
HIPÁTIA

Υπατία

REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA,
EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA

ISSN 2526-2386



v.4, n.1, junho 2019

Instituto Federal de São Paulo

HIPÁTIA

Υπατία

CONSELHO EDITORIAL: S. César Otero-Garcia, Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – **Editor Chefe**; Linlya Sachs, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – **Coeditora**; Roger Miarka, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – **Editor Consultivo**; Ana Paula Purcina Baumann, Universidade Federal de Goiás (UFG); Bruna Lammoglia, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Giovani Cammarota, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). **CONSELHO CIENTÍFICO:** Alessandra Senes Marins, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA); Aline Caetano da Silva Bernardes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); Aline Mendes Penteado Farves, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ); Américo Júnior, Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Ana Carolina Costa Pereira, Universidade Estadual do Ceará (UECE); Andresa Maria Justulin, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Arlete de Jesus Brito, Universidade Estadual Paulista (UNESP); Ana Paula Purcina Baumann, Universidade Federal de Goiás (UFG); André Peres, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Angélica Raiz Calábria, Centro Universitário Hermínio Ometto (UNIARARAS); Bruna Lammoglia, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Bruno Rodrigo Teixeira, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Carmen Lucia Brancaglioni Passos, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR); Camila Molina Palles, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG); Cristiane Klöpsch, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Claudete Cargini, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Cristiane Coppe de Oliveira, Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Daniel Clark Orey, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Daniele Peres da Silva, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Débora da Silva Soares, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Diego Fogaça Carvalho, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Edna Maura Zuffi, Universidade de São Paulo (USP); Eliane Maria de Oliveira Araman, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Emerson Tortola, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Frederico da Silva Reis, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Gabriela Castro Silva Cavalheiro, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Giovani Cammarota, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Gisele Romano Paez, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP); Henrique Rizek Elias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Ieda Maria Giongo, Universidade do Vale do Taquari (Univates); Irene Ignazia Onnis, Universidade de São Paulo (USP); Jader Otavio Dalto, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); José Roberto Linhares de Mattos, Universidade Federal Fluminense (UFF); Laís Cristina Viel Gereti, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Laís Maria Costa Pires de Oliveira, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Lígia Corrêa de Souza, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Luciana Schreiner, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Lucieli Trivizoli, Universidade Estadual de Maringá (UEM); Luiza Gabriela Razêra de Souza, Instituto Federal do Paraná (IFPR); Luzia de Fatima Barbosa Fernandes, Universidade Federal de São Carlos (USFCar); Marcele Tavares Mendes, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Marli Regina dos Santos, Universidade Federal de Viçosa (UFV); Marta Cilene Gadotti, Universidade Estadual Paulista (UNESP); Mariana Feiteiro Cavalari, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI); Milton Rosa, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Miriam Cardoso Utsumi, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Miriam Godoy Penteado, Universidade Estadual Paulista (UNESP); Mirian Maria Andrade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Mônica Siqueira de Cássia Martines, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM); Nazira Hanna Harb, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Osmar Pedrochi Junior, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Priscila Coelho Lima, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Rafael Montoito Teixeira, Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul); Roberto Barcelos Souza, Universidade Estadual de Goiás (UEG); Rodrigo Augusto Rosa, Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Rodrigo de Souza Bortolucci, Fundação para o Vestibular da UNESP (VUNESP); Rosa Lúcia Sverzut Baroni, Universidade Estadual Paulista (UNESP); Romaro Antonio Silva, Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Amapá (IFAP); Sabrina Helena Bonfim, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS); Sandra Maria Nascimento de Mattos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Silvana Cláudia Santos, Universidade Federal de Viçosa (UFV); Sílvia Aimi, Centro de Ensino Superior de Jataí (CESUT); Thaís Jordão, Universidade de São Paulo (USP); Vanessa Largo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Walas Leonardo de Oliveira, Instituto Federal de São Paulo (IFSP). **PARECERISTAS AD HOC:** Celiane Costa Machado, Universidade Federal do Rio Grande (FURG); Geisa Zilli Shinkawa da Silva, Serviço Social da Indústria (SESI-SP); Janine Barbosa Lima Fransolin, Universidade Federal de Goiás (UFG); Marcela Aparecida Penteado Rossini, Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (FATEC); Márcia Jussara Hepp Rehfeldt, Universidade do Vale do Taquari (Univates); Marli Teresinha Quartieri, Universidade do Vale do Taquari (Univates); Renata Cristina Geromel Meneghetti, Universidade de São Paulo (USP); Rodrigo Tadeu Pereira Costa, Universidade de São Paulo (USP); Vanessa Silva da Luz, Universidade Federal do Rio Grande (FURG). **REVISÃO:** Guilherme Sachs, Instituto Federal do Paraná (IFPR); Karin Cláudia Nin Brauer, Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo São Paulo (FATEC); Lucas Toledo de Andrade, Universidade Estadual de Londrina (UEL); Rosicleide Rodrigues Garcia, Universidade de São Paulo (USP); Vera Lúcia Villas Boas, Instituto Federal de São Paulo (IFSP). **DIAGRAMAÇÃO:** Linlya Sachs, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); S. César Otero-Garcia, Instituto Federal de São Paulo (IFSP).

HIPÁTIA

Υπατία

REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA, EDUCAÇÃO E
MATEMÁTICA

v.4, n.1, junho 2019



Instituto Federal de São Paulo

HIPÁTIA	São Paulo (SP)	v. 4	n. 1	p. 1-180	jun. 2019
----------------	-----------------------	-------------	-------------	-----------------	------------------

HIPÁTIA – Revista Brasileira de História, Educação e Matemática está licenciada sob Licença Creative Commons.

LINHA EDITORIAL

A HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática, conforme sugere seu nome, aceita trabalhos de História da Matemática, Educação Matemática e de Matemática (pura e aplicada). A revista foi oficialmente criada em 8 de março de 2016. Duas concepções principais nos norteiam: ajudar a ampliar o espaço da mulher na ciência no Brasil; abrir um espaço para jovens pesquisadores (mestres, doutorandos ou doutores que tenham obtido título há, no máximo, cinco anos). Isso significa que procuramos dentro da composição de nosso Conselho Editorial, Conselho Científico e em nossas edições, obter uma maioria de pesquisadores ou de trabalhos cujos autores atendam a pelo menos um desses quesitos. É salutar destacar que, no entanto, contribuições de outros pesquisadores continuam sendo de grande valia. A revista é composta por cinco seções: **1) Ensaio**, na qual são aceitos textos discursivos de caráter crítico; **2) Artigos**, na qual são aceitos trabalhos completos ou com resultados parciais consistentes; **3) Iniciação Científica**, na qual são aceitos trabalhos concluídos decorrentes de pesquisas em nível de graduação (iniciação científica, trabalho de conclusão de curso, monografias resultantes de trabalhos orientados por docentes etc.); **4) Relatos de Experiência**, na qual são publicados textos que descrevam precisamente uma dada experiência que possa contribuir de forma relevante para as áreas da HIPÁTIA; **5) Resenhas**, na qual são aceitas resenhas de livros, dissertações e teses, ou outros formatos de interesse publicados preferencialmente há não mais que sete anos.

SUMÁRIO

EDITORIAL

S. César Otero-Garcia, Línlya Sachs	7
---	---

APRESENTAÇÃO

Milton Rosa	9
-------------------	---

Ensaio

O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E A CRISE DA CIVILIZAÇÃO

Ubiratan D'Ambrosio	16
---------------------------	----

Artigos

UM CURRÍCULO *TRIVIUM* PARA A MATEMÁTICA FUNDAMENTADO NAS PERSPECTIVAS DA ETNOMATEMÁTICA E DA MODELAGEM

Milton Rosa; Daniel Clark Orey	26
--------------------------------------	----

POTENCIALIDADE DO INVENTÁRIO DA REALIDADE PARA ESCOLAS DO CAMPO EM ÁREAS DE REFORMA AGRÁRIA

Línlya Sachs	38
--------------------	----

APROXIMAÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA E INTERCULTURALIDADE NAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS COM A TEMÁTICA INDÍGENA

Maria Aparecida Mendes de Oliveira	48
--	----

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA PARA A FORMAÇÃO HUMANA DOS FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Janine Barbosa Lima Fransolin; Roberto Barcelos Souza	62
---	----

UMA PROPOSTA PARA INTEGRAR A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA AO ENSINO DE MATEMÁTICA: HISTÓRIA DAS MATRIZES E AS REGRAS DO DISCURSO MATEMÁTICO

Aline Bernardes	84
-----------------------	----

ETNOMATEMÁTICA E PRÁTICA DOCENTE INDÍGENA: A CULTURA COMO EIXO INTEGRADOR

Sandra Maria Nascimento de Mattos; José Roberto Linhares de Mattos	102
--	-----

A ETNOMATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA REGIÃO AMAZÔNICA: ELO ENTRE CONHECIMENTO EMPÍRICO E ESCOLAR	
Romaro Antonio Silva; José Roberto Linhares de Mattos	116
UMA DISCUSSÃO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO TRABALHO E DA ECONOMIA SOLIDÁRIA	
Geisa Zilli Shinkawa da Silva; Marcela Aparecida Penteado Rossini; Renata Cristina Geromel Meneghetti	128
ETNOMATEMÁTICA E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL	
Rodrigo Tadeu Pereira Costa; Cristiane Coppe Oliveira	143
SENTIDOS PRODUZIDOS AO PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA COM BASE NA ETNOMATEMÁTICA	
Vanessa Silva da Luz; Celiane Costa Machado	149
ETNOMATEMÁTICA, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E PROFESSORES DA ESCOLA BÁSICA	
Marli Teresinha Quartieri; Ieda Maria Giongo; Márcia Jussara Hepp Rehfeldt	165
EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA ESCOLA BÁSICA BRASILEIRA: UM OLHAR SOCIOLÓGICO	
Luzia de Fatima Barbosa Fernandes; Denise Silva Vilela	176

EDITORIAL

S. César **Otero-Garcia**
Editor-chefe

Línlya **Sachs**
Coeditora

O ano de 2019, até agora, está marcado por ações do governo federal de ataque à educação. Em poucos meses, os dois ministros da Educação do governo de Jair Bolsonaro, Ricardo Vélez Rodríguez e Abraham Weintraub, foram responsáveis por polêmicas que passam pela filmagem de crianças nas escolas cantando o hino nacional, pela análise ideológica de questões do Exame Nacional do Ensino Médio, pela acusação de “balbúrdia” em universidades públicas e pelo bloqueio de verbas destinadas à Educação Básica e ao Ensino Superior no país.

Diante desse cenário, nós, professores, estudantes, pesquisadores, resistimos *por meio* da própria educação. Resistimos fazendo nosso trabalho, ministrando aulas, produzindo conhecimento, orientando e sendo orientados em iniciação à docência, à pesquisa, em cursos de pós-graduação, em estágios supervisionados, organizando eventos, realizando ações de extensão à sociedade, editorando revistas científicas, divulgando resultados de pesquisas, dialogando com a comunidade acadêmica e com a sociedade civil, apresentando nossos feitos e nossas dificuldades, e indo às ruas protestar – como nos é (ou era?) assegurado como direito ao exercício da democracia.

Essa resistência materializa-se aqui nesta Edição Temática, fruto das pesquisas apresentadas no Grupo de Trabalho sobre História da Matemática e Cultura (GT 05), do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), realizado em Foz do Iguaçu, de 04 a 08 de novembro de 2018.

Esta edição é aberta por uma apresentação, feita pelo coordenador Milton Rosa do GT 05, sobre as discussões realizadas no SIPEM que culminaram nos doze artigos aqui publicados e, na sequência, por um ensaio teórico, “O Programa Etnomatemática e a Crise da Civilização”, de Ubiratan D’Ambrosio.

Que outras resistências, belas e inspiradoras como esta, sejam vistas e compartilhadas pelos atores da educação deste país!

São Paulo, 30 de junho de 2019.

APRESENTAÇÃO

Milton Rosa

Coordenador do GT05 – História da Matemática e Cultura
Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)

O *Grupo de Trabalho 05 (GT05) – História da Matemática e Cultura*, da *Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)*, caracteriza-se pela reunião de um grupo de pesquisadores em Educação Matemática que desenvolvem os seus trabalhos de investigações nas vertentes da História da Matemática e do Programa Etnomatemática.

No que tange às investigações em História da Matemática, os pesquisadores desse grupo pretendem promover interfaces entre as diversas fontes de pesquisa e o olhar atento dos historiadores, buscando reflexões que passam pelo significado da construção de uma perspectiva histórica para a Matemática.

No contexto do Programa Etnomatemática, os pesquisadores desse grupo procuram dialogar com a cultura e com a produção, geração, institucionalização e difusão do conhecimento matemático, que está relacionado com as diferentes formas de contar, classificar, ordenar, localizar, modelar, explicar e inferir em diferentes contextos culturais, no sentido de romper com os paradigmas clássicos de educação.

Contudo, existe a necessidade de que os membros dos *Grupos de Trabalho (GT)*, da *SBEM*, possam realizar discussões aprofundadas em suas áreas de estudo específicas, bem como realizar um intercâmbio com pesquisadores provenientes de outros estados brasileiros e países.

Desse modo, visando avaliar a produção brasileira em termos internacionais, mas também para gerar a possibilidade de formação de parcerias em projetos e/ou de grupos de estudos e pesquisas de caráter amplo e abrangente, o *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM)* é uma das atividades mais importantes da *SBEM*, ao possibilitar que a produção brasileira em Educação Matemática seja mais conhecida e difundida nacional e internacionalmente.

Esse Seminário tem como finalidade promover o intercâmbio entre os grupos que, em diferentes estados brasileiros e países, se dedicam às pesquisas na área da Educação Matemática, pretendendo, dessa maneira, divulgar as pesquisas brasileiras e promover o encontro de pesquisadores, proporcionando-lhes a possibilidade de conhecer as investigações realizadas em diferentes instituições.

Além disso, o *SIPEM* propicia a formação de grupos integrados de pesquisa, ao congregando pesquisadores brasileiros e estrangeiros, possibilitando o avanço das pesquisas brasileiras em Educação Matemática.

Por conseguinte, os membros do *GT05 – História da Matemática e Cultura*, que participaram das atividades desenvolvidas no *VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM)*, realizado em Foz do Iguaçu, de 04 a 08 de novembro de 2018, promoveram discussões referentes aos trabalhos apresentados, que foram organizados em quatro *Rodas de Conversa* de acordo com as seguintes temáticas:

1. *Roda de Conversa 1: Perspectivas Teóricas*, com três trabalhos.
2. *Roda de Conversa 2: História da Matemática*, com dois trabalhos.
3. *Roda de Conversa 3: Comunidades Tradicionais e Associações*, com três trabalhos.
4. *Roda de Conversa 4: Prática Pedagógica e Formação de Professores*, com quatro trabalhos.

Após a realização desse evento, os editores da *HIPÁTIA – Revista Brasileira de História, Educação e Matemática*, convidaram os autores dos artigos que foram apresentados e publicados no *GT05* a enviarem uma versão ampliada e revisada de seus textos, a partir das discussões ocorridas no evento, para compor uma de suas edições temáticas. Os membros do grupo, que apresentaram os seus trabalhos no evento, aceitaram essa proposta, enviando os seus artigos ampliados para comporem esta Edição Temática.

Destacamos, nesta Edição Temática, a importância das ideias do educador matemático e filósofo brasileiro, Ubiratan D'Ambrosio, que é um dos teóricos mais importantes no campo de estudo relacionado com o desenvolvimento do Programa Etnomatemática.

D'Ambrosio oferece incentivo, liderança e disseminação de novas ideias, conceitos e perspectivas envolvidas com a Etnomatemática, bem como através da evolução de propostas socioculturais para a Matemática e as suas aplicações na Educação Matemática.

Portanto, D'Ambrosio abre esta Edição Temática com o artigo intitulado: *O Programa Etnomatemática e a Crise da Civilização*, que propõe a busca de uma educação que estimule o desenvolvimento da criatividade, conduzindo os indivíduos a novas formas de relações interculturais e intraculturais. Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, originando, assim, uma nova organização da sociedade. Então, fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade é a proposta maior do desenvolvimento de uma Matemática Humanística, por meio da qual a opção entre os opressores ou oprimidos perde significado. O Programa Etnomatemática pode contribuir para essa nova postura.

A primeira seção desta Edição Temática, intitulada *Perspectivas Teóricas da Etnomatemática*, é composta por 3 (três) artigos.

O primeiro desta seção, o artigo intitulado *Um Currículo Trivium para a Matemática Fundamentado nas Perspectivas da Etnomatemática e da Modelagem*, escrito por Milton Rosa e

Daniel Clark Orey, mostra que existe a necessidade da proposição de um Currículo *Trivium* baseado na Etnomatemática e na Modelagem que encoraje os professores na identificação das práticas de ensino e aprendizagem em matemática e as suas ações pedagógicas. Nesse artigo teórico, os autores descrevem uma proposta pedagógica fundamentada no Currículo *Trivium* proposto por D'Ambrosio, composto pela literacia, materacia e tecnoracia, que possibilita o desenvolvimento de atividades escolares embasadas na Etnomatemática e na Modelagem. Nesse currículo, a literacia é a capacidade que os alunos possuem de processar as informações presentes em suas vidas diárias; a materacia é a capacidade que os alunos possuem de interpretar e analisar os sinais e os códigos com o objetivo de propor modelos para encontrar soluções para os problemas enfrentados diariamente e a tecnoracia é a capacidade que os alunos possuem de utilizar e combinar diferentes instrumentos para auxiliá-los na resolução desses problemas.

O segundo artigo, intitulado *Potencialidades do Inventário da Realidade para Escolas do Campo em Áreas de Reforma Agrária*, escrito por Línlya Sachs, apresenta o *inventário da realidade* como uma potencialidade, enquanto *atividade* e *produto*, para lidar com questões próprias de escolas do campo em áreas de reforma agrária, especialmente, no que se refere ao conhecimento dos professores sobre o ambiente, a história e a realidade dos estudantes e das comunidades às quais eles pertencem. Para isso, a autora descreve o inventário da realidade e as escolas itinerantes do Paraná, onde esse inventário foi proposto. Em um curso realizado com dez professores de duas escolas do campo, localizadas em áreas de reforma agrária, as falas dos participantes indicaram o desconhecimento da maioria deles – causada, principalmente, pela alta rotatividade de professores nessas escolas – sobre o contexto em que estão inseridos. Desse modo, o inventário seria um meio para uma mudança nesse sentido – tanto durante o processo de construção, quanto após a finalização do inventário.

O terceiro artigo, intitulado *Aproximações da Etnomatemática e Interculturalidade nas Produções Acadêmicas com a Temática Indígena*, escrito por Maria Aparecida Mendes de Oliveira, tem como objetivo identificar as correspondências teóricas, práticas e políticas entre a Etnomatemática e a interculturalidade em produções acadêmicas, no campo da Etnomatemática que abordam a temática indígena. Trata-se de um trabalho de análise documental, a partir de produções (teses e dissertações) das últimas três décadas, levantadas a partir do *Catálogo de Teses e Dissertação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES*. Inicialmente, foi possível observar, nos trabalhos analisados, que a Etnomatemática se evidencia e é tratada como referencial teórico principal e tem sido apresentada enquanto perspectiva pedagógica. A interculturalidade também está presente em boa parte dos trabalhos com a temática indígena. O que se evidencia é que mesmo que não seja aparente, em boa parte das produções acadêmicas, são latentes as aproximações teóricas, práticas e políticas entre a Etnomatemática e a interculturalidade.

A segunda seção desta Edição Temática é intitulada *História da Matemática* e é composta por 2 (dois) artigos.

O primeiro artigo desta seção, intitulado *A História da Matemática numa Perspectiva para a Formação Humana dos Futuros Professores de Matemática*, escrito por Janine Barbosa Lima Fransolin e Roberto Barcelos Souza, apresenta reflexões sobre a relação da História da Matemática com a formação humana dos futuros professores de Matemática. O objetivo dessa pesquisa é analisar, teórica e metodologicamente, a disciplina História da Matemática (HM), para potencializar o ensino de Matemática e repensar a HM, no processo de construção do

conhecimento matemático, como um aporte metodológico. Assim, os autores buscaram conhecer a HM como um componente curricular e seus pressupostos como metodologia de ensino. Munidos dessa análise, os autores planejaram e desenvolveram um curso de HM para elucidar contribuições à prática pedagógica e à formação humana dos futuros professores. Esse curso tratou as concepções contraditórias da HM com vistas à formação teórica e prática do futuro professor e motivou novas estratégias para o ensino da Matemática.

O segundo artigo, intitulado *Uma Proposta para Integrar a História da Matemática ao Ensino de Matemática: História das Matrizes e as Regras do Discurso Matemático*, escrito por Aline Bernardes, apresenta uma proposta, introduzida pela pesquisadora dinamarquesa Tinne Hoff Kjeldsen, para integrar a História da Matemática ao ensino de Matemática. Essa proposta é exemplificada a partir de dois momentos históricos do desenvolvimento do conceito de matriz. O referencial teórico que embasa a proposta é a Teoria da Matemática como um discurso, de Anna Sfard (*Thinking as Communicating*). A proposta foi implementada em um estudo de campo, como parte da pesquisa de doutorado da autora. No estudo de campo, a autora buscou articular a história das matrizes ao ensino de matrizes e determinantes, no contexto da disciplina de Álgebra Linear. Alguns resultados e conclusões do estudo foram apresentados com o intuito de discutir os efeitos dessa proposta.

A terceira seção desta Edição, intitulada *Comunidades Tradicionais e Associações*, é composta por 3 (três) artigos.

O primeiro artigo desta seção, intitulado *Etnomatemática e Prática Docente Indígena: A Cultura como Eixo Integrador*, escrito por Sandra Maria Nascimento de Mattos e José Roberto Linhares de Mattos, apresenta um recorte de uma pesquisa realizada com a etnia Paiter Suruí, aldeia Paiter Linha 09, na Terra Indígena Sete de Setembro, em Cacoal, Rondônia. O objetivo dessa pesquisa foi investigar o ensino de conceitos da matemática escolar por meio da introdução da cultura, em sala de aula, com vista à aprendizagem significativa. A metodologia utilizada foi a pesquisa participante sobre a prática docente do professor indígena com a realização de entrevistas, observações, filmagens e fotografias. Com o viés etnomatemático, os autores identificaram diferentes atividades que podem ser relacionadas com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos escolares, bem como, empoderar os professores e os seus alunos, cultural, social, política e afetivamente, conferindo respeito aos conhecimentos cotidianos a partir dos *saberes* e *fazer*es tradicionais, que reforçam a identidade da etnia. Os resultados obtidos mostram que a prática docente dos professores indígenas possibilita a ancoragem dos conhecimentos que os alunos já tinham adquiridos para a descoberta de um novo conhecimento.

O segundo artigo, intitulado *A Etnomatemática em uma Comunidade Quilombola da Região Amazônica: Elo entre Conhecimento Empírico e Escolar*, escrito por Romaro Antonio Silva e José Roberto Linhares de Mattos, mostra que, motivados pelo processo histórico e social na formação de 138 comunidades remanescentes de quilombos, identificadas no estado do Amapá e, buscando compreender o processo de ensinagem da matemática escolar com foco no cotidiano desses grupos sociais, os autores realizam uma pesquisa, fundamentada nas ideias de D'Ambrosio, sobre a Etnomatemática vivenciada em uma comunidade remanescente de quilombo. O objetivo desse estudo foi investigar a relação da cultura com o saber escolarizado e a forma como o ensino dialoga com a realidade local. Os sujeitos da pesquisa foram professores da Escola Municipal Goiás, localizada no Distrito do Coração, divisa entre os municípios de Macapá, Santana e Mazagão Velho. Os autores utilizaram técnicas de entrevistas e observação participante, com foco na prática pedagógica dos professores da matemática escolar. Os

resultados obtidos apontam para uma educação escolarizada com foco na valorização da cultura local, que busca fortalecer as relações étnicas na busca por igualdade e na propagação do saber.

O terceiro artigo, intitulado *Uma Discussão sobre a Importância da Educação Matemática no Contexto do Trabalho e da Economia Solidária*, escrito por Geisa Zilli Shinkawa da Silva, Marcela Aparecida Penteado Rossini e Renata Cristina Geromel Meneghetti, apresenta uma discussão sobre a educação matemática no contexto do trabalho e da Economia Solidária (ES). A investigação seguiu uma abordagem qualitativa através da análise bibliográfica, por meio da qual o referencial teórico estudado pautou-se em elementos da Economia Solidária, no conceito de trabalho e na educação matemática em sua vertente Etnomatemática. Como resultado, os autores evidenciam que o trabalho, no âmbito da ES, não deve apresentar-se de forma alienada e descontextualizada da realidade social na qual os sujeitos se encontram inseridos, pois deve ser reconhecido como uma forma de valorização dos indivíduos, considerando a sua cultura e os modos próprios de *saber-fazer*, visando promover aprendizados e troca de experiências para valorizá-los. A concepção de Educação Matemática que se direciona para esse trabalho é a Etnomatemática, pois pode fortalecer relações de trabalho no âmbito da Economia Solidária.

A quarta seção desta Edição Temática, intitulada *Prática Pedagógica e Formação de Professores*, é composta por 4 (quatro) artigos.

O primeiro artigo desta seção, intitulado *Etnomatemática e Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática: Um Olhar sobre a Produção Científica no Brasil*, escrito por Rodrigo Tadeu Pereira Costa e Cristiane Coppe Oliveira, apresenta um recorte da pesquisa de doutorado – em andamento – intitulada *Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática: Olhares para a Etnomatemática*, desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de São Paulo. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo documental, na qual foram selecionados e analisados os resumos das dissertações e teses encontradas no banco de teses da CAPES no período de 2001 a 2016. O objetivo dessa pesquisa é compreender, a partir das pesquisas brasileiras, as perspectivas da Etnomatemática e as suas contribuições para a formação inicial de professores que ensinam Matemática. Por um lado, verificou-se que a Etnomatemática contribui, em distintos aspectos, para a formação inicial dos professores que ensinam Matemática e, por outro lado, verificou-se uma lacuna em temáticas que envolvem a discussão da Etnomatemática nos cursos de Licenciatura em Matemática e em Pedagogia.

O segundo artigo, intitulado *Sentidos Produzidos ao Processo Educativo a partir de uma Prática Pedagógica com Base na Etnomatemática*, escrito por Vanessa Silva da Luz e Celiane Costa Machado, apresenta, a partir da conversação entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA), a Etnomatemática e a Educação Popular, os sentidos produzidos ao processo educativo. Esse estudo foi desenvolvido no âmbito da EJA, no contexto das aulas de Matemática realizadas no Projeto Educação para Pescadores. O referencial estabelece uma relação teórica entre a proposta da Etnomatemática e a Educação Popular. A coleta de dados foi conduzida pelas escritas reflexivas dos sujeitos colaboradores, realizadas nas aulas de Matemática e registradas nos portfólios, assim como pelos registros das entrevistas individuais, que foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva. Os resultados evidenciaram que os estudantes compreenderam a importância de uma postura crítica diante dos seus processos de ensino e de aprendizagem, por meio de uma ação de reorganização em relação ao modo como realizavam as suas buscas por aprendizagem. Esses resultados também mostraram que os estudantes atribuíram distintos sentidos destacando a autonomia, o trabalho coletivo, a prática dialógica e o autoconhecimento.

O terceiro artigo, intitulado *Etnomatemática, Práticas Pedagógicas e Professores da Escola Básica*, escrito por Marli Teresinha Quartieri, Ieda Maria Giongo e Márcia Jussara Hepp Rehfeldt, teve por objetivo problematizar o que expressa um grupo de professores da Escola Básica acerca da efetivação de práticas pedagógicas alicerçadas teórico-metodologicamente no campo da Etnomatemática. Nessa perspectiva, ecoam ideias da maturidade de Wittgenstein e de Foucault. Essa investigação qualitativa contou com um conjunto de materiais de pesquisa constituídos por enunciações e textos produzidos por um grupo de docentes da Escola Básica. A análise, amparada pelas noções foucaultianas de enunciação, enunciado e discurso, evidenciou: a) a insegurança do grupo de docentes no que se refere à elaboração e implementação de práticas pedagógicas etnomatemáticas e b) a alegação dos docentes de que a inexistência de roteiro ou método específico para a composição de tais práticas se constitui em entrave para a disseminação das teorizações etnomatemáticas nas escolas de Educação Básica. Esses resultados mostram a necessidade da composição de grupos de estudos permanentes que congregam pesquisadores, docentes e estudantes.

O quarto artigo, intitulado *Educação Financeira na Escola Básica Brasileira: Um Olhar Sociológico*, escrito por Luzia de Fatima Barbosa Fernandes e Denise Silva Vilela, é o recorte de uma pesquisa de doutorado, cujo objeto de estudo foi a Educação Financeira proposta para a sala de aula da escola básica. As autoras pautaram-se no referencial teórico e metodológico da Sociologia Reflexiva, de Bourdieu, ao analisar o discurso presente em atividades propostas nos materiais didáticos publicados pelo *Comitê Nacional de Educação Financeira*, que foi constituído a partir da instituição da *Estratégia Nacional de Educação Financeira no Brasil*, em 2010. Para as autoras, esses discursos tendem a incutir nos jovens brasileiros crenças que provocam uma *performatividade* ou *efeito de teoria*, que legitima uma forma de entender e se comportar no mundo financeiro, inculcando nesses jovens atitudes racionais e interessadas para lidar com as questões financeiras. Assim, o desdobramento dessa *performatividade*, a longo prazo, tenderia a formar nos jovens um *habitus* econômico típico do perfil *homo oeconomicus* que, de acordo com a teoria econômica, é um indivíduo maximizador de lucros e individualista, tal como os preceitos do neoliberalismo.

É importante ressaltar que os artigos desta Edição Temática apresentaram contribuições importantes para as discussões teóricas e práticas relacionadas com o Programa Etnomatemática e com a História da Matemática. Evidenciou-se também que, em determinados contextos, como, por exemplo, em escolas de assentamentos, estão presentes disputas entre currículos prescritos pelos sistemas de ensino e os currículos forjados na prática dos movimentos sociais.

Nesse sentido, existe a necessidade da conscientização com relação às aproximações da Etnomatemática com a interculturalidade nos processos de descolonização das dinâmicas escolares, pois é importante buscar nas comunidades locais, propostas que possam abarcar a dinâmica cultural como uma maneira de descolonizar o currículo escolar, principalmente, o matemático.

Esses artigos também mostram a relevância da passagem de uma etnomatemática do grupo para uma etnomatemática da sala de aula, que pode ser desencadeada por meio de uma hibridização de procedimentos e de processos de tradução, principalmente, quando as questões relacionadas com os *saberes e fazeres* produzidos localmente pelos membros de grupos culturais distintos são direcionados para utilização em salas de aula.

Nesse contexto, os autores também destacaram a importância da conexão da sociologia com a cultura da educação financeira, evidenciando, assim, o desafio para a condução de

pesquisas na área de Etnomatemática direcionada para uma maior aproximação da Etnomatemática com outros campos teóricos e metodológicos, como, por exemplo, a antropologia, visando a ampliação de conceitos e referenciais teóricos.

Os autores dos artigos referentes à História da Matemática propõem um debate em torno das experiências que se tem com o ensino desse campo do conhecimento por meio da relação entre a História da Matemática e o ensino da Matemática nas escolas. Nesse direcionamento, convém destacar a importância da historiografia e das relações de poder através de ensaios historiográficos.

Espera-se que os artigos propostos nesta Edição Temática possibilitem que os professores, alunos e interessados nessa problemática possam adquirir e desenvolver o senso crítico e reflexivo, que é uma importante forma de cidadania baseada no entendimento, na igualdade e na diversidade. Essa abordagem contribui para acelerar o processo de transformação social. Este processo também é de vital importância para a resolução de problemas e dos desafios que estão presentes nas comunidades.

Finalizando, ressalta-se que, historicamente, os métodos de se *fazer* matemática e de resolver problemas, foi oferecido durante muito tempo pelos grupos culturais dominantes. Contudo, torna-se vital que aprender a valorizar as diversas alternativas e maneiras de resolução de situações-problema é importante para que esses membros possam se tornar cidadãos ativos e participativos da sociedade.

O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E A CRISE DA CIVILIZAÇÃO

THE ETHNOMATHEMATICS PROGRAM AND THE CRISIS OF CIVILIZATION

D'AMBROSIO, Ubiratan¹

As principais ameaças à existência sustentável da humanidade agora vêm de pessoas, não da natureza.

Martin Rees, FRS²

1 O CENÁRIO

História, Filosofia e Sociologia das Ciências têm com o objetivo reconhecer, interpretar e analisar criticamente como indivíduos e grupos sociais de cada época e de cada cultura especularam e formularam explicações, hipóteses e concepções sobre fatos e fenômenos naturais e cósmicos e sobre o homem e sobre como fatos e fenômenos naturais e cósmicos e o homem se relacionam. A visão contemporânea sobre esses objetivos é fortemente influenciada por duas grandes linhas de pensamento, a grega e a judaica, que se estabeleceram na Antiguidade.

O ser humano se acredita como o supremo de toda a criação, o que é alimentado pelas mitologias. Isso fica bem claro nas religiões monoteístas abraâmicas. Por exemplo, no Primeiro Livro de Moisés do Velho Testamento cristão lê-se:

E disse Deus: Façamos o homem à nossa imagem, conforme à nossa semelhança: e domine sobre os peixes do mar, e sobre as aves dos céus, e sobre o gado, e sobre toda a terra, e sobre todo o réptil que se move sobre a terra.³

As demais mitologias e religiões delas originadas dão, com algumas variações, posturas semelhantes. O ser humano é superior à toda criação, fatos e fenômenos naturais, vivos ou não vivos, mas sempre subordinado a um ou mais criadores (divindades). A evolução das ideias, desde os tempos pré-históricos, favorece os humanos sobre toda criação e impede reconhecer que, para sua existência, o ser humano necessita dos não humanos e de toda a natureza. Os não humanos e todos os recursos naturais são subordinados a desejos, vontade e ambição dos humanos, muitas vezes irracionalmente. Não há limite para que os humanos exerçam suas vontades e necessidades. Áreas naturais são convertidas em áreas produtivas, recursos minerais são utilizados para fins criticáveis, como é o caso de energia fóssil. Não vou me estender na discussão sobre como essa postura levou ao atual perigo de extinção da civilização. Recomendo a leitura da síntese feita por Eileen Crist (CRIST, 2018).

Mas a insensatez não se refere apenas às relações dos humanos com os não humanos e com a natureza. O ser humano, considerando-se superior à toda criação, fatos e fenômenos naturais, vivos ou não vivos, aceita sua subordinação a um ou mais criadores (divindades), que

¹ Doutor em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN), Endereço eletrônico: ubi@usp.br.

² Martin Rees: Editorial, Science, March 08, 2013, p. 1123.

³ *Bíblia Sagrada*, Gênesis 1.26, Rio de Janeiro: Sociedade Bíblica Brasileira, s/d, p. 2. Basicamente, é o mesmo que se lê na *Torá*. *A Lei de Moisés*, São Paulo: Editora e Livraria Sêfer Ltda, s/d, p. 4 e na *Tradução para a Língua Portuguesa do Nobre Alcorão*, Complexo do Rei Fahd (Arábia Saudita) s/d, p. 10.

são seres superiores. As relações entre seres humanos, que se inicia com o encontro familiar, comunitário, social e planetário reflete um conformismo com a subordinação a seres de alguma forma superiores.

Como resultado, os humanos reconhecem que há superiores e se organizaram em sociedades que põem em confronto prepotentes e servis, opressores e oprimidos. O homem passou a considerar normal a existência de opressores e oprimidos. Criou-se, assim, a luta das classes, no sentido amplo, dos opressores e dos oprimidos. A existência de oprimido é intolerável. É inegável promover a ascensão social dos oprimidos, especialmente trabalhadores, alguns vivendo em situação degradante, que faz lembrar escravatura desumana. A ascensão se tornou bandeira e lema de grupos ideológicos. Muitos aderiram e ela. O ideal é nobre.

Mas a partir desse ideal nobre, foram criados slogans e palavras de ordem, que se tornaram bandeira e que têm servido de apoio a um discurso demagógico de políticos oportunistas. Não é suficiente a ascensão social dos oprimidos. As raízes desta situação são mais profundas. A percepção de superioridade dos homens e a consequente organização social injusta está nas origens do modelo de civilização atual, como discuirei mais adiante neste trabalho. É necessário um **homem novo** no dizer de Paulo Freire. Há o perigo de se mudar apenas os papéis dos atores (os opressores e os oprimidos), mas manter o mesmo cenário de uma civilização equivocada. Apendi isso de Paulo Freire, quando ele diz, dando como exemplo a reforma agrária:

O **homem novo**, em tal caso, para os oprimidos, não é o homem a nascer da superação da contradição, com a transformação da velha situação concreta opressora, que cede seu lugar a uma nova, de libertação. Para eles, o novo homem são eles mesmos, tornando-se opressores de outros. A sua visão do homem novo é uma visão individualista. A sua aderência ao opressor não lhes possibilita a consciência de si como pessoa, nem a consciência de classe oprimida.

Desta forma, por exemplo, querem a reforma agrária, não para se libertarem, mas para passarem a ter terra e, com esta, tornar-se proprietários ou, mais precisamente, patrões de novos empregados.

Raros são os camponeses que, ao serem “promovidos” a capatazes, não se tornam mais duros opressores de seus antigos companheiros do que o patrão mesmo. Poder-se-á dizer — e com razão — que isto se deve ao fato de que a situação concreta, vigente, de opressão, não foi transformada. E que, nesta hipótese, o capataz, para assegurar seu posto, tem de encarnar, com mais dureza ainda, a dureza do patrão (FREIRE, 1987, p. 18).

O grande risco é estarmos preparando os oprimidos de hoje para serem os opressores de amanhã. Muitos dos recentes movimentos políticos tem isso como objetivo. Nada mais significativo que a expressão popular “chegamos lá, agora é nossa vez”. O modelo equivocado de civilização levou a esse estado de coisas. É necessário um novo modelo de civilização, um homem novo. Como conseguir isso?

É necessário fazer uma reflexão crítica sobre a evolução do modelo atual de civilização e propor outras direções para o comportamento e o conhecimento humanos. A educação está presente em todas as etapas da evolução humana. Uma primeira forma de educação, com objetivos bem definidos, é reconhecida nos primórdios da industrialização da pedra lascada, como mostra a pesquisadora Nuria Castañeda (2018, p. 716):

Nas sociedades pré-históricas, a transmissão conhecimento tecnológico [fazer] para a geração mais jovem teve uma importante função social para assegurar a

sobrevivência do grupo e continuidade de seu estilo de vida e organização social. Mais ainda, funcionou para integrar progressivamente sua juventude em um apropriado setor da comunidade com relação a idade e sexo. Isso era essencial para comunicação diária e transferência de conhecimento.

As organizações foram evoluindo e dando à educação um caráter de dualidade. Como Jano, uma face olhando para o passado e educando para a continuação de mitos, valores e preservando comportamento diário. Outra face, olhando para o futuro, estimulando o novo, a criatividade, invenções e evolução de sistemas de valores e estilos de comportamento. Naturalmente, há conflitos.

A continuidade do passado, romanticamente o ideal, conduz à preservação do *status quo*, a mesmice nos setores fundamentais da sociedade, o homem tentando superar sua condição de oprimidos e tornarem-se opressores, como alerta Paulo Freire. A humanidade dividida essencialmente em duas classes: nações consideradas desenvolvidas graças à exploração de nações consideradas subdesenvolvidas. Essa divisão se manifesta em critérios de satisfação de necessidades vitais de saúde e conforto (riqueza e pobreza, opulentos e famintos) e é sustentada por um sistema econômico perverso, de acúmulo sem limites, como foi denunciado por Eileen Crist, que é protegido por poderosíssimas forças militares e é preservado e continuado por uma educação comprometida na manutenção do *status quo*.

2 AS ORIGENS DA CIVILIZAÇÃO

Para entender a evolução do modelo atual de civilização é necessário entender sua origem, a partir do fenômeno vida. O fenômeno vida é um fato intrigante. Como surgiu? A principal característica da vida é continuidade. Todas as espécies vivas buscam sobreviver. A cosmogonia é a especulação sobre a origem e formação do mundo que se organizam em diferentes mitologias. As mitologias têm como foco as origens, mas são vagas nas suas respostas. No monoteísmo Bíblico tudo começa com o *Fiat Lux* e prossegue em várias etapas na criação. Não difere muito da explicação, comumente aceita pela comunidade científica, do chamado *Big Bang* e da expansão cósmica, que prossegue. Nesse processo surge a Terra e o fenômeno vida e a partir daí o evolucionismo tenta explicar como chegamos ao *homo sapiens sapiens*, que somos nós.

Temos características muito especiais quando comparados com as demais espécies vivas.

Começo minhas reflexões admitindo que o fenômeno vida resulta de uma combinação de fatores naturais. Quais seriam esses fatores? Não vou me aventurar a discutir algumas das interessantes hipóteses que se encontra na literatura especializada, muitas se contradizendo. São inúmeras as incursões a outros planetas e mesmo a outras galáxias procurando desvendar que fatores teriam dado origem à vida. Meu ponto de partida é reconhecer que vida é identificada com a dependência mútua de três fatos: um indivíduo, outro indivíduo, natureza. Os passos cientificamente aceitos situam o começo, se aceitarmos a hipótese do *Big Bang*, cerca de $13 \cdot 10^{10}$ AP (anos antes do presente), a Terra cerca de $4,6 \cdot 10^{10}$ AP e o surgimento da vida. Os *procariontes*, primeiros organismos vivos, unicelulares, surgiram cerca de $4 \cdot 10^9$ AP. A primeira forma de vida multicelular parece ter sido *ediacara*, há cerca de $2 \cdot 10^9$ AP, e os *sauros* cerca de $2 \cdot 10^8$ AP. Evoluíram até chegar aos primeiros hominídeos, o *sahelanthropus tchadensis* ca. $7 \cdot 10^6$, seguidos pelos os *australopithecus* e outras espécies, como *homo neanderthalensis*, *homo denisova* e o *homo sapiens*, de 400.000 AP a 30.000 AP, que conviveram.

O gregarismo prevaleceu e os indivíduos dessas espécies começam a se reunir em grupos com afinidades, primeiramente famílias, logo comunidades, como grupamento de famílias. Nessas comunidades desenvolveram técnicas de sobrevivência, sistemas de valores e de comportamento. Os urros e gestos evoluem para a linguagem, que permite troca, compartilhamento e organização de ideias na forma de argumentos, discursos, narrativas. Buscam explicações para “por que é?” [passado], “como é?” [presente], “como será?” [futuro]. Daí surgem os mitos, procurando identificar responsáveis pelo passado-primeiro e pelo futuro-último, imaginando divindades, deuses todo-poderosos. Indivíduos e grupos almejam “estar bem com esses todo-poderosos”, fazem um pacto com eles. Alguns indivíduos fazem crer, sobretudo utilizando atos, discursos e narrativas intencionalmente organizadas, que têm o privilégio de acesso, até mesmo intimidade, com esses todo-poderosos. Assim emergem as classes sacerdotais, faraós e reis, dignitários, chefes e as classes subordinadas. As comunidades são organizadas em classes, muitas vezes castas e dinastias. Começa a se estruturar formas de governança e distinguem-se prepotentes e servis, opressores e oprimidos.

As espécies *homo neanderthalensis*, *homo denisova* e *homo sapiens*, de 400.000 AP a 30.000 AP, que conviveram, foram extintas, surgindo a subespécie atual, nós, *homo sapiens sapiens*, que ocupou todo o planeta, revelando uma incrível capacidade de adaptação. Somos uma mesma espécie vivendo em ambientes muito diversificados, o que resulta em ligeiras diferenças genéticas, fisiológicas, psicológicas, perceptíveis na coloração da pele, na estatura física, nas estruturas cognitivas, no comportamento, nos modos de comunicação, particularmente a linguagem, nos modos de explicação e nas mitologias, que eventualmente levam a cultos, rituais, religiões e sistemas de valores. A organização social em classes, castas e dinastias prevalece. Há um reconhecimento da importância da hereditariedade, como as vantagens de preservação da organização em classes e as desvantagens da consanguinidade. Surgem entre as comunidades confrontos [guerras] e acordos para a busca de parceiros sexuais. Logo esses encontros, guerras e acordos, se estendem para vários setores de atividade humana. Há um crescente desenvolvimento de comércio para a busca de produtos industrializados, principalmente instrumentos de pedra lascada, pontas de lança, matéria-prima e especiarias. Em todo esse período as estratégias são observar, comparar, organizar, classificar, medir, quantificar e inferir, tirar conclusões. Esses são os passos para o início do conhecimento matemático, o que é muito bem estudado por Manoel de Campos Almeida (ALMEIDA, 2019).

O que chamamos Civilização surge há cerca de 10.000 AP, quando o *homo sapiens sapiens*, então caçador-coletor, que já ocupava todo o planeta, desenvolveu a agricultura e a domesticação de animais, o que resultou em assentamentos humanos estáveis. Cerca de 6.000 AP surgem os primeiros grupamentos que podemos chamar *proto-urbes*, que logo se organizaram como *proto-estados*, com uma hierarquia de governança e burocracias governamentais criadas para facilitar a administração dos estados. Foram organizadas classes sacerdotais e forças militares para a proteção das sociedades e dos governos. Os estados se encontravam, colaboravam ou concorriam entre si em busca de recursos, em alguns casos travando guerras. No Velho Mundo [Europa Central, Oriente Próximo, Médio e Distante] são bem estudados os proto-estados da Mesopotâmia, do Nilo-Saara e do Vale do Rio Indo e do Vale dos Rios Huang e Yang-Tse.

Entre 2.000 e 3.000 anos atrás surgiram grandes estados, como a Pérsia, a Índia, a China, o Império Romano e a Grécia, que expandiram seus domínios através da conquista de outros povos. É o início da era dos Impérios da Antiguidade. Estão se intensificando estudos sobre esses desenvolvimentos em outras regiões do planeta, como as regiões nórdicas, o Pacífico e as Américas.

Tudo indica que o cenário é praticamente o mesmo. São chamadas civilizações. A organização da humanidade em civilizações é própria da natureza humana. Para um estudo das civilizações sugiro o excelente livro de Hélio Jaguaribe, patrocinado pela UNESCO (JAGUARIBE, 2001).

Resumindo, cada civilização desenvolveu suas explicações sobre a criação e assim surgiram as várias mitologias, que procuram explicar como tudo começou e determinaram o comportamento e o conhecimento do então presente com vistas num futuro idealizado. Assim surgiram as práticas e as teorias, para lidar com as necessidades do cotidiano e para explicar fatos e fenômenos. As estratégias para o surgimento das práticas e das teorias recorrem essencialmente à observação, comparação, organização, classificação, mensuração, quantificação e inferência, isto é, tirar conclusões. Essas estratégias estão na base de todas as formas de comportamento e conhecimento, particularmente do que chamamos matemática. As formas mais elementares de comportamento e de conhecimento são de natureza matemática. Matematizar, como falar, é próprio da natureza humana e estão na base do sistema socio-histórico que chamamos civilização. Justifico assim aprofundar uma reflexão sobre o conhecimento matemático.

3 O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

A abordagem a distintas formas de matematizar é a essência do Programa Etnomatemática. Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Repetindo o que escrevi em inúmeros trabalhos, para compor a palavra etno+matema+tica, utilizei as raízes *tica*, *matema* e *etno* com a finalidade de enfatizar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (*ticas*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (*matema*) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etnos*). Por razões óbvias, passei a utilizar a palavra etnomatemática (D'AMBROSIO, 2018). Repito que meu conceito de etnomatemática é muito diferente da palavra etno+matemática, utilizada por educadores multiculturais e antropólogos para se referir à matemática de outras etnias. Insisto em dizer que conceituo etno+matema+tica como uma teoria geral de conhecimento.

A disciplina denominada Matemática no mundo acadêmico e nas escolas é, na verdade, a Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido importantes contribuições das civilizações do Oriente e da África, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII. A partir de então, nessa forma estruturada, em grande parte graças ao processo de Conquista e Colonização, foi levada e imposta a todo o mundo. Essa Matemática adquiriu um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa.

Essa universalização é um exemplo do processo de globalização que estamos testemunhando em todas as atividades e áreas de conhecimento. Falava-se muito das multinacionais. Hoje, as multinacionais são, na verdade, empresas globais, para as quais não é possível identificar uma nação ou grupo nacional dominante.

Essa ideia de globalização já começa a se revelar no início do cristianismo e do islamismo. Diferentemente do judaísmo, do qual essas religiões se originaram, bem como de inúmeras outras crenças nas quais há um povo eleito, o cristianismo e o islamismo são essencialmente religiões de conversão de toda humanidade à mesma fé, com o ideal de subordinar todos os povos a uma mesma autoridade religiosa. Isso fica evidente nos processos de expansão do Império Romano cristianizado e do Islão.

O processo de globalização da fé cristã se aproxima do seu ideal com as grandes navegações a partir do século XV. O catecismo, elemento fundamental da conversão, é levado a todo o mundo. Assim como o cristianismo é um produto do Império Romano Cristão, levado a um caráter de universalidade com o colonialismo, também o são o pensamento filosófico, os mitos, as religiões, as linguagens, as ciências, a tecnologia, a matemática e as artes, as artes de curar, as culinárias, as modas e os regimes políticos e burocracias administrativas e governamentais. Esse complexo de manifestações culturais está em permanente modificação, graças à dinâmica dos encontros culturais. Abordo esse tema com a metáfora das bacias. Manifestações culturais são como águas fluindo em rios que se encontram. Há mistura de águas (D'AMBROSIO, 2000).

Na dinâmica dos encontros culturais, o cristianismo foi se modificando, absorvendo elementos da cultura subordinada e produzindo variantes notáveis do cristianismo original do colonizador. Um exemplo é o culto à Nossa Senhora de Guadalupe, no México e em toda América Latina e surgimento da Umbanda Sagrada no Brasil, no final do século XIX. Os Mormons, nos Estados Unidos, são um outro exemplo. No Oriente, temos a assimilação do Budismo na China, o Sufismo, e outras variantes das religiões majoritárias. Não vou elaborar sobre culinária, moda e tantas outras manifestações culturais. Todas as formas de explicar, conhecer, lidar, conviver com a realidade sociocultural e natural, obviamente distintas de região para região e que são as razões de ser das ciências e da tecnologia e das ações do dia a dia, também passaram por esse processo de “aclimatação”, resultado de uma dinâmica cultural.

Muitos dirão que isso também se passa com calças “jeans”, que se mescla com as vestes tradicionais, ou com a “Coca-Cola”, que aparece como uma opção para o guaraná, ainda preferido por muitos, ou com o *rap*, que está se popularizando e, junto com o samba, produzindo um novo ritmo. As formas tradicionais [do dominado] permanecem e, naturalmente, se modificam pela presença das novas [do dominador]. Mas também as formas do dominador são modificadas no encontro com as formas tradicionais do dominado. A religião, a língua, a culinária e a própria agricultura (exemplo, a batata), a música e as artes, a tecnologia e as ciências, particularmente as ciências da saúde, como fármacos, do dominador se modificaram ao incorporar tradições do dominado.

