempos pós-modernos. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p.207-226, 1995.

WITTGENSTEIN, L. **O Livro Castanho.** Trad. Jose Marques. Edições 70: Rio de Janeiro,, 1958.

WITTGENSTEIN, L**. Investigações Filosóficas**. 2 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Coleção Os Pensadores).