No entanto, com a matemática isso não se deu e não se dá. A matemática adquiriu um caráter de absoluto universal. Não admite variações ou qualquer tipo de relativismo ou contextualização cultural. Isso se incorporou até no dito popular “tão certo quanto dois mais dois são quatro”. Não se discute o fato de uma verdade ser ou não universal, mas sim sua contextualização na forma de uma construção simbólica na qual se ancora toda ação cultural, abstrata [teoria] e concreta [prática].

A Matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e suas características apontam para precisão, rigor, exatidão. Os grandes heróis da Matemática, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e consolidação dessa ciência, são identificados na Antiguidade grega e, posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Inglaterra, França, Itália, Alemanha. Os nomes mais lembrados são Descartes, Galileu, Newton, Leibniz, Hilbert, Einstein, Hawkings. São ideias e homens originários de nações ao Norte do Mediterrâneo.

Portanto, falar dessa Matemática de origem europeia, que tem intrínseca a ela um caráter de superioridade sobre todas as formas de conhecimento, é extremamente delicado. Particularmente grave é impor essa Matemática em ambientes culturais diversificados, sobretudo em se tratando de nativos ou afro-americanos ou outros não europeus, e de trabalhadores oprimidos e de classes marginalizadas. Além de sugerir a superioridade da civilização europeia,

traz a lembrança do conquistador, do escravista, enfim do dominador. Também se refere a uma forma de conhecimento que foi construído por ele, dominador, e da qual ele se serviu e se serve para exercer seu domínio e poder. Matemática empodera e poder conduz, inevitavelmente, ao comportamento de opressor, como denuncia Paulo Freire.

A Matemática, com seu caráter de infalibilidade, de rigor, de precisão e de ser um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno, teve sua presença firmada excluindo outras formas de pensamento. Na verdade, ser racional é identificado com dominar a Matemática. A Matemática se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e outras tradições culturais.

A escolarização privilegia essa situação. Se isto pudesse ser identificado apenas como parte de um processo perverso de aculturação, através do qual se elimina a criatividade essencial ao ser [verbo] humano, eu diria que essa escolarização é uma farsa. Mas é muito pior, pois na farsa, uma vez terminado o espetáculo, tudo volta ao que era. Enquanto na educação o real é substituído por uma situação que é idealizada para satisfazer os objetivos do dominador. Nada volta ao real ao terminar a experiência educacional. No processo, o aluno tem suas raízes culturais, parte de sua identidade, eliminadas. Essa eliminação produz o excluído.

Isto é evidenciado, de maneira trágica, na Educação Indígena. O índio passa pelo processo educacional e não é mais índio... mas tampouco branco. Perde sua identidade. Sem dúvida a elevada ocorrência de suicídios entre as populações indígenas está associado a isso. Ora, isso se passa também com as classes populares, mesmo não índios. Exatamente isso se dá com uma criança, com um adolescente e mesmo com um adulto ao se aproximar de uma escola. Uma forma de suicídio é uma atitude de descrença, de alienação e de recurso a drogas e à violência, mesmo de niilismo, tão bem mostrado, há duas décadas nos filmes *Kids* (1995, dir. Larry Clark) e *Beleza Americana* (1999, dir. Sam Mendes), ainda muito atuais.

Uma pergunta natural depois dessas observações pode ocorrer: seria melhor, então, não ensinar matemática aos nativos e aos marginalizados? Essa pergunta se aplica a todas as categorias de saber/fazer próprios da cultura do dominador, com relação a todos os povos que mostram uma identidade cultural. Impossível. Não se questiona a conveniência e mesmo a necessidade de ensinar aos dominados a língua, a matemática, a medicina, as leis do dominador, sejam esses índios e brancos, pobres e ricos, crianças e adultos. Chegamos a uma estrutura de sociedade e a conceitos de cultura, de nação e de soberania que impõem essa necessidade. Todos são parte da conjuntura atual. Por essa razão, considero equivocadas as propostas de manter crianças e adolescentes afastados dos meios digitais. Não haverá o retorno a algum complexo de atividades sem os recursos digitais, como calculadoras, celulares e redes. Um outro modelo de relações sociais está se impondo.

Os dominados, assim como os dominadores, participam desse novo modelo de relações sociais. A educação é o maior recurso que temos para suavizar os conflitos das mudanças tão rápidos do modelo de relações sociais. O que se questiona é a agressão à dignidade e à identidade cultural de cada indivíduo, tanto do dominado quanto do dominador, na condução dessa transição.

A responsabilidade maior dos teóricos da educação é alertar para os danos irreversíveis que se podem causar a uma cultura, a um povo e a um indivíduo se o processo de transição for conduzido levemente. As propostas curriculares atuais, embora elaboradas com boa intenção, são equivocadas. Privilegiam um modelo curricular obsoleto, ultrapassado, apoiado por objetivos,

conteúdos e métodos desatualizados, em grande parte inúteis e desinteressantes. Muitos educadores não se dão conta disso.

4 A DIMENSÃO POLÍTICA DO PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

Naturalmente, há um importante componente político nessas reflexões. Apesar de muitos dizerem que falar em classes dominantes e subordinadas é jargão de uma esquerda ultrapassada, é inegável que continuam a existir as classes dominantes e subordinadas, os prepotentes e os servís, os opressores e os oprimidos, tanto nos países centrais quanto nos periféricos.

Faz sentido, portanto, falarmos de uma "matemática dominante", que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e muitas vezes utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam se apresentam com postura de superioridade, com o poder de deslocar e mesmo eliminar a "matemática do dia a dia" das comunidades, dos trabalhadores e dos profissionais. O mesmo se dá com outras formas culturais. Particularmente interessantes são os estudos de Basil Bernstein sobre a linguagem. São conhecidas inúmeras situações semelhantes ligadas aos costumes, a comportamento, à medicina, à arte e à religião. Todas essas manifestações são referidas como cultura popular.

A cultura popular, embora seja viva e praticada, é muitas vezes ignorada, menosprezada, rejeitada, reprimida e, certamente, diminuída. Isto tem como efeito desencorajar e até eliminar o povo como produtor e mesmo como entidade cultural.

Isso não é menos verdade com a Matemática. Em particular na Geometria e na Aritmética se notam violentas contradições. Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios, é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor. Muitos leitores a essa altura estarão confusos. Estarão dizendo: mas o que isso tem a ver com Matemática? Papagaios e balões? Cores?

Tem tudo a ver, pois são justamente essas as primeiras e mais notáveis experiências geométricas. E, todos concordam, que a reaproximação de Arte e Geometria não pode ser alcançada sem o mediador cor. Na Aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. Duas laranjas e dois cavalos são "dois" distintos. Chegar ao "dois" sem qualificativo, abstrato, assim como à Geometria sem cores, é o ponto crítico na elaboração de uma Matemática teórica.

O cuidado com a passagem do concreto para o abstrato é fundamental na Educação. Trabalhar adequadamente esse momento talvez sintetize tudo que há de importante nos programas de Matemática Elementar. O resto do que constitui os programas são técnicas que pouco a pouco vão se tornando interessantes e necessárias para uns e menos interessantes e necessárias para outros.

O que justifica o papel central das ideias matemáticas [melhor dizendo, etnomatemáticas] em todas as civilizações é o fato de fornecerem os instrumentos intelectuais para lidar e definir estratégias de ação em situações novas. A etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para as coisas daquele contexto cultural, naquela sociedade. Igualmente, a etnomatemática do gari é importante no seu contexto profissional. Assim como a etnomatemática do cirurgião cardíaco. Não há por que negá-las ou substituí-las. A etnomatemática da academia [matemática escolar] serve para outras coisas, igualmente muito importantes, propostas pela sociedade moderna e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim melhor que a outra é, quando removida do contexto, uma questão falsa e falsificadora.

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. Com certeza, o índio, o gari e todos os profissionais que conhecem alguma matemática escolar poderá desempenhar melhor suas tarefas específicas. Não porque uma seja melhor que outra, mas pela simples razão que sua capacidade intelectual é enriquecida, porque é mais culto. O mesmo se passa quando se conhece duas ou três ou mais línguas. É exatamente assim que acontece no mundo acadêmico. O pesquisador mais culto produz coisas mais relevantes. O acesso a um maior número de instrumentos intelectuais e materiais e de técnicas dão, quando devidamente contextualizadas, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma melhor solução ou curso de ação. Isso é essencial na formação de professores (licenciaturas) como mostrou Beatriz Silva D'Ambrosio há cerca de 30 anos (D'AMBROSIO, 1990).

Aprendizagem por excelência é a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas no contexto. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias.

5 CONCLUINDO

É necessária a adoção de uma nova postura educacional, essencialmente a busca de um novo paradigma da educação, para substituir a tradicional relação ensino e aprendizagem, que é ainda baseada em uma implicação obsoleta de causa-efeito. É necessária uma educação que promova o desenvolvimento de criatividade desinibida, gratuita, sem visar recompensas, e que leve a novas formas de relações interculturais, propondo uma nova organização da sociedade. Essas relações devem caracterizar a educação de massa e ao mesmo tempo proporcionar espaço adequado para preservar a diversidade, o que terá como consequência a eliminação da desigualdade discriminatória, que é responsável por intolerância e fanatismo.

A adoção de uma nova postura educacional é a busca de um novo paradigma de educação que substitua a desgastada prática educacional baseada numa relação obsoleta de causa-efeito, de ensino-aprendizagem na qual o professor ensina e o educando aprende. É preservação da mesmice.

No paradigma emergente, o professor tem compromisso com o futuro, no presente da sala de aula. De uma relação professor-aluno vertical, autoritária, subserviente, de concordância, queremos construir uma nova relação, mais horizontal, recíproca, dialética e verdadeira, onde o professor além de ensinar, aprende, e o educando além de aprender, ensina, de acordo com o pensamento de Freire (MORAES, 1996, p. 57).

Procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais. Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística. Essa postura nos dá a esperança de chegar ao **homem novo**, para o qual a opção entre opressor ou oprimido perde significado. O Programa Etnomatemática pode contribuir para essa nova postura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Manoel de Campos. **A Gênese do Número** – os Neandertais sabiam contar? Curitiba, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330366857_A_Genese_do_Numero_-_Os_Neandertais_sabiam_contar_The_Genesis_Of_The_Number-The_Neanderthals_knew_how_to_count_2019 <https://www.researchgate.net/publication/330366857>. Acesso em 05 jun. 2019.
- CASTAÑEDA, Nuria. Apprenticeship in Early Neolithic Societies, **Current Anthropology**, v. 59, n. 6, p. 716-740, dec. 2018.
- CRIST, Eileen. Reimagining the Human, **Science**, v. 362 n. 6420, p. 1242-1244, Dec. 2018.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. Preparing Teachers to Teach Mathematics Within a Humanistic Perspective, **Humanistic Mathematics Network Journal**, n. 5, p. 12-17, jan. 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Como foi gerado o nome etnomatemática ou alustapasivistykselitys. *In*: FANTINATO, Maria Cecília; FREITAS, Adriano Vargas (Org.) **Etnomatemática: concepções, dinâmicas e desafios**. Jundiaí: Paco Editorial, 2018. p. 21-30.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. A Historiographical Proposal for Non-Western Mathematics. *In*: Selin, H. (Eds.) **Mathematics Across Cultures. Science Across Cultures: The History of Non-Western Science**, Springer, Dordrecht, 2000. v. 2. p. 79-92.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- JAGUARIBE, Helio. **Um estudo crítico da história**. São Paulo: Paz e Terra, 2001. 2 v.
- MORAES, Maria Cândida de. Paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas, **Em Aberto**, ano 16. n. 70, abr./jun. 1996.

UM CURRÍCULO *TRIVIUM* PARA A MATEMÁTICA FUNDAMENTADO NAS PERSPECTIVAS DA ETNOMATEMÁTICA E DA MODELAGEM

A *TRIVIUM* CURRICULUM FOR MATHEMATICS GROUNDED IN AN ETHNOMATHEMATICAL AND MODELLING PERSPECTIVES

ROSA, Milton¹

OREY, Daniel Clark²

RESUMO

Existe a necessidade da proposição de um Currículo *Trivium* baseado na etnomatemática e na modelagem que encoraje os professores na identificação das práticas de ensino e aprendizagem em matemática e as suas ações pedagógicas. Descrevemos nesse artigo teórico uma proposta pedagógica fundamentada no Currículo *Trivium* proposto por D'Ambrosio, composto pela literacia, materacia e tecnoracia, que possibilita o desenvolvimento de atividades escolares embasadas na etnomatemática e na modelagem. Nesse currículo, a literacia é a capacidade que os alunos possuem de processar as informações presentes em suas vidas diárias; a materacia é a capacidade que os alunos possuem de interpretar e analisar os sinais e códigos com o objetivo de propor modelos para encontrar soluções para os problemas enfrentados diariamente e a tecnoracia é a capacidade que os alunos possuem de utilizar e combinar diferentes instrumentos para auxiliá-los na resolução desses problemas.

Palavras-chave: Currículo *Trivium*. Etnomatemática. Literacia. Materacia. Modelagem Matemática. Tecnoracia.

ABSTRACT

There is a necessity for proposing a *Trivium* Curriculum based on ethnomathematics and modelling that encourages teachers to identify learning-teaching practices and its pedagogical actions. In this theoretical article, we have outlined a proposal grounded on D'Ambrosio's *Trivium* Curriculum composed of *literacy*, *matheracy*, and *technoracy* that encourages the development of school activities based on an ethnomathematics and modelling foundations. In this curriculum, literacy is the capacity students possess to process information present in their daily lives, matheracy is the capacity students possess to interpret and analyze signs and codes in order to propose models to find solutions for problems faced daily, and technoracy is the capacity students possess to use and combine different instruments in order to help them to solve these problems.

Keywords: *Trivium* Curriculum. Ethnomathematics. Literacy. Matheracy. Mathematical Modelling. Technoracy.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Existe a necessidade de que a Educação Matemática possibilite que os alunos lidem com os instrumentos comunicativos, utilizem os instrumentos analíticos e estejam conscientes da capacidade e adequação dos instrumentos materiais e tecnológicos, que são essenciais para o

¹Doutor em Educação pela California State University (CSUS). Docente da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. Endereço eletrônico: milton.rosa@ufop.edu.br.

²Doutor em Educação pela University of New Mexico (UNM). Docente da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. Endereço eletrônico: oreydeema@gmail.com.

exercício dos deveres e direitos necessários à prática da cidadania por meio da leitura crítica e reflexiva dos fenômenos que ocorrem na sociedade.

Assim, para D'Ambrosio (2007), a etnomatemática se encaixa nessa ampla visão da Educação, pois esse programa de pesquisa está relacionado com a história e a epistemologia, tendo implicações pedagógicas importantes para o desenvolvimento curricular que é desencadeado em salas de aula.

Essa proposta curricular pode ser considerada como uma resposta educacional às expectativas de tentar eliminar e/ou reduzir as desigualdades e as violações da dignidade humana, pois esse é o primeiro passo para que possamos alcançar a justiça social. Por exemplo, D'Ambrosio (1998a) destaca que o currículo matemático possui cinco elementos que o caracterizam: utilitário, cultural, formativo, sociológico e estético.

Contudo, apesar desses elementos serem importantes, há uma tendência do emprego excessivo do utilitarismo no currículo escolar, que é criticado pelos investigadores e educadores porque as situações-problema elaboradas estão desvinculadas da realidade dos alunos (D'AMBROSIO, 1998a). Por conseguinte, a:

[...] ênfase é dada sobre problemas, de modo formulado, já codificados. Situações reais são, na verdade, situações simuladas e, embora, haja o desejo de trabalhar com situações realmente reais, essas não conseguem entrar nas salas de aula, a menos que se mude de atitude com relação à matemática (D'AMBROSIO, 1998a, p. 28).

De acordo com essa asserção, D'Ambrosio (1999) afirma que existe a necessidade da proposição de uma reconceituação curricular fundamentada em uma proposta inovadora baseada no Currículo *Trivium* para a Matemática, composto pela literacia, materacia e tecnoracia, que são essenciais o desenvolvimento de uma abordagem curricular sociocultural.

Em concordância com esse contexto, o principal objetivo desse artigo é discutir a proposição do Currículo *Trivium* para Matemática fundamentado nas perspectivas da etnomatemática e da modelagem por meio de seus instrumentos comunicativos (literacia), analíticos (materacia) e materias e tecnológicos (tecnoracia).

2 CURRÍCULO TRIVIUM

As ideias, procedimentos e práticas matemáticas são estratégias desenvolvidas localmente pelos membros de grupos culturais distintos para que possam sobreviver e transcender nos diversos contextos nos quais estão inseridos. Dessa maneira, existe a necessidade de que o currículo matemático seja elaborado a partir da utilização simultânea de três elementos denominados de: literacia (instrumentos comunicativos), materacia (instrumentos analíticos) e tecnoracia (instrumentos materiais), que são essenciais para o desenvolvimento de cidadãos críticos, autônomos e reflexivos.

2.1 Literacia: utilizando instrumentos comunicativos

Literacia, de acordo com D'Ambrosio (2005), está relacionada com a utilização dos instrumentos comunicativos, é a capacidade que os indivíduos possuem para processar e recuperar as informações escrita e falada, disponibilizadas em seu cotidiano, por meio da aplicação de técnicas de leitura, escritura, representações, cálculos e, também, com a utilização de meios de comunicação diversos, como, por exemplo, a internet.

A literacia também inclui a utilização do cálculo, do diálogo, do *ecálogo* e da mídia na vida cotidiana (D'AMBROSIO, 2005). Nesse contexto, é importante ressaltar que o *ecálogo* é um analogismo utilizado por D'Ambrosio (1998b), em suas aulas virtuais sobre a etnomatemática, que foram ministradas para a *Universidade Virtual Latinoamericana* (UVLA). Assim, *hekas* é um termo grego, que se relaciona com os indivíduos que se comunicam de longe, pois estão separados em virtude da distância, enquanto *logos* é um termo grego que significa a palavra, o discurso e a razão.

Desse modo, a literacia pode ser entendida como a capacidade de processar e criar informações que facilitam a realização de atividades em nossa rotina diária, que incluem as ações de verificar preços, tabelas e horários, bem como utilizar as unidades de medida e executar as operações matemáticas (D'AMBROSIO, 2004).

Por outro lado, a literacia também inclui o desenvolvimento de competências relacionadas com a matemática, como, por exemplo, a interpretação de gráficos e tabelas e a compreensão da linguagem condensada dos códigos e números, que pode ser alcançada por meio da utilização de recursos tecnológicos, como, por exemplo, as calculadoras, os *softwares* e os computadores (D'AMBROSIO, 2007). Assim, esse processo possibilita aos indivíduos gerirem as rotinas diárias e obterem acesso às informações, pois fornece os instrumentos comunicativos necessários para que possam se tornar cidadãos funcionais na sociedade (D'AMBROSIO, 2008).

A literacia, na perspectiva etnomatemática, pode ser entendida como a integração dos contextos escolar e da comunidade por meio de uma dinâmica cultural que propicia aos alunos a troca de conhecimentos acadêmico e local através do intercâmbio de informações originadas no próprio contexto cultural (ROSA; OREY, 2006). Então, o principal objetivo da etnomatemática é mostrar que existem maneiras, técnicas e habilidades distintas (*ticas*) para explicar, entender, lidar e conviver (*matema*) em contextos naturais e socioeconômicos distintos (*etnos*) (D'AMBROSIO, 2001).

Portanto, a etnomatemática é considerada como um programa que estuda as diferentes matemáticas, pois é uma ação pedagógica que auxilia os alunos a lidarem com as distintas formas do *saber/fazer* e, também, com as diversas literacias, pois é um ato social fundamentado nas raízes culturais e nas práticas sociais da matemática (ROSA; OREY, 2015).

Na perspectiva da modelagem matemática, os professores orientam os alunos para selecionarem uma temática por meio da realização de diálogos e discussões. Os temas podem ser de natureza geral, possibilitando aos alunos a exploração de conteúdos matemáticos e de sua criatividade. Contudo, a implementação da modelagem deve ser precedida por uma investigação etnográfica das ideias, procedimentos e práticas matemáticas originadas em contextos diversos, que possuem relação com os aspectos socioculturais da comunidade escolar (ROSA, 2005).

Nesse sentido, para Rosa e Orey (2008), a literacia na Modelagem Matemática é considerada como a integração da escola com o contexto cultural da comunidade, mediante o desenvolvimento de uma dinâmica cultural que possibilita a comunidade trocar *saberes* e *fazeres* com a escola, processando as trocas de informações nessa dinâmica cultural por meio da elaboração de modelos matemáticos que representam as situações-problema enfrentadas no cotidiano.

De acordo com esse contexto, para a elaboração desses modelos, é necessário ressaltar a importância de que os alunos se comuniquem de diversas maneiras, como, por exemplo, com a utilização da linguagem falada e escrita, de sinais, de símbolos e gestos e, também, com o emprego de códigos e números (D'AMBROSIO; D'AMBROSIO, 2013), bem como por meio de recursos visuais, virtuais e mídias diversas.

Nessa abordagem, os alunos analisam, interpretam, entendem, compreendem, processam e respondem aos estímulos oferecidos pelo estudo dos fenômenos enfrentados em seu dia a dia. Essas competências estão relacionadas com o desenvolvimento dos instrumentos comunicativos da literacia, cuja abordagem desencadeia uma ação transformadora na comunidade escolar (ROSA; OREY, 2006).

Esse processo desenvolve nos alunos as competências e habilidades de literacia por meio do desenvolvimento de maneiras distintas de obterem as informações, como, por exemplo, pelos instrumentos midiáticos clássicos (livros, rádio, televisão, jornal), pelas ferramentas midiáticas recentes (blogs, youtube, podcasts) e, também, pelas redes sociais (twitter, facebook, podcamp), que podem auxiliá-los no desenvolvimento do processo de tomada de decisões. De acordo com D'Ambrosio e D'Ambrosio (2013), essas mídias distintas auxiliam os alunos a compreenderem a comunicação em suas diversas formas midiáticas.

2.2 Materacia: utilizando instrumentos analíticos

A materacia, que está relacionada com a utilização de instrumentos analíticos, é a capacidade que os indivíduos possuem para interpretar, analisar e gerenciar os sinais e códigos, bem como propor, elaborar e utilizar os modelos e as simulações na vida cotidiana e, também, elaborar abstrações sobre as representações propostas para os sistemas retirados da realidade (D'AMBROSIO, 2004).

Para Zevenbergen (2002), essa abordagem também auxilia os alunos no desenvolvimento de sua competência estatística, que é a capacidade de coletar, ler, entender, propor hipóteses, inferir, produzir e interpretar os dados para avaliar a sua validade e, assim, elaborar conclusões para a tomada de decisões. De acordo com Rosa e Orey (2015), essa capacidade permite que os alunos encontrem soluções para os problemas que representam os sistemas retirados de sua própria realidade.

Esse contexto possibilita que a materacia providencie os instrumentos simbólicos e analíticos que podem auxiliar os alunos no desenvolvimento de sua criatividade, permitindo-lhes entender e resolver as situações-problema encontradas em seu dia a dia (D'AMBROSIO; D'AMBROSIO, 2013).

Nesse processo, a materacia propicia o desenvolvimento da análise das relações entre as variáveis consideradas essenciais para a compreensão dos fenômenos estudados, por meio da elaboração de modelos, com a utilização das ideias, procedimentos e práticas matemáticas encontradas *dentro e fora* do ambiente escolar (ROSA; 2010).

Em uma perspectiva etnomatemática, a materacia pode ser descrita como o desenvolvimento de competências e habilidades que capacitam os alunos a se conscientizarem do modo como os membros de grupos culturais distintos explicam as suas crenças, tradições, mitos, símbolos, bem como desenvolvem os conhecimentos científico e matemático (ROSA; OREY, 2013).

Esse processo viabiliza a alocação de diversas materacias para os objetos matemáticos relacionados com a elaboração de modelos e representações e, também, para a confecção de *artefatos* culturais que possibilitam a expansão do entendimento de contextos distintos por meio do desenvolvimento de *mentefatos* e *sociofatos* (ROSA; OREY, 2015). De acordo com Huxley (1955), os artefatos, mentefatos e sociofatos são três componentes essenciais para o desenvolvimento de uma determinada cultura.

Por outro lado, a *materacia* também pode ser definida como uma reflexão crítica sobre a humanidade e a sociedade, pois a sua conceituação é mais ampla do que a aquisição de competências matemáticas básicas porque também inclui a utilização da *literacia*, que propicia o desenvolvimento de habilidades complexas de raciocínio matemático (D'AMBROSIO, 1999).

No contexto da modelagem matemática, a *materacia* pode ser considerada como a capacidade de interpretar, manipular e manusear os sinais, os símbolos e os códigos, bem como propor a elaboração e a utilização de modelos na vida cotidiana. Essa abordagem possibilita que os alunos tenham acesso a um conjunto diversificado de codificações e simbologias, que é essencial para a tomada de decisão na elaboração de modelos que contribuam com a compreensão e a apresentação de soluções para os problemas enfrentados diariamente (ROSA; OREY, 2015).

No entanto, a solução desses modelos requer a utilização de técnicas e estratégias matemáticas que, na maioria das vezes, não estão disponíveis nos currículos escolares, pois são desenvolvidas em contextos culturais distintos. Contudo, Rosa e Orey (2006) argumentam que os modelos matemáticos são utilizados para realizar previsões e análises, que visam à proposição de um plano de ação de reformulação curricular para a comunidade escolar, que deve estar enraizado em situações concretas e nos problemas enfrentados no cotidiano dos alunos.

2.3 Tecnoracia: utilizando instrumentos materiais

A *tecnoracia*, que é a utilização de instrumentos materiais, é a capacidade que os indivíduos possuem para utilizar e combinar, de maneira crítica, as diferentes ferramentas tecnológicas e instrumentos materiais, das mais simples às mais complexas, bem como avaliar as suas possibilidades e limitações para que possam atender às suas necessidades em situações cotidianas distintas.

Por conseguinte, para D'Ambrosio (2005), a “*tecnoracia* é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (instrumentos materiais)” (p.119).

Assim, a *tecnoracia* pode ser considerada como a familiaridade crítica e reflexiva dos indivíduos com os instrumentos tecnológicos e as ferramentas materiais (D'AMBROSIO, 1999). Nessa perspectiva, o desenvolvimento da *tecnoracia* possibilita a utilização desses instrumentos pelos indivíduos para que possam avaliar as diversas formas de apresentar e representar as ideias, procedimentos e práticas matemáticas, bem como avaliar a razoabilidade de seus resultados e de sua contextualização (ROSA; OREY, 2015).

Desse modo, como a sociedade contemporânea é altamente tecnológica, a *tecnoracia* tem um papel importante, pois auxilia os indivíduos a atuarem sobre o mundo com a utilização de ferramentas materiais e instrumentos tecnológicos que podem auxiliar na resolução dos problemas enfrentados diariamente (ZEVENBERGEN, 2002).

A importância do conhecimento tecnológico se manifesta na necessidade de que os alunos possam utilizar os recursos tecnológicos disponíveis para a solução das situações-problema propostas nas salas de aula (D'AMBROSIO, 2008). No entanto, é importante que essas situações sejam contextualizadas para que os estudantes possam resolvê-las com a aplicação de sua própria *tecnoracia* e com a utilização de estratégias diferenciadas. Em uma perspectiva etnomatemática, a *tecnoracia* pode ser entendida como uma característica importante do conhecimento científico (*mentefatos*), bem como a sua reificação como *artefatos* tecnológicos que

traduzem as maneiras de os indivíduos lidarem com os ambientes natural, social, cultural, político e econômico (*sociofatos*). Esses ambientes facilitam a incorporação de diversos modos de explicações, crenças, tradições, mitos e símbolos (D'AMBROSIO, 2008) através da utilização de instrumentos tecnológicos e ferramentas materiais desenvolvidas localmente.

No processo de modelagem, a tecnocracia pode ser entendida como a utilização de diferentes ferramentas tecnológicas e materiais que incluem as calculadoras, os computadores, os *softwares*, os programas computacionais e os simuladores. De acordo com Rosa e Orey (2010), a elaboração de modelos matemáticos é desenvolvida de acordo com as ferramentas matemáticas produzidas e utilizadas em contextos culturais distintos.

No entanto, é necessário que, durante a condução desse processo, os alunos desenvolvam a sua capacidade crítica para que possam refletir holisticamente sobre as consequências da utilização inadequada dessas ferramentas e tecnologias (BARBOSA, 2006). Por exemplo, a responsabilidade financeira no consumo é uma das estratégias pedagógicas mais importantes para o desenvolvimento da tecnocracia.

Nesse direcionamento, Kistemann Jr. (2014) argumenta que a tecnocracia está relacionada com a percepção da complexidade da sociedade de consumo, pois disponibiliza para os alunos os instrumentos matemáticos, filosóficos e políticos necessários para a elaboração dos modelos matemáticos que podem possibilitar a sua atuação na própria comunidade.

Dessa maneira, é importante que os alunos possam desenvolver e elaborar modelos matemáticos para utilizá-los na resolução de problemas relacionados com o bem estar da sociedade, como, por exemplo, a poluição urbana (resíduos residenciais e industriais) e ambientais (poluição do ar, da água, solo, sonora e visual) por meio da utilização de instrumentos materiais e tecnológicos (ROSA; OREY, 2015).

Então, D'Ambrosio (2008) argumenta que existe a necessidade dos professores preparem os alunos para serem futuros criadores e produtores de recursos tecnológicos e materiais, que visem o desenvolvimento de proposições positivas de convivência para a evolução da sociedade.

3 CONECTANDO OS INSTRUMENTOS COMUNICATIVOS, ANALÍTICOS E MATERIAIS

De acordo com o desenvolvimento de sua base teórica, o programa etnomatemática postula o desenvolvimento de uma proposta política incorporada na ética, que se concentra na recuperação da dignidade cultural dos membros de grupos culturais distintos.

Assim, com o avanço e a evolução dos recursos tecnológicos e materiais, a matemática pode desenvolver nos indivíduos a capacidade de realizar previsões por meio de elaborações de modelos. Assim, é inegável os benefícios e as possibilidades em relação à utilização de tecnologias para melhorar a qualidade de vida da população (D'AMBROSIO, 2008).

Por conseguinte, o alinhamento da tecnologia com as competências de literacia e da matemática auxilia os professores a incluírem a problematização e o questionamento no desenvolvimento do currículo escolar, bem como possibilita a utilização das técnicas de modelagem em uma perspectiva etnomatemática no processo de ensino e aprendizagem em matemática (ROSA; OREY, 2003).

Consequentemente, é importante percebermos a matemática como um aspecto importante da tecnocracia, pois pode ser entendida como o desenvolvimento de uma consciência social

refletida nas práticas culturais dos indivíduos, que perpassam os mundos real e da matemática acadêmica em toda a sua diversidade (YASUKAWA; JOHNSON, 1994).

De acordo com esse contexto, existe a necessidade de ressaltar que os instrumentos comunicativos, analíticos e materiais podem ser considerados como as ferramentas matemáticas necessárias para modelar e representar as situações-problema cotidianas por meio da produção de *artefatos*, *mentefatos* e *sociofatos* (D'AMBROSIO, 1999).

Nesse currículo, de acordo com Rosa e Orey (2015), os diálogos críticos e reflexivos são desencadeados com a utilização dos instrumentos comunicativos que empregam os códigos e os símbolos por meio do desenvolvimento de instrumentos analíticos que são *corporificados* nas ferramentas materiais e tecnológicas criadas localmente.

Por exemplo, Rosa e Orey (2013) argumentam que essas ferramentas podem ser consideradas como objetos matemáticos que representam as forças produtivas presentes nas relações dos indivíduos com a sociedade por meio da utilização da modelação e da representação, bem como pela produção e difusão do conhecimento matemático.

Contudo, é importante ressaltar que, de acordo com D'Ambrosio (1999), o Currículo *Trivium* não representa a inclusão de novas disciplinas nos currículos escolares, pois pode ser considerado com uma maneira inovadora para organizar estratégias pedagógicas que estejam em consonância com as descobertas matemáticas e científicas em relação ao comportamento dos membros de grupos culturais distintos.

4 ALGUNS EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO CURRÍCULO *TRIVIUM*

O Currículo *Trivium* proposto instiga os professores e os alunos, no desenvolvimento de processos investigatórios sistematizados direcionados para a resolução de situações-problema, propiciando um aprendizado ativo, contextualizado e com significado. Esses fundamentos podem ser utilizados como uma ferramenta para promover uma inovação curricular com viabilização e utilização crítica de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais do contexto sociocultural da comunidade escolar (ROSA; OREY, 2015).

Nesse contexto, os exemplos abaixo mostram que o Currículo *Trivium* para a Matemática reflete a importância da literacia, da materacia e da tecnoracia no desenvolvimento das ideias, procedimentos e práticas matemáticas, pois busca a compreensão e conscientização sobre o papel sociocultural do conhecimento matemático que é utilizado nas atividades cotidianas realizadas em comunidades tradicionais e contemporâneas.

4.1 Fronteiras urbanas

No estudo conduzido por Mesquita (2014), relacionado com o projeto "Fronteiras Urbanas", em Portugal, essa investigadora utilizou o Currículo *Trivium* para destacar a natureza transdisciplinar de uma ação pedagógica com base na educação comunitária. Nesse projeto foi utilizada uma postura etnomatemática para trabalhar com diferentes técnicas, habilidades, competências, artes, estilos (*ticas*) desenvolvidas pelos membros de comunidades locais para que pudessem compreender, explicar, conhecer, lidar (*matema*) com as diferentes dimensões naturais, culturais e socioeconômicas da realidade (*etno*).

Assim, o Currículo *Trivium* teve um papel importante no desenvolvimento desse projeto, pois: a) propiciou que os conhecimentos: científico e matemático produzido pelas comunidades

locais se tornassem visível e viável; b) permitiu a construção de um currículo global que manteve a diversidade cultural das comunidades locais e c) criou ferramentas de comunicação por meio das quais os participantes tiveram a possibilidade de discutir algumas das tensões que circulavam em torno de unidade e diversidade.

Por exemplo, Coppe e Mesquita (2015) argumentam que a proposta do Currículo *Trivium* se fortaleceu por meio das ações propostas pelo Projeto “Fronteiras Urbanas”, como, por exemplo, utilização do cotidiano das mulheres cabo-verdianas, nas relações estabelecidas com o tempo e com o espaço (materacia), na gerência para a obtenção de água por meio de instrumentos materiais (tecnoracia), na dificuldade de registrar oralmente as ideias e, também, em suas necessidades de sobrevivência e transcendência (literacia).

Nesse sentido, Mesquita (2014) afirma que, por meio do Currículo *Trivium*, o projeto “Fronteiras Urbanas” propiciou o encontro de *saberes* e *fazer*es vivenciados nas comunidades acadêmicas e locais. Desse modo, nesse projeto houve o reconhecimento dos conhecimentos de dimensão racional, como as ciências e a tecnologia, e também de dimensão sensorial, intuitiva, emocional e mística, que se revelaram nas humanidades, nas artes e nas tradições, incluindo a religião e a espiritualidade dos membros dessas comunidades.

4.2 Modelando situações-problema cotidianas por meio de etnomodelos

Os resultados do estudo conduzido por Cortes (2017) mostram que a etnomodelagem propiciou uma abordagem integradora do currículo matemático escolar, pois considerou os conhecimentos matemáticos local e acadêmico para que os professores e alunos pudessem compreender, de uma maneira holística e abrangente, as informações matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos que compõem a comunidade escolar.

Essa pesquisa foi conduzida em salas de aula e, também, em uma feira livre, pois visava entender como as práticas laborais de um feirante com relação às técnicas de materacia estavam relacionadas com a comercialização de produtos hortifrutigranjeiros que poderiam auxiliar os alunos na ressignificação dos conceitos de funções relacionados com essas práticas cotidianas. A interpretação dos resultados desse estudo mostrou que no cotidiano da feira é possível reconhecer algumas práticas matemáticas locais relacionadas com os instrumentos comunicativos (literacia), analíticos (materacia) e materiais (tecnoracia).

Por exemplo, a matemática praticada pelos feirantes propicia um estudo de conteúdos matemáticos práticos, que envolve o cálculo mental rápido para solucionar situações-problema relacionadas com descontos, lucros e prejuízos, bem como noções de pensamento proporcional relacionado com funções, que estão associados com a materacia desenvolvida pelos membros desse grupo cultural.

Por conseguinte, o cotidiano da feira está impregnado de *saberes* e *fazer*es próprios da cultura dos feirantes que a realizam dominicamente, evidenciando, assim, as quantificações, as medições, as classificações e as comparações com a utilização dos conhecimentos e dos instrumentos que estão disponibilizados nesse contexto.

É importante ressaltar que uma das principais contribuições desse estudo foi organizar e apresentar as práticas matemáticas do feirante (materacia) para facilitar a sua comunicação, transmissão e difusão no ambiente escolar (literacia) com a utilização de instrumentos materiais e tecnológicos próprios da feira e da escola. Assim, a representação do conhecimento matemático

local do feirante foi traduzida por meio de métodos científicos que estavam relacionados com a re-significação do conceito de função.

4.3 Um olhar etnomatemático nos *smartphones*

No contexto tecnológico, no estudo conduzido por Gerstberger (2017), esse investigador examinou as implicações pedagógicas, para os processos de ensino e aprendizagem em Matemática em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, advindas com a integração do *smartphone*, que teve como referencial teórico a perspectiva da Etnomatemática e do Currículo *Trivium*. Nesse estudo, esse investigador estabeleceu o termo *etnocelular* para definir o atual momento cultural e tecnológico que a sociedade está vivenciando, pois essa cultura advinda da utilização e dependência desses dispositivos móveis tem modificado os diversos contextos sociais, principalmente as formas de relacionamento.

Diante desse contexto, Gerstberger (2017) direcionou o foco de seu estudo para o campo da Etnomatemática, principalmente, para os conceitos de literacia, materacia e tecnoracia que compõem o Currículo *Trivium*. Assim, esse pesquisador analisou a cultura dos jovens e adolescentes inseridos nos espaços escolares, visando identificar aspectos culturais que pudessem ser examinados e utilizados em sala de aula e, conseqüentemente, buscou desenvolver maneiras distintas de contextualizar os conteúdos matemáticos e as aulas de Matemática com o propósito de privilegiar as *tics* de *matema* em diferentes *etnos* desses alunos, visando possibilitar o seu acesso ao aprendizado matemático.

Assim sendo, os resultados desse estudo mostram que a tecnoracia possui uma característica importante no contexto etnomatemático no que se refere ao desenvolvimento científico, matemático e tecnológico, principalmente, com relação ao *mentefatos*, que podem ser considerados como *os* valores, os princípios, a linguagem, os valores e os pensamentos próprios disseminados dentro de uma sociedade/cultura, bem como os artefatos, que são os instrumentos, os objetos e as ferramentas tecnológicas criados pelos membros de diferentes grupos culturais (ROSA; OREY, 2015).

Corroborando com esse ponto de vista, Rosa e Orey (2016) afirmam que o Currículo *Trivium* possibilita a incorporação de diversos modos de explicação, de crença, de tradição, de mitos e símbolos para o desenvolvimento do conhecimento matemática, pois a perspectiva etnomatemática está relacionada com o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos por meio do estudo de ideias, procedimentos e práticas matemáticas diretamente vinculadas ao seu próprio contexto sociocultural.

4.4 Etnomatemática, educação financeira e cultura Surda

Em outro estudo, Pinheiro (2017) afirma que uma contribuição importante do programa etnomatemática para o desenvolvimento da educação financeira de alunos Surdos³, que se comunicam em Libras, foi evidenciar o respeito e a atenção à sua cultura e, também, às suas vivências cotidianas que foram relevantes para a promoção de uma relação significativa entre o

³O termo Surdo é escrito com a letra S maiúscula porque esses alunos integram um grupo cultural específico, a Cultura Surda, que possui os seus próprios costumes, tradições e conhecimentos matemático e científico, bem como a sua própria língua que é a Libras. Dessa maneira, a utilização desse termo com S maiúsculo busca o empoderamento desses indivíduos por meio do respeito e da valorização de sua identidade cultural, de seus valores linguísticos e sociais e, também, de todo o processo histórico e cultural que os envolve.

conhecimento matemático diário com aquele sistematizado pela escola. Então, os procedimentos metodológicos adotados estavam relacionados com a contextualização dos fatos cotidianos, por meio dos quais aspectos relevantes da matéria desenvolvida por essa população escolar estavam relacionados com o significado dos termos matemáticos que foram utilizados na Língua Brasileira de Sinais e que foram negociados durante a prática pedagógica de sala de aula.

Os resultados desse estudo revelam a necessidade das pessoas Surdas terem acesso às informações, aos conhecimentos e à construção de sua identidade com a utilização de uma língua comum de sinais, que é uma das principais características dessa cultura. Essa língua é uma forma de comunicação que capta as experiências visuais para que os Surdos possam compreender o mundo ao seu redor, por meio do desenvolvimento de sua própria literacia. Essa ação pedagógica se fundamenta na visualidade, pois destaca a utilização da língua de sinais como parte da evolução linguística e cognitiva dos alunos Surdos, que utilizam o campo visual como uma fonte de entendimento e de comunicação.

A interpretação da análise dos dados obtidos nesse estudo mostra que os alunos Surdos utilizaram sinais distintos para representarem as operações matemáticas. Nesse contexto, a partir da utilização dos instrumentos intelectuais de sua matéria, esses alunos interpretaram e examinaram os sinais, os símbolos e os códigos para que pudessem resolver as situações-problema propostas em sala de aula por meio de representações específicas de sua realidade.

É importante ressaltar que, a utilização desses sinais variou de acordo com o conhecimento matemático desses alunos e com tipo de operação que estavam realizando. Então, os Surdos, por meio de sua linguagem e de seu espaço-visual utilizam sistemas culturais e linguísticos próprios para que possam construir uma rede de significados com o objetivo de compartilhá-los e aprimorá-los, visando consolidar de uma maneira efetiva a utilização dos instrumentos matemáticos comunicativos, analíticos e materiais em sua vida diária.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Currículo *Trivium* possibilita aos professores a exploração das raízes culturais dos alunos com a utilização de abordagens holísticas na ação pedagógica do programa etnomatemática por meio do desenvolvimento da literacia, da matéria e da tecnocracia, conforme proposto por D'Ambrosio, no final de década de 1990.

Portanto, Rosa e Orey (2015) afirmam que é necessário ampliar a discussão com relação a esse currículo no contexto da Educação Matemática, explorando o conceito de *literacia*, que é a capacidade de os alunos utilizarem os sinais, os códigos e o raciocínio matemático para que possam propor, elaborar e avaliar os modelos que representam as situações-problema ou os fenômenos cotidianos.

De acordo com Rosa e Orey (2015), existe também a necessidade de investigar o conceito de *materacia*, buscando possibilitar que os alunos utilizem os sinais e códigos próprios desenvolvidos em cada contexto cultural para que possam responder às demandas das atividades diárias, bem como compreender e organizar o contexto sociocultural de acordo com as suas próprias visões de mundo.

Por conseguinte, os conhecimentos matemático mecânico e instrumental são insuficientes para que os alunos possam desenvolver uma atitude crítica e reflexiva de compreensão das situações-problema e dos fenômenos que enfrentam diariamente. Nesse contexto, D'Ambrosio (2008) afirma que a tecnocracia auxilia na conscientização das vantagens, desvantagens e

possíveis distorções com relação à utilização dos instrumentos tecnológicos que dominam a sociedade moderna.

Assim sendo, a materacia auxilia na gestão tecnológica, pois os alunos desenvolvem competências e habilidades para analisarem criticamente os sistemas retirados da realidade que possibilitam o exame da diversidade de instrumentos materiais e tecnológicos que são desenvolvidos em diversos contextos culturais (ROSA; OREY, 2015).

Nesse direcionamento, o Currículo *Trivium* tem como objetivo a construção de um *corpus* de conhecimento matemático desenvolvido em diversos contextos culturais que tem como objetivo enfatizar a importância das ideias, procedimentos e práticas matemáticas locais que são relevantes para os membros de um determinado grupo cultural.

Contudo, esse currículo também auxilia na compreensão das conexões entre os aspectos gerais da matemática (materacia) e as práticas matemáticas desenvolvidas localmente pelos membros de grupos culturais distintos (literacia), por meio do emprego de instrumentos materiais e tecnológicos (tecnocracia), possibilitando, assim, o desenvolvimento de uma visão holística do conhecimento matemático no currículo escolar.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. Mathematical modelling in classroom: a socio-critical and discursive perspective. *ZDM*, v. 38, n. 3, p. 293-301, 2006.
- CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB. Departamento de Educação Matemática-DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP. 2017.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo, SP: Ática, 1998a.
- D'AMBROSIO, U. **Resumo das aulas dadas no curso virtual sobre etnomatemática na UVLA.** Universidade Virtual Latinoamericana. São Paulo, SP: Site Oficial do Ubiratan D'Ambrosio, 1998b. Disponível em <<https://sites.google.com/site/etnomath/18>>. Acesso em 06/05/2018.
- D'AMBROSIO, U. Literacy, matheracy, and technoracy: a trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 1, n. 2, p. 131-53, 1999.
- D'AMBROSIO, U. General remarks on ethnomathematics. *ZDM*, v. 33, n. 3, p. 67-69, 2001.
- D'AMBROSIO, U. A relevância do projeto indicador nacional de alfabetismo funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In FONSECA, M. C. F. R. (Org.), **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas.** São Paulo, SP: Editora Global, 2004. pp. 31-46.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.
- D'AMBROSIO, U. The role of mathematics in educational systems, *ZDM*, v. 39, n. 1-2, p. 173-181, 2007.
- D'AMBROSIO, U. Educação numa era de transição. **Revista Matemática & Ciência**, v. 1, n. 1, p. 8-18, 2008.
- D'AMBROSIO, U.; D'AMBROSIO, B. S. The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. **Journal of Mathematics Education at Teachers College**, v. 4, p. 19–25, 2013.
- GERSTBERGER, A. **Um olhar etnomatemático acerca da utilização dos smartphones nos processos de ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado. Lajeado, RS: UNIVATES, 2017.
- HUXLEY, J. S. Evolution, cultural and biological. **Yearbook of Anthropology.** Chicago, IL: University of Chicago, 1955.

- KISTEMANN JUNIOR, M. A. Por uma Educação Matemática para além do capital e com justiça social. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 27, n.1, p. 145-152, 2014.
- MESQUITA, M. Fronteiras urbanas: sobre a humanização do espaço. In: Mesquita, M. (Org.). **Fronteiras Urbanas: ensaios sobre a humanização do espaço**. Viseu, Portugal: Anonymage, 2014. p. 19-32.
- PINHEIRO, R. C. **Contribuições do programa etnomatemática para o desenvolvimento da educação financeira de alunos Surdos que se comunicam em Libras**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017.
- ROSA, M. Currículo e matemática: algumas considerações na perspectiva etnomatemática. **Plures Humanidades**, v. 6, n. 6, p. 81-96, 2005.
- ROSA, M. **A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: the case of mathematics**. Tese de Doutorado. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento - CSUS, 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **BOLEMA**, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando-se um caminho para a ação pedagógica. **BOLEMA**, v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomathematics and cultural representations: Teaching in highly diverse contexts. **Acta Scientiae**, 10, 27-46, 2008.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, v. 1, n. 3, p. 58-67, 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling as a research theoretical framework on ethnomathematics and modelling. **JUME - Journal of Urban Mathematics Education**, v. 6, n. 2, p. 62-80, 2013.
- ROSA, M.; OREY, D. C. A trivium curriculum for mathematics based on literacy, matheracy, and technoracy: an ethnomathematics perspective. **ZDM**, v. 47, n. 4, p. 587-598, 2015.
- ROSA, M.; OREY, D. C. State of the art in ethnomathematics. In: ROSA, M.; D'AMBROSIO, U.; OREY, D. C., SHIRLEY, L., ALANGUI, W. V., PALHARES, P., GAVARRETE, M. E. (Org.). **Current and future perspectives of ethnomathematics as a program**. Hamburg, Germany: SpringOpen. pp. 11-37.
- YASUKAWA, K.; JOHNSTON, B. A numeracy manifesto for engineers, primary teachers, historians (...) a civil society – can we call it theory? **Proceedings of the Australian Bridging Mathematics Network Conference**. Sidney, Australia: University of Sidney, 1994. pp. 191-199.
- ZEVENBERGEN, R. Citizenship and numeracy: implications for youth, employment and life beyond school yard. **Quadrante**, v. 11, n. 1, p. 29-39, 2002.

POTENCIALIDADE DO INVENTÁRIO DA REALIDADE PARA ESCOLAS DO CAMPO EM ÁREAS DE REFORMA AGRÁRIA

REALITY INVENTORY'S POTENTIALITY FOR RURAL SCHOOLS IN LAND REFORM AREAS

SACHS, Línlya¹

RESUMO

Este texto apresenta o *inventário da realidade* como uma potencialidade, enquanto *atividade e produto*, para lidar com questões próprias de escolas do campo em áreas de reforma agrária, especialmente no que se refere ao conhecimento dos professores sobre o ambiente, a história e a realidade dos estudantes e das comunidades às quais eles pertencem. Para isso, descrevo o inventário da realidade e as escolas itinerantes do Paraná, onde ele foi proposto. Em um curso realizado com dez professores de duas escolas do campo, localizadas em área de reforma agrária, as falas dos participantes indicaram o desconhecimento da maioria deles – causada, principalmente, pela alta rotatividade de professores nessas escolas – sobre o contexto em que estão inseridos. Desse modo, o inventário seria um meio para uma mudança nesse sentido – tanto durante o processo de construção, quanto após a finalização do inventário.

Palavras-chave: Educação do Campo. Escolas do Campo. Inventário da Realidade. Escolas Itinerantes do Paraná. Reforma Agrária. Formação de Professores.

ABSTRACT

This paper presents the reality inventory as a potential, as an *activity and product*, to deal with the issues of rural schools in land reform areas, especially about teachers' knowledge of the environment, history and reality of students and the communities to which they belong. For this, I describe the reality inventory and the itinerant schools of *Paraná*, where it was proposed. In a course with ten teachers from two rural schools located in the area of land reform, the speeches of the participants indicated the lack of knowledge of most of them - caused mainly by the high turnover of teachers in these schools - about the context in which they are inserted. In this way, the inventory would be a means for a change in this direction - both during the construction process and after the completion of the inventory.

Keywords: Rural Education. Rural Schools. Reality Inventory. Itinerant Schools. Land Reform. Teacher training.

1 UM EQUÍVOCO

Uma grande dificuldade do processo educacional é que o professor não conhece o ambiente cultural dos estudantes e, portanto, fica difícil reconhecer o que o estudante já sabe e o que é capaz de fazer. Portanto, o professor toma como referência seu próprio ambiente cultural, sua cultura, suas experiências prévias. Esse é um dos maiores equívocos da educação (D'AMBROSIO, 2008, p. 10).

Esse desconhecimento é ainda maior quando há rotatividade de professores nas escolas. É o caso de muitas escolas do campo, em que os professores trabalham por um tempo determinado – seja por conta de haver um contrato temporário de trabalho (prática frequente dos estados e municípios), seja pela dificuldade de acesso dos professores residentes na zona

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Cornélio Procopio, PR, Brasil. Endereço eletrônico: linlyasachs@yahoo.com.br.

urbana, que precisam se deslocar grandes distâncias para ir à escola e que, quando têm oportunidade, transferem suas aulas para escolas mais próximas de suas casas.

Essa situação é bastante comum há muito tempo. Oriani (2016) relata que, no início do século XX, para contornar o problema da falta de professores nas escolas rurais, o estado de São Paulo instituiu uma regra em que os professores deveriam fazer um “primeiro estágio”, de um ano pelo menos, nessas escolas, para depois poderem ser transferidos para as escolas urbanas.

Em pesquisa mais recente, realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2005, fica claro que a rotatividade de professores, causada pela falta de profissionais habilitados e concursados e de um sistema adequado de transporte escolar, ainda era muito forte nas escolas do campo de todo país (INEP, 2007).

Situação parecida acontece nas escolas de áreas de reforma agrária no estado do Paraná – seja em assentamentos ou em acampamentos rurais. Bahniuk et al. (2015) indicam que a rotatividade de professores nas escolas itinerantes do Paraná² é muito alta, sendo que 90% dos professores têm contratos temporários de trabalho.

Diante disso, o equívoco anunciado por D’Ambrosio (2008) é certo. Assim, qualquer abordagem pedagógica em que o professor queira levar em consideração o ambiente, a história e a realidade da escola acarretará em muitas dificuldades a ele.

Em pesquisa realizada por Sachs (no prelo), por exemplo, professores de uma escola do campo, na tentativa de considerar as vivências dos estudantes em atividades matemáticas no 3º ano do Ensino Fundamental, utilizaram o comércio de laranja como disparador de cálculos de multiplicação no enunciado de um problema. Após apresentação e discussão com outros professores, porém, perceberam que, naquele lugar, frutas não são comercializadas, mas produzidas apenas para consumo próprio. Uma professora desse grupo, afirmou após reflexão: “[...] *quando nós começamos essa pesquisa lá, que eu trouxe a atividade da caixa de laranja, eu falei: ‘nossa, mas que falta de... eles não produzem laranja aqui’, então eu falei: ‘meu deus, vamos repensar’*”.

Como evitar esses equívocos? Como proporcionar aos professores, considerando essa rotatividade nas escolas do campo, maior conhecimento sobre o ambiente, a história e a realidade dos estudantes? Apresento, neste texto, o *inventário da realidade* como uma potencialidade para lidar com essas questões. Início, então, com uma descrição do inventário da realidade e do contexto em que ele é proposto (nas escolas itinerantes do Paraná) e, em seguida, a partir de algumas indicações de professores de escolas do campo, discorro sobre a potência do inventário, enquanto atividade e produto. Concluo com algumas ações possíveis e apresento algumas que já estão em desenvolvimento.

2 O INVENTÁRIO DA REALIDADE

O inventário da realidade, de acordo com Hammel, Farias e Sapelli (2015, p. 74), “consiste em [um] diagnóstico etnográfico preciso e detalhado da realidade na qual estão situadas as escolas e

² São escolas localizadas em acampamentos rurais do estado do Paraná, que se organizam para que possam se deslocar caso o acampamento mude sua localização. As contratações de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental são feitas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR) em parceria com a Associação de Cooperação Agrícola e Reforma Agrária do Paraná (ACAP), e dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio pela SEED-PR.

sua construção”. Ele foi desenvolvido, primeiramente, como parte do processo constitutivo do currículo das escolas itinerantes do Paraná.

As escolas itinerantes do Paraná foram inspiradas na experiência antes realizada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) do Rio Grande do Sul. No estado do Paraná, elas são também conduzidas pelo MST e têm como objetivo garantir educação para as crianças e os adolescentes que realizam, com seus familiares, ocupações de terra visando a efetivação da reforma agrária. Como, muitas vezes, os acampamentos nessas áreas precisam ser desfeitos e deslocados para outras terras, principalmente devido a intervenções judiciais e violência advinda dos proprietários das terras ocupadas, essas escolas, montadas nos acampamentos, não têm garantia de sua fixação naquele local, tendo que, nesses casos, realizar a itinerância – por isso o nome “escolas itinerantes”.

Em 2003, essas escolas foram consideradas “experiências pedagógicas” e aprovadas para funcionamento regular pelo Conselho Estadual de Educação e pela Secretaria de Estado da Educação. Para fins de organização, foi criada uma escola base, com o propósito de realizar os processos administrativos, como matrículas, transferências, certificação, cuidar da alimentação dos estudantes e distribuir verbas para as escolas itinerantes do estado.

Devido às transformações de acampamentos em assentamentos rurais, com desapropriações de terras, muitas escolas deixam de ser itinerantes e passam a ser escolas regulares – vinculadas aos municípios ou ao estado. Também, com a implantação de novas ocupações, com a criação de novos acampamentos, novas escolas itinerantes surgem. Desse modo, entende-se que as escolas itinerantes são “uma antecipação da escola do assentamento” (MST, 2006, p. 140 apud LEITE, 2014, p. 254).

A partir do ano de 2009, essas escolas passaram a reformular suas propostas pedagógicas, culminando na construção dos Complexos de Estudo³ e na organização a partir dos Ciclos de Formação Humana⁴ (HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015). Fez parte dessa transformação a construção de inventários da realidade para a elaboração curricular das escolas itinerantes do Paraná.

Como afirmam Hammel, Farias e Sapelli (2015), quando se tem como pressuposto a importância de conhecer a realidade para formar os sujeitos, “há necessidade de inventariar a realidade e buscar nela os elementos que contribuirão para a construção do conhecimento” (p. 73). Assim, nessa proposta pedagógica, além dos processos cognitivos e dos conteúdos, o vínculo entre realidade e conhecimento é central; por isso, a importância de se conhecer o entorno da escola, a história das pessoas que a constituem, seus ideais e suas lutas.

³ Os Complexos de Estudo são os componentes curriculares das escolas itinerantes do Paraná, inspirados nas Escolas-Comuna, da União Soviética, que buscam unir teoria e prática em situações que fazem parte da realidade daquela comunidade, de forma interdisciplinar.

⁴ Reorganização dos tempos e dos espaços da escola, proposta por Luiz Carlos de Freitas no livro “Ciclos, Sieriação e Avaliação: confronto de lógicas” e adotada pelas escolas itinerantes do Paraná. “O autor entende que propor ciclos de formação é uma forma de resistência, necessária para alterar a função que a escola realiza e caracteriza a lógica dos ciclos da seguinte forma: redefine-se o papel da avaliação; propõe-se a superar a lógica de exclusão e submissão; identifica-se o tempo contínuo com o tempo de formação do próprio desenvolvimento humano; a aprendizagem é compartilhada por um grupo de educadores e não é mais responsabilidade de um educador individual” (SAPELLI, 2013, p. 213).

No ano de 2010, algumas escolas⁵ tiveram o desafio de construir seus inventários da realidade (HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015, p. 74-75):

Para isso, foi estabelecido um roteiro que ajudava na pesquisa, sugerindo questões sobre, dentre outros: agências formativas, religião, cultura local/costumes/lazer/festas, origem das famílias, juventude (atividades, problemas, participações), contradições e problemáticas, trabalho, auto-organização, listas dos educandos, influências externas e relação com a sociedade, pautas e lutas sociais existentes, quem são os estudantes. E também questões internas da própria escola: referências curriculares, metodologias, conteúdos, tempos educativos, levantamento das estruturas físicas e humanas, relações com a comunidade e o projeto pedagógico (HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015, p. 75).

Três escolas construíram os inventários antes das demais, que foram socializados com as escolas envolvidas no processo. Assim, todas poderiam compreender o que se esperava e modos de fazer, para, então, construírem seus inventários da realidade, guiadas, ainda, por um roteiro elaborado de maneira coletiva. Cada escola, porém, teve autonomia para decidir sobre como fazer, seguindo assim caminhos diferentes:

Algumas elaboraram questionários, fizeram o registro fotográfico, entrevistaram pessoas. [...] Muitas famílias também responderam questões e participaram, assim como os educadores envolvidos na formação e responsáveis pelo trabalho na escola. [...] Houve as que fizeram visitas às famílias, que registraram imagens por meio de fotografias, fizeram a sistematização e depois estudaram o texto para contribuições dos demais. Houve casos em que se fez uso da semana pedagógica para atualizar o inventário. Houve situações em que o Setor de Educação do acampamento esteve presente na construção e execução dos questionários, e as brigadas⁶ e os educadores ficaram responsáveis pelo levantamento e registro. Em algumas delas, poucas pessoas participaram, dificultando a construção do inventário (HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015, p. 75-76).

Os inventários elaborados nesse período e contexto foram realizadas exclusivamente em escolas localizadas em áreas de reforma agrária – em acampamentos ou em assentamentos (HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015). Isso não significa que o inventário da realidade faça sentido apenas nessas escolas; porém, a organização coletiva própria dos acampamentos e dos assentamentos permite uma melhor caracterização da realidade. Escolas localizadas em áreas rurais ou urbanas, que recebem estudantes vindos de ambientes variados, distantes das escolas, têm uma dificuldade maior em efetivar a construção do inventário, pois a “realidade” seria delimitada não apenas pelo entorno da escola, mas também pelo entorno das residências desses estudantes; no caso dessas escolas de acampamento ou de assentamento, coincidem o entorno da escola e o entorno das residências dos estudantes⁷.

⁵ Escola Itinerante Zumbi dos Palmares; Escola Itinerante Construtores do Futuro; Escola Itinerante Caminhos do Saber; Escola Itinerante Carlos Marighella; Escola Itinerante Valmir Mota; e Colégio Estadual do Campo Iraci Salete Strozak (MST, 2015 apud HAMMEL; FARIAS; SAPELLI, 2015, p. 74).

⁶ As brigadas são grupos compostos, geralmente, de 50 famílias, tendo tarefas determinadas.

⁷ Em outras situações, o inventário da realidade também tem sido construído e utilizado, como nas escolas do campo da rede estadual do Ceará, em cursos oferecidos pelo Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronera) e em cursos de Licenciatura em Educação do Campo.

No ano de 2016, foi elaborado⁸ um guia metodológico (CALDART et al., 2016) para construção do inventário da realidade pelas escolas do campo. Nele, consta que “o inventário é uma ferramenta para levantamento e registro organizado de aspectos materiais ou imateriais de uma determinada realidade” (p. 1). Esse guia apresenta indicações de quando se deve fazer ou atualizar o inventário, de como fazer o levantamento de informações e de como organizá-las.

O guia propõe uma divisão em sete blocos temáticos. São eles:

- Bloco 1: Recursos Naturais: (re)conhecendo a biodiversidade;
- Bloco 2: Pessoas / famílias que compõem a comunidade da escola: características de constituição, aspectos sociais, econômicos e culturais;
- Bloco 3: Produção: sistemas produtivos e uso de tecnologias;
- Bloco 4: Formas de trabalho e sua organização;
- Bloco 5: Lutas sociais e formas de inserção e organização política das famílias;
- Bloco 6: Escola: estrutura física, formas de organização do trabalho e aspectos curriculares;
- Bloco 7: O que fazem as crianças e jovens no tempo em que não estão na escola.

E cada um deles apresenta uma lista de questões a serem investigadas. Por exemplo, algumas questões que compõem o Bloco 1: “Quais são os indicadores considerados significativos pelos agricultores para definir que o solo é de boa qualidade? E quais as condições atuais de qualidade do solo deste local? Observa-se, por exemplo, a presença de plantas indicadoras de qualidade do solo? Quais?” (CALDART et al., 2016, p. 6).

Os autores reforçam que apesar de um bloco poder ser mais detalhado que outro, dependendo do contexto de cada escola, todos eles devem apresentar os dados básicos, pois “eles se referem a diferentes dimensões da vida com a qual o trabalho pedagógico da escola precisa ser conectado” (CALDART et al., 2016, p. 3).

Com isso, discuto na sequência sobre a potencialidade do inventário da realidade, em especial em escolas do campo de áreas de reforma agrária, como *atividade* e como *produto*, para lidar com problemas próprios dessas escolas.

3 UMA POTENCIALIDADE

Em 2017, foi desenvolvido o curso de extensão “Educação matemática do campo”⁹, em uma parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Secretaria Municipal de Educação do município de Londrina. Participaram dele sete professoras de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, dois coordenadores e um diretor de duas escolas do campo, localizadas em área de reforma agrária.

Um primeiro aspecto destacado por quase todos os participantes é o desconhecimento a respeito do ambiente, da história e da realidade dos estudantes. Deles, apenas uma professora, os dois coordenadores e o diretor eram concursados; todos os outros tinham um contrato temporário de dois anos (iniciado no primeiro semestre de 2017). Mesmo entre os concursados,

⁸ Participaram da elaboração: Roseli Salette Caldart, Ceres Hadich, José Maria Tardin, Diana Daros, Marlene Sapelli, Luiz Carlos de Freitas, Edgar Jorge Kolling, Paulo Ricardo Cerioli, Nivia Silva e Adalberto Martins.

⁹ O curso foi ministrado por mim, com a participação de uma estudante do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cíntia Aparecida Paião.

apenas uma professora já trabalhava naquela escola nos anos anteriores; os outros foram transferidos de outras escolas para que assumissem os cargos de diretor e coordenadores. No total dos participantes, apenas duas professoras eram residentes no assentamento: a professora concursada e uma professora contratada temporariamente.

Alguns relatos dos participantes mostram a novidade em trabalhar nesse contexto¹⁰.

Uma professora conta como foi sua ida para a escola:

Quando eu vi o concurso da educação do campo, falei 'acho que é uma coisa bem tranquila. Eu acho que eu quero ir para o campo!'. Eu vim, assim, sem pensar muito. [...] E aí eu cheguei aqui, me deparei com uma realidade tão diferente, no sentido de perceber a necessidade das crianças, principalmente enquanto aprendizado, essa oportunidade que eles têm de vir para a escola e a gente poder aproveitar de uma forma rica esse tempo com eles. E eu estou construindo esse novo saber na minha vida agora. A minha experiência toda é na zona urbana, na rede particular. Tem sido algo novo para mim.

Outra participante diz: “[...] *Para mim, é tudo novo, educação do campo, experiência nova, eu estou, assim, apaixonada...*”. Relatos semelhantes foram feitos pelos demais.

No final do curso, foi realizada uma avaliação escrita com os participantes e alguns deles destacam a novidade de trabalhar nesse contexto e estudar a respeito da temática da educação do campo. Uma coordenadora afirma: “*A minha experiência com a educação do campo iniciou-se em 03/04/2017 [...]. Até o presente momento não tinha conhecimento sobre o assunto*”. Uma professora contratada, ao escrever sobre a importância do curso, relata a falta de conhecimentos anteriores sobre a educação do campo: “*Como professora que vive na zona urbana e que havia trabalhado apenas em escolas urbanas, as leituras indicadas foram imprescindíveis para que eu pudesse compreender melhor o novo contexto ao qual fui inserida*”.

Nos encontros, os participantes não residentes no assentamento – oito dos dez participantes – sempre mostravam desconhecimento a respeito da realidade local. As duas professoras assentadas eram frequentemente questionadas a respeito das dúvidas que surgiam.

Uma delas, por já ter trabalhado como coordenadora da antiga escola itinerante¹¹ e por, também, trabalhar na produção agrícola em seu lote, tinha um papel importante nos encontros, tanto em esclarecer dúvidas, como em confirmar informações trazidas pelos demais participantes. Sobre o assentamento, alguns deles perguntavam, “*Então, assim, são muito bem organizados, né, muito bem. Funciona, Rose? E funciona mesmo, é assim?*”; sobre a escola, “*nós perguntamos para a Rose, até para outras pessoas do assentamento, aos funcionários a questão da merenda*”; sobre a produção no lote, “*[a vassoura] com cabo é um preço, não é, Rose? Sem cabo é outro preço*”. Falas que pediam a confirmação da professora eram frequentes. Em um dos encontros, por exemplo, a expressão “*né, Rose?*” foi pronunciada diversas vezes por vários participantes.

A outra professora afirmou algumas vezes que, apesar de ser assentada, não trabalha com a produção e, portanto, não sabia responder a algumas questões que faziam a ela: “[...] *eu entendo bem pouco de produção, moro no sítio lá, mas não entendo nada*”.

¹⁰ Os participantes do curso autorizaram a gravação em áudio dos encontros realizados e a utilização das transcrições de suas falas em pesquisas, mantendo o anonimato (para isso, uso nomes fictícios). Os trechos ditos ou escritos pelos participantes do curso, utilizo a grafia em itálico.

¹¹ Antes de se tornar assentamento, havia, no acampamento, uma escola itinerante, que, posteriormente, se transformou em uma escola municipal e em uma escola estadual.

De todo modo, dúvidas sobre o ambiente, a história ou a realidade dos estudantes surgiam a todo momento – seja na preparação de atividades solicitadas no curso (envolvendo matemática ou não), seja nas conversas sobre a rotina escolar, sobre o assentamento, sobre o histórico local ou sobre os moradores.

Durante o curso – mais especificamente, nos últimos dois meses – foi abordado o inventário da realidade. Após a realização de algumas leituras e discussões a esse respeito, foi apresentado ao grupo o inventário que havia sido desenvolvido até o ano de 2014 na escola – época em que a maioria não estava lá (apenas uma professora participante já trabalhava na escola quando foi construído o inventário) – e, com isso, foi possível analisar o que já estava feito, o que precisava ser atualizado, o que ainda estava por fazer.

Uma participante fala sobre o tempo e o espaço disponibilizados durante o curso para isso:

Eu acho que pensando um pouco na questão de proposta, ele também nos deu um fôlego para sentar também e pensar esses momentos. Nas práticas pedagógicas, estudamos algumas coisas bem pontuais, né? Mas com um tempo maior para sentar e construir propriamente desde o inventário, eu acho que foi um dos únicos momentos que, de fato, a gente conseguiu sentar para pensar isso dentro da proposta, né? Entender isso também. Eu acredito que isso é um ganho que o curso nos trouxe também, né?

Desse modo, argumento pela potencialidade do inventário da realidade nessas escolas – mas que pode se estender a outras escolas localizadas em áreas de reforma agrária, sejam acampamentos ou assentamentos rurais – como *atividade* e como *produto*.

Por um lado, enquanto *atividade*, a construção do inventário *exige* e *possibilita* o envolvimento daqueles que o fazem com toda a comunidade: estudantes das escolas, pais e responsáveis, equipe escolar e demais moradores.

Exige tal envolvimento, pois o inventário aborda temas que desrespeitam a todos esses. De acordo com Caldart et al. (2016), um deles, chamado de “Bloco 2”, trata de “Pessoas / famílias que compõem a comunidade da escola: características de constituição, aspectos sociais, econômicos e culturais”, com questões referentes às características da comunidade, abrangendo desde informações censitárias (quantidade de moradores, condições de moradia etc.) até detalhes específicos da cultura local (como a existência de grupos culturais, centros de memória, museus e bibliotecas no local). Não é possível construir essas informações sem consultar os moradores do entorno escolar. Há, também, o “Bloco 6”, que aborda “Escola: estrutura física, formas de organização do trabalho e aspectos curriculares”, necessitando, assim, a consulta à comunidade escolar – professores, funcionários e estudantes.

E *possibilita* o envolvimento com a comunidade, pois o inventário da realidade permite maior aproximação entre pessoas que poderiam não ter contato sem essa ação, como, por exemplo, entre professores não pertencentes à comunidade e moradores que não são estudantes ou responsáveis por estudantes da escola.

Esse processo de inventariar é, portanto, um modo de conhecer a realidade local. Quando é feito por pessoas que não fazem parte daquele lugar (como é o caso de professores que se deslocam da zona urbana para irem à escola, e que são substituídos de tempos em tempos), há uma dificuldade inicial, principalmente no que se refere aos contatos e de onde buscar as informações. Porém, poderia ser este um modo de modificar a situação: de desconhecimento total

ou parcial para um conhecimento mais próximo e abrangente por parte daqueles que participam da construção do inventário da realidade. Nesse sentido, afirma Savi (2014, p. 107):

O inventário da realidade serve também para que o educador conheça a realidade, a história do entorno da escola onde atua. Ainda, quando possível, envolver os docentes na realização dos inventários pode constituir-se em um avanço, além de contribuir no processo de formação do educador.

Por outro lado, destaco, também, a potencialidade do inventário da realidade como *produto*. Essa dupla função é indicada por Caldart et al. (2016, p. 1):

O inventário é uma ferramenta de trabalho para materializar sua ligação com a vida e as relações sociais de que é parte. Mas à medida que a escola organiza e disponibiliza as informações levantadas, ela passa a ser uma fonte de dados e de materiais de pesquisa para o conjunto da comunidade e para variados usos.

Os problemas de rotatividade de professores, de currículos (mal) adaptados dos currículos urbanos, do desconhecimento – de estudantes e, principalmente, de professores – a respeito da história da escola e de seu entorno, das lutas envolvidas na ocupação da área e do protagonismo dos sujeitos tão próximos das escolas, mas tão distantes dos currículos podem ser, de alguma forma, enfrentados com o inventário da realidade.

Para isso, é necessário que o que foi produzido seja disponibilizado para futuros professores e funcionários da escola. Nas escolas envolvidas no curso citado, o que havia sido feito do inventário da realidade não estava organizado em um único documento e não era de fácil acesso à equipe escolar. A pessoa que tinha acesso às partes do inventário feitas até 2014 teve dificuldade em encontrá-las, por estarem salvas em diversos computadores. Possivelmente por esse motivo, uma participante do curso pontuou, ao tratar do inventário: *“Gostaria de pontuar a importância de manter a segurança dos dados coletados, documentação em geral para não perdermos as informações e a memória do que vem sendo construído”*.

A socialização do inventário da realidade com os estudantes e com toda a comunidade escolar, com a realização de uma mostra, por exemplo, é um modo de compartilhar as informações e as produções feitas em todo o processo de construção. Utilizar diferentes mídias, como textos escritos, gráficos, tabela, vídeos, áudios, fotografias etc., torna essa apresentação mais diversa, se adequando às diferentes questões e temas do inventário. Apesar de isso dificultar a disponibilização do produto final (vídeos não poderiam estar em um inventário impresso, por exemplo), permite o acesso a mais pessoas (como aquelas não alfabetizadas, que podem assistir a vídeos e analisar fotografias, por exemplo), aumentando as possibilidades de uso do material.

4 CONCLUSÃO E AÇÕES

Como o inventário da realidade, enquanto atividade e produto, é potencial para lidar com os problemas da educação do campo? Apresentei, neste texto, o inventário como possibilidade de proporcionar aos professores principalmente – mas não somente – maior conhecimento sobre o ambiente, a história e a realidade dos estudantes e das comunidades às quais eles pertencem. Um problema importante no contexto das escolas do campo é a permanência temporária de professores, com substituições constantes, e, nesse sentido, o inventário seria um meio para que eles passassem a conhecer melhor o local onde estão inseridos – tanto durante o processo de construção, quanto após a finalização do inventário.

A complexidade da realização do inventário da realidade, percebida pelos participantes do curso ministrado em 2017, culminou em sua continuidade, abrangendo os demais professores das escolas e com duração de um ano exclusivamente para esse trabalho. No ano de 2018, foi desenvolvido, também em parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Secretaria Municipal de Educação do município de Londrina, o projeto de extensão “Educação do Campo e a Construção do Inventário da Realidade”.

Foram realizados nove encontros entre os participantes, que eram professores das duas escolas do campo, diretores das duas escolas, outros profissionais das escolas (um pedagogo e uma trabalhadora de serviços gerais) e as ministrantes do curso¹², com o objetivo de construir coletivamente o inventário da realidade, em colaboração com os estudantes e com a comunidade.

Para a organização das atividades, foram seguidos os blocos propostos por Caldart et al. (2016) para construção do inventário, iniciando com o bloco 2 e, depois, abarcando todos os outros. Coletivamente, foram elaboradas estratégias para produção de dados em diversas mídias (relatos, fotografias, questionários, entrevistas etc.) pelos participantes. Nos encontros, eles apresentaram alguns resultados prévios e o grupo pôde sugerir acréscimos e alterações. Por fim, no último encontro, foram apresentados os resultados já refinados e ampliados. Também, houve momentos de estudos teóricos e práticos do que envolve o inventário (como a educação do campo e a proposta pedagógica das escolas itinerantes), principalmente pelo desconhecimento de muitos sobre o tema.

Apesar de não ser foco deste artigo o projeto desenvolvido em 2018, as diversas dificuldades encontradas pelos participantes para realizar a construção do inventário da realidade e as potencialidades por eles indicadas, nos momentos de diálogo, reforçam a potencialidade desse instrumento para superar barreiras encontradas para o trabalho pedagógico em escolas do campo de área de reforma agrária.

Caldart et al. (2016) ainda reforçam a importância de um constante refazer e realimentar o inventário da realidade, visto que a realidade sempre muda:

Um inventário como este proposto não é uma atividade que possa ser feita de uma vez e de uma vez para sempre. *É um processo cumulativo, que deverá ser feito passo a passo.* Por isso é necessário que a escola inclua a realização do inventário em seu planejamento, estabelecendo as tarefas e definindo quem faz o que e em que tempo (CALDART et al., 2016, p. 4, grifos dos autores).

Finalizo este texto com a fala de uma participante, no primeiro encontro do curso realizado em 2017, que ilustra, de forma simbólica, seu desconhecimento inicial a respeito daquela realidade: *“Eli Vive: amei o nome. Porque eu nem sabia que não era bem isso... Eli em hebraico é deus e aí, quando me chamaram para vir, eu falei ‘eu vou nesse lugar, deus vive’. Eli Vive, eu gostei. Mas depois eu descobri que Eli é uma pessoa, né?”*. Ela se referia ao nome do assentamento onde as duas escolas envolvidas no curso estão localizadas, “Eli Vive”, em homenagem a Eli Dale Molle, assentado de Ortigueira, Paraná, que foi assassinado dentro de sua casa por milícias armadas em 2008, como retaliação à ocupação de uma fazenda, por ele liderada (FILIPAK, 2009, p. 246). O ingresso de novos professores em uma escola deveria estar

¹² O curso foi ministrado por mim, com a participação de uma estudante do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Whendelly Lorena Leite Alves.

acompanhado de um processo de engajamento e conscientização da realidade em que ela se insere; o inventário da realidade se mostra como uma potencialidade para isso.

REFERÊNCIAS

- BAHNIUK, Caroline et al. O experimento com os Complexos de Estudo: no coletivo escolar e na formação de professores. In: SAPELLI, Marlene Lucia Siebert; FREITAS, Luiz Carlos de; CALDART, Roseli Salete (Org.). **Caminhos para transformação da escola: organização do trabalho pedagógico nas escolas do campo: ensaios sobre complexos de estudo**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. p. 97-114.
- CALDART, Roseli Salete et al. **Inventário da Realidade: guia metodológico para uso nas escolas do campo**. Veranópolis: Instituto de Educação Josué de Castro, 2016. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B19zVxnRAF8XdENLSXZzOWtzVFE/view>. Acesso em 15 de abril de 2018.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p.7-16, jan./jun. 2008.
- FILIPAK, Alexandra. **"A nossa escola, ela vem do coração"**: política pública de educação do campo nas histórias de vida dos educadores e educadoras da Escola Itinerante Caminhos do Saber. 2009. 295 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2009.
- HAMMEL, Ana Cristina; FARIAS, Maria Isabel; SAPELLI, Marlene Lucia Siebert. Complexos de Estudo – do inventário ao Plano de Estudos. In: SAPELLI, Marlene Lucia Siebert; FREITAS, Luiz Carlos de; CALDART, Roseli Salete (Org.). **Caminhos para transformação da escola: organização do trabalho pedagógico nas escolas do campo: ensaios sobre complexos de estudo**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. p. 67-96.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Panorama da educação do campo**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007
- LEITE, Valter de Jesus. Escola itinerante do MST do Paraná: uma análise sobre a relação trabalho e educação. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, p. 254-277, jul./dez. 2014.
- ORIANI, Angélica Pall. Notas sobre a atuação docente em escolas no espaço rural (São Paulo, 1917-1947). In: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 3., 2016, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2016. p. 5295-5306.
- SACHS, Línlya. Multiplicidade de conhecimentos matemáticos na educação do campo. **Alexandria**, Florianópolis, no prelo.
- SAPELLI, Marlene Lucia Siebert. **Escola do campo – espaço de disputa e de contradição: análise da proposta pedagógica das escolas itinerantes do Paraná e do Colégio Imperatriz Dona Leopoldina**. 2013. 448 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- SAVI, Claudinéia Lucion. **Complexos de estudo: investigando um experimento de currículo em uma escola de assentamento do MST no Paraná**. 2014. 144 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná Francisco Beltrão, 2014.

APROXIMAÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA E INTERCULTURALIDADE NAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS COM A TEMÁTICA INDÍGENA

APPROACHES OF ETHNOMATEMATICS AND INTERCULTURALITY IN ACADEMIC PRODUCTIONS WITH INDIGENOUS THEMATICS

OLIVEIRA, Maria Aparecida Mendes de¹

RESUMO

O presente texto tem como objetivo identificar as correspondências teóricas, práticas e políticas entre a etnomatemática e a interculturalidade em produções acadêmicas, no campo da etnomatemática que abordam a temática indígena. Trata-se de um trabalho de análise documental, a partir de produções (teses e dissertações), das últimas três décadas, levantadas a partir do Catálogo de Teses e Dissertação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Inicialmente foi possível observar, nos trabalhos analisados, que a Etnomatemática se evidencia e é tratada como referencial teórico principal e tem sido apresentada enquanto perspectiva pedagógica. A interculturalidade também está presente em boa parte dos trabalhos com a temática indígena. O que se evidencia é que mesmo que não seja aparente, em boa parte das produções acadêmicas, é latente as aproximações teóricas, práticas e políticas entre a etnomatemática e a interculturalidade.

Palavras-chave: Educação Escolar Indígena; formação de professores indígenas; educação intercultural.

ABSTRACT

The present text aims to identify the theoretical, practical and political correspondences between ethnomathematics and interculturality in academic productions, in the field of ethnomathematics that approach the indigenous theme. It is a work of documentary analysis, based on productions (theses and dissertations) of the last three decades, based on the Thesis and Dissertation Catalog of the Coordination of Improvement of Higher Level Personnel - CAPES. Initially it was possible to observe in the analyzed works that the Ethnomathematics is evidenced and is treated as the main theoretical reference and has been presented as a pedagogical perspective. Interculturality is also present in much of the work on indigenous issues. What is evident is that, even in many academic productions, the theoretical, practical and political approaches between ethnomathematics and interculturality are not often apparent.

Keywords: Indigenous School Education; training of indigenous teachers; intercultural education.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas foram produzidos um número significativo de trabalhos em Educação Matemática no campo da Etnomatemática, como apontam levantamentos já realizados por diferentes autores (KNIJNIK, 2004; CONRADO, 2005). Knijnik (2004) e Conrado (2005) apresentam como uma das categorias, dos trabalhos produzidos neste campo, a temática Etnomatemática e Educação Indígena. Nesta temática foram identificadas pesquisas que apresentam uma discussão acerca da matemática de povos indígenas (educação indígena) e mais recentemente, entre os anos de 1995 a 2017, identificamos nas produções acadêmicas um

¹ Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Docente da Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil. Endereço eletrônico: liamendes@yahoo.com.br.

percentual grande de pesquisas que têm se preocupado com a educação escolar indígena e formação de professores indígenas. Isso foi motivado pela criação de cursos de formação específica para professores indígenas, tanto em nível de magistério² como na formação superior em licenciaturas específicas³, que começam a ser ofertados pelo sistema nacional de ensino, a partir de 1993 e 2001 respectivamente. Cursos que são resultantes da demanda, cada vez maior de escolarização nas áreas indígenas em todo Brasil nas últimas décadas, reivindicados por movimentos indígenas em todo país. Esses movimentos, se organizam em torno da retomada dos territórios tradicionais, e da luta por uma educação escolar indígena intercultural e bilíngue.

Trabalho semelhante ao que propomos foi realizado pelo Grupo Rondoniense de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GROPEM/UNIR), que apresentou um mapeamento das produções acadêmicas brasileiras envolvendo simultaneamente as temáticas Etnomatemática e Educação Escolar Indígena, em que é possível identificar uma afinidade da Etnomatemática com a Educação Escolar Indígena (KÉCIO, 2017). No levantamento realizado para a produção deste trabalho consideramos para análise as pesquisas sobre a Educação Escolar Indígena e a formação de professores indígenas, nas quais podemos verificar a presença da perspectiva intercultural e da etnomatemática como referências.

Em boa parte das produções acadêmicas que abordam a educação escolar indígena, a perspectiva da etnomatemática se destaca por suas possibilidades e potencialidades como ação pedagógica (CONRADO, 2005). Nos trabalhos analisados foi possível verificar que são consideradas as práticas matemáticas, presentes nos contextos das comunidades indígenas - sua etnomatemática - tanto no que se refere à educação escolar quanto à formação de professores indígenas.

A ideia de interculturalidade, partilhada pelos pesquisadores que trabalham com etnomatemática e a educação escolar indígena, está presente nas pesquisas, em sua maioria, quando se referem à escola indígena e à formação de professores indígenas. Nesse sentido, ao fazer uma busca textual pelos termos intercultural, ou interculturalidade, os mesmos aparecem em diferentes usos: na designação que segue a legislação brasileira ao se referir a Educação Escolar Indígena; na terminologia dos nomes das escolas indígenas ou licenciaturas, ou cursos específicos para a formação de professores indígenas. Nos trabalhos identificamos que a intercultural assim como a etnomatemática são referenciadas como perspectiva pedagógica, teórica ou metodológica.

Neste levantamento identificamos, inicialmente, a presença da perspectiva teórica e política da interculturalidade e as aproximações que são apresentadas com a etnomatemática. Para a realização da análise sobre como a etnomatemática e a interculturalidade têm sido tratadas nas produções acadêmicas foi realizado um levantamento das teses e dissertações, produzidas no período de 1995 a 2018, até a data de realização da pesquisa, que contemplam a temática indígena e a etnomatemática nas pesquisas em educação e educação matemática. Assim o campo de ação de nossa análise (BARDIN, 1977), está delimitado pela seguinte questão: quais

² Destacamos algumas destas experiências: Comissão Pró-Índio Acre (CPI/Acre), criado a partir de 1994 com um programa que abarcou parte da Amazônia Ocidental brasileira; Formação dos professores Ticuna, organizado inicialmente pelo Centro Magüta e posteriormente pela Organização Geral dos Professores Ticuna, no estado do Amazonas, com início em 1993 (GRUBER, 2003); O Projeto Tucum, em Mato Grosso, em 1995. O curso Normal Médio "Ará Verá" no Mato Grosso do Sul, ofertado pela secretaria de educação a partir de 1999. Foram dezenas de experiências em todo país (MATOS & MONTE, 2006)

³ O primeiro curso de licenciatura para os povos indígenas foi criado em 2001 com o Projeto de Formação de Professores Indígenas - 3º Grau Indígena, em Mato Grosso pela UNEMAT.

correspondências entre a concepção, política, prática ou teórica da etnomatemática e da interculturalidade, estão presentes nos trabalhos que abordam matemática indígena?

O levantamento realizado teve como fonte o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Elegemos, inicialmente, o termo “etnomatemática”, e obtivemos um resultado de 446⁴ teses e dissertações, produzidas no período de 1995 a 2018. Também realizamos uma busca com as expressões “etnomatemática interculturalidade” e “etnomatemática indígena”. Após esta busca inicial realizamos um segundo levantamento a partir do título de cada uma destas teses e dissertações, considerando a referência a termos que remetem a temática indígena (nome do povo indígena, escola indígena, educação indígena). A partir desta busca foi possível identificar 65 pesquisas que tratam da temática indígena.

Com vistas a delimitar as produções acadêmicas que seriam analisadas, realizamos uma busca textual, das palavras “intercultural” e “interculturalidade”, em cada uma das 65 dissertações e teses encontradas. Verificamos a frequência em que estas palavras apareciam nos textos e a quais referências estavam correlacionadas. Realizamos uma leitura de todos os resumos e introdução dos trabalhos. A partir desta busca e de uma leitura mais atenta destacamos dos textos definições e referências sobre interculturalidade, considerando que todos os 65 trabalhos trazem uma definição sobre a etnomatemática, mas nem todos se referem à interculturalidade. Logo, apenas os trabalhos que traziam a interculturalidade como referência foram analisados. Foi realizado um fichamento com objetivo de identificar como o conceito de Interculturalidade era tratado nos textos. A partir desta análise inicial acreditamos que o presente texto traz um debate a respeito da interculturalidade e da etnomatemática presentes em contextos de formação de professores indígenas e no ensino de matemática em escolas indígenas.

2 APROXIMAÇÕES COM A ETNOMATEMÁTICA

Boa parte dos trabalhos analisados abordam a temática da educação indígena, da educação escolar indígena e da formação de professores indígenas e se referem diretamente a grupos étnicos culturalmente distintos, com seus diferentes modos de ver e de representar o mundo social, política, econômica e culturalmente. Essa é uma característica marcante nos trabalhos em Etnomatemática, pois reconhecem que a educação e o conhecimento possuem raízes culturais, ou seja, cada cultura apresenta estilos cognitivos próprios e diferenças interculturais (D'AMBRISIO, 2001). Ainda, de acordo com D'Ambrósio (2001), estas diferenças interculturais e diferentes modos de pensamento e expressão resultam em uma dinâmica de encontro de culturas. Os 65 trabalhos identificados apresentam a diversidade presente no Brasil, e, portanto, essa dinâmica de encontro de culturas.

É necessário destacar que, estes encontros de culturas também são produzidos por relações de dominação de uma cultura [dominante] sob outra [dominada] (D'Ambrósio, 2005), ou seja, por processos de colonialidade. Processos estes que segundo Quijano (1992, p.12) estão pautados na relação entre cultura europeia, chamada também de ocidental, e as outras, que seguem ainda uma relação de dominação colonial. De acordo com o autor, a colonialidade consiste em uma colonização do imaginário dos dominados e atua na interioridade desse imaginário, e em certa medida é parte dele. Além disso, a colonialidade é calcada num processo de dominação que se iniciou com uma sistemática repressão não só de crenças, ideias, imagens,

⁴ Resultado de busca no catálogo de teses e dissertações da CAPES em 05 de maio de 2018.

símbolos ou conhecimentos, mas também “sobre os modos de conhecer e de produzir conhecimento” (QUIJANO 1992, p.12).

Ao destacarem os aspectos históricos e culturais de grupos indígenas nas 27 unidades federativas do país, as pesquisas trazem à tona não só a diversidade presente nas pesquisas brasileiras, mas o reconhecimento dos diferentes modos de conhecer e produzir conhecimento destes grupos. Apresentamos no Quadro 1 uma visão geral das produções encontradas (mestrado e teses de doutorado), em Etnomatemática, que abordam a temática indígena.

Quadro 1: relação das pesquisas encontradas por nível, ano e local de produção.

M/D	AUTOR	TÍTULO	IES	ANO
M	LOPES BELLO, S. E.	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INDÍGENA: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO COM OS INDIOS GUARANI-KAIOVA DO MATO GROSSO DO SUL	UFPR	1995
M	MENDES, J. R.	DESCOMPASSOS NA INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO NA AULA DE MATEMÁTICA EM CONTEXTO INDÍGENA	UNICAMP	1995
M	SCANDIUZI, P. P.	A DINÂMICA DA CONTAGEM DE LAHATUA OTOMO E SUAS IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS	UNICAMP	1997
M	AMÂNCIO, C N.	OS KANHGÁG DA BACIA DO RIOA TIBAGI: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO EM COMUNIDADES INDÍGENAS.	UNESP	1999
D	LOPES BELLO, S. E.	ETNOMATEMÁTICA: RELAÇÕES E TENSÕES ENTRE AS DISTINTAS FORMAS DE EXPLICAR E CONHECER.	UNICAMP	2000
D	SCANDIUZI, P. P.	EDUCAÇÃO INDÍGENA X EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA	UNESP	2000
D	MENDES, J. R.	LER, ESCREVER E CONTAR: PRÁTICAS DE NUMERAMENTO-LETRAMENTO DOS KAIABI NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES ÍNDIOS DO PARQUE INDÍGENA DO XINGU.'	UNICAMP	2001
D	CORREA, R. A.	A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS	UNICAMP	2001
M	LUBECK, M.	UMA INVESTIGAÇÃO ETNOMATEMÁTICA SOBRE OS TRABALHOS DOS JESUÍTAS NOS SETE POVOS DAS MISSÕES/RS NOS SÉCULOS XVII E XVIII	UNESP	2005
M	RODRIGUES, R. A.	AS "TICAS" DE "MATEMA" DOS INDIOS KALAPALO: UMA INTERPRETAÇÃO DE ESTUDOS ETNOGRÁFICOS'	UNESP	2005
D	FERREIRA, R.	EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA E ETNOMATEMÁTICA	USP	2005
M	MARCILINO, O. T.	UMA ABORDAGEM ÉTNOMATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ALDEIAS TUPINIKIM E GUARANI DO ESPÍRITO SANTO.	UFES	2005
D	RIBEIRO, J. P. M.	ETNOMATEMÁTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS	USP	2006
M	DOMINGUES, K. C. de M.	INTERPRETAÇÕES DO PAPEL, VALOR E SIGNIFICADO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR INDÍGENA DO ESTADO DE SÃO PAULO	USP	2006
M	SILVA, V. A.	NOÇÕES DE CONTAGENS E MEDIDAS UTILIZADAS PELOS GUARANI NA RESERVA INDÍGENA DE DOURADOS	UFMS	2006

M	JESUS, C. L.	A ETNOMATEMÁTICA DAS PRÁTICAS COTIDIANAS NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS INDÍGENAS NO XINGU	USP	2006
M	SILVA, A. A da.	A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL A UWE - XAVANTE UM OLHAR QUALITATIVO SOBRE O ESPAÇO	UNESP	2006
D	CARDOSO, W. T.	O CÉU DOS TUKANO NA ESCOLA YUPURI CONSTRUINDO UM CALENDÁRIO DINÂMICO	PUCSP	2007
M	MELO, E. A. P de	INVESTIGAÇÃO ETNOMATEMÁTICA EM CONTEXTOS INDÍGENAS: CAMINHOS PARA A REORIENTAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	UFRN	2007
M	MENDONÇA, A. A. N. de	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NAS ESCOLAS XACRIABÁ	UFMG	2007
D	COSTA, W. N. G..	A ETNOMATEMÁTICA DA ALMA A 'UWE-XAVANTE EM SUAS RELAÇÕES COM OS MITOS'	USP	2008
D	SILVA, A. A. da	EM BUSCA DO DIÁLOGO ENTRE DUAS FORMAS DISTINTAS DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO	USP	2008
M	OLIVEIRA, M. A. M. de	PRÁTICAS VIVENCIADAS NA CONSTITUIÇÃO DE UM CURSO DE LICENCIATURA INDÍGENA EM MATEMÁTICA PARA AS COMUNIDADES INDÍGENAS GUARANI E KAIOWÁ DE MATO GROSSO DO SUL	UFMS	2009
M	A.MORIM, G. M de.	A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR INDÍGENA: POSSIBILIDADES DE RELAÇÃO COM A ETNOMATEMÁTICA	UNIJUÍ	2009
D	LORENZONI, C. A. C. de A.	CESTARIA GUARANI DO ESPÍRITO SANTO NUMA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA	UFES	2010
M	FILHO, J. S.	MARCADORES DE TEMPO INDÍGENAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ETNOMATEMÁTICA	UNEMAT	2010
D	LEME, H. A. S.	FORMAÇÃO SUPERIOR DE PROFESSORES INDÍGENAS DE MATEMÁTICA EM MATO GROSSO DO SUL	USP	2010
M	VOLTOLINI, L.	CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS: UM CONTEXTO EM TRANSIÇÃO NA COMUNIDADE INDÍGENA SERRA DA MOÇA	ULBRA	2011
M	SILVA, S. F. da	SISTEMA DE NUMERAÇÃO DOS GUARANIS: CAMINHOS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA	UFSC	2011
M	SOUZA, C. E. de	VĚHNÍKRĚN: UM ESTUDO SOBRE A MATEMÁTICA KAINGANG	UFRGS	2011
M	GEORGE, I. T. B. de.	CONHECIMENTOS (ETNO)MATEMÁTICOS DE PROFESSORES GUARANI DO PARANÁ	UFPR	2011
M	MONTEIRO, H. S. R.	MAGISTÉRIO INDÍGENA: CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES INDÍGENAS DO ESTADO DO TOCANTINS	UFPA	2011
D	BERNARDI, L. T. M. dos S.	FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA DO PROFESSOR INDÍGENA KAINGANG	UFSC	2011
M	PARRA SÁNCHEZ, A. I.	ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO PRÓPRIA	UNESP	2011
M	SANTOS, R. R.	ANÁLISE CRÍTICA DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES APYÁWA/TAPIRAPÉ GRADUANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA INTERCULTURAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	UFG	2012

M	PINHEIRO, P. M.	A CONSTRUÇÃO DA ESCOLA APYÁWA/TAPIRAPÉ A PARTIR DA PRÁXIS DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO NA LICENCIATURA INTERCULTURAL INDÍGENA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	UFG	2012
M	RIBEIRO, G. de A.	ETNOMATEMÁTICA: SITUAÇÕES, PROBLEMAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA REALIDADE DO SISTEMA EDUCACIONAL MACUXI EM RORAIMA	UNIBAN	2012
M	SILVA, R. P. da.	APROPRIAÇÃO DE PRÁTICAS DE NUMERAMENTO EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES INDÍGENAS	UFMG	2012
M	COSTA, L. de F. M. da	A ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO EM CONTEXTOS INDÍGENA E RIBEIRINHO, SEUS PROCESSOS COGNITIVOS E IMPLICAÇÕES À FORMAÇÃO DE PROFESSORES	UEA	2012
M	SILVA, M. P. S. da	DA ALDEIA PARA A CIDADE: A MATEMÁTICA DA ETNIA PARESÍ E A INSERÇÃO ESCOLAR INDÍGENA.	UFRJ	2013
M	NETO, A. F.	A ETNOMATEMÁTICA NO COTIDIANO DO ENSINO INDÍGENA EM ALDEIAS PAITER SURUÍ	UFRRJ	2013
M	ELO, E. M. de.	KATSITÍ: UM ESTUDO SOBRE A MATEMÁTICA NIKE KOÍ'	UFF	2013
D	OLIVEIRA, S. de.	O SABER/FAZER/SER E CONVIVER DOS EDUCADORES INDÍGENAS APINAYÉ	UNESP	2013
D	SILVA, A. A. da	OS ARTEFATOS E MENTEFACTOS NOS RITOS E CERIMÔNIAS DO DANHONO	UNESP	2013
D	LUBECK, M.	UTOPIA E ESPERANÇA: DO MITO DA TERRA SEM MALES À EDUCAÇÃO ETNOMATEMÁTICA	UNESP	2013
M	POLEGATTI, G. A.	A MATEMÁTICA RIKBAK TSA PARA O POVO RIKBAK TSA: UM OLHAR DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA	UFRRJ	2013
D	LEITE, K. G..	NÓS MESMOS E OS OUTROS: ETNOMATEMÁTICA E INTERCULTURALIDADE NA ESCOLA INDÍGENA PAITER	UFMT UFPA UEA	2014
D	MENDONÇA, A. A. N.	FECHANDO PRA CONTA BATER: A INDIGENIZAÇÃO DOS PROJETOS SOCIAIS XAKRIABÁ	UFMG	2014
M	PEREIRA, P. M. P.	ANÁLISE DE PINTURA DE CUIAS TAPAJÔNICAS	UFOPA	2015
D	FILHO, J. S.	MARCADORES DE TEMPO APYÁMA	UNESP	2015
M	AMADOR, A. P.	A GEOMETRIA DAS PINTURAS CORPORAIS E O ENSINO DA GEOMETRIA	UFPA	2015
D	SILVA, R. M. L. da.	ESTUDANTES INDÍGENAS NOS CURSOS DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA	UNIBAN	2015
M	SANTOS, J. D. dos.	SABERES ETNOMATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS DO CURSO DE LICENCIATURA INTERCULTURAL NA AMAZÔNIA	PUCRS	2015
M	SILVA, M. R. da C	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR INDÍGENA	UFAC	2015
D	CUNHA, A. C. da	A CONTRIBUIÇÃO DA ETNOMATEMÁTICA PARA A MANUTENÇÃO E DINAMIZAÇÃO DA CULTURA GUARANI E KAIOWÁ NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES INDÍGENAS	UNIBAN	2016

M	SILVA, R. C. da	A ARTE INDÍGENA COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA.	UFRRJ	2016
M	SARAIVA, D. C. M	O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA DA ETNIA SATERÊ-MAWÉ	UFRRJ	2016
M	SILVA, W. G.	SENTIDOS QUE OS ESTUDANTES PATAXÓ DA EJA CONFEREM AOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS PARA AS SUAS VIDAS	UESB	2016
D	MONTEIRO, H. S. R.	O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA	UNICAMP	2016
M	RAMOS, G. C.	SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E PINTURAS CORPORAIS JAVAÉ	UFG	2016
D	MELO, E. A. P. DE.	SISTEMA XERENTE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	UFPR	2016
D	TAMAYO OSORIO, C.	VENHA, VAMOS BALANÇAR O MUNDO, ATÉ QUE VOCÊ SE ASSUSTE	UNICAMP	2017
M	TAFFAREL, M.	SISTEMA DE CONTAGEM E OS MARCADORES DE TEMPO DO POVO RIKBAKTSÁ	UNEMAT	2018
M	CARVALHO, K. B. DE	A MATEMÁTICA DA CULTURA GUARANI/KAIOWA E O PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM	UCDB	2018
M	BERNAL, J. I. O.	INDÍGENAS, COSMOVISÃO E ENSINO SUPERIOR	UNESP	2018

Fonte: autora

É possível observar que houve um considerável aumento destas publicações a partir do ano de 2005 (Figura 1). Este aumento pode estar relacionado ao número de cursos de Licenciaturas Interculturais, para povos indígenas a partir deste período, com a implementação de programas de financiamento, como o Programa de Apoio a Formação Superior de Licenciaturas Interculturais Indígenas - PROLIND⁵.

No processo de leitura identificamos que boa parte dos pesquisadores se aproximam da temática indígenas a partir de experiências que tiveram em cursos de formação de professores indígenas, seja nas Licenciaturas Interculturais, nos cursos de magistério ou em outros cursos para a formação de professores. Ao realizarmos o levantamento das palavras intercultural ou interculturalidade, a partir de busca textual, classificamos os trabalhos relacionados no Quadro 1 em três categorias, sendo que em muitos trabalhos mais de uma destas categorias estão presentes.

Educação Indígena: pesquisas sobre o conhecimento etnomatemático do grupo pesquisado, sem necessariamente haver a preocupação com a inserção destes conhecimentos no contexto escolar nas áreas indígenas;

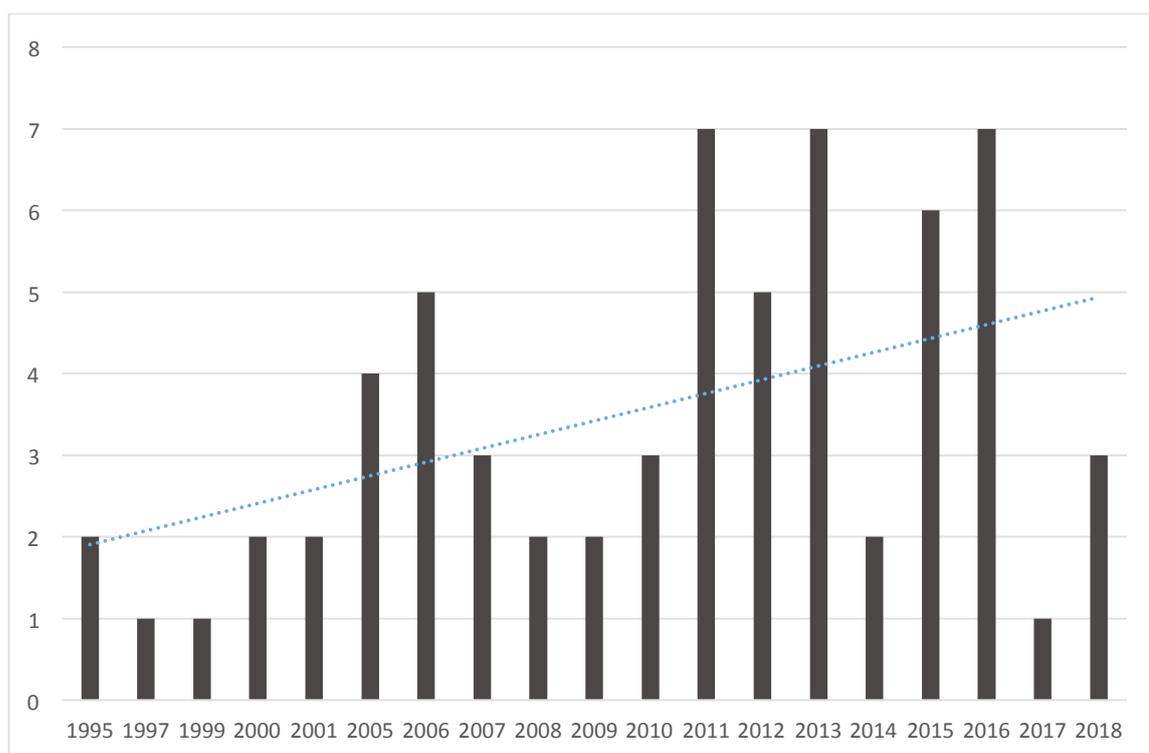
Educação Escolar Indígena: pesquisas que focaram o ensino da matemática nas escolas indígenas, a partir dos conhecimentos etnomatemáticos do grupo.

⁵ Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Interculturais Indígenas (PROLIND) é um *programa* realizado pelo Ministério da Educação (MEC), numa iniciativa conjunta de duas de suas secretarias, a Secretaria de Educação a Distância, Alfabetização e Diversidade (Secadi) e a Secretaria de Ensino Superior (SESU). O principal objetivo do programa é *apoiar financeiramente* cursos de licenciatura especificamente destinados à formação de professores de escolas indígenas, as chamadas *licenciaturas indígenas ou licenciaturas interculturais*.

Formação de professores indígenas: pesquisas que se desenvolveram em contextos da formação de professores indígenas e discutiram perspectivas teóricas e metodológicas da etnomatemática na formação de professores.

Para compreender as práticas matemáticas desenvolvidas por estes diferentes grupos, as pesquisas trazem apontamentos sobre os modos de organizar, inferir, medir dos povos indígenas destacando a linguagem utilizada. Mostram que nas relações que estes povos estabelecem com a sociedade envolvente conhecimentos são intercambiados e estas práticas podem servir para o ensino da matemática formal. Nesses contextos, as escolas indígenas, os processos de formação de professores indígenas e as práticas desenvolvidas por estes professores no interior de suas aldeias inserem-se numa dinâmica cultural, em que se tem estabelecido trocas de conhecimentos em relações de poder.

Figura 1: Produção sobre etnomatemática e a temática indígena (dissertações e teses) período de 1995 a 2018.



Fonte: autora

Ao se referir a uma escola indígena diferenciada, boa parte dos trabalhos analisados remetem a uma postura de reconhecimento das diversas formas de transmissão e difusão desses conhecimentos, da importância da dimensão sociocultural e política da Educação Matemática. O que aproxima estas pesquisas em educação escolar indígena do campo denominado Etnomatemática (D'AMBROSIO, 1994, 2001, 2005).

As propostas da etnomatemática apontam para uma perspectiva de uma ação que possa conduzir à autoafirmação o que traz a possibilidade de ruptura com os processos de subordinação à uma cultura colonizadora, favorecendo, assim, a dinâmica cultural. Por reconhecer, aceitar e valorizar a diversidade de conhecimento produzida pelos diferentes povos e grupos sociais, o programa Etnomatemática, se adequa especificamente aos povos indígenas, uma vez que há diferenças na educação de povos indígenas (SCANDIUZZI, 2004).

Os trabalhos produzidos nesta área, com as populações indígenas, consideram a necessidade de procurar entender, dentro do contexto cultural do povo pesquisado, seus modos de explicar, de entender e de se desempenhar na realidade nas quais as escolas indígenas estão inseridas. Portanto, a Etnomatemática é uma postura teórica e de ação pedagógica (D'AMBROSIO, 1994), que possibilita levar as suas amplas possibilidades de pesquisa no campo da Educação Escolar Indígena e da formação de professores indígenas.

A preocupação em compreender as diversas formas de saber dos povos indígenas, e em como inserir esses saberes no currículo das escolas, é uma das questões que podemos destacar nas reflexões presentes nas pesquisas analisadas. Muitas delas se movimentam a partir de inquietações sobre como levar os saberes produzidos no cotidiano da comunidade para a sala de aula e a partir dele entender os conceitos e práticas matemáticas ali envolvidos. A etnomatemática, como teoria educacional, perpassa boa parte destes trabalhos. Se apresenta como *o grande enigma da etnomatemática* (FERREIRA, 2004) para a educação escolar indígena e para a formação de professores indígenas. Pois, trazem uma preocupação em como se apropriar do conhecimento étnico na sala de aula e fazer a ponte entre conhecimento produzido localmente por diferentes povos e o conhecimento dito institucional (FERREIRA, 2004, p. 75).

O estabelecimento desta *ponte* entre conhecimentos indígenas e não indígenas, está no cerne do que se tem entendido como uma educação intercultural na educação escolar indígena. Nesse sentido, mais do que valorizar os saberes e os fazeres de um determinado grupo cultural, há a preocupação com relação aos conhecimentos matemáticos, que circulam nas escolas indígenas, nos cursos de formação de professores indígenas e estão inseridos em processos de uma *dinâmica cultural* estabelecida por meio de diálogo. Como afirma Lopez Bello (2000), qualquer que seja a realidade, esta não deve ser compreendida apenas em seus aspectos internos, ou étnicos, mas também em relação às influências externas e, portanto, a partir da relação entre a sociedade envolvente, dando ênfase ao entendimento dessa dinâmica cultural vivida pelo povo em estudo.

Aqui podemos identificar um dos primeiros pontos de convergência entre as perspectivas da etnomatemática e da interculturalidade: a preocupação com a *dinâmica cultural*, e a necessidade de estabelecer o *diálogo entre culturas*. Nesta perspectiva, a Etnomatemática se configura como referencial que contribuirá para a compreensão da especificidade, tanto do pensamento matemático quanto dos contextos sociais, políticos e culturais, nos quais se manifesta (AMANCIO, 2004), e é enfocada a partir de questões psicológicas, sociais, epistemológicas, pedagógicas, e de poder.

O campo da Etnomatemática de acordo com Monteiro e Mendes (2015) ao questionar as principais estruturas de poder da Matemática, estabelece uma resistência, não ao conhecimento matemático, mas na busca de novas formas de pensar esse saber, novas condutas e normas de constituição desse saber, como um movimento de contra-conduta:

[...] a Etnomatemática aparece como uma contra-conduta – uma vez que não rompe com a Matemática nem mesmo se coloca contra os princípios de campo do saber, mas, reclama por outra forma de pensar e de se fazer matemática. Esta outra forma emerge da dúvida e de novas questões propostas sobre a unicidade e universalidade que este campo do saber matemático se auto afirmava. E, os rastros dessa contra-conduta nos aponta em especial para as experiências pautadas na alteridade cultural e social [...] (MONTEIRO; MENDES, 2015, p. 6).

Esta postura discursiva presente nos trabalhos que tem a etnomatemática como perspectiva política, teórica e prática, se aproxima do que é proposto na perspectiva da interculturalidade.

3 APROXIMAÇÕES COM A INTERCULTURALIDADE

Na América Latina há uma preocupação crescente nos estudos e na promoção do enfoque intercultural, tanto na sua dimensão filosófica quanto no campo da educação (WALSH, 2004, 2009; FORNET-BITENCOUR, 2005; ALBÓ, 2002; CANDAU, 2010; TUBINO, 2002). Em estudo realizado sobre “Interculturalidade e educação na América Latina”, Candau (2010) aponta que as produções analisadas, na perspectiva da interculturalidade, apresentam-se principalmente como propostas ético-políticas, geradas no debate acadêmico e programático latino-americano em torno da educação intercultural e bilíngue das populações indígenas. A preocupação com uma educação que respeite e valorize as diferenças culturais não é exclusiva da América Latina, mas emerge e se configura neste contexto.

A frequência com que a palavra interculturalidade aparece nos trabalhos que estão no campo da Etnomatemática e Educação Indígena é maior quando se trata da Educação Escolar Indígena e da formação de professores indígenas. Esta frequência se justifica, em grande medida, nas referências que estas pesquisas trazem a partir da formulação legal de uma “educação escolar indígena intercultural, diferenciada e bilíngue”, ou na terminologia dos nomes das escolas indígenas e dos cursos para a formação de professores indígenas, que carregam a prerrogativa de serem interculturais. Isso se deve ao fato da interculturalidade ser entendida, nestes cenários, como uma categoria constitutiva da escola indígena (PAULA, 1999) e, conseqüentemente, dos cursos de formação específica para professores indígenas.

Destacamos e relacionamos, na sequência, as principais menções a ideia de Interculturalidade presentes nos textos analisados, tais como: Contexto intercultural; Perspectiva intercultural; Metodologia intercultural; Currículo intercultural; Conteúdo intercultural; Matemática Intercultural; Intercultural e interdisciplinar; Interculturalidade e relações de poder; Transdisciplinaridade e Interculturalidade; Diálogo de qualidade na educação intercultural; Interculturalidade como produtora de conflitos no encontro de culturas; Dinâmica intercultural; Contato intercultural; Transmitir a Interculturalidade para o ensino/aprendizagem; Encontro intercultural entre indígenas e não indígenas; Meio intercultural; Enfoque intercultural; Postura Intercultural; Conhecimento intercultural; Sub conceitos de Interculturalidade e hibridismo cultural; Interculturalidade e relações entre culturas distintas; Paradigma da Interculturalidade; Promoção da Interculturalidade atrelado ao desenvolvimento cultural; Etnomatemática e perspectiva intercultural.

Dentre esta diversidade de referências a definição de Interculturalidade, aparece com maior frequência, associada a uma necessária simetria entre culturas, ou definida como o diálogo entre culturas. Para Fornet-Bitencour (2009), a interculturalidade parte do diálogo, não das próprias culturas, mas daquilo que está posto entre sujeitos. O diálogo intercultural é, no fundo, um diálogo entre modos diferentes de conhecer e de produzir conhecimento, modos diferentes de viver de produzir enquanto sujeito no mundo. Nas diferentes formulações sobre a Interculturalidade têm-se falado do diálogo como uma certeza, como uma condição para a interculturalidade, mas o diálogo pode não ser uma categoria verdadeira, quando a tratamos apenas como encontro de culturas. Pois, *a experiência e história nos fizeram perceber que vivemos uma Interculturalidade colonizada, vista e criada a partir de uma lógica ocidental e colonial* (WALSH, p.5, 2012).

O diálogo intercultural só acontece quando se afronta as desigualdades de classe entre os grupos culturais envolvidos. E ao afrontar e reconhecer estas desigualdades sociais, econômicas, políticas e de poder, observa-se o que está sendo marginalizado (WALSH 2004, FORNET-BITENCOU, 2005; ALBÓ, 2002; TUBINO, 2002). Assim, interculturalidade vem sendo entendida como um processo de inter-relação que parte da reflexão, do reconhecimento da diversidade e do respeito as diferenças. São relações complexas de negociações e trocas culturais, que buscam desenvolver uma interação social equitativa entre pessoas, conhecimento e diferentes práticas.

A presença das escolas nas comunidades indígenas, seja por meio da imposição de uma política instaurada durante o processo de colonização, seja atualmente, por reivindicação das comunidades (PAULA, 1999), traz a condição para a Educação Escolar Indígena ser intercultural e bilíngue. Por outro lado, o acesso dos indígenas às universidades, a partir da reivindicação de uma formação diferenciada que atenda às especificidades, também traz para estes cursos esta condição. Fala-se da formação de professores indígenas interculturais, para atuarem numa realidade de uma escola indígena intercultural, com competências necessárias para posicionar a diversidade cultural e intercultural em sua ação pedagógica em ambientes de extrema dificuldade (OLIVEIRA, 2017).

Portanto, a dimensão da interculturalidade é colocada hoje como um dos aspectos desejáveis para uma escola indígena e para a formação de professores indígenas. A educação bilíngue é concebida e proposta pelos povos indígenas como prática de enfrentamento às políticas educativas integracionistas, homogeneizantes, colonizadoras que aprofundam às reformas desiguais de poder. A interculturalidade presente nas propostas para a educação escolar indígena tem um caráter claramente identitário e político reivindicatório (WALSH, 2009).

Para Walsh (2009), o projeto de uma *educação intercultural* não pode reduzir a interculturalidade a uma simples mescla, função, combinação híbrida de elementos, tradições, características ou práticas culturais distintas. É preciso falar de uma outra *ordem do conhecimento*, com a possibilidade de abordar o problema educativo a partir de uma perspectiva que permita ir além das políticas educativas ou das propostas curriculares presentes nas escolas. É necessário caminhar em direção a uma reformulação educativa a partir de uma orientação descolonial, o que implica trabalhar estrategicamente em diferentes frentes, incluindo a do conhecimento.

Ao considerar a complexa relação entre as diferentes formas de conhecer, a etnomatemática tem se configurado como um potencial para se pensar a ação pedagógica para as escolas indígenas, na perspectiva de uma educação intercultural, “pois reclama por outras formas de pensar e de se fazer matemática” (MONTEIRO e MENDES, 2015).

A etnomatemática, de acordo com D’Ambrósio (2001), tem como objetivo maior dar sentido a diferentes modos de saber e de fazer de várias culturas, reconhecer como e por que grupos de indivíduos organizados como famílias, comunidades, profissões, tribos, nações executam suas práticas de natureza matemática. Contribui para a construção uma educação intercultural e descolonizadora. A perspectiva da etnomatemática e da interculturalidade apontam para o aprofundamento de processos de descolonização das dinâmicas escolares por meio da socialização, reconstrução e reivindicação dos conhecimentos produzidos a partir de diferentes lugares de enunciação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE AS APROXIMAÇÕES

Dentre os trabalhos analisados maioria dos pesquisadores passaram a ter contato com a temática indígena a partir do envolvimento com a formação inicial e continuada de professores. Parte dos

estudos se relacionam a pesquisas que envolvem a investigação junto a professores, provenientes de cursos de Licenciatura Intercultural Indígena, que nas últimas décadas chegaram a 23, distribuídas nas cinco regiões do país. Outra parte tratou de uma etnomatemática de comunidades presentes na escola e que, de alguma forma, envolviam o professor indígena e focavam o ensino da matemática nas escolas indígenas.

Em todos os trabalhos em que encontramos alguma referência à interculturalidade, esta apareceu como um entendimento mais geral sobre a ideia de relação entre diferentes culturas ou diferentes conhecimentos. Alguns deles fazem uma correlação direta em relação às aproximações entre as perspectivas teóricas, práticas e políticas entre etnomatemática e interculturalidade.

Destacamos⁶ as pesquisas de Lopez-Bello (2000), Ribeiro (2006), Oliveira (2009), Bernardi (2011), Leite (2014), Ramos (2016) e Melo (2016), que apontam a etnomatemática como uma condição de educação intercultural de qualidade nas escolas indígenas. Essas pesquisas reforçam a natureza intercultural do trabalho desenvolvido no contexto escolar indígena e abordam ainda a fecundidade da Etnomatemática enquanto campo de pesquisa e de ensino, como ação pedagógica intercultural, como forma de superar o paradigma da integração dos povos indígenas à sociedade nacional.

Os trabalhos apontam que a educação escolar indígena e a formação de professores indígenas acontecem em espaços de encontro de diferentes culturas, e por isso permeados por tensões, conflitos, instabilidades e negociações (OLIVEIRA, 2009). Nesse sentido, acrescentam que a escola na aldeia, projetada a partir do paradigma da interculturalidade, passa a ser um espaço de hibridação (LEITE, 2014). A polarização entre igualdade e identidade, integração e pluralismo, homogeneidade e diversidade são questões a serem discutidas na educação para caracterizar a interculturalidade (LOPEZ-BELLO, 2000).

Outra característica que se encontra nos trabalhos analisados é a busca por desvelar práticas presentes na cultura indígena, que possibilitem o diálogo na escola indígena, ou seja, que promovam a inserção destes conhecimentos no currículo. Ao que Lopes-Bello (2000) alerta para uma questão que entendemos como fundamental para pensarmos a aproximação entre a etnomatemática e a interculturalidade, nas pesquisas analisadas, o fato de que a etnomatemática presente nas escolas não é mais a etnomatemática do grupo pesquisado, pois está colocada em outro contexto, o escolar. Nessa reinterpretação, há uma distinção, uma negociação em espaços de poder, que se desenvolve a interculturalidade, em que as

[...] práticas sociais não são interpretadas e vistas apenas com olhos de quem as vê e se desenvolve em meio as relações sociais, mas de quem fez uso também de instrumentos alheios aos contextos ao qual estas práticas são produzidas adotando uma proposta de comunicação para a produção de novos significados (LOPEZ-BELLO, 2000, p. 218).

A interculturalidade, assim como a etnomatemática corre o perigo de converter-se em um produto a mais na educação escolar indígena. É preciso reconhecer que ao tratarmos da educação escolar indígena estamos falando de poder e assimetrias, e são estas estruturas de poder que a área de etnomatemática (MONTEIRO e MENDES, 2015) vem questionando ao entender que o conhecimento é localmente produzido. É possível identificar em todos os trabalhos, mesmo que indiretamente, que há uma aproximação entre a perspectiva da etnomatemática e a interculturalidade, na educação escolar indígena e na formação de

⁶ Não é possível aqui mencionar todos os trabalhos, que de alguma forma, fazem referência as aproximações entre a etnomatemática e a interculturalidade, os trabalhos destacados são os que mais se detêm a esta discussão.

professores indígenas, ao questionarem uma única forma de produção de conhecimento. Esta aproximação está presente na necessária apropriação e difusão de conhecimento e a necessidade de construção de novas cosmologias e epistemologias, a partir de outros lugares de enunciação como pressupõe os referenciais teóricos da Etnomatemática e da Interculturalidade.

REFERÊNCIAS

- ALBÓ, X. **Educando en la diferencia**. Hacia unas políticas interculturales y lingüísticas para el sistema educativo. La Paz: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, CIPCA, UNICEF, 2002. (Cuadernos de Investigación CIPCA, 56).
- AMÂNCIO, C. N. Da Universalidade. In: **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Gelsa Knijnik, Fernanda Walderer e Cláudio José de Oliveira (org). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro, Lisboa. EDIÇÕES 70 LDA, 1977.
- BERNARD, L. T. M. S. **Formação continuada em matemática do professor indígena Kaingang: enfrentamentos na busca de um projeto educativa**. 2011. 266 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), UFSC, Florianópolis, SC, 2011.
- CANAU V. M.; FERRÃO, K. R. Interculturalidade e Educação na América Latina: uma construção plural, original e complexa. **Revista Diálogo Educação**, Curitiba, PR, v. 10, n. 29, p. 151-169, jan./abr. 2010.
- CONRADO, A. L. **A pesquisa brasileira em Etnomatemática: desenvolvimento, perspectivas, desafios**. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- D'AMBROSIO, U. A etnomatemática no processo de construção de uma escola indígena. In: **Em Aberto**, Brasília, ano 14, n. 63, jul/set. 1994.
- D'AMBROSIO, U. **Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. 2 ed. São Paulo: Atlas Athenas, 2001b
- FORNET-BETANCOURT, R. Interculturalidad o barbarie 11 tesis provisionales para el mejoramiento de las teorías y prácticas de la interculturalidad como alternativa de otra humanidad. **Revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Literatura**, v.1 n.4, 27-49, 2006.
- GRUBER, J. G. Projeto de formação Ticuna: arte e formação de professores indígenas. **Em Aberto**, Brasília, v. 20, n. 76, p. 130-142, fev. 2003.
- KNIJNIK, G. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática In: KNIJNIK, G., WANDERER, F., OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática Currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 19-38.
- LEITE, K. G. **Nós mesmos e os outros: etnomatemática e interculturalidade na Escola Indígena Paiter**. 2014. 409 f. Tese. (Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA) - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, Cuiabá, MT, 2014.
- LEITE, K. G. Pesquisas brasileiras em educação matemática situadas na interface entre etnomatemática e educação escolar indígena. VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA. **Anais** – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil. 04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017.
- LÓPEZ BELLO, S. E. **Etnomatemática: relações e tensões entre as distintas formas de explicar e conhecer**. 2000. 210 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.
- MELO, E. A. P. **Sistema Xerente de Educação Matemática: negociações entre práticas socioculturais e comunidades de prática**. 2016. 211 f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2016.
- MONTEIRO, A.; MENDES, J. R. Etnomatemática como movimento de contra conduta na mobilização de saberes em práticas culturais. **Anais do VI SIPEM-Seminário Internacional de**

- Pesquisas em Educação Matemática.** 2015.
- OLIVEIRA, M. A. M. **práticas vivenciadas na constituição de um curso de licenciatura indígena em matemática para as comunidades indígenas guarani e kaiová de mato grosso do sul.** 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UFMS, Campo Grande, MS, 2009.
- OLIVEIRA, M. A. M. Formação de professores indígenas de matemática: conhecimentos necessários em cenário intercultural. XI Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, de 23 a 26 de maio de 2017. **Anais.** v. 11, n. 1, Campo Grande, MS, 2017.
- PAULA, E.D. de. A interculturalidade no cotidiano de uma escola indígena. **Cadernos Cedex,** Campinas, SP, ano XIX, nº 49, p. 76- 91, Dezembro/99.
- RAMOS, G. C. **Sistemas de numeração e pinturas corporais Javaé: a etnomatemática por uma relação dialógica entre cultura e educação escolar.** 2016. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, Goiania, GO, 2016.
- RIBEIRO. J. P. M. **Etnomatemática e formação de professores indígenas: um encontro necessário em meio ao diálogo intercultural.** Tese (Doutorado em educação). Faculdade de Educação-USP. São Paulo, 2006.
- SCANDIUZZI, P. P. Educação Matemática indígena: a Constituição de Ser entre os Saberes e Fazeres. In. **Educação Matemática: Pesquisa em movimento/** Maria Aparecida Viggiani Bicudo, Marcelo de Carvalho Borba, São Paulo: Cortez, 2004.
- TUBINO, F. Interculturalidad y Política. Desafios y posibilidades, **Red para el Desarrollo de las Ciencias Sociales el Perú,** Lima, pp.51-76, 2002.
- WALSH, C. **Geopolíticas del conocimiento, interculturalidad y descolonización.** Boletín ICCI-ARY Rimay. 2004.
- WALSH, C. Interculturalidad crítica e educación intercultural. **Seminário Interculturalidad y Educación Intercultural,** organizado pelo Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello, La Paz, 9-11, mar. 2009.
- WALSH, C. **Interculturalidad crítica y (de)colonialidad: Ensayos desde Abya Yala.** Qui to-Ecua dor. Edición Ab ya-Ya la. 2012.

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA PARA A FORMAÇÃO HUMANA DOS FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

THE HISTORY OF MATHEMATICS IN A PERSPECTIVE FOR A HUMAN TRAINING OF THE FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

FRANSOLIN, Janine Barbosa Lima¹
SOUZA, Roberto Barcelos²

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar reflexões sobre a relação da História da Matemática com a formação humana dos futuros professores de Matemática. É resultado de um aprofundamento, ainda inicial, crítico-reflexivo em meio às inquietações que estão representadas pela questão de pesquisa: Quais são as possibilidades e os limites da História da Matemática, considerada em uma disciplina para a Formação Inicial de Professores na Licenciatura em Matemática da UEG³ - Câmpus Quirinópolis, analisados à luz dos cursistas? O objetivo da pesquisa é analisar, teórica e metodologicamente, a disciplina História da Matemática para potencializar o ensino de Matemática e repensar a HM⁴, no processo de construção do conhecimento matemático, como um aporte metodológico. Para isso, buscamos conhecer a HM como componente curricular e seus pressupostos como metodologia de ensino. Munidos dessa análise, planejamos e desenvolvemos um curso de HM para elucidar contribuições à prática pedagógica e à formação humana dos futuros professores. O curso tratou as concepções contraditórias da HM com vistas à formação teórica e prática do futuro professor e motivou novas estratégias para o ensino. Nesse contexto, foi adotada uma abordagem qualitativa na vertente da observação participante (TRIVIÑOS, 2009) para uma análise crítico-reflexiva junto aos participantes do estudo de campo da pesquisa. Essa perspectiva, inicialmente, permitiu interpretar que a disciplina de HM no processo de FIP⁵ de Matemática é uma importante componente à formação, quando dialoga como possibilidade de aporte teórico e metodológico para ensino da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática. Educação Matemática. Formação Inicial de Professores. Ensino de Matemática. Formação Humana.

ABSTRACT

This paper aims to present reflections on the relation between the History of Mathematics and the human formation of the Mathematics future teachers. It is a result of a deepening, still initial, critical-reflexive amid the concerns that are represented by the research question: What are the possibilities and limits of the History of Mathematics, considered as a subject in the teachers training of Mathematics⁶ at UEG – Quirinópolis Campus, analyzed through the eyes of the undergraduate students? The research aimed to analyze, theoretically and methodologically, the subject History of Mathematics, in order to build up the teaching of Mathematics and rethink the HM⁷, in the process of mathematical knowledge development, as a methodological improvement. Then we sought to know its movement as a curricular component and its

¹ Especialista em Informática em Educação e em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Docente da Secretaria da Educação de Goiás, Quirinópolis, GO, Brasil. Endereço eletrônico: janine_7947@hotmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Quirinópolis, GO, Brasil. Endereço eletrônico: robertobarcelos8@gmail.com.

³ UEG: Universidade Estadual de Goiás.

⁴ HM: História da Matemática.

⁵ FIP: Formação Inicial de Professores.

⁶ A qualification that is equivalent to an undergraduate education for Math teachers.

⁷ HM: History of Mathematics.

pressupositions as a methodology for teaching. Supplied with this analysis, we have planned and developed a course on the HM issues to elucidate contributions to the pedagogical actions and the human formation of the future teachers. The course dealt with the contradictory conceptions about the HM with a view to the theoretical and practical training of the future teachers and stimulated new strategies for teaching. In this context, a qualitative research approach was adopted in a participant observation perspective (TRIVIÑOS, 2009), for a critical and reflexive analysis with the participants of the research field study. This perspective, initially, allowed to interpret that the HM, in the process of the initial training of Mathematics teachers, is an important component of their training, when it dialogues as a possibility of theoretical and methodological improvement for teaching Mathematics.

Keywords: History of Mathematics. Mathematics Education. Initial Teacher Education. Mathematics Teaching. Human Formation.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado, em andamento, intitulada Análise Teórica e Metodológica dos Pressupostos da Disciplina História da Matemática na FIP de Matemática. Para as análises, nos apoiamos em discussões sobre a formação inicial do professor de Matemática. À luz da HM, objetivamos constituir elementos que possibilitem conectar a formação inicial e a HM (D'AMBROSIO, 2012), como aporte teórico e metodológico, para potencializar o Ensino de Matemática na perspectiva da formação humana (FREIRE, 1996) do futuro professor.

Essa formação humana a que nos referimos está relacionada à formação do professor presente nas reflexões de Freire (1996), quando retrata que “[...]formar é muito mais do que puramente treinar o educando para o desempenho de destrezas [...]” (FREIRE, 1996, p. 9). O autor considera que a prática formadora, sendo ela uma prática especificamente humana, não escapa à rigurosidade ética, porém não se submete à ética do mercado. Desta forma, consideramos que o ser humano, constituindo-se social e historicamente, se transforma, dialoga, avalia, decide e rompe. O ser humano torna-se presença consciente no mundo e com os outros seres humanos e, nesse contexto, manifesta-se contra a ideologia imobilizante que anima o discurso neoliberal, que insiste em convencer de que nada se pode fazer para mudar a realidade social, promovendo um treino técnico, para que o professor se adapte à realidade, para sua própria sobrevivência.

No sentido da formação humana do professor de Matemática, entendemos que a Matemática, nesse trabalho, está na perspectiva da EM⁸ como uma ciência interdisciplinar, uma construção humana e social (CARVALHO, 1991). Sendo assim, a Matemática está sujeita às concepções e interpretações que cada sociedade tem do saber e da ciência. Não se pode desconsiderar que a Matemática, com sua grande capacidade de aplicabilidade, mas não se restringindo a essa particularidade, é influenciada pelas estruturas econômicas e sociais. Nesse sentido, as preocupações utilitárias e não utilitárias da Matemática podem influenciar e moldar, segundo Carvalho (1991), as definições das políticas e o desenvolvimento dessa ciência, de acordo com a necessidade das sociedades.

A HM pode, de acordo com Fauvel (1997), auxiliar professores e alunos no entendimento e superação das falhas epistemológicas no desenvolvimento da compreensão da Matemática, bem como na construção de análises críticas. O autor acrescenta que a maneira de se usar a HM pode variar de acordo com o nível educacional da classe. Alunos da educação básica e da universidade

⁸ EM: Educação Matemática.

têm necessidades e possibilidades diferentes. Sendo assim, a HM pode ser uma proposta para se ensinar a Matemática e a HM.

As discussões da HM têm várias perspectivas dentro do cenário das pesquisas. Essas possibilidades têm abarcado temas como o ensino e a aprendizagem da Matemática, considerando uma reflexão histórica que se estende até o Professor, o Aluno, o conteúdo matemático, os contextos, a Historiografia e os personagens históricos da Matemática, o Currículo, a Tecnologia, a Pesquisa e a Academia, a HM como recurso didático, a Etnomatemática, o livro didático, as disciplinas e a EM como campo de estudo. Consideramos, nesse estudo, a HM como aporte teórico e metodológico na FIP como possibilidade de potencializar o ensino da Matemática.

Sendo a Matemática uma ciência e pensando nas abordagens contextuais do ensino das Ciências e, no caso desse artigo, o ensino da Matemática, consideram-se os conhecimentos para além de saber o que, quem, qual e quando, mas o como e o porquê, no sentido de aproximar o futuro professor dos confrontos com o mundo dinâmico e humano para que compreenda as relações humanas, entre os humanos e com a natureza.

Pressupomos que o ensino das Ciências (MATTHEWS, 1995) requer mudanças e uma formação humana holística, que considera os elementos da natureza das ciências, a história, a filosofia, a sociologia e a epistemologia, além dos fatores que influem e atuam nos processos de ensino e aprendizagem, poderia proporcionar uma formação para além dos métodos e técnicas de ensino. Corroborando o pensamento de Matthews (1995), de que esses elementos podem tornar o Ensino das Ciências⁹ efetivo no sentido do letramento científico¹⁰, optamos por promover discussões sobre os conceitos matemáticos historicamente construídos para colaborar com o desenvolvimento da interpretação histórica, crítica e reflexiva dos cursistas em relação à HM.

Com a possibilidade de haver fendas que afastam HM em relação à formação inicial do professor de Matemática, a Matemática pode estar limitada à adição de conteúdos específicos, desvinculados dos saberes da história e da natureza das ciências para uma formação mais ampla. Nesse contexto, a retroalimentação da progressão linear dos episódios históricos pode produzir verdades absolutas e idolatria dos gênios inalcançáveis das ciências.

No percurso da formação inicial, os obstáculos emergem da ausência do próprio entendimento das ciências, da Educação em Ciências e do Ensino das Ciências e, no contexto desse trabalho, como exposto acima, consideramos a Matemática uma das ciências. Para Cachapuz et al. (2004, p. 378), as ciências ensinadas não têm passado de uma retórica de conclusões, em uma perspectiva antropocêntrica e descontextualizada. Repensar e refletir sobre os obstáculos que se apresentam à formação dos indivíduos pode auxiliar na compreensão e superação dessa problemática, além de dar sentido à busca por possibilidades que, se consideradas na formação dos futuros professores, pode ressignificar o ensino das ciências.

A imprevisibilidade em relação ao futuro e a complexidade da construção dos conhecimentos, ao contrário de uma visão tradicional que ignora as diferenças nos contextos e as

⁹ Em se tratando do Ensino das Ciências, concebemos a Matemática como uma das ciências.

¹⁰ Entendemos por letramento científico (CUNHA, 2017) para além da leitura, escrita e processo de aquisição de códigos, mas como a possibilidade de relação com as práticas sociais, políticas, econômicas, etc. O letramento científico poderia proporcionar à humanidade resolver, compreender e posicionar-se criticamente ante os problemas básicos, ao passo que entendessem a ciência como uma realização humana.

incertezas da natureza, levam a humanidade e, no contexto dessa pesquisa, o professor a repensar sua participação na formação de cidadãos cientificamente cultos.

Com a inquietação indagadora que alimenta essa pesquisa e para responder a questão sobre as possibilidades e os limites da HM, considerada em um curso para a FIP da Licenciatura da UEG – Câmpus Quirinópolis, buscamos um conceito de HM com relação à formação humana do professor de Matemática.

Neste artigo, permeamos o movimento das ciências para uma formação humana em sua totalidade, em busca de elementos que possam embasar as possíveis respostas sobre as possibilidades e os limites da HM para a formação humana do professor de Matemática. Consideramos os aspectos que ativam e relacionam a formação humana do futuro professor de Matemática com a HM, possibilitando sua compreensão da conexão entre a formação e a HM com a potencialização do ensino da Matemática.

Sendo assim, caminhamos pela construção de um conceito de HM para a formação humana dos futuros professores de Matemática e apresentamos a metodologia e os resultados parciais da pesquisa que se encontra em andamento.

2 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA UMA FORMAÇÃO HUMANA DOS FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A HM provoca questionamentos sobre a importância ou a irrelevância dos aspectos históricos para a FIP de Matemática. Os pronomes interrogativos presentes na discussão sobre a participação da HM na construção do conhecimento matemático são abundantes.

A HM, inserida no contexto da formação inicial do professor de Matemática, pode ter uma fração na autoria da formação ou deformação desses futuros professores. Sendo assim, a HM é uma fatia necessária para a formação humana, porém depende da abordagem envolvida no processo de formação dos futuros professores. Por ser tão repleta de confrontos que delineiam sua construção histórica ao longo das gerações, a HM estudada na FIP pode contribuir para a efetiva formação holística de um cidadão.

Visando a transcendência de uma educação de reprodução que forma indivíduos passivos e acríticos, a abordagem histórica, filosófica e social da Matemática, em um movimento dinâmico, possibilita a construção, desconstrução e reconstrução dos pensamentos matemáticos quantas vezes for preciso para fundamentar a temática em questão. Aprofundar os estudos sobre as distorções presentes na HM viabiliza a construção histórica mais estreita aos fatos e enferruja os instrumentos utilizados a favor dos interesses e necessidades das classes dominantes.

Nobre (2004), ao fazer uma leitura crítica da HM, pontua que há múltiplas interpretações do mesmo acontecimento e, uma investigação holística permite escanear a construção histórica dos acontecimentos e analisar a falta ou ocultamento de informações relevantes que podem comprometer a compreensão da história relatada. As informações históricas podem ter elementos arbitrários e se apoiar em dados fictícios. A veracidade dos fatos é questionável quando esses fatos são baseados em documentos escassos ou inexistentes, principalmente se o personagem histórico foi considerado isolado do contexto social, histórico, econômico, político e ideológico da época em que o episódio ocorreu. A manipulação e/ou ocultamento de informações ocorrem por comprometerem ou favorecerem pessoas que, considerando as relações de poder,

hierarquicamente, estivessem em uma posição mais vantajosa ou atendessem, de alguma forma, aos interesses do sistema político ou religioso no momento.

O fundamento da HM é refutar ideias existentes e fazer inferências, após aprofundamento dos estudos, para aproximar-se do conhecimento genuíno produzido na época. Isso depois de constatar as versões, a historicidade dos eventos, os contextos (socioeconômico, político, cultural, ideológico, etc.) em que estavam inseridos e os interesses individuais e coletivos envolvidos.

A ausência de debate na HM movimenta-se na direção do engessamento da ementa que sustenta essa disciplina nas universidades. Sendo os cursos de Licenciatura em Matemática responsáveis pela formação dos futuros professores de Matemática, se em suas disciplinas não houver uma retroalimentação da discutibilidade da construção histórica da Matemática, é possível que haja uma articulação em favor da alienação¹¹ do sujeito. O ambiente universitário, se não refletido, pode imprimir um universo promissor para a alienação, paradoxalmente à emancipação do sujeito, que transcende a autoalienação.

Para repensar o contexto da formação humana na universidade, buscamos em Mészáros (2016) nortear as ideias para a suplantação da alienação. Ele caminha pelo estudo crítico do direito, da moral, da política, da economia, etc., centrado na práxis. A práxis é caracterizada como a ação transformadora consciente e/ou atividade voluntária orientada para o fim de conhecer. As pessoas, como sujeitos da práxis, carregam consigo a essencialidade humana de que são os seres capazes de transformar a realidade de maneira consciente, predicado que as diferencia dos outros seres. A realidade se constrói num desenvolvimento processual, não linear, mas histórico, o que gera contradições, antíteses e negações que passam por uma análise de conjuntura e pelo exercício de reflexão, repensar e reconstrução. As contradições geram mudanças a partir da autocrítica e não se findam em uma dinâmica *ad eternum*.

A universidade pode ser o lócus de formação do ser humano omnilateral. O ser humano omnilateral desenvolve a sua potencialidade como um todo, se transforma e transforma, não nasce pronto. São seres em transformação que aprendem e apreendem pela educação em um processo educativo. Educadores e educadoras também precisam ser educados, com acesso a uma formação humana em sua totalidade, de forma ampla e crítica.

Para esclarecer questionamentos a respeito das possibilidades e limites da HM na FIP consideramos os futuros professores de Matemática como sujeitos da práxis e inclusos na esfera da universidade como um espaço propício à emancipação. Nesse contexto, advogamos pelo dinamismo do pensamento como um todo, em uma perspectiva abrangente e ampla, interconectando as estruturas fundamentais para a apropriação do conhecimento matemático e relacionando-as intimamente à historicidade da construção dos saberes e fazeres matemáticos.

Para elucidar as reflexões expostas acima, conjecturamos que a formação humana em sua totalidade pode transcender a reificação humana. Para tanto, fomentamos a reflexão que tangencia o movimento das ciências para uma formação ampla, em sua totalidade.

¹¹ Para respeitar a complexidade do conceito-chave de alienação, nos dirigimos a Mészáros (2016, p. 20-21) que enumera os quatro aspectos principais que sustentam o conceito marxiano de alienação: o ser humano alienado da natureza; o ser humano alienado de si mesmo (de sua própria atividade); o ser humano alienado do seu "ser genérico" (do seu ser como membro do gênero humano) e o ser humano alienado do ser humano (dos demais seres humanos).

2.1 O movimento das ciências para uma formação humana em sua totalidade

No decorrer dos estudos sobre a relação da HM com a FIP de Matemática, na perspectiva da EM, sentimos a necessidade de compreender o que seria uma formação holística e ampla, como pensada por D'Ambrosio (2005, p. 105), quando propõe uma abordagem holística da EM. Essa necessidade surgiu pela aproximação com o objeto de estudo, para podermos considerar a HM como uma ferramenta de desenvolvimento da criticidade e do questionamento sobre as institucionalizações e a naturalização da realidade que, de acordo com as estratégias neoliberais (FREIRE, 1996), não podem ser mudadas.

Ao longo da história, as pessoas e as sociedades se empenharam para lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural, o que deu origem às ciências. Para entender o movimento das ciências para uma formação em sua totalidade, voltamos até a modernidade e repensamos o desenvolvimento das ciências e as expressões das mudanças na consciência dos seres humanos. Consideramos que as tentativas de racionalização instrumentalizadas podem levar à alienação e, sem que a reflexão sobre a prática aconteça, a prática docente crítica pode ser impossibilitada.

As ciências têm o movimento no sentido do conhecimento, considerando que este é resultado de um longo processo dinâmico, não linear e jamais finalizado. Esse inacabamento das ciências e toda a dinâmica associada à produção e à difusão do conhecimento podem situar os seres em um contexto mais amplo, de forma a transcender a própria existência e trazê-los a uma dimensão de se reconhecerem como indivíduos em uma realidade cósmica (D'Ambrosio, 1997), em instâncias universais e particulares, como parte de um processo que relaciona passado, presente e futuro.

Sendo assim, buscamos refletir sobre as ciências na modernidade para entender o projeto iluminista do esclarecimento. Este projeto pretendia romper com os mitos, no sentido de desencantar o mundo. A proposta era um saber técnico e científico, como a essência do saber. Desta forma, as ciências se expressariam precisa e objetivamente. Nesse contexto, o projeto investigaria, através da racionalidade, buscando a ordem e a regularidade da natureza para poder controlá-la como um instrumento. O objetivo era superar as explicações míticas, utilizando-se da Matemática, da Calculabilidade, da razão e da lógica formal. Porém se desconsiderada a complexidade dos mitos, poderia haver um reducionismo a categorias que respondem aos interesses e modismos do capitalismo.

Adorno e Horkheimer (1985), ao se referirem ao projeto iluminista, contrapõem-se às ideias presentes no esclarecimento idealizado que, na tentativa de romper com os mitos, leva a humanidade a uma ilusão, promovendo o pensamento instrumentalizado. Assim, o ser humano recai, novamente, sobre o mito. Como há no mito um desejo de dominar a natureza, há também, nas ciências modernas, esse mesmo desejo. Ao aprender com a natureza como dominar a natureza e a humanidade, as pessoas se colocam em estado de alienação e aceitam a barbárie. Desta forma, o mito está, agora, presente na razão humana. A razão instrumental leva as pessoas a um estado acrítico e irreflexivo, em busca da autoconservação, considerada como uma das expressões da barbárie.

O esclarecimento levou à mistificação da razão, que por sua vez, gerou barbárie. Esta se apresenta na negação da subjetividade e protagoniza a regressão do pensamento da humanidade. O ser humano, se considerado como o centro da natureza, sem refletir sobre si e

sobre o que acontece na sociedade, se volta contra os outros seres humanos, num processo de autodestruição, de massificação da sociedade, de normalização do pensamento.

Nessa perspectiva, as pessoas podem ser consideradas como coisas, porque projetam a barbárie e os preconceitos que estão a serviço da dominação, da exploração, da violência, da opressão e da autoconservação. Já o seu contrário, quando as pessoas se assumem (FREIRE, 1996) como seres sociais e históricos, pensantes, comunicantes, transformadores e criadores, pode-se dizer que são capazes de assumirem-se como sujeitos, por se reconhecerem como objetos. Sendo assim, para que um se expresse, não há a necessidade da exclusão dos outros. Nesse sentido, o treinamento de professores desvincula o ser do coletivo e, segundo Freire (1996), o treinamento acaba desnortando-se e oportunizando a formação pragmática.

A experiência histórica, política, cultural e social dos seres humanos, se esquivada dos conflitos entre as forças que obstaculizam o processo de assumir-se e o das forças que trabalham a favor dessa manifestação, articula para a construção do elitismo autoritário. De acordo com Freire (1996), essa desconsideração, se alçada na formação docente, pode ser compatível com o treinamento pragmático, em contraponto com a formação docente associada ao exercício da criticidade, que pode implicar no desenvolvimento da curiosidade epistemológica.

De acordo com D'Ambrosio (1997), vencer a dominância do ser (substantivo) sobre o ser (verbo) é relevante para a redefinição das relações com os outros seres humanos, considerando a ética da diversidade, como proposta de integração da humanidade como um todo, pois transcende a busca pela sobrevivência, permitindo que os seres humanos possam entender, explicar, conhecer, lidar, conviver e transformar a realidade natural e sociocultural na qual estão inseridos. Ainda de acordo com o autor, essa superação poderá ocorrer pela mudança radical de abordagem (D'AMBROSIO, 1997, p. 21).

Considerando o inacabamento do ser humano e sua capacidade de transformação (FREIRE, 1996) e ainda um ser inacabado que, histórica e socialmente, alcançou a possibilidade da consciência de ser inacabado, estar disposto às mudanças e à aceitação do diferente é a posição de quem luta para não ser o objeto, mas o sujeito também da História.

A autocrítica vem como uma possibilidade de superação dos obstáculos que dificultam o cumprimento da tarefa histórica de mudar o mundo (FREIRE, 1996), sendo assim, esta é fundamental para minimizar o poder da alienação, em uma perspectiva cultural, educacional, científica e tecnológica. Para desenvolver a autocrítica, Adorno (1995) pensa em um confronto dinâmico, contraditório e não dicotômico, entre a racionalidade e a realidade, em instâncias universais e particulares, baseando-se nas relações entre sujeito e objeto, teoria e prática, essência e aparência, consciente e inconsciente, etc. Repensar criticamente essas relações contraditórias pode auxiliar na compreensão dos processos sociais e transcender as atitudes alienantes. Todavia é relevante considerar os aspectos subjetivos na compreensão da realidade, trabalhando interdisciplinarmente (CARVALHO, 1991) ou transdisciplinarmente (D'AMBROSIO, 1997), em conjunto com todas as ciências sociais.

A fragmentação dos conhecimentos pode agravar a crescente inequidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Em contrapartida, corroborar o conceito de transdisciplinaridade, ao interpretar que o conhecimento fragmentado pode limitar a capacidade de enfrentamento das situações novas, que emergem da complexidade do mundo e dos próprios conhecimentos, que ao serem transformados em ação, acrescentam novos fatos à realidade, pode amenizar essas desigualdades nas instâncias particulares e universais.

O diálogo e a subjetividade nas interações das pessoas com a natureza e com as outras pessoas, compreendendo que há o pressuposto da ausência da consciência, tomando consciência como saber que sabe, pode promover uma inversão de sentidos e relativizar a objetividade e a subjetividade, fixando a pessoa, separada do objeto, mas reduzido a ele, de forma irrefletida. Para Adorno (1995b, p. 197), no texto sobre sujeito e objeto, “A diferença entre sujeito e objeto perpassa tanto o sujeito quanto o objeto. Ela não deve ser absolutizada, nem apagada do pensamento. No sujeito, propriamente, tudo é imputável ao objeto; o que nele não é objeto faz estalar, semanticamente, o ‘É’”.

Há uma tensão entre sujeito e objeto. Apesar da independência do objeto, o sujeito não é um simples receptáculo passivo no processo da cognição; ele existe na afirmação e na negação, de poder ou não vir a ser, em condições distintas. No processo de alienação, o objeto se sobrepõe ao sujeito e na passividade ou na conformação, os contraditórios, sujeito e objeto, se conciliam, irrefletidamente. É necessário respeitar o objeto, admitindo sua independência em relação ao sujeito, o que o diferencia é o olhar. Revela-se a primazia do objeto e, para não se tornar ideologicamente subjetivado ou relativizado, deve-se considerar o contexto, a história e a realidade.

O sujeito, ao pensar que domina o objeto, está sendo dominado por ele. O diálogo entre a objetividade e a subjetividade deve ser pensado. O sujeito está sempre inserido num contexto e o objeto não é nada sem o sujeito, porque é aquilo com que o sujeito se relaciona. Como sujeito e objeto não se deixam definir, para que sejam determinados, é necessária autorreflexão da consciência objetificada para facilitar o seu manejo conceitual. Considera-se, assim, a reflexão do objeto do conhecimento, do sujeito cognoscente e do pesquisador.

A autocrítica significa voltar-se para a compreensão do sujeito, para entender o universo objetivo e material, ou seja, Kantianamente, a volta ao sujeito no seu contrário; é uma proposta de Adorno e Horkheimer (1995) ao giro de Kant (Giro Copernicano) ao contrário. Kant coloca a razão no polo central da cognição e não se preocupa com as questões sociais. Sendo assim, os objetos do conhecimento não aparecem em si, mas como fenômenos. Contudo, há a possibilidade de considerar um conhecimento transcendental, que investiga o que se pode conhecer seguramente.

As pessoas podem conhecer até certo ponto, comandando o processo do conhecimento, mas não são capazes de esgotar todo o conhecimento da natureza. A perspectiva de que as pessoas podem conhecer, as leva a uma ação ou conduta, uma atividade voluntária orientada para o fim de conhecer - a práxis - que está no sentido da transformação material da realidade, como uma ação transformadora consciente e utilizando instrumentos em ação que determinam a transformação das estruturas sociais.

Considerando o ser humano como sujeito da práxis, pela capacidade de transformar a realidade de forma consciente e não como um simples receptor passivo, no processo da cognição, o que o distingue de outros seres, a humanidade realiza a práxis pelo trabalho.

A práxis é o fundamento para a teoria. A teoria deve estar envolta na práxis e vice-versa. Deve existir um diálogo entre teoria e prática, num movimento de afirmação e negação, pensando, ao mesmo tempo, a relação entre sujeito e objeto.

O trabalho, nessa perspectiva, é uma expressão da práxis, sendo uma atividade produtora, criadora e realizadora, como componente fundamental da sociedade humana. As pessoas transformam a sociedade que as cercam e a si mesmas pelo trabalho, configurando-se como seres sociais que se realizam nas relações com a natureza e com os outros seres humanos. Nas

relações com o outro, as pessoas constituem sua subjetividade ou individualidade na sociedade, que é a relação recíproca entre as pessoas. O sujeito é parte em relação com o todo, se transforma socialmente e historicamente, determinando sua consciência a partir das condições materiais.

O enfraquecimento da capacidade teórica e a irracionalidade da atual estrutura social impede o desdobramento racional de uma teoria, o que leva a uma idealização da práxis e recai sobre o instinto em torno de sua autopreservação (autoconservação), levando à dominação, como resultado da falta de autorreflexão. Esse processo contribui para a desumanização e a barbárie. O seu contrário, no caso, a autocrítica, a reflexão da práxis, o diálogo e a tensão entre as instâncias contraditórias podem contribuir com a resistência à barbárie e romper com a alienação e a fetichização da práxis.

Para D'Ambrosio (2005), há relação entre passado, presente e futuro; o presente é a interface entre passado e futuro, sendo assim, as reflexões sobre o presente que abarcam tanto a vontade de sobreviver como a de transcender devem ser necessariamente de natureza transdisciplinar e holística, considerando o diálogo entre o saber e o fazer, alavancados pela consciência.

Nesse sentido, uma formação humana em sua totalidade, de forma ampla e crítica, constrói o ser social, como sujeito da práxis, lembrando que as pessoas se realizam na relação com a natureza e com os outros seres humanos e, que nessa relação com os outros, elas constituem a sua subjetividade. A imersão do ser social se dá em diferentes culturas e contextos (natural, social, econômico, etc.). Nas culturas e ao longo dos tempos, esse ser social busca respostas para problemas e situações distintas, bem como instrumentos teóricos, técnicas e habilidades para compreender, para saber e fazer em resposta às necessidades de sobrevivência e transcendência nos diferentes contextos e culturas.

A HM vem como resposta, mas não como resposta verdadeira ou absoluta, capaz de solucionar todas as questões sobre o ensino da Matemática; como uma possibilidade de trazer o futuro professor a repensar os processos de desenvolvimento da Matemática, considerando as instâncias que unem os conhecimentos às culturas e aos contextos.

Nessa ótica e considerando o conteúdo exposto, trazer o futuro professor a esse movimento de diálogo, autocrítica, reflexão da práxis, não no sentido conciliação, mas de tensão e embate entre as contradições que traçam o desencadear da HM, pode imprimir uma nova vitalidade para o campo de estudos da formação do professor e para o ensino da Matemática.

2.2 Os futuros professores de Matemática e a História da Matemática

O ensino das ciências e, dentre elas a que está no tocante dessa pesquisa, a Matemática, deve estar centrada na inter-relação de dois componentes básicos: o conhecimento das ciências e o contexto social (PAIXÃO; CACHAPUZ, 2003, p. 32). Para os autores, é necessária uma atenção maior às contribuições da História e Filosofia da Ciência para o ensino das Ciências, já que a insuficiente consideração da natureza das Ciências nas estratégias de ensino dificulta esse diálogo.

Em uma análise crítica do desempenho dos professores no enquadramento de um modelo de formação de professores, Paixão e Cachapuz (2003, p. 32) constataram o distanciamento no âmbito do ensino das Ciências e as práticas dos professores. Sendo assim, a partir do exposto, consideraram a articulação para a formação do professor. É relevante para o professor se apoiar em aspectos concretos e significativos no âmbito da sua prática, considerando as interpretações

críticas das teorias, as controvérsias nas interpretações contextualizadas dos episódios históricos e as dificuldades conceituais.

Considerando a ampla potencialidade de propagação das ideias e ideologias pelos professores, é necessário repensar sua formação com abordagens históricas e filosóficas, na busca por possibilidades de transformação das concepções distorcidas e simplistas, que são transmitidas e reproduzidas ao longo dos anos, para então poder embargar o esforço dos projetos hegemônicos. Esses projetos estabelecem estratégias de monitoramento sobre os resultados. Resultados que representam os produtos dos processos educativos cujo foco está na qualidade da educação em uma perspectiva de formação do trabalhador com mentalidade operária (SHIROMA; EVANGELISTA, 2015, p. 91), não de cidadãos com formação humana.

Numa relação entre o professor e a HM, considera-se a HM como o objeto de estudo e o professor como o sujeito da práxis, que é orientada para o fim de conhecer e está no sentido da transformação material da realidade. Atualmente, o professor está detido num contexto político construído para desvalorizá-lo como profissional. Essa desvalorização pode ser observada na falta de reconhecimento social e na não efetivação de sua realização profissional.

A FP¹² tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos das várias ciências, não considerando os aspectos históricos e filosóficos necessários para as suas práticas profissionais (EL HANI, 2006, p. 3).

Há desafios e obstáculos a serem superados para uma FIP mais abrangente, no sentido de ressignificar o Ensino de Matemática, em que as abordagens contextuais desse ensino devem transcender a simulação de atividades investigativas e a introdução dos aspectos teóricos e práticos sem contextualização histórica para a humanização das ciências, com conexões pessoais, éticas, políticas e culturais.

Auth e Angotti (2003) discutem a aproximação entre o conhecimento científico e o aluno, de forma a reduzir as concepções e imagens distorcidas que os alunos trazem de sua vida exterior à escola e as que recebem nela. Ao professor, cabe reconhecer que há dificuldades para formar consciência de seu papel no ensino e também problemas com a formação de concepções histórico-epistemológicas das ciências e práticas pedagógicas e didáticas, o que se deve ao trabalho isolado e não coletivo ao longo da prática docente e às contradições na FIP. Esses fatores podem levar a um bloqueio na evolução das ciências, pois não permitem que conhecimentos novos possam ser percebidos.

A disciplina HM pode guarnecer os futuros professores para que ressignifiquem o conhecimento matemático a partir das reflexões da HM, evidenciando a sua importância para uma formação humana. Nessa perspectiva, o professor tem o conhecimento de sua disciplina, mas também compreende que esses conhecimentos têm uma origem e uma motivação contextualizada e que há uma razão para que esses conhecimentos estejam presentes nos currículos escolares. Razão esta que está, estritamente, conectada com o futuro, ou seja, passado, presente e futuro, relacionando-se dialeticamente num movimento dinâmico e não linear, mas como negação ao engessamento das ementas que sustentam essa disciplina nas universidades, fazendo com que a Matemática (D'AMBROSIO, 2012, p. 166) instrumento de crítica e acesso social, possa ser inserida numa dimensão da totalidade, priorizando os processos e contextos e não os produtos.

¹² FP: Formação de professores.

Sumariamente, a HM e o professor estão em posições antagônicas, desveladas pela dimensão das reflexões da história em contraponto ao ocultamento da barbárie em que o professor está imerso. O corolário da barbárie para a profissão do professor é o produtivismo, expresso pela necessidade de quantificar tudo o que se faz no trabalho. A técnica é fundamental, mas não suficiente e, sem o diálogo e a autocrítica, torna-se instrumento de dominação. O trabalho do professor tem caminhado no vácuo da contemporaneidade e da neutralidade, não há espaço para a práxis, a crítica e a autocrítica. Nas relações entre teoria, prática e reflexão, se há dificuldade com a prática é porque há dificuldade com a teoria. Essas dificuldades interferem na reflexão e, conseqüentemente, na práxis. O diálogo entre essas dimensões não é uma conciliação, é uma tensão que dialoga, um debate em que há controvérsias e poder de argumentação, baseando-se nas contradições e nas relações entre forças controversas como: teoria e prática, sujeito e objeto, universal e particular, individual e coletivo, objetividade e subjetividade, etc., Esse diálogo pode revolucionar e ressignificar os olhares cristalizados, que compactuam com modelos dogmáticos e paradigmas inalcançáveis em que o ensino de Matemática está envolto.

A reflexão sobre o trabalho docente deve resistir, reagir e não se curvar diante da instrumentalização e fragmentação racional da educação contemporânea. Os professores, como sujeitos sociais, ao se prepararem para uma educação plena, podem possibilitar um devir de um mundo mais humano. Quando o sujeito idealiza a própria prática e não realiza a reflexão e a autocrítica, sem essa volta para o sujeito, mistifica ou aliena a ideia do sujeito. A desmistificação da ideia do sujeito, inserido na natureza, traz a possibilidade de superar cada vez mais o instinto em torno de sua autoconservação e, conseqüentemente, transforma a sociedade.

As possibilidades de superar a falta de atitude dos professores podem estar relacionadas aos aspectos e fatores que impactam em sua formação. Os professores necessitam de formação histórica e filosófica para repensar a epistemologia e a história das ciências, em busca da formação e da transformação das concepções distorcidas e simplistas que são transmitidas. O potencial disseminador de ideologia dos professores pode iniciar um projeto de conscientização e reforma educacional autônoma, além de contribuir para o desenvolvimento da educação e atuar para a desestabilização do capitalismo neoliberal, enraizado em nossa sociedade.

2.3 Os futuros professores de Matemática em movimento para a formação humana

A educação, para Freire (1967, p. 35), não existe fora das sociedades humanas e não há ser humano no vazio. Uma sociedade se transforma e se contradiz com intensidade e, com essas características, pode compor um amplo espectro de embates em seu processo de configuração.

As relações entre o passado, o presente e o futuro de uma sociedade, comandada por uma elite e alienada de sua própria condição, em que o ser humano mais parece coisa do que ser humano, carrega desafios para o seu desenvolvimento. O desafio está na descolonização da sociedade, libertando as amarras que fazem com que os seres humanos mais pareçam objetos do que sujeitos e, possam tornar-se sujeitos de sua História (FREIRE, 1967, p. 35).

Consideramos os seres humanos sujeitos e autores de sua História e a Educação edificada para combater a educação alienante das massas, cuja constituição está na perspectiva da domesticação. As condições históricas da sociedade se respaldam no interesse de manutenção das massas alienadas. Construir uma educação em que os sujeitos pudessem se colocar em uma

postura de autorreflexão e de reflexão, sobre o tempo e o espaço, poderia proporcionar um aprofundamento consequente do esclarecimento da consciência, entendendo consciência como saber que se sabe. Os resultados poderiam ser a integração do ser humano com sua própria História, por uma educação libertadora, em que as pessoas são respeitadas como seres humanos e não objetos massificados, domesticados e democraticamente inexperientes.

A formação humana do futuro professor de Matemática vem na perspectiva de educação, traçada por Freire (1967). Nessa perspectiva, o diálogo, a reflexão e a autorreflexão respaldam a passagem da ingenuidade à criticidade dos seres humanos e para que sejam capazes de resistir aos acentuados ataques da emocionalidade da transição ingênua para a crítica. Concomitantemente ao processo de ampliação da capacidade de captar os desafios dessas transições, o futuro professor decide sobre suas responsabilidades sociais, políticas, históricas, etc., para uma formação dialógica e contextualizada. Considerar a história e a cultura da sociedade implica na postura interferente dos sujeitos sobre o contexto. A contextualização, de acordo com Carvalho (1991), não deve obedecer às necessidades práticas da Matemática, mas dar sentido aos conceitos matemáticos presentes em todo o processo educativo.

D'Ambrosio (2009) vê a educação como uma estratégia de sobrevivência e transcendência dos grupos culturais, um estímulo de desenvolvimento individual e coletivo. Na perspectiva da EM, o autor respalda a discussão sobre a contextualização e a interdependência entre a Matemática e a Educação, como possibilidade de abordar a EM holisticamente, minimizando a fragmentação disciplinar e propondo um tratamento transdisciplinar EM. Nesse contexto, o futuro professor de Matemática é convidado a fazer o movimento de auxílio à construção dos sujeitos atuantes sobre o seu próprio contexto, ante uma educação de cima para baixo que deleta as possibilidades da integração dos sujeitos na sociedade, na humanidade, na natureza e no cosmos.

3 A METODOLOGIA DA PESQUISA

Para apresentar a metodologia da pesquisa traçamos, inicialmente, a contextualização da pesquisa e dos sujeitos. Então conduzimos para a composição das opções metodológicas e os resultados parciais sobre as possibilidades e limites da HM para a formação humana dos futuros professores.

3.1 Contextualização da pesquisa

Em se tratando da pesquisa científica educacional, a discutibilidade da ciência, a crítica e a autocrítica fomentam os questionamentos que estão na orla da visão estática da realidade e abastecem o caráter dinâmico, contraditório e histórico dos fenômenos educativos (FIORENTINI, 2009, p. 66). O termo histórico está no sentido de se conceber no cerne das transformações sociais, uma dinâmica de ações e ideias. Considerando a educação no contexto das formações sociais e resultante de condicionamentos, reproduções e interesses sociais, políticos, econômicos, etc., é possível compreender, refletir e repensar as contradições sociais, bem como a viabilidade das transformações sociais para garantir o acesso ao saber e ao fazer.

Com o objeto construído e propondo um diálogo com a realidade, a HM é apresentada como uma possibilidade de aporte teórico e metodológico para a FIP de Matemática e de transformação social do futuro professor, no sentido de afastar o dogmatismo e dar espaço ao diálogo, interagindo com a teoria e a prática, para construir elementos de estudo, compreensão e transformação

dinâmica da realidade. Assim, com um refletor apontado para a FIP, decidimos entender a relação da HM com a formação do futuro professor na perspectiva da formação humana.

3.2 Opções Metodológicas

Para entender a relação da HM com a formação do futuro professor, buscamos inicialmente, conhecer o movimento que trouxe a HM para esta unidade da Universidade Estadual de Goiás. A licenciatura em Matemática é um dos cursos oriundos do Curso de Ciências da Faculdade de Educação Ciências e Letras de Quirinópolis – FECLQ, que se subdividiu e deu início aos cursos de Licenciatura Plena em Matemática e Biologia, a partir do ano de 1993.

A HM foi inserida na grade curricular no ano de 2009, como disciplina optativa e tornou-se obrigatória em 2015. Coincidentemente, nos anos de 2009 e 2015, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) sofreu modificações que impactaram na FP. Desde 1996, com a instauração da Lei nº 9394/96, que promulgava as determinações para a Educação Básica e Profissional no país, as discussões das políticas para a FP vêm se metamorfoseando na direção do compromisso do Estado, com a produtividade, o controle e a coesão social. A expectativa do Estado era de melhoria para a educação, porém não aconteceu. Assim, instauraram critérios de avaliação alienantes, que se afirmam em uma pedagogia de resultados, configurada pelas políticas educacionais que regem a escola.

O Curso de Licenciatura Plena em Matemática é guiado por uma Matriz Curricular que conduz para a FIP de Matemática para a Educação Básica. De acordo com o exposto no Projeto Pedagógico do Curso (2014, p. 19) da unidade, há inquietações no que referentes à apreensão dos conhecimentos para a docência, para que essas diretrizes não se limitem à apropriação dos conteúdos específicos da Matemática, mas que possam nortear e interconectar os conhecimentos disciplinares e os conhecimentos pedagógicos reivindicados pela docência.

As inquietações resultaram na inserção da disciplina HM no currículo da licenciatura, articulando-a para a introdução à HM, bem como para as discussões sobre a HM como metodologia de ensino, os aspectos históricos dos conceitos matemáticos e as possibilidades e limites da HM para o Ensino de Matemática.

Atualmente, a HM é uma disciplina obrigatória, ministrada no primeiro ano do curso da Licenciatura em Matemática do Campus, com carga horária total de 60 horas, sendo distribuídas em 15 encontros semanais presenciais. A ementa do curso conduz para a reflexão da evolução do pensamento matemático nas diversas civilizações, dos processos de construção da Matemática, dos desafios teóricos e metodológicos contemporâneos da Matemática, além de propor a HM como metodologia de ensino de Matemática.

Muito se tem discutido sobre as contribuições da HM no âmbito pedagógico, mas não há, especificamente, uma difusão abrangente dessas discussões para a FIP, no sentido de transformar tal educador em um agente reflexivo e crítico, objetivando proporcionar ao seu aluno a ideia de ser parte do todo, ou seja, sujeito de sua própria história na busca por uma sociedade mais igualitária.

Pressupomos haver uma carência de reflexões que sustentem a HM como aporte teórico e metodológico na FP e essas lacunas podem acarretar o aprisionamento das ideias na construção do conhecimento matemático. Trazer a possibilidade de repensar a HM nessa perspectiva para as disciplinas na FIP pode propiciar uma nova compreensão do ensino da

Matemática e possibilitar a superação da construção do conhecimento a-histórico, a-filosófico e a-problemático, que distancia o conhecimento produzido dos aspectos históricos, geográficos, filosóficos, etc., da Matemática como uma ciência.

Para registrar os fatos em movimento, o desenvolvimento e a dinâmica dos fenômenos propusemos uma pesquisa de campo. A construção dos dados foi realizada diretamente na sala de aula do 1º ano da Licenciatura em Matemática da UEG – Câmpus Quirinópolis, durante as aulas da disciplina HM.

A observação participante contou com o professor da disciplina, a pesquisadora e os cursistas. Para entender as concepções dos futuros professores, sua relação com a HM e as implicações da disciplina para a formação holística e ampla do futuro professor, apoiamo-nos à observação dos episódios, com um olhar qualitativo para a participação dos cursistas. O professor da turma conduziu as discussões propostas no plano do curso e a pesquisadora registrou o desenvolvimento dos episódios mais relevantes para a pesquisa. Porém, o professor da turma, assim como a pesquisadora, não é sujeito da pesquisa.

O plano do curso fora embasado nos pressupostos da disciplina HM constituído a partir da pesquisa documental e da revisão bibliográfica. Com a proposta de compreender os elementos da HM na construção do conhecimento matemático para a FP, foram feitas a pesquisa documental e a revisão bibliográfica em busca de elementos para a construção dos pressupostos da disciplina HM. Os pressupostos da disciplina estão relacionados à origem da disciplina na unidade em estudo, à carga horária da disciplina e sua relação com as outras disciplinas ministradas no curso de Licenciatura em Matemática, à consideração da HM pela pesquisa em EM, às concepções dos cursistas sobre a disciplina, à relação da HM com o ensino de Matemática, etc.

O tema da pesquisa tratava de compreender as possibilidades e os limites dos pressupostos da disciplina HM. Seu objetivo era analisar, teórica e metodologicamente, a disciplina HM, para potencializar o ensino de Matemática e repensar a HM na construção do conhecimento matemático como um aporte teórico e metodológico. Essa análise teve caráter teórico, pelo tratamento dos dados coletados, advindos dos documentos e do campo e, metodológico, por questionar, refletir, repensar e ressignificar a HM, assim potencializando a construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a proposta dessa pesquisa educacional foi um curso de HM na FIP, com os alunos dos anos iniciais da Licenciatura em Matemática do Câmpus Quirinópolis da Universidade Estadual de Goiás – UEG, com 4 horas/aula semanais, no período noturno do 1º semestre de 2018. O objetivo do curso foi tratar as concepções contraditórias da HM, suas implicações e impactos para o ensino, com vistas à formação teórica e prática do futuro professor de Matemática.

A pesquisa teve caráter qualitativo (TRIVIÑOS, 2009), no desenvolvimento da pesquisa, na análise e na interpretação dos dados (BARDIN, 1977). Por ser uma observação participante (TRIVIÑOS, 1987, p. 135), as técnicas e instrumentos de pesquisa se reformularam conforme a necessidade.

Os instrumentos para a construção dos dados foram: pesquisa documental, para conhecer os pressupostos da HM na FIP, feita a partir de documentos da universidade; revisão de literatura sobre o tema, utilizando como principais referenciais D'Ambrosio (1997, 2005, 2009, 2012) e Freire (1967, 1996); diário de campo das observações dos episódios em sala; entrevista semiestruturada

com seis alunos representantes da turma, com perguntas relacionadas às suas concepções, expectativas e sobre as possibilidades e os limites da relação entre a HM, o ensino e a formação; um questionário aberto com os vinte e nove futuros professores de Matemática auxiliou na constituição do perfil dos sujeitos, suas expectativas, as atividades ocupacionais, as estruturas socioeconômicas e culturais, a avaliação do curso e as influências da HM em sua formação.

Na busca pelos elementos da HM na FIP, as técnicas e os instrumentos utilizados foram: revisão bibliográfica e documental, diário de campo, entrevista semiestruturada e questionário se articularam em um movimento não linear, de idas e vindas. Na etapa de construção desses elementos, a pesquisa teve duas fases.

A primeira fase foi exploratória e preparatória. Esta fase apresentou um processo de exploração temática que alimentava os questionamentos, através das leituras e instigava a observação dos debates que movimentavam o tema em questão. Na busca pela identificação e delimitação do objeto de pesquisa, buscamos maneiras de entender de forma mais detalhada o tema, por meio de revisão bibliográfica, para a configuração do problema, formulação da questão de pesquisa e seus objetivos. Após a construção do objeto de pesquisa, houve uma estruturação metodológica da pesquisa que atuou na escolha da modalidade da pesquisa, na seleção dos sujeitos, dos instrumentos e dos materiais, na elaboração do plano do curso, na construção dos dados e na interpretação desses dados.

Na segunda fase, iniciamos a construção dos dados. Embasando-nos no plano da pesquisa e no plano do curso, foi feita uma sondagem inicial da disciplina HM, com um levantamento dos documentos da universidade e da disciplina. As aulas foram observadas e registradas em um diário de campo, compartilhamos um questionário aberto para conhecer o perfil dos futuros professores de Matemática e desenvolvemos uma entrevista semiestruturada para compreender porque, como, quando a HM poderia auxiliar o futuro professor no desenvolvimento histórico da Matemática, a fim de truncar as possibilidades de propagação da HM acrítica, que é difundida no meio escolar e acadêmico.

Durante as aulas e as leituras dos textos propostos, as atividades e as avaliações foram baseadas nos textos de D'Ambrosio (2005), Mendes (2013), Nobre (2004), dentre outros. Entre as atividades, foi proposto um seminário temático sobre os episódios históricos da Matemática, teorias, conceitos matemáticos, etc., considerando os aspectos históricos na construção desses conhecimentos. Os alunos compuseram seis grupos para apresentação do seminário temático, em sala com seus colegas da licenciatura. Em seguida, os mesmos grupos da apresentação, planejaram e promoveram uma intervenção em uma escola pública estadual, para compartilhar as pesquisas e atividades propostas no seminário temático com os alunos da educação básica, objetivando alavancar a curiosidade dos alunos em relação à HM, bem como uma aproximação entre a universidade e a escola.

3.2 Resultados parciais

A perspectiva dessa pesquisa levou-nos, inicialmente, a constatar que a disciplina HM no processo de FIP de Matemática é uma importante componente à FP, quando dialoga como possibilidade para o ensino de Matemática.

No tratamento dos dados levantados nas entrevistas com os seis alunos representantes dos grupos que compareceram à intervenção na escola, buscamos elementos que pudessem

respaldar as possíveis respostas à questão de pesquisa que conduz os nossos pensamentos. Nessa busca pelos indicadores de possibilidades e limites da disciplina HM para a formação humana dos futuros professores de Matemática, foram encontrados apontamentos que puderam clarificar o diagnóstico horizontal dessas possíveis respostas.

Primeiramente, vamos nos vestir dos indicadores de possibilidades encontrados nos dados. Esses indicadores foram elencados a partir das contribuições dos cursistas entrevistados. Os indicadores de possibilidades da disciplina HM são: o aprender para ensinar e aprender a ser professor; a aproximação da universidade com a escola; a aproximação entre a HM e a educação básica; a busca das origens; a consideração dos processos de desenvolvimento conceitual, não dos resultados; a contextualização; as contribuições da HM para o desenvolvimento do pensar criativo e para o processo de cognição da Matemática; o debate, o diálogo, as dinâmicas e os materiais diferenciados como enredamento do aluno nas atividades e dispersão do professor como centro do processo educativo; desenvolver criticamente a HM como forma de aprimorar os conhecimentos durante os estudos dos conceitos matemáticos; o desenvolvimento da criticidade; o desenvolvimento da interpretação histórica crítica e questionadora; entendimento da Matemática como uma construção humana; o estabelecimento de conexões coerentes com o contexto; a HM como aporte teórico e metodológico; a HM poder tornar a Matemática mais interessante e menos pronta; a instigação para a pesquisa; a necessidade de informações para além dos conteúdos específicos; o planejamento da disciplina HM com a valorização dos aspectos intrínsecos aos questionamentos das distorções de informações históricas; a preocupação com a efetiva apreensão dos conceitos e conteúdos trabalhados em sala com os alunos, a tecnologia como recurso para possibilitar um melhor desenvolvimento das atividades historicamente embasadas.

Os indicadores de limites destacados pelos entrevistados articularam-se com as concepções iniciais deles, cujo entendimento tangenciava a HM relacionada à historiografia dos conteúdos específicos ou com pensamentos decadentes sobre a HM, outros não sabiam de que se tratava e escolheriam a HM como disciplina, por acreditarem ser mais fácil.

Os elementos indicadores de limites construídos sobre as entrevistas tratam da ausência da HM na educação básica; da ausência da HM na matriz curricular da educação básica, de acordo a Base Nacional Comum Curricular (2017); das considerações sobre a distinção entre a Matemática escolar e a Matemática usada cotidianamente; das considerações sobre o ensino por reprodução; da dificuldade com a leitura e a escrita; da dificuldade de pesquisar fontes históricas confiáveis; do distanciamento entre teoria e prática; da duração do curso; de fatores externos, mas que interferem no processo de ensino e aprendizagem; da fragmentação dos conceitos e disciplinas; da HM trabalhada na disciplina HM e não nas outras disciplinas da FIP; da HM entendida como parte da Matemática e não engendrada em seu processo de desenvolvimento; da limitação da HM apresentada nos livros didáticos; da interpretação histórica ingênua; da HM dissociada da diversidade cultural; da possibilidade de não se conseguir atender à diversidade dos alunos em sala; da não distinção entre o matemático e o educador matemático; da necessidade de formação contínua; do professor considerado como centro do processo educativo; da padronização dos conhecimentos e homogeneização biológica e cultural (D'AMBROSIO, 2005, p. 113); da universidade como prolongamento do ensino básico e da visão linear do processo de desenvolvimento histórico da Matemática.

Esses indicadores fazem parte do processo de análise temática dos resultados da pesquisa e serão submetidos a uma operação de classificação de elementos constitutivos de um

conjunto para a análise categorial (BARDIN, 1977), podendo, assim, proporcionar o tratamento dos resultados e a inferência sobre os resultados obtidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de uma proposta de curso de HM que contribua para a formação humana, crítica e reflexiva dos futuros professores de Matemática, então não se trata de considerar as abordagens contextuais do ensino incluídas ou inseridas nos processos de construção do conhecimento científico, mas considerá-las no contexto histórico, filosófico e cultural, em que a prática científica tem lugar (EL HANI, 2006, p. 2).

A Matemática é uma ciência. Para pensar nas ciências, nos remetemos a Feyerabend (2011, p. 146), quando relata que “[...] a ciência é um processo histórico heterogêneo e complexo, que contém antecipações vagas e incoerentes de ideologias futuras, ao lado de sistemas teóricos altamente sofisticados e formas de pensamento antigas e petrificadas”.

Nesse sentido, o autor considera haver elementos disponíveis na forma de enunciados claramente redigidos e outros que estão ocultos que, sendo assim, tornam-se conhecidos pelo contraste e por comparação com concepções novas e fora do comum. Segundo Feyerabend (2011), não há ideia alguma que não possa aperfeiçoar o conhecimento e, ainda complementa que a história do pensamento é absorvida nas ciências e utilizada para aperfeiçoamento das teorias, sem rejeitar as interferências políticas, que também podem auxiliar na transcendência da transmissão de conhecimentos acabados e da preservação do *status quo*.

O conhecimento científico racionalista e das verdades absolutas é posto em cheque. Contudo, se as Ciências tomadas como progressivas e discutíveis, mas não teorizadas, podem tender à subjetividade e cair em contradição consigo mesmas. Teorias podem ser defendidas, refutadas, discutidas, questionadas, etc. A reflexão dessas contradições enriquecem a teoria. Sendo assim, sob essa ótica, o conhecimento científico pode ultrapassar as barreiras positivas, que descontextualizam o conhecimento em relação ao tempo, espaço, sociedade, política, economia, etc.

Paixão e Cachapuz (2003) respaldam as discussões sobre a valorização dos temas epistemologicamente relevantes para a FP, para que possam construir opiniões fundamentadas e críticas realçando o processo de construção do conhecimento científico e valorizando a História das Ciências, articulada à reflexão epistemológica.

A formação simplista do professor pode estar associada à sua ingenuidade ao trabalhar Ciências sem refletir, teoricamente, a Epistemologia e a História das Ciências. Incorporar História, Filosofia e Epistemologia das Ciências, na formação do professor, pode alcançar o aluno e proporcionar uma formação mais humana. A melhoria no ensino das Ciências pode estar abrigada no conhecimento epistemológico e histórico, além de outras reflexões que podem contribuir para o aprimoramento do ensino das Ciências.

Apesar de não ser o lócus dessa pesquisa, mas por considerar que o futuro professor de Matemática é um ator importante na composição da Educação Básica, seria conveniente que estivessem atentos aos recursos utilizados para a construção do conhecimento epistemológico e histórico, desde a Educação Básica. O professor pode usar recursos diversificados para a construção crítica e reflexiva do conhecimento matemático, como um dos passos para contextualizar o ensino, além de inserir os alunos nas discussões e embates acerca das Ciências.

Considerando que a subjetividade está na composição das transposições didáticas e que não há neutralidade nessas transposições, o professor recebe as informações e as interpreta. Sendo assim, há a possibilidade de que suas crenças e concepções estejam enraizadas em uma visão unívoca e direcionada para o ensino da Ciência Clássica. O ensino nesse âmbito pode culminar no bloqueio do movimento da construção do conhecimento científico e histórico.

Quando o professor se prende a paradigmas, as condições de buscar novos conhecimentos ficam reduzidas. Aceitar que há discutibilidade nas Ciências e também que, uma teoria não responde as perguntas integralmente, mas conduz a um repensar do papel do professor, com suas limitações e dificuldades, na formação de concepções e a realização de mudanças para o Ensino das Ciências.

Os embates históricos na evolução das Ciências, discutidos no texto de Auth e Angotti (2003) mostram a limitação das teorias. As teorias estão em constante movimento e discutibilidade, num mundo dinâmico, social, político, etc. Os professores podem levar essas incongruências, conflitos, embates e contradições para a sala de aula, no sentido de instigar momentos de argumentação, de defesa e de contraposição, discutindo as Ciências num âmbito mais contextualizado e temporal.

O texto sobre as contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de Ciências (AUTH; ANGOTTI, 2003) se distancia, temporalmente, quinze anos dos dias atuais, porém soa contemporâneo. Ainda hoje, é necessário concentrar esforços na formação inicial e continuada de professores iniciantes e dos atuantes, para que possam refletir a própria prática docente e chegar a uma prática pedagógica mais coletiva, interativa, tecnológica e dinâmica, numa perspectiva voltada à reflexão histórica e epistemológica. Apesar desse distanciamento temporal do texto, é como se nada tivesse mudado nesses quinze anos e, se nenhuma atitude convergente sobre a formação crítica, reflexiva, histórica e epistemológica do professor for assumida, é provável que nada mude nesse contexto por mais alguns anos.

Auth e Angotti (2003) relacionam esses arranhões na prática docente com a autonomia relativa dada à escola e ao professor. Em seu texto, discutem a fragmentação da educação, de um modo geral, para atender aos interesses políticos, econômicos e filosóficos de uma sociedade regada e voltada para a manutenção do sistema capitalista.

O uso da expressão autonomia relativa, no último parágrafo, pode estar associado à condição profissional dos professores que, na perspectiva da proletarização dos professores (CONTRERAS, 2002), perde o controle e o sentido sobre o próprio trabalho e, conseqüentemente, sobre a sua autonomia. Assim, em um processo de racionalização do trabalho do professor, com a perda de controle sobre seu próprio trabalho, há a separação entre concepção e execução no processo produtivo e a desqualificação do professor. O professor, no processo intrusivo de proletarização de seu trabalho, recebe estipulações bem detalhadas sobre tudo o que deve fazer e saber para cumprir os projetos escolares e assegurar o controle ideológico e técnico no ensino.

A incorporação de disciplinas, de forma a cumprir um currículo sem reflexão e discussão, não apresenta benefícios e contribuições para a formação das concepções dos alunos. É preciso refletir a construção do conhecimento, considerando o conhecimento escolar como científico.

A autonomia, segundo Freire (1996), vai se constituindo nas inúmeras decisões que são tomadas ao longo do tempo e deve se expandir ao educando e ao educador, sendo coerente com o exercício da capacidade de aprender e ensinar, enquanto sujeitos dialógicos, não como objetos

dos processos educativos. Esse exercício exige do professor uma reflexão crítica permanente sobre a sua prática e as relações intrincadas no ensino e na sociedade.

O autor (FREIRE, 1996) argumenta que não se pode ser professor, se não percebe cada vez mais que, por não poder ser neutra, sua prática exige uma definição, um posicionamento, uma decisão, uma ruptura e colocando-se em luta contra a discriminação, a dominação econômica dos indivíduos ou das classes sociais. Os professores devem se considerar capacitados para ensinar coerentemente os conteúdos para a preparação científica não ingênua.

Na busca pela superação da autonomia relativa dada aos professores e à escola, as perspectivas pedagógicas pautadas na História e Filosofia da Ciência podem intensificar as reflexões sobre as interpretações ingênuas dos professores de Ciências e conduzir ao aprimoramento da construção do conhecimento científico. A reflexão na ação tende a fazer emergir para além dos pressupostos e técnicas, mas também os valores e propósitos presentes no conhecimento organizacional. Nesse sentido, os professores passam a questionar a definição de suas tarefas, as teorias na ação das quais se apropriam, além das medidas de controle e relações sociais às quais estão sujeitos.

Nas reflexões sobre o Ensino da Matemática, apoiamos-nos em Maria Bicudo (1999, p. 84) quando enaltece amplitude, abrangência e relevância nos atos do ensino, além de suas conexões com a HM e a realidade do aluno, bem como baseados e projetados nos conhecimentos desenvolvidos em ambientes formais e não formais.

Villani (2001, p. 175) se remete a uma nova perspectiva, na qual o ensino tem dimensões mais amplas. Dimensões em que o aluno não seja moldado à imagem do professor. Fazer com que o aluno se encaixe e se adeque a um modelo pode tornar o ensino pouco eficiente, insatisfatório, além de não respeitar as diferentes visões do mundo. Assim, o autor propõe uma educação em Ciências, com a efetivação do diálogo entre alunos e professores.

Para Freire (1996) é relevante que professor e aluno conheçam a dialogicidade em suas posturas e que, esse diálogo não seja apassivador, mas aberto, curioso e indagador ao falar e ao ouvir. Ao professor, enquanto fala criticamente, é interessante trazer o aluno, enquanto ouve criticamente, até a intimidade do movimento de seu pensamento, não como um objeto de seu discurso e vice-versa.

E considerando o diálogo entre os professores, o planejamento coletivo das atividades seria uma possibilidade de trazer novas interpretações para um mesmo episódio histórico da ciência e, talvez, propor atividades que atendam às necessidades do ensino e da aprendizagem de Ciências, na direção da formação crítica, reflexiva e atenta às diferentes interpretações de uma mesma teoria, que está inserida num contexto social, político e econômico com tendências a inibir as mudanças necessárias para que se tenha uma sociedade mais atuante.

A abrangência das questões do ensino, da aprendizagem e da cultura, em uma dinâmica não linear, considerando a Matemática em abordada com recursos como análises históricas, filosóficas, críticas, reflexivas e ressignificativas das limitações teóricas e metodológicas do ensino tradicional, na busca pela transcendência das posturas tradicionais de ensino por transmissão e projetando-se para um processo dinâmico de construção histórica, cultural e social da Matemática, pode favorecer a adoção de metodologias de ensino voltadas para a potencialização da construção dos conhecimentos matemáticos, na perspectiva da EM e considerando a ausência de neutralidade.

Segundo Freire (1996), o saber da História é uma possibilidade, não uma determinação, em um mundo que não é, mas está sendo. Um mundo em que os indivíduos não são objetos da História, mas sujeitos. Sujeitos não neutros que intervêm na realidade e têm a possibilidade de mudar. Essas mudanças são alimentadas por curiosidades e reflexões críticas que movem e inquietam os sujeitos na construção dos conhecimentos.

Nesse sentido, as ações educativas são uma forma de intervenção humana no mundo, sendo assim, estão para além da apreensão dos conteúdos ensinados e/ou apreendidos em um formato reprodutivo da ideologia dominante, possibilitando desmascarar a ideologia dominante e considerando o diálogo e a contradição, simultaneamente, nos episódios, que são interpretados sem neutralidade pelos sujeitos históricos e sociais, que podem observar, comparar, avaliar, escolher, decidir, intervir, romper, optar, etc. (FREIRE, 1996), em diversos aspectos como a sociedade, a economia, a política, a saúde, as relações humanas, a propriedade, o direito ao trabalho, a terra, a educação, a natureza.

Para Freire (1996), a História, se compreendida de maneira mecanicista, não é lugar para a decisão humana por asfixiar a prática educativa humanizante. O autor pondera que se a formação integral do ser humano e o contorno geográfico e social forem desconsiderados, pode haver um reducionismo da formação humana do professor ao puro treino técnico e mecanicista, com a verticalidade da fala e a eliminação das possibilidades de democratização do diálogo.

A FP, em contraponto à verticalidade das relações humanas, deve insistir na constituição dos saberes necessários, pressupondo a importância das relações dialógicas entre teoria e prática e considerando os contornos ecológicos, sociais, econômicos e políticos para a formação humana. Dessa forma, entender que esses aspectos afetam a compreensão do mundo, a capacidade de ensinar e de responder aos desafios da prática docente.

Sabemos que esta não é uma tarefa fácil de ser executada por vários motivos. Alguns desses motivos podem ser apontados como, a disponibilização de materiais didáticos fragmentados, acrílicos e excludentes, em relação ao uso da História e da Epistemologia da Ciência, além da obrigatoriedade de se cumprir um currículo engessado e carregado de interesses que se voltam contra a construção da formação humana e crítica no aluno.

À luz dos cursistas e considerando os indicadores de possibilidades e limites apresentados nos resultados parciais das entrevistas, pudemos entender que os futuros professores consideraram que a HM, associada ao ensino da Matemática, pode potencializar o ensino e colaborar para a sua formação inicial, na perspectiva da formação humana.

Sumariamente, há possibilidades de se encontrar vias que possam conectar o processo educativo e a escola na direção do bem-estar dos homens, sem que haja o privilégio de algum saber, mas que esses saberes estejam associados e atendam aos domínios da mente, do social e do meio ambiente (CUNHA, 2001), no viés da formação humana do professor.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Palavras e Sinais: Modelos Críticos 2**. Trad. Maria Helena Ruschel. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

AUTH, M. A., ANGOTTI, J. A. P. Contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de Ciências.

Contexto e Educação, Ed. Unijuí, ano 18, nº 69, p. 69-86, jan./jul. 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

- BICUDO, M. A. V. Ensino de Matemática e EM: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, ano, v. 12, 1999.
- BRASIL, **Lei n.9394/96 (LDB)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm> Acesso em: 20/08/2017.
- BRASIL, **Lei n.9394/96 (LDB)**. **BNCC**, 3ª versão. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCCpublicacao.pdf>. Acesso: 20/08/2017.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. Ciência e Educação em Ciências. In: **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação, p. 21-95. Lisboa, 2002.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. et. al. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. et. al (orgs.) **A necessária renovação do ensino das ciências**. SP: Cortez, 2005.
- CARVALHO, J. B. Pitombeira de. O que é Educação Matemática? **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano IV, n. 3, p. 17-26, Rio Claro, 1991.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. SP: Cortez, 2002.
- CUNHA, M. C. Ciência e contemporaneidade: alguns tópicos para reflexão. **Revista da Faced**, nº 05, 2001.
- CUNHA, R. B. Alfabetização Científica ou Letramento Científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de Scientific Literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68. RJ. jan./mar. 2017.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, SP, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMBROSIO, U. Priorizar HFM na Educação. **Tópicos Educacionais**. Recife, v. 18, n. 1-2, p. 159-175, jun./dez. 2012.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. Coleção Perspectivas em EM, 1997. Campinas/SP: Editora Papirus, 17ª edição, 2009.
- EL-HANI, C. N. Notas sobre o Ensino de HFC na Educação Científica de Nível Superior. In: Silva, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: Subsídios para Aplicação no Ensino: Da Teoria à Sala de Aula. SP: Ed. Livraria da Física, 2006, p. 2-21.
- FAUVEL, J. **The Role of the History of Mathematics in the Teaching and Learning of Mathematics**. Discussion document for an ICMI Study. **ZDM**, 97/4, p. 138-140.
- FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. Trad. Cezar Augusto Mortari. 2. ed. SP: Editora UNESP, 2011.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3.ed. Autores Associados, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ª edição. Coleção Leitura. SP: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade**. Exemplar: 1405ª. RJ: Paz e Terra, 1967.
- HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. **Dialética do Esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Trad. Guido Antônio de Almeida. RJ: Zahar, 1985.
- MATTHEWS, M. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez.1995.
- MENDES, I. A. Cognition e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, UFSC, v. 6, n. 1, p. 185-204, abril. 2013.
- MÉSZÁROS, I. **A Teoria da Alienação em Marx**. Trad. Nélcio Schneider. 1. ed. SP: Boitempo, 2016.
- NOBRE, S. Leitura Crítica da História: Reflexões sobre a História da Matemática. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 531-543, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/15.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela FP em História e Filosofia das Ciências: Pesquisa no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 31-36, novembro/2003, p. 31-36.

SHIROMA, E.; EVANGELISTA, O. Formação humana ou produção de resultados? Trabalho docente na encruzilhada. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 20, p. 89-114, jul./dez. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1 ed. 18. reimp. SP: Atlas, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1 ed. Atlas. SP: 1987.

UEG. **PPC**: Projeto Pedagógico do Curso de Matemática/UEG - Câmpus Quirinópolis. 2014.

VILLANI, A. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 169-181, 2001.

UMA PROPOSTA PARA INTEGRAR A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA AO ENSINO DE MATEMÁTICA: HISTÓRIA DAS MATRIZES E AS REGRAS DO DISCURSO MATEMÁTICO

A PROPOSAL TO INTEGRATE THE HISTORY OF MATHEMATICS INTO THE TEACHING OF MATHEMATICS: HISTORY OF MATRICES AND THE RULES OF THE MATHEMATICAL DISCOURSE

BERNARDES, Aline¹

RESUMO

Neste artigo será apresentada uma proposta para integrar a história da matemática ao ensino de matemática, introduzida por Tinne Hoff Kjeldsen (2011) e fundamentada na teoria da matemática como um discurso de Anna Sfard (2008). As ideias serão ilustradas a partir de dois momentos históricos do desenvolvimento do conceito de matriz. A proposta foi implementada em três estudos de campo, como parte da pesquisa de doutorado desta autora (BERNARDES, 2016). Na pesquisa, buscou-se articular história das matrizes ao ensino de matrizes e de determinantes, no contexto da disciplina Álgebra Linear, com o objetivo de investigar o potencial de fontes históricas em promover reflexões sobre regras metadiscursivas. Alguns resultados e conclusões do estudo serão apresentados com o intuito de discutir os efeitos da proposta.

Palavras-chave: História das matrizes. Ensino de matrizes. Regras metadiscursivas. Conflitos comognitivos.

ABSTRACT

In this paper, a proposal to integrate the history of mathematics into the teaching of mathematics is presented, which was introduced by Tinne Hoff Kjeldsen (2011) and is based on Anna Sfard's (2008) theory of mathematics as a discourse. The ideas are illustrated with two historical moments on the development of matrix concept. The proposal was implemented in three field studies as part of this author's doctoral research (BERNARDES, 2016). In the research, we sought to articulate the history of matrices to the teaching of matrices and determinants, in the context of Linear Algebra module, in order to investigate the potential of historical sources in fostering reflections on metadiscursive rules. Some of the results and conclusions of the study are presented with the aim of discussing the effects of the proposal.

Keywords: History of matrices. Teaching of Matrices. Metadiscursive Rules. Commognitive conflicts.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, muitas pesquisas têm discutido e defendido a introdução de uma perspectiva histórica no ensino de matemática. Além disso, muitas propostas têm surgido, apresentando diferentes formas de integrar a história da matemática ao ensino de matemática, com diferentes objetivos e fundamentadas a partir de diferentes justificativas.

Fried (2014) classifica as justificativas usadas em tentativas de relacionar a história da matemática com a educação matemática em três temas: o *tema motivacional*, o *tema curricular* e o *tema cultural*. O *tema motivacional*, de cunho afetivo, inclui exemplos de uso da história que buscam tornar a matemática mais interessante, menos formal, mais humana. São exemplos desse tema o uso de anedotas ou histórias para que os estudantes percebam os matemáticos como

¹ Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Professora na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Endereço eletrônico: aline.bernardes@uniriotec.br.

seres humanos, passíveis de erros, como qualquer um. Não importa se as histórias são verdadeiras ou se contém erros.

O *tema curricular*, de cunho mais pedagógico e, em certa medida, motivacional também, inclui os exemplos que usam a história para ensinar tópicos do currículo como funções, equações, números, entre outros. Nessa perspectiva, os tópicos podem ser ensinados primeiro para depois serem discutidos de um ponto de vista histórico ou pode-se partir da história para introduzir um determinado conceito. Os conceitos, em algum momento, são abordados do ponto de vista moderno, pois a perspectiva é determinada pelo currículo e o tratamento histórico tem que ser adaptado para ficar consistente com a abordagem moderna.

O *tema cultural*, como o próprio título sugere, parte da perspectiva de que matemática e a cultura são inseparáveis. A matemática é concebida como uma atividade essencialmente humana, como uma expressão da cultura, logo a história e a matemática também são inseparáveis. A história é vista aqui como parte da própria matemática. Tal perspectiva contribui para transformar a imagem que os estudantes têm da matemática, em que os objetos matemáticos e suas relações são eternas, são como entidades platônicas, vistas da mesma forma em todo lugar, em qualquer tempo. Um dos exemplos citados por Fried (2014) nesse tema é a *etnomatemática*, em referência às pesquisas de Ubiratan D'Ambrosio.

Fried (2014) critica as justificativas do tema motivacional por suporem que a matemática por si só não é interessante e por ignorarem a própria especificidade da história como uma forma de conhecimento a ser aprendido e levado a sério. As justificativas do tema curricular também são criticadas por supostamente enxergarem os conceitos modernos como implícitos na matemática do passado. O tema cultural parece ser o mais adequado, pois em contraposição à visão a-histórica da matemática, a visão cultural contribui para promover um senso de diversidade nos estudantes, a partir do reconhecimento de diferentes contextos, necessidades e práticas, os quais contribuíram para a construção do que chamamos hoje de matemática.

Jankvist (2009) propõe outra classificação para os argumentos sobre o uso da história no ensino com duas categorias: *história como uma ferramenta*² e *história como um objetivo*³. Os argumentos classificados em *história como uma ferramenta* são aqueles que têm por objetivo apenas a aprendizagem de matemática. Tal propósito se relaciona com o ensino e aprendizagem de questões internas à matemática, por exemplo, os conjuntos numéricos e suas cardinalidades, funções etc. Na categoria *história como um objetivo*, encontram-se os argumentos que levam em conta a aprendizagem de aspectos da própria história da matemática. Não se trata de aprender história em si, mas sim de aprender aspectos do desenvolvimento histórico da matemática, por exemplo: mostrar aos estudantes que a matemática se desenvolve ao longo do tempo, que seu desenvolvimento se deve a muitas culturas diferentes e que essas culturas moldam a matemática e também o inverso.

As categorias acima mostram que a história da matemática pode desempenhar muitos papéis no ensino de matemática. Giraldo e Roque (2014) sugerem que a história da matemática pode contribuir para um ensino mais problematizado da matemática. Esses pesquisadores fazem uma crítica ao modo “naturalizado” com o qual os conceitos matemáticos são apresentados no ensino básico e no superior, querendo dizer que eles são ensinados como se fossem um dado,

² No original: *history as a tool*.

³ No original: *history as a goal*.

um fato inquestionável. Questões relacionadas à existência, à importância e ao papel dos conceitos na matemática não costumam ser exploradas, estes são em geral assumidos como dados arbitrariamente.

Os termos “problematizado” e “naturalizado” carecem de uma descrição mais precisa, mas a ideia é que a história da matemática pode contribuir para fornecer um contexto para o ensino, em que a gênese e momentos históricos do desenvolvimento dos conceitos podem trazer mais significados à sua aprendizagem.

Para além de promover a integração da história da matemática ao ensino de matemática, é importante fazer reflexões sobre essa integração, sobre como ela pode ser feita, bem como avaliar possíveis benefícios e desdobramentos. Nessa direção, discussões sobre referenciais teóricos, que sejam adequados para embasar investigações de propostas de ensino com perspectiva histórica, são importantes e necessárias. Uma das temáticas presentes nos eventos⁴ internacionais ligados ao *International Study Group on the Relations Between the history and pedagogy of mathematics (HPM)* diz respeito justamente aos referenciais teóricos e metodológicos que podem ser usados para integrar a história ao ensino.

Do ponto de vista histórico, quando se deseja planejar uma proposta de ensino com perspectiva histórica, uma preocupação que se coloca é como elaborar a proposta sem distorcer a história e sem interpretar a matemática do passado a partir das concepções da matemática do presente, isto é, sem projetar no passado os conceitos como entendidos e definidos hoje. Concordando com Fried (2014), a história da matemática tem a sua própria natureza e especificidade enquanto um corpo de conhecimento.

Neste artigo⁵, será apresentada uma proposta para integrar história da matemática ao ensino de matemática, introduzida pela pesquisadora dinamarquesa Tinne Hoff Kjeldsen (2011). Tal proposta baseia-se na teoria da matemática como um discurso de Anna Sfard (2008). Será apresentado, em seguida, um exemplo de implementação da proposta de Kjeldsen (2011), a partir de um experimento realizado na pesquisa de tese desta autora (BERNARDES, 2016), a qual articula história das matrizes com o ensino de matrizes, no contexto da disciplina Álgebra Linear.

2 A PERSPECTIVA DISCURSIVA DA MATEMÁTICA

Sfard, em seu livro *“Thinking as communicating”* (2008), introduz os princípios básicos da teoria da “comogição”, apoiando-se principalmente nas ideias do psicólogo Lev Vygotsky e do filósofo Ludwig Wittgenstein. Sfard baseia-se na perspectiva da aprendizagem por participação, a qual enfatiza os aspectos sociais, culturais e históricos do desenvolvimento humano ao deslocar o foco da aprendizagem do individual para o coletivo: “esta abordagem considera todas as capacidades exclusivamente humanas como resultado do fato fundamental de que humanos são seres sociais, engajados em atividades coletivas desde o dia em que nasceram e por toda sua vida” (SFARD, 2008, p. 79, tradução nossa).

Nesse contexto, as noções de comunicação e de pensamento são reconceituadas. A comunicação passa a ser vista como um tipo de atividade coletiva padronizada, que se dá por

⁴ Por exemplo, o *European Summer University on the History and Epistemology in Mathematics Education (ESU)*, cuja 8ª edição ocorreu em julho de 2018, em Oslo. E também os *ICME satellite meetings of HPM*, cuja última edição ocorreu em 2016, em Hamburgo.

⁵ Este texto é uma versão ampliada do artigo apresentado no VII SIPEM (BERNARDES, 2018), realizado na cidade Foz do Iguaçu, Paraná, em novembro de 2018.

meio de ações e reações entre os indivíduos que estão tentando se comunicar. O pensamento é definido como uma versão individualizada da comunicação interpessoal, isto é, o pensamento é um ato de comunicação consigo mesmo e não precisa ser visível, audível, ou mesmo expresso por palavras.

Colocar o pensamento como um ato de comunicação possibilita transpor a ideia de que o pensamento precede a comunicação e possibilita olhar para processos cognitivos e processos de comunicação interpessoal como diferentes manifestações do mesmo fenômeno. Para destacar a unidade entre esses dois processos, Sfard cunhou o termo "*commognition*" combinando as palavras *communicational* e *cognition*. Os termos "comognição" e "comognitivo" serão adotados como tradução para "*commognition*" e "*commognitive*", respectivamente.

Os diferentes tipos de comunicação são chamados discursos, os quais são distinguidos uns dos outros a partir de um conjunto de características, como: o uso de palavras (número, função, limite, matriz), os mediadores visuais (gráficos, figuras geométricas), as narrativas e as rotinas (padrões repetitivos observados na produção do discurso e que podem ser descritos por processos moldados por regras).

Dessa forma, a matemática passa a ser concebida como uma forma bem definida de comunicação ou um tipo de discurso governado por determinadas regras. Aprender matemática requer participar ativa e efetivamente do discurso matemático e, ainda, ser capaz de alterá-lo.

As regras que moldam o discurso são divididas em dois grupos: *regras do nível do objeto* e as *regras metadiscursivas* ou *metarregras*. As regras do nível do objeto referem-se a "narrativas sobre regularidades no comportamento de objetos do discurso" e as metarregras referem-se a "padrões nas atividades dos discursantes quando tentam produzir e fundamentar narrativas do nível de objeto" (SFARD, 2008, p.120).

No discurso matemático, as regras do nível de objeto têm relação direta com as propriedades de objetos matemáticos, por exemplo: na geometria euclidiana, a soma dos ângulos internos de um triângulo sempre resulta em 180° . As metarregras referem-se às ações dos discursantes. Tais regras são geralmente implícitas no discurso e se manifestam quando julgamos, por exemplo, se uma descrição particular pode ser considerada como uma definição matemática ou se uma demonstração pode ser aceita como correta.

Para se apropriar do discurso matemático, o aprendiz deve ter domínio de ambos os tipos de regras. E como as metarregras são geralmente implícitas no discurso, é pouco provável que sejam percebidas naturalmente, sem que situações de aprendizagem sejam criadas com esse fim.

Para promover a aprendizagem de novas metarregras ou a mudança delas, Sfard (2008) propõe a noção de *conflito comognitivo*, descrito como um fenômeno que ocorre quando narrativas conflitantes se originam a partir de discursos moldados por diferentes metarregras. A ideia é criar cenários de aprendizagem em que tais conflitos sejam estimulados.

3 COMO INTEGRAR HISTÓRIA DA MATEMÁTICA AO ENSINO?

Baseada na teoria de Sfard (2008), Kjeldsen (2011) introduziu um argumento teórico defendendo que a história da matemática desempenha um papel fundamental para "iluminar as metarregras" do discurso matemático. Tais regras são historicamente estabelecidas. Além disso, a classificação em regras do nível do objeto e regras metadiscursivas não é absoluta. Uma metarregra em um discurso pode se tornar uma regra do nível do objeto em outro discurso, por exemplo: a afirmação

“multiplicar um número pela soma de outros dois números é o mesmo que multiplicar cada parcela da soma pelo número e depois somar os produtos” é considerada uma metarregra na aritmética. No discurso da álgebra, a afirmação transforma-se na regra do nível do objeto: $a(b + c) = ab + ac$. (SFARD, 2008, p. 202).

Kjeldsen argumenta que *regras metadiscursivas no discurso da matemática tornam-se regras do nível do objeto no discurso da história*. Portanto, por meio da história da matemática, as metarregras deixam de ser tácitas e podem tornar-se objetos de reflexão (KJELDSEN, 2011).

O argumento acima foi o ponto de partida da pesquisa de doutorado desta autora. Na parte empírica da pesquisa, foram planejadas situações em que os participantes foram estimulados a investigar o desenvolvimento de práticas matemáticas através de fontes históricas e a compreender a visão que os matemáticos tinham sobre suas próprias práticas; como e com que propósito eles usavam seus objetos (matemáticos); como eles descreviam seus objetos, como eles argumentavam, etc.

Desse modo, os estudantes podem ter contato com discursos regidos por metarregras diferentes daquelas que influenciam as práticas matemáticas nos dias de hoje e diferentes das suas próprias metarregras. O argumento de Kjeldsen (2011) baseia-se no conceito de conflito comognitivo. O uso de fontes históricas pode propiciar esses conflitos, já que a história é uma fonte de discursos governados por metarregras distintas.

4 IDENTIFICANDO METARREGRAS RELACIONADAS A MATRIZES EM FONTES HISTÓRICAS

A escolha de momentos do desenvolvimento histórico da noção de matriz foi motivada pelo ensino de matrizes no contexto da disciplina Álgebra Linear, cuja abordagem parte da noção de matriz e apresenta esse conceito como um objeto matemático em si. Em outras palavras, a definição de matriz, suas operações e as respectivas propriedades são apresentadas como se fossem um dado, um fato incontornável, como algo pronto e acabado, sem questionar as origens e a natureza desse objeto e de suas operações. Tal abordagem vai ao encontro da visão naturalizada do ensino.

Dois momentos ligados ao surgimento das matrizes foram estudados a partir da pesquisa de Brechenmacher (2006), sobre práticas algébricas desenvolvidas na segunda metade do século XIX, dentro das quais a noção de matriz emergiu e se desenvolveu. Tais momentos têm como principais personagens envolvidos, dois matemáticos britânicos e contemporâneos: James Joseph Sylvester e Arthur Cayley. Neste artigo, falaremos brevemente sobre a prática de Sylvester em torno dos determinantes e o que o levou a introduzir o conceito de matriz. Desenvolveremos um pouco mais sobre a prática de Cayley em torno do cálculo simbólico com as matrizes.

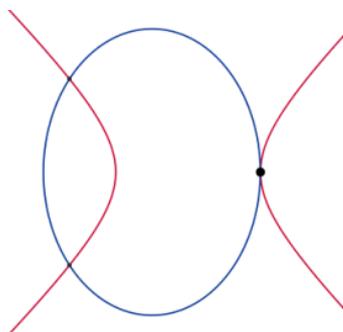
Sylvester introduziu o termo "matriz" em sua pesquisa sobre *a classificação dos tipos de contatos entre duas cônicas* (SYLVESTER 1850, 1851). O termo *contato* era empregado por Sylvester para designar os pontos de interseção em que as cônicas se tangenciam. Há quatro tipos de contatos (Figuras 1 a 4), os quais já eram conhecidos por Sylvester. O contato simples ocorre quando há um ponto de interseção duplo. O contato diploide ocorre quando há dois pontos de interseção duplos. O contato proximal ocorre quando há um ponto de interseção triplo. E o contato confluyente ocorre quando há um ponto de interseção quádruplo.

A principal ferramenta matemática usada por Sylvester para resolver o problema dos contatos foi o conceito de determinante. Entretanto, ele não calculou determinantes a partir de

matrizes, mas sim a partir dos coeficientes reais de polinômios homogêneos de grau 2 a três variáveis, como por exemplo:

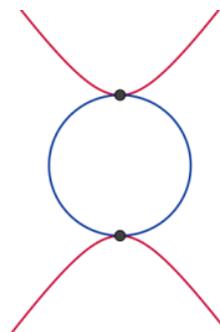
$$U: ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dxy + 2exz + 2fyz = 0$$

Figura 1: contato simples.



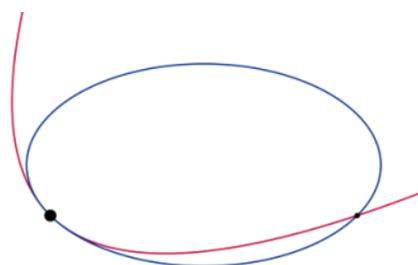
Fonte: autora.

Figura 2: contato diploide.



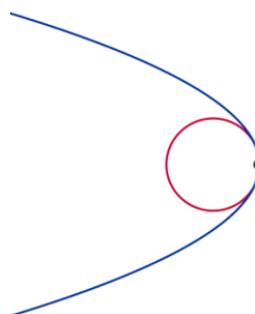
Fonte: autora.

Figura 3: contato proximal.



Fonte: autora.

Figura 4: contato confluyente.



Fonte: autora.

Para resolver o problema dos contatos, Sylvester (1850) introduziu a noção de determinantes menores. No final do mesmo artigo, a noção de matriz foi introduzida para generalizar um resultado sobre determinantes menores, porém, considerando matrizes retangulares:

[...] nós devemos começar, não com um quadrado, mas com um arranjo retangular de termos consistindo, suponha, de m linhas e n colunas. Isto não representará em si mesmo um determinante, mas na verdade uma Matriz, a partir da qual podemos formar vários sistemas de determinantes por fixar um número p e seleccionar à vontade p linhas e p colunas, os quadrados correspondentes podem ser chamados determinantes de p th ordem (SYLVESTER, 1850, p.150, tradução nossa)⁶.

A noção de matriz surgiu no contexto da solução de um problema geométrico, como uma representação em forma de tabela retangular, geradora de vários sistemas de determinantes menores⁷. A generalização da prática de extração de sistemas de determinantes menores para

⁶ No original: “[...] we must commence, not with a square, but with an oblong arrangement of terms consisting, suppose, of m lines and n columns. This will not in itself represent a determinant, but is, as it were, a Matrix out of which we may form various systems of determinants by fixing upon a number p and selecting at will p lines and p columns, the square corresponding to which we may be termed determinants of the p th order.” (SYLVESTER, 1850, p.150)

⁷ Mais detalhes sobre a parte histórica podem ser encontrados em Bernardes & Roque (2016).

determinantes de qualquer ordem colocou o problema de enumeração desses sistemas, o que chamou a atenção de Cayley para a noção de matriz e o levou a publicar três artigos sucessivos em 1855 (BRECHENMACHER, 2006).

Em 1858, Cayley publicou um texto (*A Memoir on the Theory of Matrices*) no qual introduziu as operações com matrizes e enunciou várias propriedades sobre as operações (CAYLEY, 1858). Cayley definiu matriz como “um conjunto de quantidades organizadas em forma de quadrado” associando-a a uma notação abreviada de um conjunto de equações lineares. Tal notação⁸ é descrita como um conjunto de “funções lineares”:

A notação

$$(a, \quad b, \quad c) \quad (x, y, z) \\ \left| \begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{array} \right|$$

representa o conjunto de funções lineares:

$$((a, b, c)(x, y, z), (a', b', c')(x, y, z), (a'', b'', c'')(x, y, z))$$

(CAYLEY, 1858, p. 18, tradução nossa)

As operações com matrizes foram definidas a partir da associação de matrizes com sistemas lineares, por exemplo, soma de matrizes em termos da soma dos coeficientes de um sistema linear. A multiplicação matricial foi definida em termos da “composição de sistemas lineares”:

As equações

$$(X, Y, Z) = (a, \quad b, \quad c) \quad (x, y, z) \\ \left| \begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{array} \right|$$

$$(x, y, z) = (\alpha, \quad \beta, \quad \gamma) \quad (\xi, \eta, \zeta) \\ \left| \begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{array} \right|$$

dão

$$(X, Y, Z) = (A, \quad B, \quad C) \quad (\xi, \eta, \zeta) = (a, \quad b, \quad c) \quad (\alpha, \quad \beta, \quad \gamma) \quad (\xi, \eta, \zeta) \\ \left| \begin{array}{ccc} A & B & C \\ A'' & B'' & C'' \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{array} \right| \left| \begin{array}{ccc} \alpha' & \beta' & \gamma' \\ \alpha'' & \beta'' & \gamma'' \end{array} \right|$$

(CAYLEY, 1858, p. 20, tradução nossa)

Em seguida, Cayley apresenta o resultado da composição de matrizes, ou multiplicação de matrizes, como:

$$(a, b, c) \quad (\alpha, \alpha', \alpha'') \quad (a, b, c) \quad (\beta, \beta', \beta'') \quad (a, b, c) \quad (\gamma, \gamma', \gamma'') \\ \left| \begin{array}{ccc} (a', b', c') \quad (\alpha, \alpha', \alpha'') & (a', b', c') \quad (\beta, \beta', \beta'') & (a', b', c') \quad (\gamma, \gamma', \gamma'') \\ (a'', b'', c'') \quad (\alpha, \alpha', \alpha'') & (a'', b'', c'') \quad (\beta, \beta', \beta'') & (a'', b'', c'') \quad (\gamma, \gamma', \gamma'') \end{array} \right|$$

⁸ Cayley representava as matrizes usando uma combinação de parêntesis com barras verticais. As representações apresentadas neste artigo tentam aproximar a notação de Cayley.

Eis aí a origem da multiplicação de matrizes, cuja definição moderna nem de longe permite vislumbrar. Vale observar que a diferença reconhecida hoje entre sistemas de equações lineares e de transformações lineares não parecia ser necessária para Cayley naquele momento.

A partir das regras para as operações, Cayley desenvolveu um cálculo simbólico com matrizes. Em sua prática, Cayley considerava um certo tipo de matriz (conhecida hoje como matriz escalar) como uma "quantidade única" (*single quantity*, como Cayley se refere no artigo), operando com esse tipo de matriz como se fosse um número:

$$m = \begin{bmatrix} m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & m \end{bmatrix},$$

A matriz no lado direito é dita ser a quantidade única m considerada *como envolvendo a matriz unidade*. (CAYLEY, 1858, p. 20, tradução nossa, itálicos no original)

Um resultado importante da memória é o "teorema notável", assim denominado por Cayley. O teorema afirma que uma matriz qualquer (quadrada) satisfaz uma equação algébrica de sua própria ordem, em que o coeficiente da mais alta potência é igual à unidade (matriz identidade), o coeficiente da potência nula é igual ao determinante da matriz e os demais coeficientes são funções dos elementos da matriz⁹. A demonstração do teorema baseia-se no caso particular de matrizes quadradas de ordem 2.

A partir dos momentos históricos acima, quatro metarregras foram identificadas nos discursos de Sylvester (1850, 1851) e de Cayley (1858) com base no argumento teórico de Kjeldsen (2011). O argumento considera que metarregras implícitas no discurso da matemática se tornam explícitas no discurso da história. Assim, uma primeira análise foi realizada na interpretação histórica de Brechenmacher (2006). Em seguida, fontes originais de Sylvester e de Cayley foram selecionadas e analisadas com o objetivo de localizar e compreender as rotinas em que as metarregras se aplicavam. Para ilustrar, citamos duas delas:

- Determinantes são ferramentas utilizadas para investigar propriedades geométricas de curvas e são calculadas a partir de polinômios homogêneos de grau 2 (discurso de Sylvester).
- Dupla interpretação da noção de matriz: uma matriz é considerada ora como uma quantidade simples (número), ora como uma quantidade múltipla (um sistema de números) (discurso de Cayley).

A escolha das quatro metarregras, diante de tantas outras, justifica-se por se tratarem de concepções ou de ações sobre matrizes e/ou determinantes notadamente distintas das de hoje¹⁰. É importante ressaltar a importância da escolha das fontes secundárias. A abordagem histórica deve evidenciar as práticas dos matemáticos em questão. Abordagens históricas anacrônicas ou que não explicitem as especificidades das práticas do passado podem dificultar ou mesmo inviabilizar a identificação de metarregras.

⁹ Cayley enuncia o "teorema notável" da seguinte forma: "I obtain the remarkable theorem that any matrix whatever satisfies an algebraical equation of its own order, the coefficient of the highest power being unity, and those of the other powers [are] functions of the terms of the matrix, the last coefficient being in fact the determinant" (Cayley 1858, p. 17).

¹⁰ Mais detalhes sobre como as metarregras enunciadas foram identificadas, podem ser encontrados em Bernardes (2016).

5 COMO AS FONTES HISTÓRICAS FORAM UTILIZADAS E AS METARREGRAS EXPLORADAS?

Dois roteiros de ensino foram elaborados¹¹, visando apresentar as práticas de Sylvester e de Cayley relacionadas a matrizes e determinantes, e explorar as metarregras históricas identificadas na pesquisa.

Os roteiros contêm vários extratos de fontes primárias traduzidos. O primeiro roteiro aborda a prática de Sylvester (veja Figura 1 e Figura 2). O contexto geométrico em que o termo matriz foi proposto por Sylvester foi introduzido, incluindo uma apresentação de como o problema da classificação dos tipos de contatos entre duas cônicas foi resolvido. Por razões didáticas, algumas explicações foram inseridas, bem como definições modernas e ilustrações. Alguns conceitos da geometria projetiva foram necessários, como: coordenadas homogêneas, pontos projetivos e cônicas projetivas. Foram propostos exercícios matemáticos ao longo das seções para ajudar os alunos a compreenderem a matemática envolvida na prática de Sylvester. Esse roteiro ficou organizado por meio das seguintes seções:

- Introdução: uma descrição do que será abordado no roteiro.
- Um retrato de James Joseph Sylvester: uma seção com dados biográficos de Sylvester.
- O problema que interessou Sylvester: uma introdução ao problema cuja solução motivou a introdução do conceito de matriz.
- A Geometria onde pontos são retas e retas são planos: definições e explicações sobre geometria projetiva, necessárias ao entendimento da matemática das fontes.
- De volta às cônicas de Sylvester: uma explicação de como Sylvester resolveu o problema dos contatos.
- A classificação dos tipos de contatos entre duas cônicas: como Sylvester identificou e classificou os tipos de contatos entre duas cônicas.
- Atividades: atividades de cunho histórico.

O segundo roteiro aborda a prática do cálculo simbólico com matrizes desenvolvida por Cayley. No roteiro, foi fornecida uma tradução da parte inicial da memória de 1858 (Cayley, 1858). O ponto forte desse roteiro está na origem das definições das regras para as operações com matrizes, o que gerou muita discussão nos encontros dos estudos de campo, sobretudo a definição da multiplicação de matrizes. A Figura 5 apresenta uma imagem da primeira página do roteiro. O roteiro foi organizado por meio das seguintes seções:

- Introdução: uma descrição do que será abordado no roteiro.
- O matemático da vez: uma seção com dados biográficos de Sylvester.
- A memória de 1858: tradução das primeiras páginas das memórias (CAYLEY, 1858).
- Atividades: atividades de cunho histórico.

No final de cada roteiro, há uma lista de questões de cunho mais histórico. O objetivo dessas atividades históricas é suscitar discussões entre os participantes e estimular reflexões sobre as metarregras históricas e também sobre suas próprias metarregras relacionadas a matrizes e determinantes. De um modo geral, essas atividades foram formuladas visando convidar os participantes a refletirem sobre o contexto das fontes e fazerem comparações entre a matemática do passado e a que eles praticam. No Quadro 1, apresentamos as atividades históricas incluídas no segundo roteiro.

¹¹ Ambos os roteiros estão integralmente disponibilizados em Bernardes (2016).

Figura 5: primeira página do roteiro Sylvester.

O surgimento das matrizes no estudo de cônicas por Sylvester¹

Aline Bernardes²

1 Introdução

Em muitos cursos de Álgebra Linear, o primeiro conceito apresentado é o de matriz. E nesta abordagem, outros conceitos se baseiam na noção de matriz - como determinantes - ou são estreitamente relacionados a ela quando se trabalha em dimensão finita - como transformações lineares, formas bilineares e formas quadráticas.

Veremos que na produção do conhecimento relacionado a matrizes, esta noção não foi a primeira a surgir. Vamos conhecer as motivações matemáticas que levaram o matemático James Joseph Sylvester a introduzir a noção de matriz.

2 Um retrato de James Joseph Sylvester

James Joseph Sylvester (1814-1897) nasceu em Londres, teve a sua formação inicial em uma escola para judeus. Aos 14 anos (em 1828) foi para a *London University*, onde foi aluno de Augustus De Morgan (na época, recentemente nomeado para a cadeira de Matemática, com 21 anos). Desde cedo, manifestou aptidão para Matemática.



James Joseph Sylvester

Sofreu preconceitos pela sua origem judia durante a sua formação. Foi retirado pela família da *London University*, devido a uma tentativa de ferir um colega com uma faca no refeitório (Parshall, 1998). Em seguida, foi para a *Royal Institution* em Liverpool (em 1829), onde novamente não se estabeleceu devido a referências constantes contra a sua origem judia³.

Em 1831, quando finalmente havia se estabelecido no *St John's College*, em Cambridge, ficou doente três vezes por um longo período, o que o afastou dos estudos. Em 1837, ele fez os exames do *mathematical tripos*⁴ ficando em segundo lugar (*Second Wrangler*). No entanto, devido a sua origem judia, ele não recebeu o título correspondente.

No ano seguinte, foi admitido para uma cadeira de filosofia no *University College London* (fundada como *London University*), a primeira instituição na Inglaterra livre de organização religiosa.

¹Material elaborado para um estudo de campo realizado em outubro/novembro de 2014, como parte da pesquisa de doutorado.

²Doutoranda no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE e docente da UNIRIO.

³As informações apresentadas sobre a biografia de Sylvester foram baseadas em (Cayley, 1889) e (Parshall, 1998).

⁴O *mathematical tripos* era um exame de matemática pelo qual todos os estudantes tinham que passar independente da formação, antes de se especializarem no campo de interesse (Crilly, 2011).

Figura 6: atividades históricas do roteiro.

Questão 1.

Faça um resumo descrevendo como Sylvester classifica os tipos de contatos entre duas cônicas U e V .

Questão 2.

Sylvester utiliza vários conceitos/ferramentas matemáticas na prática elaborada por ele para resolver o problema da classificação dos tipos de contatos entre duas cônicas.

Para entender o papel de cada um deles na sua pesquisa, vamos identificar quais desempenham o papel de induzir novo conhecimento (objeto(s) de investigação) e quais ajudam a fornecer as respostas do problema colocado (técnicas).

O objeto de investigação de Sylvester é: a classificação dos tipos de contatos entre duas cônicas.

Liste todos os conceitos/ferramentas matemáticas que constituem as técnicas utilizadas por Sylvester, de acordo com o texto.

Questão 3.

Descreva a diferença entre como Sylvester utilizava determinantes neste episódio da pesquisa sobre matrizes e como nós utilizamos nos dias de hoje. Veja o extrato IV.

Questão 4.

Explique o que é um *primeiro determinante menor* de acordo com a definição apresentada por Sylvester no Extrato I. O que é um *segundo determinante menor*? E um *r-ésimo determinante menor*?

Questão 5.

Por que Sylvester precisou introduzir os determinantes menores?

Questão 6.

Baseando-se nos Extratos II, III, explique o que era uma matriz e qual o papel desta noção para Sylvester.

Questão 7.

Compare a definição de matriz apresentada no Extrato II com a definição atual. Aponte pelo menos uma semelhança e pelo menos uma diferença.

Fonte: a própria autora.

Figura 7: primeira página do roteiro Cayley.

Cayley e o cálculo simbólico com matrizes¹

Aline Bernardes²

1 Introdução

O matemático Arthur Cayley introduziu a noção de matriz em uma memória intitulada “*Remarques sur la notation des fonctions algébriques*” (Cayley, 1855) (Observações sobre a notação de funções algébricas). Nesta memória, ele apresentou uma notação para as matrizes como sendo prática para representar sistemas lineares e formas quadráticas e definiu a *composição* de matrizes.

Em 1858, Cayley publica no *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* outra memória intitulada “*A Memoir on the Theory of Matrices*” (Uma Memória sobre a Teoria das Matrizes) (Cayley, 1858). Neste texto, as operações com as matrizes são estabelecidas (adição e multiplicação por uma *quantidade simples*, além da multiplicação com matrizes) e propriedades das operações são enunciadas.

2 O matemático da vez

Arthur Cayley (1821-1895) também foi um matemático inglês, nasceu em Richmond, Londres. Passou os primeiros sete anos de sua vida em St. Petersburg, onde seu pai era um comerciante bem sucedido e onde aprendeu o idioma francês.

Em 1842, Cayley obteve o título de *Senior Wrangler*, termos que designavam a melhor colocação nos exames do *Mathematical Tripos*, no Trinity College Cambridge.



Arthur Cayley

Sem a indicação para um cargo de professor de matemática em uma universidade, Cayley se dedicou à lei como advogado durante cerca de 14 anos. Paralelamente, manteve a sua dedicação à pesquisa. Em 1863, foi eleito para a posição de “*Sadlerian Professor*” de Matemática Pura da Universidade de Cambridge (o primeiro a assumir essa posição), cadeira que ele manteve pelo resto de sua vida.

Cayley também esteve nos Estados Unidos, por um período de seis meses em 1882, atendendo a um convite para ministrar um curso na Johns Hopkins University, em Baltimore, onde Sylvester era professor. Eles tiveram estreitas relações de amizade e desenvolveram trabalhos

¹Material elaborado para o estudo piloto realizado em maio de 2014, como parte da pesquisa de doutorado.

²Doutoranda no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE e docente da UNIRIO.

Quadro 1 : atividades históricas propostas ao final do segundo roteiro.

1) Qual é o objeto de investigação de Sylvester de acordo com o que você viu neste roteiro? Liste as técnicas utilizadas por Cayley na parte da memória que você estudou.

2) Compare a descrição de matriz apresentada por Cayley (veja a primeira página da tradução da memória) com a definição atual. Você vê semelhanças? Se sim, quais? Você vê diferenças? Se sim, quais?

3) Fale sobre o modo como Cayley estabelece as regras para as leis de adição, de multiplicação por uma quantidade simples e multiplicação ou composição de duas matrizes. Compare com o modo como os livros didáticos de Álgebra Linear apresentam as operações com matrizes.

4) Explique o que Cayley quis dizer com “uma matriz considerada como uma quantidade simples envolvendo a matriz unidade” (veja o item 10 do extrato).

5)

a) Enuncie, com suas palavras, o “teorema notável” que Cayley menciona na primeira página da memória e apresenta nos itens 21, 22 e 23 da memória.

b) A demonstração do teorema para matrizes de ordem 2, no item 21, faz uso do seguinte determinante:

$$\begin{vmatrix} a - M & b \\ c & d - M \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a - M & b \\ c & d - M \end{vmatrix}$$

cujo desenvolvimento é dado por $M^2 - (a + d)M^1 + (ad - bc)M^0$. Nos dias de hoje, a demonstração de Cayley seria aceita como correta? Explique.

6) Compare o modo como Sylvester e Cayley conceberam as matrizes, compare também o papel das matrizes para cada um deles, de acordo com os roteiros.

7) Na sua opinião, o papel das matrizes para a matemática nos dias de hoje mudou? Se sim, o que mudou. Explique sua posição.

Fonte: autora

6 ESTUDOS DE CAMPO, DADOS E ANÁLISE

A parte experimental da pesquisa contou com um estudo piloto (BERNARDES; ROQUE, 2015) e dois estudos de campo (BERNARDES; ROQUE, 2018), todos conduzidos por esta pesquisadora. Neste texto, serão destacados alguns resultados dos estudos de campo, os quais foram realizados com nove estudantes de licenciatura em matemática, de duas universidades do Rio de Janeiro.

Para ambos os grupos de voluntários dos estudos de campo da pesquisa foi oferecido o minicurso com o tema "Diferentes papéis da noção de matriz em dois episódios da história das matrizes". O minicurso teve duração de seis encontros e os voluntários haviam cursado pelo menos uma das disciplinas de Álgebra Linear na época do estudo. Usar a história para introduzir as matrizes não foi um objetivo da pesquisa, assim ter cursado Álgebra Linear foi um pré-requisito para participar do estudo. Dos 9 participantes, apenas um já havia cursado uma disciplina de História da Matemática.

Os roteiros descritos anteriormente nortearam as discussões durante os encontros. Em particular, o segundo roteiro – o qual apresenta a prática de Cayley com o cálculo simbólico de matrizes (CAYLEY, 1858) – foi explorado na forma de um estudo dirigido. Primeiramente, os participantes analisaram a tradução de algumas páginas da memória de 1858 (contendo a definição de matriz, a introdução das regras para as operações com matrizes, a demonstração do “teorema notável” e uma aplicação do teorema); fizeram anotações sobre o que não entenderam, sobre o que os surpreenderam, etc. Em seguida, os participantes compartilharam dúvidas e reflexões. Logo após, a pesquisadora fez uma discussão, destacando: i) a relação entre matrizes e sistemas lineares apresentada por Cayley (1858), ii) como as operações com matrizes foram definidas, iii) a dupla interpretação da noção de matriz ora como um número, ora como um sistema de números e iv) esclarecendo pontos que não ficaram claros.

Os participantes trabalharam em grupos para responder as atividades históricas. As discussões foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas para análise. As respostas escritas às atividades históricas e as gravações em áudio das discussões dos grupos forneceram os dados para analisar possíveis reflexões sobre as metarregras. Além dessas fontes geradoras de dados, entrevistas foram feitas no início do minicurso. Ao final do minicurso, os participantes fizeram uma atividade de produção de texto, preencheram um questionário para avaliar os roteiros e o minicurso e houve uma nova rodada de entrevistas.

Na análise, buscou-se identificar discussões sobre as metarregras históricas e discussões nas quais os participantes externaram suas próprias metarregras em relação a matrizes e determinantes. Ademais, também foram identificadas discussões que indicaram a manifestação de conflitos comognitivos.

A maioria dos grupos discutiu intensamente sobre as metarregras históricas, o que é em si um resultado. Além disso, foram detectadas outras metarregras no discurso dos participantes. Ilustraremos a análise de dados com um exemplo de um diálogo em que alguns participantes externaram suas metarregras e com um exemplo em que um conflito comognitivo se manifestou durante as discussões das atividades históricas. Ambos os exemplos originaram-se a partir da Atividade 5, do segundo roteiro (veja Quadro 1).

O diálogo seguinte ilustra uma discussão sobre a validade da demonstração do “teorema notável”¹², a qual baseia-se em um caso particular de matrizes quadradas de ordem 2. Cayley (1858) iniciou a demonstração do teorema notável formando o determinante $\begin{vmatrix} a - M & b \\ c & d - M \end{vmatrix}$, a partir de $M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. O determinante resulta na expressão $M^2 - (a + d)M^1 + (ad - bc)M^0$.

Mario: Isso só dá para um caso particular e estende para o ...

João: Só no caso particular?

Mario: Admite que é verdadeira ... Acredito que não. Letra b.

João: Consideramos isso apenas como um exemplo. [Pausa]

Mario: Seria considerado um caso particular ou exemplo. (Grupo 1.1)

Os participantes concluíram que a demonstração não seria aceita como correta porque a mesma baseava-se somente em um caso particular de ordem 2. O diálogo de Mario e João sugere que eles estavam apoiando-se em uma metarregra segundo a qual *demonstrações*

¹² A demonstração pode ser vista em Bernardes (2016, p. 271).

baseadas somente em casos particulares não são válidas. A metarregra está de acordo com as regras atuais para demonstrações em matemática, no entanto, o grupo não percebeu o problema mais grave (aos olhos da matemática de hoje) na demonstração apresentada: a *dupla interpretação da noção de matriz* sendo aplicada a uma matriz cheia (ao invés de uma matriz escalar).

A metarregra enunciada como “dupla interpretação da noção de matriz” provocou discussões em todos os grupos. O trecho abaixo mostra outra discussão sobre a demonstração do “teorema notável”. A discussão ocorreu quando os participantes tentavam entender o cálculo simbólico, realizado por Cayley (1858) na demonstração:

Fernando: Mas que viagem. É muita viagem porque olha só que ele faz a seguir. Ele pega o M grande que é a matriz cheia. Isso aqui tanto é uma matriz quanto é um número.

Yhedi: Não.

Fernando: Mas aqui, olha só, está operando com números. Aqui ele está operando com números. Aqui, isso aqui é um número. Só que isso é uma matriz.

Yhedi: Mas quando ele opera a matriz como um número, ele está trabalhando M vezes a identidade.

Fernando: Hum?

Yhedi: Quando ele trabalha a matriz como número, é o número vezes a identidade.

Fernando: Mas essa matriz aqui, cara?

[Neste momento, eles solicitaram a ajuda da pesquisadora.]

(Grupo 1.2)

No diálogo acima, diferente do primeiro exemplo apresentado, os participantes ficaram perplexos com o determinante formado e o cálculo simbólico empregado, pois a noção de matriz como uma “quantidade única” é aplicada a uma matriz completa, ao invés de uma matriz escalar. Ao formar o determinante $\begin{vmatrix} a - M & b \\ c & d - M \end{vmatrix}$, a partir de $M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, Cayley (1858) usou o mesmo símbolo M para representar uma matriz em alguns momentos e para representar um número em outros.

Assim, identificamos a manifestação de um conflito comognitivo no último diálogo, o qual ocorreu devido às diferenças entre as metarregras subjacentes ao discurso de Cayley e aquelas subjacentes ao discurso dos participantes. Cayley norteava-se por um metarregra que permitia uma dupla interpretação da noção de matriz, ora como sendo um número, ora como um “sistema de números”. Hoje em dia, seus argumentos não seriam aceitos como corretos. Uma matriz, em geral, não é vista como uma quantidade ou um número; mas sim como uma tabela de números, ou de um ponto de vista mais formal, como uma função. Matematicamente, a associação entre uma matriz escalar mI_n e um número real ou um número complexo m é correta. Números complexos também podem ser identificados com um tipo específico de matriz real 2×2 , mas a identificação entre uma matriz e um número em um contexto mais geral não é válida (sem assumir restrições sobre as entradas da matriz em questão).

A partir da análise, concluímos que a disponibilização de trechos das fontes primárias de Sylvester (1850, 1851) e de Cayley (1858) foi essencial para exibir suas práticas e para promover situações de conflito comognitivo. Afinal, o contato com as fontes primárias possibilita observar as suas notações originais, perceber como esses matemáticos definiam seus objetos e como

argumentavam em suas provas. Como observa Kjeldsen (2011), os textos históricos desempenham o papel de interlocutores, como discursantes que agem de acordo com metarregras específicas.

De um modo geral, a reação dos participantes aos roteiros e à proposta foi positiva, houve apenas uma desistência. Seus depoimentos sobre a participação no minicurso sugerem que os momentos históricos acerca do surgimento das matrizes e da origem das operações com matrizes levaram-nos a refletir sobre o ensino de matrizes, de determinantes e de sistemas lineares na educação básica:

Algo muito comum de acontecer quando os alunos começam a ter contato com as propriedades e operações de [com] matrizes é o fato de não entenderem muito bem as propriedades de multiplicação de matrizes que muitas das vezes é ensinado de forma básica, forçando o aluno a simplesmente gravar que ele deve multiplicar linha com a coluna, estudando as propriedades que Cayley enuncia, utilizando os sistemas de equações lineares, fica mais clara essa ideia. (Francisca)

[...] tendo conhecimento do contexto histórico e matemático que moveu o surgimento de determinada teoria, tem-se uma visão mais ampla do tópico em questão e, conseqüentemente, há possibilidade para o professor ministrar uma aula melhor adequada e fundamentada. Desse modo, o professor tem espaço para criação de uma abordagem completamente diferente da de muitos cursos de Álgebra Linear, e até mesmo do ensino médio (onde o conceito de matriz é apresentado logo de início). (Yhedi, Maria e Fernando)

Além disso, alguns depoimentos sugerem que a participação no minicurso despertou um senso de historicidade acerca das matrizes:

[. . .] eu achava da minha cabeça que surgiu tudo direto, matrizes começou tudo na hora. A mesma pessoa que descobriu matrizes, descobriu [como] fazer operação com ela, aí o minicurso me trouxe isso: que foram coisas distintas, como se fossem trabalhos que não tinham nenhuma conexão. Se o Cayley falar, “Sylvester, é possível operar a matriz.”, Sylvester falando para ele, “você está ficando maluco, não tem como.” (Mario)

Alguns participantes sugeriram a inclusão de mais exemplos para ajudar a compreender a matemática das fontes históricas e para proporcionar mais segurança ao fazer as atividades tanto de matemática quanto as históricas. Começar os roteiros com dados biográficos dos matemáticos envolvidos e suas motivações para estudar matrizes foi um ponto positivo apresentado por alguns participantes. Além disso, fornecer as fontes originais, mantendo as notações usadas na época, foi outro ponto positivo apontado por alguns.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos neste artigo uma proposta para integrar história da matemática ao ensino de matemática, com base na teoria de Sfard. A proposta busca promover um ambiente de aprendizagem em que os aprendizes são estimulados a perceberem e refletirem sobre as metarregras do discurso matemático.

Os resultados alcançados pelo estudo confirmaram o potencial das fontes históricas para promover reflexões sobre metarregras – tanto as metarregras históricas, como as dos próprios participantes - o que é consistente com os resultados de Kjeldsen e Petersen (2014). O uso das

fontes primárias, disponibilizadas nos roteiros, foi essencial para permitir o contato com um discurso moldado por metarregras diferentes e, com isso, promover conflitos comognitivos.

E relação ao ensino de matrizes no contexto da disciplina Álgebra Linear, os resultados confirmaram que não é adequado iniciar o curso de álgebra linear com o conceito de matriz como um objeto em si. Historicamente, a noção de matriz foi a última a surgir, isto é, as matrizes foram introduzidas após determinantes, sistemas lineares, transformações lineares e formas quadráticas. Os momentos históricos de Sylvester (1850, 1851) e de Cayley (1858) mostram que sua introdução e desenvolvimento foram motivados pela necessidade de uma representação em forma de tabela. Assim, um possível encaminhamento seria introduzir o conceito de matriz quando houver necessidade da representação matricial - por exemplo, durante o estudo de sistemas lineares.

O estudo promoveu o conhecimento da origem e dos fatores que levaram o objeto matemático matriz a ser definido do modo como conhecemos hoje e as escolhas que o elegeram como ferramenta para resolver determinados problemas. Isso despertou nos participantes, futuros professores, uma visão mais crítica sobre o ensino de matrizes no nível básico.

Para finalizar, o estudo mostrou que a introdução de uma perspectiva histórica, com o intuito de proporcionar reflexões sobre o discurso matemático, pode contribuir para desconstruir a visão naturalizada do ensino. As discussões levaram os participantes a refletirem sobre o que é uma matriz; a ampliarem os significados atribuídos a esse objeto matemático e a repensarem a ordem com a qual matrizes, determinantes e sistemas lineares são ensinados na educação básica.

A teoria de Sfard (2008) em particular, as noções de conflito comognitivo e de metarregras - mostra-se como um caminho bastante promissor para integrar a história da matemática ao ensino de matemática. No entanto, mais pesquisas são necessárias com outros momentos históricos e com novos experimentos, implementados em diferentes níveis de ensino. Do ponto de vista teórico, mais reflexões são necessárias sobre a identificação de metarregras (como identificar o que está implícito no discurso?) e sobre possíveis caminhos para explorar as metarregras em situações de ensino.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, A. & ROQUE, T. Reflecting on Meta-discursive Rules through Episodes from the History of Matrices. In: BARBIN, É., JANKVIST, U., KJELDSEN, T.H. (eds), **History and Epistemology in Mathematics Education: Proceedings of the seventh European Summer University (ESU 7)**. Copenhagen: Danish School of Education, Aarhus University (848 pages in one volume), 2015. p.153-167.
- BERNARDES, A. C. S. **História e ensino de matrizes: promovendo reflexões sobre o discurso matemático**. 2016. 275 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/COPPE, Rio de Janeiro, 2016.
- BERNARDES, A. & ROQUE, T. História da noção de matriz: uma releitura sob a luz de novas abordagens historiográficas. **Revista Brasileira de História da Matemática**, v. 16 (31), p. 1-19, 2016.
- BERNARDES, A. & ROQUE, T. History of matrices: promoting commognitive conflicts and encouraging reflection on metadiscursive rules in prospective teachers. In: CLARK, K.M., KJELDSEN, T.H., SCHORCHT, S., TZANAKIS, C. (eds.), **Mathematics, Education and History: Towards a Harmonious Partnership**. Springer International Publishing, 2018. p. 209-227.
- BERNARDES, A. História e as regras do discurso matemático: uma proposta para integrar a história da matemática ao ensino de matemática. In: SEMINÁRIO

- INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SIPEM), VII, 2018, Foz do Iguaçu. **Anais do SIPEM**. Paraná: SBEMPR, 2018. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/schedConf/presentations. Acesso em: 29 jan. 2019.
- BRECHENMACHER, F. Les matrices: formes de représentation et pratiques opératoires (1850-1930). **Site expert des Ecoles Normales Supérieures et du Ministère de l'Education Nationale**, 2006. Disponível em: <http://www.math.ens.fr/culturemath/histoire%20des%20maths/index-auteur.htm#B>. Acesso em: 05 jan. 2016.
- CAYLEY, A. A memoir on the theory of matrices. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 148, p. 17–37, 1858.
- FRIED, M. N. History of mathematics in mathematics education. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.). **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2014. p. 669–703.
- GIRALDO, V.; ROQUE, T. História e tecnologia na construção de um ambiente problemático para o ensino de matemática. In: GIRALDO, V.; ROQUE, T. (Ed.). **O Saber do Professor de Matemática**: Ultrapassando a Dicotomia entre Didática e Conteúdo. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2014. Cap. 1, p. 09-38.
- JANKVIST, U. T. **Using History as a 'Goal' in Mathematics Education**. 2009. 361 f. Tese (Doutorado) -- Roskilde University, Roskilde, 2009. Disponível em: <http://milne.ruc.dk/lmfufaTekster/i>. Acesso em: 06 abr. 2012.
- KJELDSEN, T. H. Does history have a significant role to play for the learning of mathematics? Multiple perspective approach to history, and the learning of meta level rules of mathematical discourse. In: BARBIN, E.; KRONFELLNER, M. e TZNAKIS, C. (Eds.), **History and epistemology in mathematics education**: Proceedings of the sixth European Summer University. Viena: Verlag Holzhausen GmbH, 2011. p. 51–62.
- KJELDSEN, T.H.; PETERSEN, P. H. Bridging History of the Concept of a Function with Learning of Mathematics: Students' meta-discursive rules, concept formation and historical awareness. **Science & Education**, v. 23, p. 29–45, 2014.
- SFARD, A. **Thinking as communicating: Human Development, the growth of discourses**. New York: Cambridge University Press, 2008.
- SYLVESTER, J. J. Additions to the articles "on a new class of theorems", and "on Pascal's theorems". **Philosophical Magazine**, v. 37, p. 363-370, 1850.
- SYLVESTER, J. J. An enumeration of the contacts of lines and surfaces of the second order. **Philosophical Magazine**, v. 1 (2), p. 119-140, 1851.

ETNOMATEMÁTICA E PRÁTICA DOCENTE INDÍGENA: A CULTURA COMO EIXO INTEGRADOR

ETHNOMATHEMATICS AND INDIGENOUS TEACHING PRACTICE: THE CULTURE AS INTEGRATOR AXIS

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de¹

MATTOS, José Roberto Linhares de²

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa com a etnia Paiter Suruí, aldeia Paiter Linha 09, na Terra Indígena Sete de Setembro, em Cacoal - RO. O objetivo foi investigar o ensino de conceitos da matemática escolar por meio da introdução da cultura, em sala de aula, com vista a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000). A metodologia que utilizamos foi a pesquisa participante sobre a prática docente do professor indígena. Realizamos entrevistas, observações, filmagens e fotografias. Com o viés etnomatemático de D'Ambrosio (2011, 2008), identificamos diferentes atividades que podem ser relacionadas à aprendizagem dos conteúdos matemáticos escolares, bem como, empoderar o professor e seus alunos, cultural, social, política e afetivamente, conferindo respeito aos conhecimentos cotidianos a partir dos saberes e fazeres tradicionais, o que reforça a identidade da etnia. Os resultados encontrados nos deixam perceber que a cultura, apropriada para contextualizar conhecimentos desenvolvidos pela humanidade, quando utilizada interdisciplinarmente, pode ser aplicada em diferentes conteúdos das disciplinas escolares. Constatamos que a prática docente do professor indígena possibilita a ancoragem dos conhecimentos que os alunos já tinham adquiridos para a descoberta de um novo conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Etnomatemática. Cultura. Prática docente. Educação escolar indígena.

ABSTRACT

This paper presents a research clipping carried out with the Paiter Suruí ethnic group, Paiter village line 09, in the Sete de Setembro Indigenous Land, Cacoal - RO. The goal was to investigate the teaching of concepts of school mathematical through the introduction of culture in the classroom with a view to meaningful learning (AUSUBEL, 2000). The methodology we used was the participant research on the teaching practice of the indigenous teacher. We conducted interviews, observations, filming and photographs. With the ethnomathematical bias of D'Ambrosio (2011, 2008), we identified different activities that can be carried out for the learning of school mathematical contents, as well as to empower the teacher and his/her students, culturally, socially, politically and affectively, giving respect to everyday knowledge from the traditional knowledge and practices which reinforces the ethnicity's identity. The results found allow us to perceive that culture, appropriate to contextualize knowledge developed by humanity, when used interdisciplinarily, can be applied in different contents of the school subjects. We verified that the teaching practice of the indigenous teacher makes it possible to anchor the knowledge that the students had already acquired for the discovery of a new knowledge.

Keywords: Meaningful learning. Ethnomathematics. Culture. Teaching practice. Indigenous school education.

¹ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Endereço eletrônico: smnmattos@gmail.com .

² Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Endereço eletrônico: jrlinhares@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Os povos indígenas preservam suas tradições culturais, por meio dos anciãos, que são chamados sabedores. Seus saberes e fazeres garantem que as tradições do povo sejam resguardadas e transmitidas de geração a geração. Os saberes e fazeres das etnias indígenas são protegidos por leis nacionais e internacionais, dentre essas, temos como principais a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas – DRIPS (ONU, 2008) que garantem a revitalização da cultura e o direito à educação de acordo com seus métodos culturais; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN 9394/96 (BRASIL, 1996) que assegura a educação escolar indígena intercultural, bilingue, diferenciada e realizada por um professor indígena, preservando assim a identidade, os costumes e as tradições de cada etnia; o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas - RCNEI (BRASIL, 1998) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica - DCNEB (BRASIL, 2013) que asseguram além de um currículo prescrito, ter um viés local, priorizando anseios, necessidades e interesses das comunidades indígenas.

Trazemos aqui dados de algumas pesquisas realizadas com os Paiter Suruí, de Rondônia, que têm como objetivo investigar o ensino de conceitos da matemática escolar, por meio da introdução da cultura, em sala de aula, para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, no sentido de Ausubel (2000). Para alcançar esse objetivo utilizamos como metodologia a pesquisa participante, observando as práticas docentes do professor indígena *in loco*. Para recolher os dados e obter resultados da pesquisa realizamos entrevistas, observações, filmagens e fotografias.

O saber notório impregnado na cultura dos Paiter Suruí deixa-nos antever possibilidades de ensino e de aprendizagem tomando por base a Etnomatemática. Dessa forma, utilizamos como justificativa de pesquisa a necessidade de adequar a matemática acadêmica à vivência da etnia para possibilitar a ressignificação da matemática escolar. Em suma, pudemos constatar que os saberes e fazeres da etnia Paiter Suruí são repletos por uma matemática própria que pode ser levada para a sala de aula, pelo professor indígena, para dar significado à matemática escolar. Dessa forma, a aprendizagem dos alunos torna-se mais atraente, envolvente e significativa por ser contextualizada na cultura da etnia.

Trazemos a aprendizagem significativa de Ausubel, por compreender que a aprendizagem se torna eficaz quando o aluno é afetado e percebe que os saberes e fazeres existentes em sua cultura são tidos como suportes para o ensino dos conceitos matemáticos escolares. Dessa forma, identificar um saber pré-existente, torna possível a aprendizagem significativa, que será ancorada ao novo conhecimento nas estruturas cognitivas dos alunos de forma permanente.

2 A EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA PAITER SURUÍ DA ALDEIA PAITER LINHA 09

A etnia Paiter Suruí está localizada nas Terras Indígenas (TI) Sete de Setembro em Rondônia e Mato Grosso. A TI Sete de Setembro possui 27 aldeias, distribuídas por estradas vicinais denominadas linhas, das quais 25 são registradas pela Fundação Nacional do Índio (Funai). A aldeia Paiter Linha 09, na cidade de Cacoal – RO, foi aberta em 1982 por duas famílias e atualmente possui 26 famílias, com um total de 197 pessoas, sendo a segunda maior aldeia da etnia. O nome Sete de Setembro teve sua origem devido ao nome do acampamento da Funai que foi criado no dia sete de setembro de 1968, exatamente um ano antes do primeiro contato.

Os Paiter Suruí são organizados em quatro clãs: *Gameb* (marimbondos pretos), *Gabgir* (marimbondos amarelos), *Makor* (taboca) e *Kaban* (mirindiba). Os membros da aldeia, na qual a pesquisa se realizou, pertencem, em sua maioria, ao clã *Kaban*. Eles falam um idioma do tronco linguístico Tupi e da família linguística Mondé. São poligâmicos, mas poucos têm mais de uma esposa. Os afazeres da aldeia são divididos entre homens e mulheres. Às mulheres cabem cuidar da casa e dos filhos, produzir artesanatos, cestaria, panela de barro e tecer o algodão. Aos homens cabem a caça, a pesca, a construção da roça, a produção de arcos e flechas e de cocares. Ressaltamos que as mulheres também pescam, mas não utilizam o arco e a flecha.

A aldeia Paiter Linha 09 possui uma escola, denominada de Escola Indígena Estadual Izidoro de Souza Meireles, que começou a funcionar originalmente somente com o Ensino Fundamental. A partir de 2014 passou a ter o Ensino Médio, tendo sua primeira turma formada com sete alunos. Essa instituição conta com cinco professores indígenas e 13 professores não indígenas que atuam por revezamento. No ano de 2017 atuaram na escola sete professores não indígenas e haviam 35 alunos matriculados no Ensino Fundamental e 13 alunos no ensino médio.

A escola utiliza para o Ensino Fundamental o projeto Mais Educação do governo federal, que fomenta projeto ou ações de articulação de políticas sociais e implementação de ações socioeducativas oferecidas gratuitamente à criança, adolescente e jovens, para o fortalecimento cultural e do uso da língua Paiter. As áreas do projeto trabalhadas na escola são agroecologia, cultura, artes, memória e histórias das comunidades tradicionais, artesanatos e acompanhamento pedagógico. Esse projeto fortalece o trabalho do professor indígena em sala de aula, pois valoriza a cultura, a memória e a história do povo, trazendo a participação dos idosos, que são os sabedores dos conhecimentos socioculturais da etnia.

A integração da educação indígena à educação escolar indígena permite a preservação da cultura e do meio ambiente, bem como dá empoderamento à identidade dos indígenas. Para distinguirmos o que é concebido como educação indígena, a compreenderemos como a educação que sempre existiu, independente de escola. Nessa educação, a todo momento ocorre ensinamento para aqueles que querem aprender, basta que se aproximem dos sabedores, quando estes estiverem fazendo ou falando algo, que haverá ensino. É o que chamamos de educação informal.

O Programa Etnomatemática tem abraçado o respeito às culturas dos diferentes povos e etnias, conferindo dignidade aos saberes e fazeres gerados e difundidos por estes. Para D'Ambrosio (1998, p. 7), a etnomatemática é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e difusão do conhecimento matemático “em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem no e entre os três processos. Portanto, o enfoque é fundamentalmente holístico”. Vergani (2007) afirma que há uma prática ética conduzida pelo conhecimento de nós mesmos, rompendo barreiras, fronteiras que separam conhecimentos de uns e de outros devido a diferentes visões de mundo.

O professor indígena tem a capacidade de compreender que em tudo que é realizado na aldeia pode haver uma matemática própria. Com esse olhar, o professor busca os sabedores para que deem subsídios na contextualização dos conceitos matemáticos escolares dentro da cultura Paiter. Além disso, o docente utiliza a interdisciplinaridade para demonstrar que as fronteiras existentes entre as disciplinas foram criadas e que estas podem ser ultrapassadas naturalmente, valendo-se de uma pedagogia escolar indígena de forma dialética e dialógica com as diferentes áreas de conhecimento. A prática docente é um processo que vai sendo construído na e pela ação entre teoria e prática (MATTOS; MATTOS, 2018).

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E ETNOMATEMÁTICA

Devemos deixar claro que ao abordar a matemática ou o conhecimento matemático, consideramo-lo como sendo aquele composto por diferentes matemáticas existentes no mundo. Esse entendimento permite-nos não separar a matemática vivida no cotidiano de cada povo, da matemática tida em sua universalidade e sua intensidade, ou seja, a matemática praticada em qualquer parte do mundo nas instituições de ensino. D'Ambrosio (1998) entende por universalidade, aquela matemática que é praticamente a mesma em todos os países do mundo, e por intensidade, aquela matemática escolar que está presente em quase todos os anos de escolaridade e é voltada para todos.

Apoiamo-nos em Charlot (2000) quando este afirma que o saber é relação e, portanto, o valor e o sentido do saber nascem das relações e da sua apropriação. Ele afirma ainda, que um saber só tem sentido e valor por referência às relações que supõe e produz com o mundo, consigo e com os outros. Para o autor, “o saber é construído em uma história coletiva que é a da mente humana e das atividades do homem e está submetido a processos coletivos de validação, capitalização e transmissão” (CHARLOT, 2000, p. 63). Assim sendo, o saber é produto das relações sociais e por sê-lo constitui a cultura de cada povo. Este saber fica ancorado nas estruturas mentais de cada pessoa, possibilitando ser repassado de geração a geração.

O que foi vivido pela pessoa fica incorporado e vai além quando introduz o aspecto psíquico, permitindo ao sujeito ser percebido integralmente, como uma pessoa completa. Desse modo, não podemos separar a cultura do sujeito, no momento em que ele aprende, já que ela é parte importante de sua constituição. Segundo D'Ambrosio:

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência. (2011, p. 18)

O autor ainda afirma que todo sujeito tem um comportamento evolutivo em seu aprendizado que vai do comportamento individual ao social e, conseqüentemente, ao cultural (D'AMBROSIO, 2011). Quando em situação de aprendizagem, o sujeito compartilha conhecimentos em uma relação de troca constante, bem como, compatibiliza comportamentos, característicos da cultura. Esses conhecimentos e comportamentos são produzidos e difundidos por meio dos saberes e fazeres do grupo sociocultural.

Tomamos por base a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000) por entender que não é suficiente somente novas informações para que o aluno realmente aprenda. Torna-se relevante o sentido dado ao conhecimento a ser adquirido e que este tenha suporte na estrutura cognitiva do aluno, permitindo com que o mesmo seja afetado e desenvolva o desejo em aprender. Nessa perspectiva, ao estimular as estruturas cognitivas do aluno, o professor possibilita a organização mental e o armazenamento sequenciado do conhecimento.

De acordo com Ferreira Neto (2018, p. 59), para que o processo de aprendizagem significativa aconteça, o novo conhecimento deve “interagir e se ligar aos conhecimentos já existentes no educando, tornando-se parte da estrutura cognitiva do indivíduo, modificando essa estrutura e transformando os conhecimentos âncoras mais elaborados e estáveis”. Há, portanto, o que Santos (2010) designa por ecologia dos saberes que nos permite ter a visão do que sabemos

e do que desconhecemos, além de reconhecer a existência de uma pluralidade de conhecimentos para mais além do acadêmico.

Tem-se assim, diversas formas de conhecimento, como na vida cotidiana, na comunidade, no entorno e na sociedade. Dessa forma, a ecologia dos saberes traz a ideia da diversidade sociocultural, importante para produzir e difundir conhecimento. Ela ainda aborda que as crenças são parte da identidade e da subjetividade, o que envolve a afetividade e faz com que os alunos desenvolvam uma aprendizagem significativa, quando essa ecologia dos saberes é levada para sala de aula. Os conhecimentos entrecruzam-se, aprendendo-se uns sem esquecer-se de outros. A utopia do interconhecimento é aprender outros conhecimentos sem esquecer o de si mesmo.

Dessa forma, quando nos pautamos na aprendizagem significativa temos a visão, independente se o conhecimento é gerado no cotidiano, na escola ou na academia, de que a aquisição do saber matemático é realizada por meios de trocas cognitivas, afetivas, culturais e sociais. Existe assim, uma estreita relação entre significado (objeto), significante (palavra) e sentido (sentimento) e têm-se os três para dar significação ou tornar significativa a aprendizagem.

Estamos relacionando a aprendizagem significativa com os saberes e fazeres de uma aldeia indígena, ou seja, levando em consideração a cultura e não somente os conhecimentos matemáticos escolares que eles já possuem. Queremos afetar o aluno por meio de sua cultura, trazendo-a para sala de aula e, somente assim, realizar a ensinagem dos conceitos matemáticos escolares. Identificado esse saber pré-existente e que transborda conhecimento é possível tornar a aprendizagem significativa, ancorando o novo conhecimento nas estruturas cognitivas dos alunos de forma permanente e não provisória. Ao dar significação e sentido, o aluno é afetado com sentimentos de tonalidades agradáveis e é impregnado a tal ponto que o sentido dado aos conteúdos matemáticos escolares é reconstruído e aplicado em quaisquer outras situações.

De acordo com Moreira e Masini (1982, p. 7) percebemos que “a ideia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”. Entretanto, esse fator está conectado aos aspectos socioculturais e afetivos, com os quais o aluno não pode desvincular-se quando está em processo de aprendizagem. Wallon (2008) vê o desenvolvimento cognitivo relacionado tanto às bases biológicas como às bases sociais, ou como mencionamos, socioculturais. Para o autor, o desenvolvimento cognitivo intelectual pressupõe vida social e intervenção do outro, por um processo longo de aprendizagem, existindo uma relação de interdependência entre cognição e afetividade.

Para Wallon (2008, p. 13), “a inteligência, instrumento de conhecimento, parte da ação e a ela retorna”. Se parte da ação, então, está estritamente relacionada aos fazeres e saberes da cultura de cada sociedade, e, ao mesmo tempo, está intimamente ligada àquilo que Ausubel (2000) afirma ser o que o aprendiz já sabe. Conseqüentemente, e diante do exposto até aqui, percebemos uma estreita articulação da aprendizagem significativa com a etnomatemática, já que o Programa Etnomatemática entende que “todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo, onde se identificam estágios, naturalmente não dicotômicos, entre si, quando se dão a geração, a organização intelectual, a organização social e a difusão do conhecimento” (D’AMBROSIO, 2011, p. 49-50). Essa geração e difusão do conhecimento ocorre pela ação, estabelecendo um ciclo de aquisição, o qual fica na estrutura mental do aprendiz, tornando-se aquilo que ele já sabe.

Ainda em D’Ambrosio (2011, p. 53) constatamos que “o conhecimento é o gerador do saber, decisivo para a ação, e por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer, que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento”. Há, portanto, a aquisição pela estrutura mental

desse conhecimento que, em algum momento, vai transformar-se em um novo conhecimento quando em aprendizagem significativa. Dessa maneira, nem conhecimento nem ação são estáticos. Muito pelo contrário, tanto um quanto o outro são dialéticos e dialógicos. Se a matemática escolar precisa ser contextualizada, e isso é essencial para que o aluno aprenda, deve-se ou pode-se contextualizar com algo que o aluno já sabe, que está em sua cultura e, por isso mesmo, está em sua estrutura mental como um saber adquirido. Voltamos novamente a aprendizagem significativa que acontece quando o novo conhecimento se ancora em conceitos preexistentes na estrutura mental do aluno e que Ausubel (1968) chamou de conceitos relevantes.

Ratificamos a utilização da aprendizagem significativa conjuntamente ao Programa Etnomatemática por entendermos que o uso de organizadores prévios, estratégia proposta por Ausubel (1968), para manipular a estrutura cognitiva do aluno, a fim de facilitar a aprendizagem significativa, são elementos que introduzem o conceito a ser aprendido, buscando um paralelo com aquilo que o aluno já sabe. Dessa maneira, organizadores prévios seriam “os materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 11-12), servindo de ponte entre aquilo que o aluno já sabe com aquilo que ele vai aprender. Consequentemente, os organizadores prévios são o que Ausubel (1968) chama de pontes cognitivas. A criação dos organizadores prévios tem por finalidade estimular a estrutura cognitiva do aluno.

Estamos preocupados que o aluno aprenda e que consiga aplicar o que aprendeu em quaisquer situações da vida cotidiana e acadêmica. Portanto, ao utilizarmos a aprendizagem significativa, queremos demonstrar a importância da mesma para a aquisição do conhecimento. Entrelaçando-a à etnomatemática sobrepomos cultura, contextualização e interdisciplinaridade. Dessa forma, a significação, ou mais precisamente a aprendizagem significativa, influi na qualidade da aprendizagem desenvolvida pelo aluno e também a acelera. Os organizadores prévios, os conceitos relevantes e aquilo que o aluno já sabe estimulam e despertam o querer aprender e são impulsos cognoscitivos que dão origem, de maneira geral, a curiosidade, a busca, a descoberta, a predisposição para explorar, manipular, entender, enfrentar o contexto e chegar a solução satisfatória.

4 A ETNOMATEMÁTICA COMO REFERÊNCIA PARA A PRÁTICA DOCENTE INDÍGENA

A etnomatemática (D'AMBROSIO, 1998; 2011) é um programa de pesquisa que caminha conjuntamente com a prática docente, pois tem a intenção de explicar a produção e difusão do conhecimento por meio das práticas culturais dos povos, ao longo dos tempos percorridos pela humanidade. Podemos afirmar que no contexto histórico, os saberes e fazeres foram produzidos pela necessidade cotidiana dos seres humanos. Sabemos também que a matemática acadêmica por si só não se justifica, pois ela foi construída em diferentes contextos sociais, cada qual com suas necessidades e, além disso, ela não se fez sozinha. Vários outros saberes foram incorporados ou deram suporte para a produção matemática que hoje desfrutamos.

É fator determinante, e não podemos negar, que a matemática acadêmica tem sua importância. Entretanto, não é superior ou melhor que quaisquer outras áreas do conhecimento. Entendemos que essa matemática é parte de nossas raízes socioculturais e, por isso mesmo, é parte do processo de humanização que a civilização passou em sua trajetória histórica, antropológica, social e política. Dessa forma, compreendemos que quaisquer povos ou grupos sociais, por mais primitivos que sejam, têm uma matemática própria para quantificar, medir, inferir, operar e raciocinar

logicamente. Mesmo que essa forma de matematizar não seja denominada de matemática, ela utiliza-se de conceitos matemáticos intrínsecos aos traços civilizatórios da humanidade.

Quando voltamos nossos olhos para os povos indígenas vemos que muito temos a compreender de sua cultura, nos diferentes tipos de saberes e fazeres que, tal como antes, são realizados nos dias atuais. O tipo de matematizar utilizado por eles tem características utilitárias, sociológicas, antropológicas e culturais, mostrando-se como uma matemática própria e apropriada às necessidades desses povos. Além disso, cada etnia tem sua maneira de matematizar, que pode apresentar aspectos ou características semelhantes, mas que são distintas entre si, já que levam em conta contextos específicos. Isso faz com que etnias próximas, que habitam a mesma região, possam ter formas diferentes de matematizar.

Convém aos professores indígenas, em suas práticas docentes, mostrarem a importância dos saberes e fazeres tradicionais da etnia, garantindo, assim, a apresentação dos conteúdos matemáticos escolares contextualizados e trabalhando-os interdisciplinarmente. Essa prática tanto é realizada em sala de aula como fora dela. Os espaços se mesclam, tornando o conhecimento matemático escolar vivo, dinâmico e significativo para os alunos. Assim, ao considerar o currículo prescrito (GIMENO SACRISTÁN, 2000) como estratégia pedagógica, o professor indígena põe em ação um currículo moldado (GIMENO SACRISTÁN, 2000) por ele.

Os professores indígenas buscam os saberes e os fazeres desenvolvidos pelos anciãos, sabedores da etnia, os quais são levados à sala de aula ou mesmo fora dela, para explicar e mostrar como o povo desenvolvia ou fazia algumas atividades tradicionais. É o etnoconhecimento a favor do ensino da matemática escolar, contextualizando-a e empoderando os alunos indígenas na garantia da reafirmação da identidade da etnia. Nessa perspectiva, corroboramos Argüello (2002, p. 146) quando afirma que:

O etnoconhecimento é peça fundamental na nossa proposta de construção de uma escola indígena que seja algo mais que uma escola de brancos pensada para índios. Propomos uma escola que incorpore o saber dos anciãos, as características da educação indígena ancestral, integrada à comunidade, e que resgate da escola do branco os saberes necessários a seu empowerment e à prática da educação libertadora.

Dessa forma, a prática docente indígena tem uma especificidade que é a de ser conhecedora da própria cultura e de suas raízes ancestrais, não bastando conhecer, mas fazer conhecer para proporcionar uma educação escolar indígena libertadora. Essa especificidade é assegurada pelas Diretrizes para a Política Nacional de Educação Escolar que afirma ser a cultura “constitutiva do processo de desenvolvimento e aprendizagem” (BRASIL, 1994, p. 13).

A etnomatemática assegura uma prática docente indígena em que a cultura faz a articulação de, pelo menos, duas visões de mundo numa relação “dinâmica cultural do encontro” (DOMITE, 2016, p. 25). “Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola” (D’AMBROSIO, 1998, p. 17). Dessa maneira, a matemática escolar assume seu caráter social do conhecimento matemático historicamente produzido. Resgata-se aqui, a escuta sensível, o “saber escutar” (FREIRE, 2003, p. 113) que o professor indígena em sua prática docente, ao escutar o outro, aprende a falar com ele, sem reduzi-lo, realizando uma troca entre conhecimentos matemáticos escolares e conhecimentos matemáticos cotidianos.

5 O OLHAR ETNOMATEMÁTICO NO ENSINO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS ESCOLARES

Como já abordamos, o professor indígena desenvolve projetos com os quais aborda interdisciplinarmente os conteúdos matemáticos escolares, subsidiado pela disciplina “cultura do povo” que consta na grade curricular para os povos indígenas e que contempla as tradições históricas e socioculturais, os mitos e os rituais indígenas. Na etnia Paiter Suruí, Aldeia Paiter Linha 09, para saber o que ensinar nessa disciplina, o professor vai às casas realizar pesquisa. Ele faz uma enquete sobre o que ensinar e assim, de acordo com a comunidade local, são escolhidos os temas. Desse modo, é na disciplina “cultura do povo” que se ensina os saberes e os fazeres tradicionais da etnia.

A prática docente para o ensino dos conteúdos curriculares é desenvolvida em dois momentos: o primeiro, teórico, realizado em sala de aula; e o segundo, prático, diferenciado a depender do que se ensina aos alunos. Podemos afirmar que quaisquer que sejam as disciplinas, o ponto de partida é a cultura do povo, a qual é apreendida por meios dos anciãos da aldeia. Estes sabedores, detentores dos conhecimentos tradicionais, vão à sala de aula ou mesmo fora dela e, como monitores educacionais, apresentam aos alunos seus saberes e fazeres dentro do tema do projeto em que estão aprendendo os conteúdos curriculares. Vários projetos foram desenvolvidos ao longo do ano de 2017, tais como construção da maquete de uma maloca tradicional, pescaria bater timbó, produção do café clonal e ervas medicinais, coleta de castanha-da-Amazônia e pintura corporal. Apresentaremos, sucintamente, algumas atividades desenvolvidas nesses projetos e que abordaram conteúdos matemáticos escolares.

Nas construções das malocas originais dos Paiter aparecem vários conceitos de geometria euclidiana, que fazem parte do currículo escolar, e que podem ser utilizados para ancorar conhecimentos dessa parte da matemática escolar em sala de aula. Alguns desses conceitos são: congruência de triângulos, por meio da rigidez estabelecida pela triangulação da estrutura, semelhança, unidades de medidas e área. Para contextualizar conceitos matemáticos escolares embutidos na construção de uma maloca, foi proposto por um professor indígena um projeto de construção de uma maquete nos moldes tradicionais da etnia. Uma sabedora com o conhecimento de como eram feitas as malocas antes do contato com os não indígenas, ajudou na confecção da maquete, indicando os materiais adequados e a forma de construir a maloca. A construção da maquete pode ser vista na Figura 1.

Note que as colunas que dão sustentação à maloca não são paralelas, mas formam um triângulo que tem por objetivo impedir que a maloca entorte com a ação do tempo e do vento. Essa característica de sustentação da maloca é uma técnica ancestral desse povo, que tem por trás a rigidez de um triângulo pelo conceito de congruência lado-lado-lado. Os troncos menores presos aos lados do triângulo servem para dar sustentação e amarrar as suas redes. Para medir as dimensões do interior da maloca que se está contruindo, os Paiter usavam as suas redes. Portanto, a distância entre dois troncos e a área no interior da maloca dependiam da quantidade de membros da família que ocupariam a casa, pois eles colocariam as suas redes tanto no comprimento da maloca quanto na largura, deixando um espaço entre as mesmas para eles passarem.

Existe uma pescaria tradicional do povo Paiter, chamada bater timbó, que é realizada por todos os membros de uma aldeia. O timbó é um cipó da floresta amazônica que é cortado em pedaços de mesmo tamanho, amarrados e golpeados dentro dos rios ou igarapés por um pedaço de madeira, para liberar uma substância que fará com que os peixes fiquem tontos e subam à

superfície, sendo pegos com as mãos. É uma técnica tradicional realizada pelos Paiter Suruí em época de águas baixas, ou seja, pouca chuva, quando ocorre maior diluição da substância e menor dispersão na água.

Figura 1: Construção da maquete de uma maloca.



Fonte: autores.

Para realizar essa atividade, os indígenas precisam estimar a distância da margem do rio até uma pedra, para poder cortar troncos de árvores que servirão para apoiar os pedaços do timbó. Eles fazem circunferências com a casca de uma outra árvore, chamada palmeira barriguda, que servirão para colocar os pedaços do cipó e também a casca de uma outra árvore que reagirá com a substância liberada do timbó. Os diâmetros dessas circunferências, de aproximadamente 30 cm, são calculados pelos sabedores que preparam os amarrados de timbó. Após a pescaria, para fazer a distribuição, os peixes são separados por espécies, depois são colocados em sacos menores para cada família participante receber a mesma quantidade, como podemos observar na Figura 2.

Dessa forma, várias tarefas relacionadas com a pescaria bater timbó foram propostas por um professor em sala de aula, dentre elas destacamos sistema de pesos e medidas, circunferência, razão e proporção. O professor, propôs aos alunos calcular a quantidade total de peixes, em quilos, que foram pescados, desenhando cada espécie pescada e calculando a quantidade, em quilos. Outra atividade de sala de aula foi calcular a quantidade de peixes, em quilos, que cada família participante recebeu. Conceitos da matemática escolar, como razão e proporção também são introduzidos para os alunos com essa pescaria, relacionando a quantidade de cipó que devem ser cortados e amarrados em função da quantidade de água no igarapé ou da parte do rio que será utilizada para realizar a pescaria bater timbó.

As técnicas tradicionais de produção agrícola dos Paiter Suruí foram associadas às técnicas do pessoal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, para a produção de um tipo de café chamado café clonal. A muda do café clonal foi desenvolvida pela Embrapa contendo características para adaptar-se ao clima e ao solo da região. O café clonal é um tipo de café geneticamente melhorado, mantendo as características genéticas da matriz. Esse café garante a homogeneidade da lavoura, desenvolvendo grãos maiores e proporcionando uniformidade na maturação dos mesmos. Dessa forma, há uma maior produção e melhoria da qualidade do café. A área selecionada para o plantio recebe o tratamento realizado no modelo tradicional de plantio dos Paiter Suruí. Assim sendo, o líder marca o local da roça, faz a queimada assegurando que não se alastre para a floresta toda. Após a queimada são plantadas as mudas que convivem com outras plantas da floresta.

Figura 2: Peixes coletados e distribuição aos membros participantes.



Fonte: autores.

Em um outro projeto, um professor indígena Paiter utilizou a produção do café clonal, em suas práticas docentes, para ensinar conteúdos da matemática escolar. Em uma aula na escola da aldeia, o professor utilizou a produção do café clonal para ensinar perímetro e área. O professor introduziu o assunto mostrando a construção e desconstrução das figuras em quadrados de 1 cm x 1 cm, para que os alunos compreendessem como achar a área e o perímetro de algumas figuras. Após isso, pediu que fosse feito um croqui do local da plantação do café clonal, como vemos na Figura 3, propondo as tarefas: a) Desenhe uma roça de superfície quadrada de 40 m x 40 m, utilizando para a escala que cada 10 m equivale 1 cm na régua; b) Desenhe um quadrilátero diferente, de mesma área. Justifique sua resposta. O alcance de respostas mais elaboradas contou com o auxílio do professor. Com essas tarefas, os alunos podem recorrer ao recurso do desenho para estimar as suas proposições de resolução da tarefa. Para os anos iniciais do ensino fundamental o professor indígena utilizou esse desenho para ensinar o processo de multiplicação de números naturais.

Um dos recursos naturais da região amazônica é a castanha-da-Amazônia, chamada também de castanha-do-Pará. A castanha-da-Amazônia é uma amêndoa, um fruto da castanheira, uma árvore de grande porte que pode alcançar até 50 metros de altura. Os Paiter fazem a extração da castanha-da-Amazônia preservando seus conhecimentos tradicionais sobre o uso e a forma de explorá-la, sem esgotá-la e tampouco destruir a floresta. O aproveitamento

desse recurso natural favorece as comunidades locais, sendo uma fonte de renda e subsistência do povo Paiter.

Figura 3 : Croqui da plantação do café e entorno com outras plantas.



Fonte : autores (Desenho: Allison Suruí).

Em um projeto sobre a prática da coleta, utilização e comercialização da castanha-da-Amazônia, o professor ensinou razão e proporção. Ele utilizou o tempo, em dias, com a quantidade, em quilos, de castanha coletada, havendo ainda o reforço da multiplicação e da divisão.

A relação entre escola e sustentabilidade contribui com reflexões sobre o desenvolvimento socioambiental nas comunidades indígenas. Há a preocupação, por parte dos indígenas, com a articulação dos conhecimentos tradicionais às tecnologias, bem como aos conhecimentos acadêmicos. Consequentemente, eles esperam que os professores indígenas assumam a responsabilidade de resgatar e propagar saberes e fazeres tradicionais da etnia, mesclando-os aos saberes e fazeres escolares.

Analogamente a esse entendimento, constatamos que a etnomatemática é um caminho para auxiliar o professor indígena de matemática em sua prática docente, assim como na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, a proposição de tarefas, embasada na prática da coleta, utilização e comercialização da castanha-da-Amazônia, além de reforçar os conhecimentos tradicionais do povo, contribui para a aprendizagem significativa dos alunos.

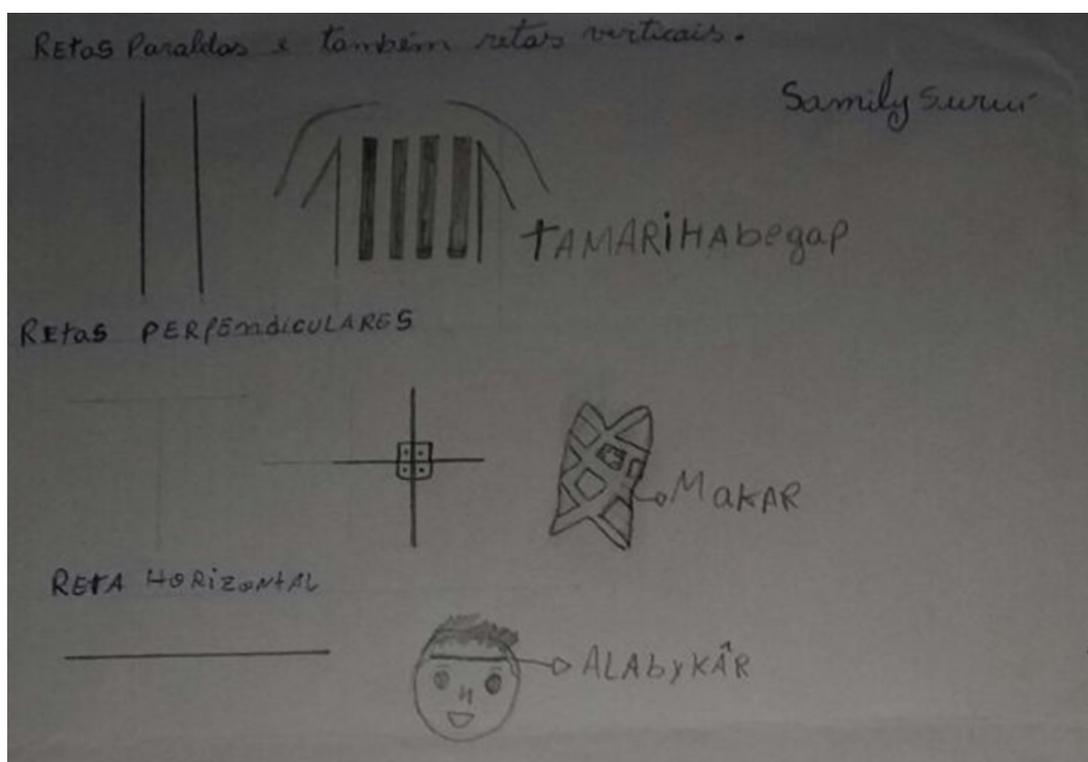
A pintura corporal indígena, utilizada no dia a dia e em rituais ou festas, antes de ser um elemento de estética, é um elemento de proteção espiritual contra maus espíritos e também uma forma de repelir insetos. Além disso, é usada, também, como uma técnica de camuflagem na mata, preparação para a luta e é um símbolo de representação identitária do povo.

A maioria do grafismo apresentado na pintura corporal Paiter representa animais, como pássaros e onças. É composto, basicamente, por pontos e retas, que podem ser finos ou grossos, dependendo do animal que representa. Há também uma pintura chamada *makar*, que é feita com dois feixes de retas paralelas, que se intersectam representando um balaio feito de taboca trançada. Essa pintura corporal é usada por meninas moças e pode ser pintada tanto no antebraço como na coxa.

Em um projeto de pintura corporal, o professor explicou alguns conceitos da geometria euclidiana plana, tomando por base as pinturas, tais como retas perpendiculares, paralelas, inclinadas etc, e sobre ângulos apresentou ângulos opostos pelo vértice, agudo, obtuso etc. A proposta para os alunos foi identificar os conceitos matemáticos escolares, sobre a geometria euclidiana plana, nas pinturas corporais realizadas pela etnia. Dessa maneira, os alunos deveriam fazer o desenho da pintura escolhida e apresentar que conceitos estavam implícitos nela.

Para o desenvolvimento da tarefa, uma sabedora fez as pinturas nos alunos, explicando o que representavam e para que e porque eles se pintavam. Posteriormente, os alunos de posse dos conhecimentos matemáticos escolares e dos conhecimentos tradicionais da etnia puderam realizar a tarefa em sala de aula. Para a apresentação dos diferentes tipos de retas, escolhidas as pinturas, os alunos tinham que justificar sua resposta com o tipo de pintura. Na Figura 4, vemos a tarefa de uma aluna.

Figura 4: Tarefa de uma aluna indígena.



Fonte: autores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino dos conteúdos matemáticos escolares desenvolvido pelo professor indígena traz a etnomatemática como mais um recurso para alunos e professores desenvolverem atividades que fortaleçam a cultura, vivenciada a cada momento por meios dos saberes e fazeres, preservando a

identidade da etnia no resgate de tradições que foram expropriadas pelo contato com os “brancos”. Dessa maneira, podemos afirmar que na aldeia indígena Paiter Linha 09 a escola não é separada da comunidade, pois entre elas ocorrem inter-relações que fortalecem tanto as práticas docentes, como os próprios professores e alunos indígenas. Escola e comunidade intersectam-se na produção e difusão do conhecimento, sendo a primeira um pretexto para fortalecer o ensino e proporcionar a aprendizagem significativa baseada na cultura da etnia.

As possibilidades de ensino e de aprendizagem de conteúdos da matemática escolar, que as práticas cotidianas tradicionais trazem, são inúmeras. Dessa forma, estamos em sintonia com o Programa de Pesquisa Etnomatemática de D’Ambrosio (2011) que traz a importância e presença da matemática contida no cotidiano dos povos. Os professores Paiter Suruí percebem o potencial que a cultura deles tem para o ensino de conteúdos curriculares, em especial da matemática escolar. Por mais simples que as atividades cotidianas tradicionais sejam, elas transbordam conhecimentos em várias áreas.

Todos os projetos desenvolvidos pelo professor envolveram algumas pessoas da aldeia ou quase todos, como no caso da pescaria bater timbó. A introdução dos saberes e fazeres que compõem a cultura da etnia possibilitou a introdução da etnomatemática baseando-se na contextualização dos conhecimentos produzidos e difundidos pela humanidade em sua trajetória histórica, antropológica, filosófica, epistemológica, política, pedagógica e social. Trazendo, ainda, a dinâmica interdisciplinar em que diferentes áreas do conhecimento foram interligadas, proporcionando uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000) e integral.

Fazer a ancoragem da etnomatemática com a aprendizagem significativa possibilita o reconhecimento de saberes pré-existentes, estimulando a aprendizagem dos novos conhecimentos, viabilizando a descoberta dos saberes já adquiridos. Além disso, essa ancoragem dá importância a cultura da etnia e a ressignifica ao longo da aprendizagem de um conceito. Esse novo conhecimento será organizado e armazenado sequencialmente na estrutura cognitiva do aluno para ser utilizado em qualquer situação que necessite.

O professor utilizou uma metodologia baseada na Pedagogia de Projetos, desenvolvendo atividades que servem como suporte para trabalhar o ensino da matemática escolar, bem como outras disciplinas. A metodologia, baseada na Pedagogia de Projetos "consiste em permitir que os estudantes confrontem as questões e os problemas do mundo real que considerem significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções" (BENDER, 2014, p. 9). Nesse sentido, o Projeto Mais Educação possibilitou aos alunos unirem conhecimentos culturais e acadêmicos na busca da solução de problemas da matemática escolar e do cotidiano. Isso nos leva a afirmar que é possível ancorar conhecimentos da matemática escolar por meio de práticas cotidianas de um povo e tornar a aprendizagem significativa para os alunos.

Afirmamos, ainda, que é possível fazer uma aproximação entre a prática docente do professor indígena, a cultura da etnia que é a sua também e a natureza circundante. Nessa perspectiva, corroboramos D’Ambrosio (2008, p. 9) quando este afirma que “ensinar a matemática ocidental nas comunidades indígenas é um desafio”, mas podemos afirmar que “ensinar a matemática do branco” tornar-se mais eficaz quando contextualizada na cultura da etnia. Essas afirmações ratificam as práticas docentes realizadas em sala de aula pelo professor indígena que, por meio delas, pode ensinar os conceitos matemáticos escolares bem como quaisquer outros conhecimentos desde que utilizados interdisciplinarmente e contextualizados na cultura da etnia.

REFERÊNCIAS

- ARGÜELLO, C.A. Etnoconhecimento na escola indígena. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE NA EDUCAÇÃO: formação de professores, 1., 2001, Brasília. **Anais [...]** Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores: educação indígena. MARFAN, M. A. (Org.). v. 4. Brasília: MEC, SEF, 2002.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston Inc, 1968.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Trad. Ligia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BRASIL. MEC. **Diretrizes para a Política Nacional de Educação Escolar**. Comitê de Educação Escolar Indígena. 2. ed. Brasília: MEC/SEF/DPEF, 1994.
- BRASIL. MEC. **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.
- BRASIL. MEC. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: ArtMed. 2000.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.
- D'AMBROSIO, U. O programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**. v. 10, n. 1, p.7-16, 2008.
- DOMITE, M. C. S. Na trilha da etnomatemática: alteridade e escuta em Freire. **Boletim do LABEM**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 12, p. 24-34, 2016.
- FERREIRA NETO, A. **Ensino e aprendizagem da matemática na educação escolar indígena Paiter Surui**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). 193 f. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003 (Coleção Leitura).
- GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F.F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- MATTOS, S. M. N.; MATTOS, J. R. L. **Formação continuada de professores de matemática**. Curitiba: Appris, 2018.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- ONU. **Declaração das Nações Unidas sobre os direitos dos povos indígenas – DRIPS**. Trad. brasileira. Rio de Janeiro: Unesco, 2008.
- SANTOS, B. S. Para além do Pensamento Abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes, In: SANTOS, Boaventura de Souza; MENESES, Maria Paula (Org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010
- VERGANI, T. **Educação Etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007.
- WALLON, H. **Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada**. Trad. Gentil Avelino Tilton. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

A ETNOMATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA REGIÃO AMAZÔNICA: ELO ENTRE CONHECIMENTO EMPÍRICO E ESCOLAR

THE ETHNOMATHEMATICS IN A QUILOMBOLA COMMUNITY OF THE AMAZON REGION: LINK BETWEEN EMPIRICAL AND SCHOOL KNOWLEDGE

SILVA, Romaro Antônio¹

MATTOS, José Roberto Linhares de²

RESUMO

Motivados pelo processo histórico e social na formação de 138 (cento e trinta e oito) comunidades remanescentes de quilombos, identificadas no estado do Amapá, e buscando compreender o processo de ensinagem da matemática escolar com foco no cotidiano destes grupos sociais, realizamos uma pesquisa, fundamentada nas ideias de Ubiratan D'Ambrosio, sobre a Etnomatemática vivenciada em uma comunidade remanescente de quilombo. O objetivo foi investigar a relação da cultura com o saber escolarizado e a forma como o ensino dialoga com a realidade local. Os sujeitos da pesquisa são professores da Escola Municipal Goiás, localizada no Distrito do Coração, divisa entre os municípios de Macapá, Santana e Mazagão Velho. Utilizamos técnicas de entrevistas e observação participante, com foco na prática pedagógica dos professores de matemática da escola. Os resultados obtidos apontam para uma educação escolarizada com foco na valorização da cultura local e que fortalece as relações étnicas na busca por igualdade e na propagação do saber.

Palavras-chave: Etnomatemática. Comunidade Remanescente de Quilombo. Cultura. Prática Pedagógica.

ABSTRACT

Motivated by the historical and social process in the formation of 138 (one hundred thirty eight) remaining communities of quilombos, identified in Amapá state, and seeking to understand the teaching process of school mathematics focused on the daily life of these social groups, we conducted a research, based on the ideas of Ubiratan D'Ambrosio, on the ethnomathematics experienced in a remaining community of quilombo. The goal was to investigate the relationship of culture with the school knowledge and the way that teaching dialogues with local reality. The subjects of the research are teachers of the Municipal School Goiás, located in Distrito do Coração, between the municipalities of Macapá, Santana and Mazagão Velho. We used interviews and participant observation techniques, focusing on the pedagogical practice of mathematics teachers of the school. The results obtained point to a school education focused on the valorization of the local culture and that strengthens the ethnic relations in the search for equality.

Keywords: Ethnomathematics. Remaining Community of Quilombo. Culture. Pedagogical Practice.

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP). Macapá, AP, Brasil. Endereço eletrônico: romaro.silva@ifap.edu.br.

² Pós-Doutorado em Educação, Universidade de Lisboa (UL). Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Endereço eletrônico: jrlinhares@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Diante de algumas inquietações acerca da pouca difusão no meio científico das contribuições dos afrodescendentes no processo de formação do estado do Amapá, bem como seu papel na formação cultural e econômica da região, realizamos um processo investigativo sobre o ensino e a aprendizagem da matemática escolar. A pesquisa foi realizada em uma escola municipal pertencente a uma comunidade remanescente de quilombolas, localizada no Distrito do Coração, no estado do Amapá, relacionando o saber escolarizado com a cultura local, em uma abordagem etnomatemática.

O que trazemos aqui são alguns resultados de uma investigação maior desenvolvida em uma comunidade quilombola do estado do Amapá, localizado no extremo norte do Brasil, região geograficamente situada dentro da Amazônia oriental. Esta pesquisa envolve processos de ensino e de aprendizagem por meio da cultura da comunidade que, além de outras coisas, utiliza o açai como fonte de renda na agricultura familiar.

O objetivo da pesquisa foi investigar a utilização da cultura quilombola, presente nesta comunidade e valorizada nas práticas docentes dos professores, relacionando conhecimentos escolarizados com as atividades cotidianas dos alunos. Apresentamos relatos dos professores de matemática da escola que respaldam a necessidade e a importância de se trabalhar com projetos desenvolvidos na comunidade, fortalecendo a valorização cultural na formação do saber, e este conceito de saber, respaldado na formação científica.

Os projetos desenvolvidos nas escolas das comunidades quilombolas, em especial a que trazemos aqui, estão fundamentados na Lei 10.639/03 (BRASIL, 2003), e procura resgatar um pouco da contribuição do povo negro na formação da sociedade brasileira, no âmbito cultural, político, econômico, social e histórico. Essa é uma das conquistas da luta dos negros no Brasil pelo reconhecimento da importância da sua participação na construção das riquezas deste país, e a Etnomatemática pode contribuir nesse empoderamento por meio das suas dimensões política e pedagógica.

A importância de trabalhos desta natureza reside no fato do contexto educacional dos alunos estarem relacionados aos saberes locais, identificando-os com o meio em que vivem. Observar a forma como os conhecimentos locais são trabalhados pelos professores em sala de aula, por meio de uma integração cultural, proporciona uma melhor compreensão do ambiente onde a escola está inserida. Consequentemente, a utilização destas ações no contexto educacional contribui para a melhoria do processo de ensinagem³ da disciplina matemática ou na área de ciências como um todo.

Este processo de ensinagem, em especial da matemática, relacionado ao ambiente cultural dos alunos, além de resgatar a dignidade cultural, colabora para o empoderamento dos espaços multiculturais deste país, no caso desta pesquisa especificamente, do extremo norte do Brasil. Isso corrobora D'Ambrosio (2005, p. 7), quando diz que “o ensino da matemática pode ter uma importante contribuição na reafirmação e, em numerosos casos, na restauração da dignidade cultural das crianças”.

Esperamos que os resultados apresentados neste artigo possam contribuir com debates mais amplos acerca de um ensino pautado nas concepções da Etnomatemática. Que as reflexões geradas por tais debates possam fomentar ações de políticas públicas para o desenvolvimento de

³ “Trata-se de uma ação de ensino da qual resulta a aprendizagem do estudante [...]” (ANASTASIOU, 2015, p. 20).

regiões quilombolas e propiciar a divulgação da cultura no estado do Amapá. Porém, muito além da divulgação, esperamos que esta pesquisa possa fortalecer a relação da prática docente com o processo de ensinagem, a fim de que os professores compreendam a necessidade de uma formação pautada na realidade social dos alunos.

2 A ETNOMATEMÁTICA E A IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE VALORIZAÇÃO CULTURAL DOS GRUPOS ÉTNICOS DO BRASIL

A Etnomatemática surgiu na década de 70, inserindo-se dentro das temáticas da Educação Matemática e pôde ser vista como uma das alternativas de viabilizar um ensino de matemática que se confronta com o ensino dado como convencional. Desta forma, abarca-se a ideia interdisciplinar com as ciências da cognição, da história, da sociologia, que leva em consideração as matemáticas geradas e difundidas pelos mais diversos grupos socioculturais, a partir das suas experiências de vida que foram repassadas ao longo das décadas pelas gerações.

Historicamente, se observa que alguns pesquisadores agruparam as várias ideias sobre a tendência que surgira, mas foi D'Ambrosio quem melhor reuniu estas ideias na direção de um conceito de Etnomatemática, referindo-se a ela como as diferentes formas de matemáticas que são próprias de grupos culturais, passando a chamá-las de Etnomatemática (D'AMBROSIO, 1987). Nesta mesma linha de pensamento, outros pesquisadores se aproximam do pensamento D'Ambrosiano, tais como Claudia Zaslavsky (1989), Gelsa Knijnik (1996) e Paulus Gerdes (1992).

A matemática acadêmica assumiu-se como exemplo de neutralidade e como sendo uma verdade científica e instrumento de análise, discussão e compreensão do mundo físico e social, de forma irrefutável, seguindo sequências lógicas. Esta matemática, disseminada nas escolas e universidades, é encarada, por alguns, como sendo a criação única da humanidade e que transcende culturas. Entretanto, cada grupo cultural possui uma formação empírica de relevantes conceitos matemáticos que devem ser considerados como fonte potencial de solução de seus problemas. Não significa que haja certo ou errado na resolução de determinados problemas matemáticos, mas, sim, que existem diferentes leituras de mundo e de necessidades, que se fazem necessárias nos algorítmicos empíricos na resolução de problemas.

Dessa forma, podemos entender uma abordagem etnomatemática sendo caracterizada como:

A investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume do capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica, estabeleça comparações entre seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes. (KNIJNIK, 1996, p. 110).

Correlacionar saberes matemáticos, sociais e culturais, aproximando-os do conhecimento escolarizado, acadêmico ou científico, é importante para os processos de aquisição e multiplicação do saber, e neste contexto o saber assume a conotação de saber científico. Do mesmo modo, há uma “ponte de interligação entre as diversas “Culturas Matemáticas”” (MATTOS; FERREIRA NETO, 2016, p. 83 grifo dos autores), entre os diversos modos de lidar com situações em distintos contextos naturais, socioeconômicos, espaciais e diferenciados. Então, “faz-se necessário buscar dois princípios fundamentais: o da contextualização e o da interdisciplinaridade” (SARAIVA, 2018,

p. 177), ou seja, buscar as práticas de ensino a partir da realidade do aluno a fim de que contribua efetivamente para seu crescimento. Nesse sentido, o papel do docente e as práticas pedagógicas são essenciais para a manifestação cultural ao longo do processo de ensinagem.

Nessa direção, no caso específico de uma comunidade quilombola, em Lima e Mattos (2017), vemos que a escola da comunidade quilombola do Curiaú, em Macapá - AP, desenvolve vários projetos, alguns dos quais premiados, que envolvem alunos, professores e comunidade, em uma abordagem etnomatemática. Esses projetos têm como eixo central a preservação da cultura e dos valores dos afrodescendentes, a valorização do negro e a integração da cultura Africana no cotidiano da comunidade e da escola. Temos aí a Etnomatemática vivenciada na relação entre a matemática escolar e a cultura, pois, de acordo com D'Ambrosio (1990),

[...] um dos mais importantes conceitos da Etnomatemática é o de considerar a associação existente entre a matemática e as formas culturais distintas. Assim, a Etnomatemática implica uma conceituação muito ampla do etno e da matemática. Muito mais do que simplesmente uma associação a etnias, etno se refere a grupos culturais identificáveis, como por exemplo sociedades nacionais – tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária etc. - , e inclui memória cultural, códigos, símbolos, mitos e até maneiras específicas de raciocinar e inferir [...]. (D'AMBROSIO, 1990, p.17).

Dessa forma, devemos conhecer, analisar e discutir a Etnomatemática para iniciar um processo de reconhecimento e valorização de outras culturas, com a preocupação de deixar claro que todas são importantes e se influenciam mutuamente, sem que nenhuma se sobreponha às demais, respeitando todas as possíveis diferenças. É possível entender que a matemática acadêmica, constituída pelo todo, é passível de mudanças a todo instante e, em especial, no processo de ensinagem. Ela pode e deve propiciar o crescimento dos agentes envolvidos no processo, respeitando e valorizando suas realidades e o meio em que estão inseridos, de forma a propiciar a propagação do saber.

Por esta linha de pensamento, substituir os conteúdos não significa, de forma alguma, abandonar o conhecimento científico e os conceitos aos quais eles estão relacionados. Devemos enfatizá-los de outra(s) maneira(s), trazendo-os para situações reais e relacionando-os com as práticas diárias dos alunos que vivem, sobrevivem e convivem com o ambiente em sua essência, seja ele natural ou cultural. Assim, os conteúdos terão significado e poderão ressignificar as origens dos alunos e suas projeções de vida futura, fomentando, conseqüentemente, seus valores históricos e sociais.

3 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE REMANESCENTE DE QUILOMBO DO DISTRITO DO CORAÇÃO – AMAPÁ – BRASIL NO ÂMBITO DA ESCOLA MUNICIPAL GOIÁS

O estado do Amapá - AP é uma das 27 (vinte e sete) unidades federativas do Brasil, sendo 26 (vinte e seis) estados e um distrito federal. O Amapá era um território que se tornou um estado através da Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988 (BRASIL, 1988). Um dos municípios do Amapá se chama Mazagão, que possui um distrito chamado Mazagão Velho e que remonta ao século XVIII, com a chegada de algumas famílias com escravos, enviadas pela coroa portuguesa. Segundo Boyer (2008),

[...] a história de Mazagão começa há mais de três séculos do outro lado do oceano Atlântico, quando, em 1769, a Coroa portuguesa resolve, sob a pressão

dos Mouros, retirar-se da costa marroquina. Toma-se então a decisão de mandar as 436 famílias da fortaleza de Mazagão para a Amazônia, que estava sendo colonizada. Entre 1770 e 1776, após demoradas etapas em Lisboa e em Belém do Pará em que se perde quase um quarto do contingente inicial, 313 destas famílias, com os escravos recebidos na capital do Grão-Pará no lugar de soldos, chegam ao lugar onde esperam fundar a Mazagão americana. (BOYER, 2008, p. 14)

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Mazagão se estende por 13.130,9 km², com uma população de 17.030 habitantes, a densidade demográfica é de 1,3 habitantes por km², situada a 7 metros de altitude, com clima equatorial o que propicia a possibilidade do cultivo do açaí.

No estado do Amapá, segundo dados de 2011, existem 138 comunidades remanescentes de quilombos (SILVA, 2012). Uma destas comunidades está localizada no Distrito do Coração, interior do Amapá, registrada como Comunidade Negra do Coração. A comunidade teve sua origem em dois principais movimentos de ocupação do território, são eles: a fuga da escravidão e a migração de núcleos familiares em busca de novas áreas para agricultura e trabalho.

Para Fonseca, (2012):

[...] não podemos tratar a cultura de outros povos, de outros grupos sociais, de outras classes sociais, como algo sem relevância científica, considerando que apenas nós, brancos, ocidentais, “civilizados”, desenvolvidos tecnologicamente, podemos construir conhecimento científico válido. (FONSECA, 2012, p. 2-3).

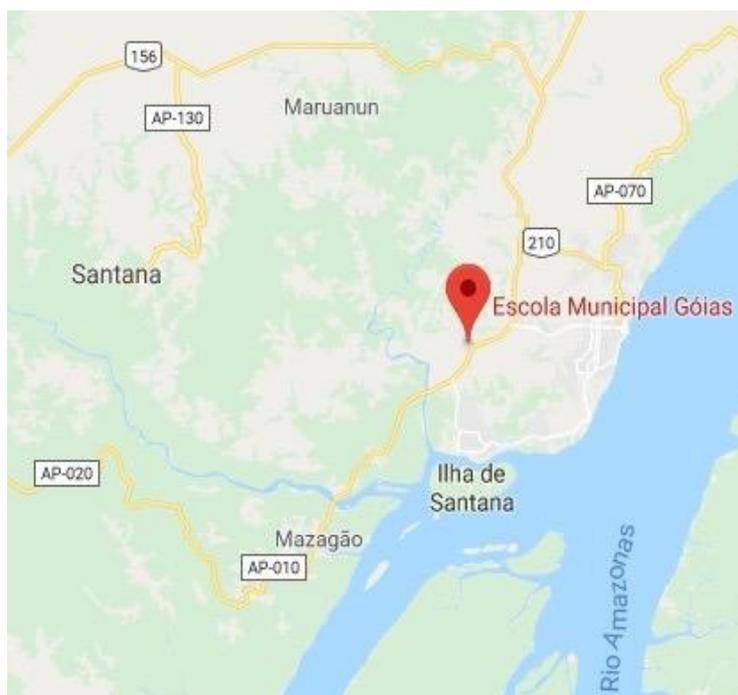
Neste cenário, observa-se, de acordo com Munanga e Gomes (2006), o destaque da história da escravidão em que se converte um momento, marcado por muita luta e organização, em atos de coragem que caracterizaram o que se convencionou chamar de “resistência negra”, cujas formas variavam de insubmissão às condições de trabalho, revoltas, organizações religiosas, fugas, até aos chamados mocambos ou quilombos. De inspiração africana, os quilombos brasileiros constituíram-se em estratégias de oposição.

Muitos são os fatores que influenciam na direção de dificultar a legalização dos territórios quilombolas no Amapá. Segundo Silva (2012):

A regularização dos territórios quilombolas no estado do Amapá enfrenta uma série de entraves à sua efetivação, que vão desde fatores jurídicos, políticos, sociais e até mesmo culturais (identidade coletiva). (SILVA, 2012, p. 11).

A Escola Municipal Goiás está localizada no Distrito do Coração, divisa entre os Municípios de Macapá, Santana e Mazagão Velho (Figura 1). De acordo com os dados da Secretária de Estudos Afrodescendentes da Secretaria Estadual de Educação do Amapá SEED/AP, existem atualmente cerca de 400 famílias residindo no Distrito da Comunidade Negra do Coração. Neste cenário, a Escola Municipal Goiás atende atualmente cerca de 500 alunos no ensino fundamental e na educação de jovens e adultos, sendo todos os alunos descendentes de quilombos e residentes na comunidade.

Observamos que a Escola Municipal Goiás vem na contramão do trabalho executado pela maioria das escolas na região, visto que tem se destacado em diversas atividades, conforme demonstra o índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb) de 2016. Neste ano, a escola alcançou a pontuação de 4,6 pontos, meta esperada apenas para 2020. Ainda nestes indicadores, a escola atingiu 99% de aprovação e apenas 1% de evasão.

Figura 1: Localização Geográfica da Escola Municipal Góias

Fonte: Google Maps (2018)

De acordo com os aspectos históricos e dentro das conjunturas da agricultura familiar, o fruto do açaí, tipicamente amazônico, é a principal fonte de renda para este grupo social, representado em sua maioria por pessoas com baixa escolaridade que trazem consigo saberes e competências adquiridas ao longo do tempo, que necessitam ser fortalecidos e valorizados enquanto resgate cultural. Neste cenário, este grupo social traz consigo conhecimentos repassados de geração em geração no cultivo e produção do açaí e da mandioca, bem como, na pesca do camarão, produtos que se tornaram sinônimos de saúde e renda para esta população.

4 A RELAÇÃO ENTRE O SABER ESCOLARIZADO E O CONHECIMENTO EMPÍRICO NO DIA A DIA DA ESCOLA

As atividades apresentadas aqui compõem alguns resultados de uma pesquisa, com foco na prática pedagógica e nos processos de ensinagem e aprendizagem da matemática na escola municipal Góias, localizada no Distrito do Coração, a 15 (quinze) quilômetros de Macapá. A pequena escola, ainda de madeira, tem se destacado em nível nacional com premiações em diversas categorias e conseguido o resultado esperado para os próximos quatro anos no IDEB, resultado este, apresentado em 2016 e dando notoriedade ao trabalho realizado na comunidade. Nesta perspectiva, vale mencionar que o Distrito do Coração é constituído por famílias remanescentes de quilombos, oriundas de movimentos voltados para a agricultura familiar especificamente, que é fonte de renda dos munícipes.

Direcionamos as entrevistas aos professores de matemática que lecionam na escola, objeto do estudo, com o objetivo de compreender a forma como correlacionam a realidade dos alunos ao conhecimento escolarizado. Levamos em consideração, especialmente, o fato de não serem oriundos da comunidade e estarem inseridos num contexto com forte presença da cultura africana.

Foram entrevistados docentes da área de matemática e ciências, aos quais foram realizadas perguntas sobre as práticas pedagógicas e metodologias de ensino, tais como:

1. De que forma sua prática pedagógica dialoga com a realidade social dos alunos?
2. Observa-se uma maior dedicação dos educandos quando as atividades escolares dialogam com atividades cotidianas da comunidade?
3. A realização de projetos interdisciplinares na escola é uma evidência, visto que, a escola é modelo na adoção de tais práticas. Como a matemática atua nos projetos?
4. Existe um viés etnomatemático em sua prática pedagógica? Se sim, existe um trabalho investigativo nessa linha antecedendo as atividades?
5. Como é o envolvimento da comunidade externa com as ações da escola?
6. São naturais do Distrito do Coração?
7. Sobre a concepção cultural e filosófica da Etnomatemática, de que forma, a atuação dos(as) senhores(as) se aproxima dessas concepções?

Em nossos resultados, foi possível identificar que a realização dos projetos é o maior elo da escola com as práticas que valorizam a realidade social e cultural dos alunos. Em alguns projetos mencionados pelos professores, claramente é possível observar que as vivências dos alunos e a relação com os mais velhos da comunidade são as principais fontes de aquisição de saber. Ainda de acordo com as concepções analisadas na escola, verificou-se que a atuação docente diminuiu o número de projetos, entretanto adotaram uma identidade interdisciplinar aos projetos existentes e, especialmente, abarcando dentro das cercas de madeira que separa a escola da comunidade, a possibilidade de transmissão do conhecimento envolvendo outras entidades e a família desses educandos.

Este saber, transmitido entre essas entidades, os familiares da comunidade e os alunos, dialoga com o ensino escolarizado na realização das atividades, conforme se observa na fala do professor, que aqui chamaremos de R.

Professor R: “Quando estou trabalhando com geometria, utilizo a horta comunitária como exemplo, aí os alunos lembram do que vivenciam em casa com os pais, avós e vizinhos no cultivo, na maioria dos casos as analogias estão em coisas comuns, objetos utilizados no Marabaixo entre outros” (Figura 2).

Considerando a menção feita pelo *Professor R*, precisamos fazer referência ao importante papel do ensino pautado na transversalidade da sustentabilidade. Assim sendo, verificamos um elo entre o ensino científico, o conhecimento empírico e a transversalidade de temas, necessários para a formação social.

Neste sentido, observa-se as contribuições de Knijnik *et al.* (2012), acerca da Educação Matemática, em que relatam a importância de trazer a realidade do aluno para a aula de matemática e como deve acontecer essa prática de ensinar e aprender matemática nas escolas. De acordo com essas autoras,

Apontar para a complexidade da operação de transferência de significados implica no enunciado que diz ser importante trazer a “realidade” para o espaço escolar para possibilitar que os conteúdos matemáticos ganhem significado permite-nos problematizar a vontade de “realidade” que habita cada um de nós, ou seja, a busca pela harmonia e pela sintonia com a “realidade” traduzida pela necessidade de estabelecer ligações entre a matemática escolar e a “vida real”. (p. 71).

Considerando a menção feita pelo *Professor R*, precisamos fazer referência ao importante papel do ensino pautado na transversalidade da sustentabilidade. Assim sendo, verificamos um

elo entre o ensino científico, o conhecimento empírico e a transversalidade de temas, necessários para a formação social.

Figura 2: Um exemplo de Horta Comunitária na Escola Municipal Góias.



Fonte: Acervo da escola.

Neste sentido, observa-se as contribuições de Knijnik *et al.* (2012), acerca da Educação Matemática, em que relatam a importância de trazer a realidade do aluno para a aula de matemática e como deve acontecer essa prática de ensinar e aprender matemática nas escolas. De acordo com essas autoras,

Apontar para a complexidade da operação de transferência de significados implica no enunciado que diz ser importante trazer a “realidade” para o espaço escolar para possibilitar que os conteúdos matemáticos ganhem significado permite-nos problematizar a vontade de “realidade” que habita cada um de nós, ou seja, a busca pela harmonia e pela sintonia com a “realidade” traduzida pela necessidade de estabelecer ligações entre a matemática escolar e a “vida real”. (p. 71).

Nesta concepção da valorização cultural, em especial, frente às novas políticas que questionam um ensino pautado em questões sociais, culturais e regionais, a escola foco desta pesquisa traz números sobre melhorias nos indicadores, considerando as avaliações externas, após a valorização cultural e social dos alunos. De fato, em 2016 a escola atingiu a meta de 4,6 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, ano em que a meta esperada era de 4,2 pontos, ou seja, 0,4 pontos acima da média esperada.

Ainda frente aos desafios da escola, as práticas têm mostrado resultados positivos, o que fortalece a concepção dos professores que estão atuando com a metodologia mais adequada. Como é o caso do projeto cultural com a valorização do Marabaixo (Figura 3), segundo as falas dos professores identificados aqui por R e X.

De acordo com Machado, (2014, p. 1):

O ciclo do Marabaixo é uma festa religiosa, característica das população negras do do Amapá. Com rezas, ladainhas, danças, batuques oferendas e alegria os marabaixeiros, louvam o Divino Espírito Santo e a Santíssima Trindade [...]. O Marabaixo é reconhecido nacionalmente e internacionalmente pela sua fé, mas também, pela sua dança e batuque.

Professor R: *“Nossos projetos têm colocado os alunos em uma posição de destaque, ganhamos com o projeto de música em 2016 o Festival do Marabaixo, a matemática está em tudo, e como professora preciso ajudar os alunos, aí sempre discutimos e exemplificamos situações do mundo fora das cercas da escola”.*

Professor X: *“É inevitável não vivenciar a realidade dos alunos aqui no quilombo, é enraizado em todos eles o desejo pelo Marabaixo, as histórias de lutas para o direito à terra, e hoje isso tudo está sendo ocupado por pessoas que não lutaram. Como professor de matemática o uso da Etnomatemática foi algo que surgiu como ferramenta de podermos ajudar a fortalecer esta cultura, que vem sendo perdida ao longo do tempo”.*

Por outro lado, nos vem à tona a realidade que 80% dos professores entrevistados não residem ou não são naturais do Distrito do Coração, sendo a grande maioria docentes provenientes de contratos administrativos, residentes em uma das duas maiores cidades do estado - Macapá e Santana. Este ponto fortalece a ideia de que, quando a instituição não possui no seu Plano Pedagógico uma política de valorização dos arranjos produtivos e culturais locais, dificilmente se conseguirá fortalecer a cultura de determinado grupo, em especial, pela própria influência do material didático, comum à todos na educação básica e pelas experiências de vida da realidade dos próprios docentes. Nesta perspectiva, mencionamos a fala do Professor K.

Figura 3: Projeto de Música Marabaixo na Escola Municipal Góias.



Fonte: Acervo da escola.

Professor K: *Em nosso caso, não é difícil contextualizar a realidade dos alunos, o Amapá é um estado relativamente pequeno, assim, sempre conhecemos um pouco sobre tudo no estado, a exemplo do Marabaixo, um movimento fortemente valorizado pela UNA - União dos Negros do Amapá, aplicado aqui na escola como resgate cultural.*

Nessa análise, identificamos a Etnomatemática, pois nos deparamos com ações de ensinagem que vão ao encontro da realidade social e cultural dos alunos, que fortalecem e se correlacionam com o saber escolarizado. Cada povo tem sua própria maneira de matematizar seus conhecimentos, visando atender aos anseios e necessidades a partir de uma cultura

matemática construída em cima de muita luta, considerando a individualidade em favor do engrandecimento coletivo, ou seja, valorização da cultura que o identifica.

Nessa perspectiva, o cotidiano da comunidade está sempre impregnado de saberes e fazeres da própria vivência. Os principais alimentos presentes na mesa dos ribeirinhos são o açaí, os produtos oriundos da macaxeira e o pescado. A agricultura familiar traz exemplos de conhecimentos empíricos, transmitidos de pai para filho que fortalecem a identidade social da comunidade, como um jeito único de cultivar o açaí, de processar a mandioca e de pescar o camarão. Dessa forma, intrinsecamente, sempre pode existir um conceito matemático presente na produção da principal fonte de renda e subsistência da comunidade, que pode ser explorado pelo professor, em sala de aula.

Quando questionados sobre as concepções etnomatemáticas, percebemos que nenhum dos docentes possuía um conhecimento claro e objetivo sobre a mesma. A maioria adotava a metodologia de atuação em projetos e identidades culturais nas salas de aula, mas sem um conhecimento da ramificação da Educação Matemática que estava adotando como metodologia. Neste contexto, apontamos a necessidade do fortalecimento da Educação Matemática nos cursos de formação inicial e continuada de professores pelo país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos a forma e o meio em que se dá a relação entre ensino e aprendizagem na comunidade remanescente de quilombo, no âmbito da Escola Municipal Goiás, verificamos como as atividades da escola estão atreladas ao fortalecimento da valorização da cultura local, dos ritos e dos conhecimentos históricos repassados de geração em geração. Estes fatos são observados por meio das atividades festivas, dos projetos desenvolvidos na instituição e no envolvimento dos discentes, docentes e da comunidade com a música e com o Marabaixo. Observa-se ainda a não aceitação da concepção bancária criticada por Freire (2014), na qual a sociedade opressora pratica sobre o oprimido a cultura do silêncio, enfraquecendo suas raízes e suas origens.

E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscarem recuperar sua humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealistas opressores, nem se tornam, de fato, opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos. E aí está a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos – libertar-se a si e aos opressores. (FREIRE, 2014, p. 41).

A adoção de práticas que diminuem o número de projetos, mas que fortalecem os já existentes com ações interdisciplinares, propicia aos docentes da instituição atuarem com os aspectos etnomatemáticos como potencializadores da relação entre ensino e aprendizagem. Assim, observa-se que a escola tem conseguido atender as metas do Plano Nacional de Educação.

Sobre as metodologias docentes e administrativas utilizadas pelos professores, pedagogos e gestores na Escola Municipal Goiás, observa-se os projetos interdisciplinares como norteadores, modo prático e técnico, vislumbrando a realidade social do aluno, como ponte para o ensino da matemática no caso da área de exatas, considerando o sujeito como fator fundamental do processo.

Podemos destacar que os professores usam métodos mais participativos, pois se exige a integração e a participação ativa do aluno para que haja a aprendizagem. Os projetos envolvem outras áreas do conhecimento e valorizam a cultura da localidade, sendo que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade estão bem presentes e como fortes ferramentas para superar as problemáticas do trabalho.

Nessa relação da matemática com a diversidade de culturas, a Etnomatemática é um caminho para uma ressignificação dos conteúdos curriculares e uma aproximação dos conhecimentos escolarizados e culturais. Ela, também, propicia uma valorização da história baseada na luta e em fugas por melhores condições de vida, eliminando a diferença entre culturas e incorporando outras formas de fazer matemática, respeitando o diferente e interligando os saberes que lhe são expostos. Apesar de todo empenho de pesquisadores em torno de uma Educação Matemática que busque a valorização e elevação das mais diversas culturas, ainda há muito que se fazer.

Esperamos que reflexões sobre esse trabalho possam contribuir com a comunidade acadêmica, em relação a divulgação da relevância do negro na formação do estado do Amapá, suas principais lutas e sua história de fuga por liberdade e melhores condições de vida. Também se espera que o trabalho desenvolvido na escola municipal Goiás fortaleça a concepção da importância do Programa Etnomatemática como alternativa para o ensino da matemática escolar, em particular em comunidades quilombolas. Nessa direção, D'Ambrosio (2002, p. 19) afirma que "procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais".

O professor atuante nos extremos espaços geográficos deste país, muito embora a maioria não seja natural do local onde leciona, precisa compreender que sua metodologia de sala de aula deve respeitar os valores culturais e sociais de cada região. Da mesma forma, deve, também, criar pontes, para que o conhecimento escolarizado encontre fundamentos nos conhecimentos locais e que possam perpetuar os conhecimentos matemáticos, sejam eles, técnicas de produção agrícola, jogos, músicas e outros, para que as futuras gerações consigam materializar sua identidade cultural e seu espaço de fala.

Por fim, mencionamos que esta pesquisa nos mostra que é necessário oportunizar a compreensão da apropriação do saber dito não escolarizado, num diálogo constante com os conhecimentos escolares, a fim de que propicie ao educando um conhecimento crítico e reflexivo do saber matemático, que fortaleça a história da sua própria identidade. Além disso, outras dimensões, em especial a política, também são integrantes da Etnomatemática, conforme aponta D'Ambrosio (2011), e neste contexto não se pode obstruir ou negar a história de um educando.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L.P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 10. ed. Santa Catarina: UNIVILLE, 2015.
- BOYER, V. Passado português, presente negro e indizibilidade Amerínda: o caso de Mazagão Velho, Amapá. **Religião e Sociedade**, v. 28, n. 2, p. 11-29, 2008.
- BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: MEC, 10 jan. 2003.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Gráfica do Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 jan. 2019.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e Educação. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 10, n.1, p. 7-19, jan/jun, 2002.
- D'AMBROSIO, U. Volta ao mundo em matemáticas. **Scientific American Brasil**. Ediouro, n.11, p. 6-9, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Reflexões sobre Etnomatemática**. Grupo Internacional de estudos Etnomatemática. 1987. p. 5. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/50972290/etnomatematica>. Acesso em 10 de março de 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 58ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Paz e Terra, 2014.
- FONSECA, A. Etnomatemática num Projeto Interdisciplinar. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 4., 2012, Belém. **Anais [...]** Belém: UFPA, 2012. p. 2-3. Disponível em http://www.cbem4.ufpa.br/anais/Arquivos/CC_ADFONSECA.pdf. Acesso em 10 de março de 2018.
- GERDES, P. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE Município de Mazagão, AP**, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/> acesso em 10 de março de 2018.
- KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- KNIJNIK, G. et al. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.
- LIMA, E. D. B.; MATTOS, J. R. L. **Etnomatemática e a Lei 10.639/03 na Comunidade Quilombola do Curiaú**: Ensino e aprendizagem na escola através da cultura afro-brasileira. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.
- MACHADO, S. C. S. O Marabaixo e o PDSA de João Alberto Capiberibe. *In*: Encontro Estadual da ANPUH-AP, 1., Jornada Internacional de Estudos da Amazônia, 1., 2014, Macapá. **Anais [...]**. Disponível em: http://snh2013.anpuh.org/resources/download/1424298346_ARQUIVO_SandalaMachado.pdf. Acesso em 08 de janeiro de 2019.
- MATTOS, J. R. L.; FERREIRA NETO, A. O povo Paiter Suruí e a etnomatemática. *In*: BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Org.). **Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares**. Curitiba: Editora CRV, 2016. p. 79-100.
- MUNANGA, K.; GOMES, N. L. **O Negro no Brasil de Hoje**. São Paulo: Editora Global, 2006.
- SARAIVA, D. C. M. A cultura matemática Sateré-Mawé: observações a partir da prática docente na escola Mypynugkuri. *In*: MATTOS, J. R. L.; MATTOS, S. M. N. (Org.). **Etnomatemática e práticas docentes indígenas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2018. p. 153-184.
- SILVA, M. G. Territórios Quilombolas no Estado do Amapá: um diagnóstico. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2012. Disponível em: www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1308_1.pdf. Acesso em 27 mai. de 2018.
- ZASLAVSKY, C. Integración de las Matemáticas al Estudio de las Tradiciones Culturales. **ISGEM Newsletter**. Albuquerque, v.4, n.2, 1989. Disponível em: <http://web.nmsu.edu/~pscott/isgem.htm>. Acesso em 09 de fevereiro de 2006.

UMA DISCUSSÃO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO TRABALHO E DA ECONOMIA SOLIDÁRIA

AN DISCUSSION ABOUT THE MATHEMATICAL EDUCATION IN THE CONTEXT OF WORK AND THE SOLIDARITY ECONOMY

SHINKAWA DA SILVA, Geisa Zilli¹

ROSSINI, Marcela Aparecida Penteado²

MENEGHETTI, Renata Cristina Gerome³

RESUMO

Neste artigo, temos por objetivo apresentar uma discussão sobre a educação matemática no contexto do trabalho e da Economia Solidária (ES). A investigação seguiu uma abordagem qualitativa e se deu por meio de análise bibliográfica. Para tal análise, o referencial teórico estudado pautou-se em elementos da Economia Solidária, no conceito de trabalho e na educação matemática em sua vertente Etnomatemática. Como principal resultado evidenciamos que o trabalho, no âmbito da ES, não deve apresentar-se de forma alienada e descontextualizada da realidade social na qual o sujeito encontra-se inserido. O trabalho deve ser reconhecido como uma forma de valorização do homem, considerando sua cultura, modos próprios de saber-fazer, promovendo aprendizados e troca de experiências, enfim, valorizando-o. A concepção de Educação Matemática que vai ao encontro desta de trabalho é a preconizada pela Etnomatemática. Neste sentido, entendemos que práticas educativas de matemática que se pautem nos princípios da Etnomatemática podem fortalecer relações de trabalho no âmbito da Economia Solidária.

Palavras-chave: Trabalho. Educação Matemática. Etnomatemática. Cultura. Economia Solidária.

ABSTRACT

In this article, we aim to highlight the importance of mathematical education at work and in the context of solidarity economy. The research followed a qualitative approach and was based on bibliographical analysis. For such analyses, the theoretical framework studied is based on elements of the Solidarity Economy, of the concept of work and mathematical education in its Ethnomathematical aspect. The main result is that the work should not be presented in an alienated and decontextualized way of the social reality in which the subject is inserted. The work must be recognized as a way of valuing man, considering his culture, own modes of know-how, promoting learning and exchange of experiences, in short, valuing it. The conception of Mathematical Education that goes to the meeting of this work is the one recommended by Ethnomathematics. In this sense, we understand that educational practices of mathematics based on the principles of Ethnomathematics can strengthen working relations within the scope of the Solidarity Economy.

Keywords: Work. Mathematical Education. Ethnomathematics. Culture. Solidarity economy.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

É evidente que a educação faz parte da vida das pessoas nos mais diversos contextos vivenciados por elas, desde os tempos mais remotos até os dias atuais. Como afirmou Brandão (2001, p. 7), “Ninguém escapa da educação”. Nesse sentido, nossa vida encontra-se misturada com a educação, seja para saber, para ser, para conviver, para aprender, para ensinar ou para

¹ Mestre em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do Serviço Social da Indústria (SESI/SP), Santa Cruz do Rio Pardo, SP, Brasil. Endereço eletrônico: geisa_zilli@hotmail.com.

² Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Faculdade de Tecnologia (FATEC), Ourinhos, São Paulo, Brasil. Endereço eletrônico: marcelapenteado@yahoo.com.br.

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, São Paulo, Brasil. Endereço eletrônico: rcgm@icmc.usp.br.

aprender-e-ensinar (BRANDÃO, 2001). Entretanto, devemos nos atentar ao fato de que não existe uma única forma ou modelo de educação e que a escola pode não ser o melhor modelo, ou o modelo mais eficaz para que a aprendizagem ocorra, sobretudo pelo fato de que, em meio à diversidade do mundo, a educação existe de forma diferente; ela existe para categorias de sujeitos de um povo, para cada povo ou no encontro de dois ou mais povos (BRANDÃO, 2001).

Em meio a esta situação, destacamos também que diversos estudos no campo educacional têm ressaltado a importância da matemática tanto face às situações do cotidiano quanto nos mais variados contextos, os quais envolvem, por exemplo, contar, medir, comparar, comprovar, entre outras situações. É comum ouvirmos que a matemática está em tudo e que o seu aprendizado e uso pode facilitar os mais diversos afazeres humanos, tais como a administração do salário, a contagem do tempo em calendários, a contagem das horas de um dia, o cálculo das dimensões de determinado objeto, o cálculo da área de um terreno, o cálculo do volume de água a ser ingerido diariamente, entre outros inúmeros contextos.

Com base nas colocações acima, notamos a presença da educação matemática nas mais variadas situações, a qual é caracterizada por Knijnik (2014) como os processos educativos que acontecem tanto no interior do espaço escolar quanto fora dele, nos quais estão envolvidas as práticas matemáticas. Para Knijnik (2014), é importante enfatizar que a transmissão de saberes e conhecimentos matemáticos por crianças, jovens e adultos acontece nos mais variados locais e situações e não somente no interior de instituições especializadas.

Quando valorizamos o contexto histórico de cada grupo cultural específico, o qual é pertencente a uma determinada cultura, destaque pode ser dado à Etnomatemática, uma das atuais tendências em Educação Matemática; pois tal tendência busca “[...] entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2001, p. 17), dito de outro modo, o que se busca é compreensão da realidade no interior de um contexto cultural próprio e uma educação que seja condizente com os anseios deste contexto.

Além da educação e educação matemática, também faz parte de nosso cotidiano o trabalho, presente na vida do homem desde os tempos mais remotos, é por meio dele que a espécie humana tem alcançado grandes evoluções se comparada aos demais seres vivos.

De acordo com Oliveira (2010), na concepção de Marx, o homem se coloca no mundo por meio de seu trabalho, concretizando suas vontades, seus desejos, seus sentimentos, seus pensamentos e suas ideologias em objetos materiais fundamentais à sua existência.

Ao nos referirmos ao trabalho, também somos levados a pensar no capitalismo vigente, uma vez que é impossível tornar-nos alheios a este sistema econômico no qual estamos imersos. Entretanto, em diversos momentos ao longo de sua existência, os trabalhadores tentaram e ainda tentam romper com as ideias capitalistas de produção, seja em situações de crise econômica e/ou para a construção de uma nova forma de produzir na sociedade, de modo a participarem mais ativamente do processo de trabalho como um todo.

Diante disso, vários setores da sociedade apontam ser imprescindível que as pessoas repensem as relações de produção, de consumo e de organização do trabalho, com a finalidade de que haja uma valorização do ser humano e do ambiente que o circunda, e não apenas uma supervalorização do capital financeiro (NUMI-ECOSOL, 2017). Acreditamos que uma das formas de valorização do ser humano seja a educação e a educação matemática, em especial no contexto do trabalho; e também que a Economia Solidária é um tipo de economia que dá

oportunidades para que essa valorização ocorra. Tal economia caracteriza-se como “[...] um conjunto de atividades econômicas e práticas sociais, nas quais as pessoas se associam e cooperam reciprocamente” (TIRIBA, 2008, p. 77-78) e valoriza o trabalho e as relações que ali ocorrem, prezando assim pela formação das pessoas e não somente pelo capital financeiro.

Nesse sentido, neste artigo, temos por objetivo apresentar uma discussão mais ampla sobre a educação matemática no contexto do trabalho e da Economia Solidária (ES), visando responder à seguinte pergunta: como podemos compreender a educação matemática no âmbito do trabalho e da Economia Solidária?

Com isso, buscaremos mostrar que a concepção de trabalho presente na ES vai ao encontro da concepção de educação matemática preconizada pela Etnomatemática, que valoriza a cultura e a formação do homem enquanto cidadão como um todo. Tal colocação nos faz refletir primeiramente sobre a importância do trabalho para o homem enquanto Ser humano ao longo de toda a sua vida; um trabalho contextualizado, próximo à realidade e cultura do sujeito e condizente com as necessidades e desejos dos trabalhadores e trabalhadoras inseridos na ES.

Para tal, a investigação seguiu uma abordagem qualitativa e se deu por meio de análise bibliográfica efetuada a partir de referências que abordam o conceito trabalho no contexto da ES e da Educação Matemática em sua vertente Etnomatemática. A abordagem qualitativa foi escolhida visto que, como coloca Chizzotti (2003), defende-se a existência de uma relação de dinamismo entre o sujeito e o mundo real, além de uma interdependência entre este sujeito e o objeto possuído de significados e também um vínculo que não pode ser desfeito entre a objetividade do mundo e subjetividade do sujeito. Quanto à análise bibliográfica, segundo Oliveira (2007), temos que esta se fundamenta em diferentes autores que tratam o tema de interesse e analisa documentos tais como livros, artigos científicos, periódicos, entre outros de domínio científico. A partir desta investigação qualitativa e bibliográfica, pretende-se, por meio de uma análise teórica, atender ao objetivo proposto.

Vale salientar que Meneghetti (2013) discute teoricamente aproximações possíveis entre a Educação Matemática e a Economia Solidária e defende a ideia de uma Etnomatemática para Empreendimentos em Economia Solidária. Também D’Ambrosio indicou que “[...] a Etnomatemática é o instrumento fundamental para a condução e suporte da Economia Solidária” (D’AMBROSIO, 2016 apud MENEGETTI, 2016, p. 16).

O diferencial deste trabalho é uma discussão da educação matemática e da Etnomatemática em torno do conceito do trabalho no contexto da economia solidária.

No que segue, este trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira: no primeiro item discutimos o conceito de trabalho, especialmente no âmbito da Economia Solidária, e no item seguinte focamos a Etnomatemática, a educação, a educação matemática e a cultura no mundo do trabalho. Por fim traçamos as considerações finais na direção do objetivo pesquisado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O trabalho e a Economia Solidária

O trabalho faz parte da vida do homem desde os tempos mais remotos, tendo papel de grande importância para o desenvolvimento da humanidade como um todo e, assim, contribuindo para a capacitação e aprendizado dos indivíduos, além de satisfazer suas necessidades básicas de sobrevivência.

Com o aprimoramento das pessoas e vida em sociedade, torna-se necessária a força de trabalho para atender à demanda do desenvolvimento industrial, tecnológico e econômico. No entanto, se o sujeito não se capacita profissionalmente, por diversos fatores, ele acaba sendo excluído e, diante dessas circunstâncias, verificamos a necessidade de iniciativas que visem à inclusão no mundo do trabalho e na sociedade.

Segundo Marx e Engel (2007), o contato e a interação dos homens com a natureza, bem como as maneiras como se organizam socialmente são determinantes para a produção e reprodução das condições da existência humana. De acordo com esses autores, dentre as várias características que distinguem os homens de outros animais, uma ocorre quando os seres humanos começam a determinar seus meios de vida, esses ficam determinados pela capacidade de trabalho, e por meio do trabalho se dá a superioridade humana diante dos demais seres vivos.

No entanto, segundo Marx, existe uma dupla determinação ao analisar o conceito de trabalho, ou seja, o conceito de trabalho tem seu lado positivo, mas tem também o aspecto negativo, que ocorre quando o trabalho é visto como subordinação ao capital considerando que, no sistema capitalista, o trabalhador pode tornar-se uma mercadoria miserável, que aumenta na mesma proporção e magnitude de sua produção (OLIVEIRA, 2010).

Marx chama de trabalho estranhado o aspecto negativo do trabalho; ele coloca que, se o trabalho e o seu produto são estranhos ao trabalhador, é evidente que eles pertencem a outro homem e o trabalhador não se reconhece diante do trabalho que desempenha. Para o autor,

Se o produto do trabalho não pertence ao trabalhador, um poder estranho [que] está diante dele, então isto só é possível pelo fato de [o produto do trabalho] pertencer a um outro homem fora o trabalhador. Se sua atividade lhe é martírio, então ela tem de ser fruição para um outro e alegria de viver para um outro. Não os deuses, não a natureza, apenas o homem mesmo pode ser este poder estranho sobre o homem. (MARX, 2004, p. 86).

Diante do excerto acima, quando nos remetemos ao capitalismo, podemos pensar que o trabalhador passa a ter com o outro homem, o estranho, o detentor do poder, uma relação de dominação e de subordinação, sendo o estranho o detentor do objeto de trabalho do trabalhador. Tal relação do objeto do trabalho com o trabalhador é inversamente proporcional, isto é, quanto mais ele produz para o estranho, maior é a sua miséria em detrimento do poder dado ao estranho. “O trabalhador se torna uma mercadoria tão mais barata quanto mais mercadoria cria” (MARX, 2004, p. 80), o que possibilita explicar tamanha desigualdade social no que se refere à distribuição de renda em nosso país e ao redor de todo o mundo.

Este autor também afirma que este “[...] estranhamento não se mostra somente no resultado, mas também, e principalmente, no ato da produção, dentro da própria atividade produtiva” (MARX, 2004, p. 82), sendo o produto definido apenas como o resumo da atividade produtiva. Para o autor, o trabalho estranhado não pertence ao trabalhador, ou seja, é algo externo ao seu ser e “[...] o trabalhador só se sente, por conseguinte e em primeiro lugar, junto a si [quando] fora do trabalho e fora de si [quando] no trabalho” (MARX, 2004, p. 83).

Assim, a superioridade humana diante dos demais seres vivos oportunizada pelo trabalho começa a ser repensada, visto que o trabalho estranhado inverte tal relação e faz com que o homem - enquanto ser consciente - transforme a sua atividade vital, sua essência, em apenas uma forma de existência na sociedade (MARX, 2004).

Neste contexto, evidenciamos uma dialeticidade entre os diversos aspectos do trabalho acima descritos, isto é, por um lado é uma atividade afirmadora da vida, que faz com que o

homem se diferencie dos demais seres vivos enquanto ser consciente e, por outro, o trabalho estranhado, externo ao trabalhador é motivo para que este fique subordinado apenas ao capital.

Diante do exposto, é importante destacar que o estranhamento ocorre quando o trabalho deixa a sua condição essencial de atividade fundamental para o homem e passa a ser uma atividade que leva o indivíduo à perda de sua essência, e isto ocorre devido aos modos de produção burguês, em que o trabalho do homem é realizado para atender unicamente às demandas do capitalismo e para satisfazer suas necessidades imediatas de subsistência, quando deveria também proporcionar ao homem realização pessoal enquanto ser crítico, livre e criativo na sociedade em que vive (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com este autor, o trabalho é fonte de riqueza, as quais são produzidas também para suprir as necessidades do homem e estas deveriam atender a aspectos do ser humano, tanto em âmbito físico e material como emocional, relacionados ao ser na sociedade. No entanto, o estranhamento acontece quando a riqueza produzida pelo trabalho beneficia apenas os que têm a posse dos bens materiais e, aos trabalhadores, resta apenas a troca do trabalho por alimentação, vestimenta e moradia.

Face a esta problemática, vê-se a educação como uma forma de transformação das relações de trabalho e, conseqüentemente, da realidade do trabalhador enquanto cidadão crítico e consciente.

Quando pensamos na relação entre trabalho e educação no pensamento de Marx, a educação é vista como uma atividade prática que visa promover a transformação da sociedade, sendo formada pelo cognitivo, pelo físico e pelo politécnico, reunindo também ensino e trabalho produtivo. Para o autor, esta combinação é o único meio para formar homens completamente desenvolvidos, e é no trabalho que se dá a relação entre o homem e a natureza e é pelo trabalho que estes são transformados (BARDÍVIA, 2003).

Nessa direção o trabalho passa a ser concebido como

[...] a forma pela qual, nos processos de criação e recriação da realidade humano-social, se dá a mediação dos seres humanos com a natureza e consigo mesmos. Como parte integrante da natureza, no processo de trabalho, os seres humanos modificam sua própria natureza, construindo cultura, maneiras de fazer e pensar o mundo natural e social (TIRIBA, 2008, p. 71).

Além disso, a autora cita que, para que o processo de trabalho aconteça, devem ser colocados em prática conhecimentos, métodos e técnicas de produção e de gestão da força de trabalho, com a finalidade da materialização da atividade laboral (TIRIBA, 2008).

A partir das colocações de Tiriba (2008), acreditamos que a educação, o trabalho e a cultura se fundem com a finalidade de modificar a natureza próxima ao sujeito, o que faz com que o trabalhador se sinta útil aos propósitos do grupo cultural no qual encontra-se inserido e também à sociedade por meio da valorização de sua mão de obra e atribuindo ao próprio trabalhador o resultado de seu trabalho enquanto produto.

Desta forma, ao nos referirmos ao conceito de trabalho, devemos considerar também a cultura e visões de mundo de cada trabalhador, suas formas próprias de saber e de fazer, o diálogo entre os pares; além da presença da educação, particularmente a educação matemática e a educação para o mundo do trabalho. Tal conceito é adotado pela Economia Solidária ou Economia Popular Solidária, a qual é compreendida “[...] como o conjunto de atividades econômicas – de produção, distribuição, consumo, poupança e crédito – organizadas e realizadas solidariamente por trabalhadores e trabalhadoras sob a forma coletiva e autogestionária” (BRASIL, 2006, p. 11). Neste

tipo de economia, “[...] ao invés da apropriação privada, o objetivo é a apropriação coletiva dos meios de produção e, por conseguinte, dos frutos do trabalho” (TIRIBA, 2008, p. 78).

Ao comparar a Economia Solidária com o capitalismo vigente, temos como uma das diferenças significativas o fato de que o capitalismo sustenta-se nas sociedades de capitais e a Economia Solidária nas sociedades de pessoas, as quais, ao longo da história do Brasil, organizaram-se social e politicamente com a intenção de resistir à colonização, à subordinação e/ou à exclusão social (GRUPO ECOSOL, 2014).

Levando-se em consideração esses aspectos, vemos que a Economia Solidária encontra-se estruturada de modo a valorizar não apenas o trabalho e a geração de renda, mas buscam também a autonomia das pessoas e um sentido para as suas vidas, isto é, a “[...] Economia Solidária estrutura-se em princípios que valorizam o ser humano” (GRUPO ECOSOL, 2014, p. 6).

Quando temos em mente a Economia Solidária e pensamos em suas principais características, quatro se destacam, a saber: a cooperação, a autogestão, a viabilidade econômica e a solidariedade (BRASIL, 2006). Tais características, abaixo descritas, são complementares entre si e não funcionam de maneira isolada.

A cooperação é compreendida como a união de esforços e capacidade de cada um, a presença de objetivos e interesses comuns, a propriedade coletiva de bens, o compartilhamento dos resultados obtidos e responsabilidade solidária em meio às dificuldades.

A autogestão é entendida como o “Exercício de práticas participativas de autogestão nos processos de trabalho, nas definições estratégicas e cotidianas dos empreendimentos, na direção e coordenação das ações nos seus diversos graus e interesses” (BRASIL, 2006, p. 12)

A atividade econômica se refere à união de esforços, recursos e conhecimentos com a finalidade de viabilizar as iniciativas de produção, prestação de serviços, crédito, beneficiamento, comercialização e consumo, as quais ocorrem de forma coletiva.

A solidariedade é compreendida como a atenção e o cuidado permanentes com “a justa distribuição dos resultados e a melhoria das condições de vida de participantes. Comprometimento com o meio ambiente saudável e com a comunidade, com movimentos emancipatórios e com o bem estar de trabalhadoras” (BRASIL, 2006, p. 12).

É importante citar que as pessoas que optam pela inserção na Economia Solidária agrupam-se, organizam-se e constituem o que chamamos de empreendimentos econômicos solidários (EES), caracterizados como organizações coletivas supra familiares (compostas por várias famílias), singulares ou complexas (BRASIL, 2006), que

Apresentam-se sob forma de grupos de produção, associações, cooperativas e empresas de autogestão, combinando suas atividades econômicas com ações de cunho educativo e cultural. Valorizam, assim, o sentido da comunidade de trabalho e o compromisso com a coletividade na qual se insiram. (GAIGER, 2009, p. 181)

Os sócios são trabalhadores que atuam no meio urbano ou rural, exercem a gestão de forma coletiva e os resultados também o são; além disso, apresentam diversos graus de formalização, prevalecendo o real ao invés do registro (BRASIL, 2006). Ainda de acordo com Brasil (2006), os EES possuem diversos ramos de atuação no que se refere à atividade econômica, sendo elas: produção de bens, prestação de serviços, fundos de crédito, comercialização e consumo solidário.

Quanto ao conhecimento matemático, segundo D’Ambrosio (2012), muitos indivíduos consideram que o mesmo é para poucos, gênios e ‘privilegiados pelo toque divino’, é um ‘atributo

dos mais dotados, daqueles que se aproximam do infalível'. O autor desmistifica tal visão, afirmando que aproximar a matemática e o cotidiano dos EES é algo importante e necessário.

No contexto da Economia Solidária, portanto, faz sentido pensarmos em produção associada, bem como em sua relação com o associativismo, sendo este entendido “[...] como um conjunto de práticas sociais informais ou instituídas desenvolvidas por grupos que se organizam em torno dos ideais e objetivos que compartilham” (TIRIBA, 2008, p.81), além de ter como principais características do grupo a confiança, a cooperação e a reciprocidade, gerando sentimentos de pertencimento. Enfatiza-se que esta produção associada pode ocorrer em diversos momentos, lugares e sob diversos ideais, incluindo os ideais capitalistas; porém, quando ocorre a valorização da cooperação, da reciprocidade, entre outros, esta produção associada encontra-se presente na Economia Solidária. Assim, para enfatizar associações cooperativas pautadas em ideias opostas às disseminadas pelo capitalismo utilizam-se os termos “cooperativismo popular” e “cooperativismo autogestionário” (TIRIBA, 2008).

Ao pensarmos no papel desempenhado pela Economia Solidária, automaticamente nos vem à mente também o trabalho, visto que é através dele que a economia acontece. Dessa forma, compreendemos que o trabalho desempenha um papel de destaque para a vida humana e, assim, para a sociedade como um todo, tendo como principal finalidade a sobrevivência dos seres humanos e, além disso, a transcendência de algumas condições impostas pelo trabalho estranhado presente na economia capitalista.

Para Singer (2001), a Economia Solidária diz respeito a diversas formas de ‘empresas’ nas quais as pessoas se associam voluntariamente, com a finalidade principal de obterem benefícios econômicos para o grupo. Tais empresas começam a ser pensadas a partir de carências pelas quais estas pessoas passam, carências que o sistema econômico dominante não consegue resolver.

Em uma entrevista realizada por Paulo de Salles Oliveira⁴ com Paul Singer, ele afirmou que é por meio do trabalho que as pessoas têm a oportunidade de aprender, de crescer, de amadurecer e essas oportunidades são proporcionadas a todos igualmente, no contexto da economia solidária (SINGER, 2008), sendo o diferencial do trabalho no contexto da Economia Solidária o fato de que o capital não deve ser colocado à frente de tudo, prezando-se também por outros fatores, tais como a solidariedade, as relações interpessoais, os saberes adquiridos, a inserção na sociedade, a autonomia, as trocas de experiências, a educação, entre outros valores.

Ainda de acordo com Singer, devemos reconhecer que “[...] a economia solidária é parte integrante da formação social capitalista, na qual a concentração do capital incorpora o progresso técnico e assim determina as condições de competitividade em cada mercado” (SINGER, 2001, p. 109) e, dessa forma, para que um EES atinja os seus propósitos é importante que tal empreendimento consiga atingir uma dimensão para que seja capaz de resgatar seus cooperados da pobreza, conseguindo também fontes de trabalho e renda solidárias.

Na visão de Severino, Eid e Chiariello (2013), para atuar de modo satisfatório no cotidiano de trabalho, o trabalhador precisa adquirir saberes por experiência ou formação, validando-os em meio ao ofício para desenvolverem maior responsabilidade e compromisso, assumirem os riscos diante das escolhas, realizarem intervenções perante de decisões em equipe, possuem atitude social, entre outros; isto é, intensifica-se a iniciativa e a autonomia do trabalhador, o que acreditamos ser possível por meio da Economia Solidária.

⁴ Professor do Departamento de Psicologia Social e do Trabalho do Instituto de Psicologia da USP, e autor de *Cultura solidária em cooperativas. Projetos coletivos de mudança de vida* (São Paulo, Edusp/Fapesp, 2006), no dia 23 de setembro de 2007, conforme citado em Economia Solidária (2008).

Sobre a questão da autonomia do trabalhador diante do processo de trabalho, percebe-se que ela se relaciona aos saberes adquiridos e necessários ao trabalho que este desenvolve, à cooperação e à qualificação, isto é, “[...] a partir da ideia de integração e diminuição da hierarquia, o trabalho e os saberes tenderiam a se tornar cada vez mais coletivos/cooperativos, e assim autonomia relativa teria sentido de qualificação” (SEVERINO; EID; CHIARIELLO, 2013, p. 149).

Ainda neste contexto, de acordo com Pinto (2000, p. 196, apud SEVERINO; EID; CHIARIELLO, 2013, p. 149), a qualificação do trabalho é compreendida como “a capacidade de mobilizar os saberes para dominar situações concretas de trabalho e para transpor experiências adquiridas de uma situação concreta a outra para o desenvolvimento de uma atividade profissional”.

É importante compreendermos que o trabalho possui estreita relação com a educação e a cultura, considerada por D’Ambrosio “[...] como o conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço” (2005, p. 104) e, portanto, dinâmico. Relação esta presente nos EES, uma vez que a qualificação envolve estudos e dedicação dos cooperados, sempre considerando suas raízes culturais e seus modos próprios de saber fazer; por isso, consideramos a educação, a matemática e a educação matemática como elementos fundamentais e que fazem parte do cotidiano de trabalho dos EES.

Assim, no contexto da Economia Solidária, buscamos por uma educação abrangente que não foque e beneficie apenas o dono da empresa ou dos meios de produção, mas que beneficie o sujeito trabalhador e o torne consciente das ações que desempenha em suas relações de trabalho, tornando-as produtivas.

2.2 Educação, educação matemática em sua vertente Etnomatemática e cultura no mundo do trabalho

Como já posto, a educação faz parte da vida das pessoas nos mais diversos contextos vivenciados por elas desde o seu nascimento e até o momento de sua morte e, como diz Brandão (2001, p. 7), “Ninguém escapa da educação”, visto que nossa vida encontra-se misturada com a educação e é impossível dissociá-las, seja para saber, para ser, para conviver, para aprender, para ensinar ou para aprender-e-ensinar, sempre considerando a cultura e visões de mundo de cada um e suas diversas formas de fazê-lo

E em meio ao contexto educacional encontra-se a educação matemática e a Etnomatemática enquanto vertente da educação matemática. A Etnomatemática é uma das atuais tendências em Educação Matemática, a qual busca “[...] entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2001, p. 17), não devendo ser compreendida apenas como o estudo da matemática proveniente das diversas etnias (D’AMBROSIO, 2002) e, devido a esta dificuldade de conceituação do termo, utilizou-se de um caráter etimológico, como posto a seguir.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo ticas] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo matema] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo etnos]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática (D’AMBROSIO, 2001, p. 60).

Para D'Ambrosio (2014), a palavra sobrevivência pode ser compreendida como “[...] o conjunto de estratégias para satisfazer as necessidades materiais, para se manter vivo e dar continuidade à espécie, o que deve ser realizado aqui e agora (comum a todas as espécies)” (p. 166) e a palavra transcendência consiste em “[...] ir além das necessidades materiais e manter-se vivo com dignidade (característico da espécie humana); é perguntar sobre onde (além do aqui) e sobre antes, depois e quando (além do agora)” (p. 166). A busca solidária por sobrevivência e transcendência consiste em um fator de extrema relevância para a produção do conhecimento (D'AMBROSIO, 1999). Ainda de acordo com os estudos deste autor, muitos indivíduos consideram que o fazer matemático é para poucos, fato que tem como principal consequência um distanciamento entre o fazer matemático e a realidade dos indivíduos tornando-os, com base em uma educação de reprodução, seres subordinados, passivos e não críticos (D'AMBROSIO, 2012). Esta colocação torna-se ainda mais significativa quando consideramos os desprivilegiados pela sociedade do capital, sobretudo sujeitos que não frequentaram o ambiente escolar pelo tempo estipulado para que o aprendizado “significativo” ocorresse e utilizam-se apenas de uma matemática apreendida de acordo com a necessidade, uma matemática da realidade próxima, simples, informal, do trabalho nos EES.

Meneghetti (2016) salienta que uma aprendizagem ocorre quando há uma mudança de comportamento de um sujeito com base em suas experiências anteriores, podendo essa aprendizagem ser ou não significativa. Numa aprendizagem significativa ocorre a compreensão dos conceitos abordados pelo aprendiz, o qual consegue relacioná-los com seu conhecimento anterior; para que isso ocorra é também fundamental que o material a ser aprendido possua uma relação não arbitrária e não literal com a estrutura cognitiva do indivíduo que vai aprender, ou seja, o material deve também ser ‘potencialmente significativo’ (MOREIRA, 1995 apud MENEGHETTI, 2016).

Na realidade dos EES, acreditamos que uma educação matemática voltada ao cotidiano de trabalho junto aos membros e por meio de situações que se apresentam como problemas contextualizados que considerem a Etnomatemática desses EES oportuniza uma aprendizagem significativa. Para D'Ambrosio (2001), a espécie humana, diante da necessidade da busca pela vida, procura outros seres humanos para o compartilhamento de conhecimentos e comportamentos de acordo com os seus interesses e, a partir daí, ocorrem as associações, as quais são organizadas em vários níveis, tais como famílias, comunidades, grupos, nações, entre outros. Estas associações de pessoas compartilham conhecimentos como a linguagem, os sistemas de explicações, a culinária, os costumes, os mitos e cultos, compatibilizando comportamentos e tornando-se subordinados a estes valores que o grupo estabeleceu; quando isto ocorre o autor diz que estes sujeitos pertencem a uma determinada cultura e aí se encontram sintetizadas suas principais características.

No contexto do processo de trabalho na Economia Solidária, a principal finalidade da educação é a articulação e rearticulação dos saberes sobre a vida em sociedade, compreendendo e se apropriando do processo de trabalho como um todo (TIRIBA, 2008). Porém, este processo não é algo simples e fácil de ser alcançado em uma sociedade em que impera o capitalismo, especialmente pelo fato da subsunção do trabalho ao capital; o que confere ao patrão o direito de comprar força de trabalho, maximizando a produção sem se importar com os saberes e cultura trazidos pelos empregados.

Ao optarem pela economia solidária, os sujeitos precisam ter em mente a necessidade de se associarem para produzirem coletivamente, além de uma educação constante para capacitação no e para o trabalho, incluindo as tomadas de decisões. Tal fato deve tornar os trabalhadores conscientes do papel que desempenham, fazendo com que o trabalho e as relações

que ali acontecem funcionem como uma “escola”, que faz com que os envolvidos busquem a autogestão do empreendimento do qual fazem parte.

Nesse sentido, as relações de trabalho no contexto da Economia Solidária precisam levar em consideração a cultura dos trabalhadores, que se encontra em seus modos próprios de desempenhar as atividades laborais, formas de pensar e manifestações próprias de sua cultura, além de suas visões de mundo como forma de melhorar suas condições de vida, tornando-os cada vez mais críticos, conscientes do papel que desempenham nos EES e fazendo valer os seus conhecimentos e os novos aprendizados adquiridos em meio ao trabalho.

Ao tentar colocar em prática uma lógica de trabalho distinta da capitalista, como ocorre no âmbito da Economia Solidária, Tiriba (2008) fala da importância da práxis,

Sendo a práxis uma atividade humana em que ação/pensamento/ação se apresentam como momentos indissociáveis, é ela que permite aos trabalhadores, ainda que contraditoriamente, a (re)construção da realidade humano-social. Pela práxis, o conjunto ou uma pequena parcela da classe trabalhadora tem enfrentado o desafio de produzir “por conta própria” (quer dizer, de forma autônoma) outra forma de estar no mundo (p. 74).

Esses trabalhadores buscam produzir coletivamente, de forma autônoma e autogestionária, sendo que todos os envolvidos têm voz e voto; tal situação caracteriza um grande desafio tanto para a educação quanto para o trabalho, visto que há necessidade de uma qualificação profissional urgente e presente no processo do trabalho.

As Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCPs) caracterizam-se como programas de extensão universitária, dedicam-se a atividades de ensino, pesquisa e extensão realizando-as de forma articulada e têm como principal finalidade a incubação de empreendimentos econômicos coletivos e autogestionários, promovendo assim a Economia Solidária. As ITCPs dão apoio na fase de implantação e implementação de EES e continuam até que esses empreendimentos se tornem autônomos, isto é, consigam autogerir-se. É o caso do NuMI-EcoSol (Núcleo Multidisciplinar e Integrado de Estudos, Formação e Intervenção em Economia Solidária), o qual dá suporte contínuo a um conjunto de EES da região do qual este núcleo faz parte, promovendo acompanhamento e formações que proporcionam importantes saberes aos cooperados e, para a maioria, a recuperação, ainda que parcial, de sua dignidade cultural e social. Este pensamento vai ao encontro de uma das características da Etnomatemática, visto que esta se encontra “[...] embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”, dignidade esta que é “[...] violentada pela exclusão social, que se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante” (D’AMBROSIO, 2001, p. 9).

Em parceria com o NuMI-EcoSol, destacamos o trabalho realizado pelo grupo de Educação Matemática e Economia Solidária (EduMatEcoSol), que oportuniza aos membros dos EES práticas educativas de matemática, abordadas com base na Etnomatemática e a partir do cotidiano de trabalho desses EES e de maneira não formal, contextualizada à realidade desses sujeitos e considerando seus saberes prévios; além de focalizar conhecimentos necessários a estas pessoas em suas atividades de trabalho.

Desde o início da sua atuação e ao longo desse período, diversas ações em educação matemática já foram executadas com vários EES, sempre com foco na atuação *in loco*. A partir da identificação de necessidades, dificuldades ou oportunidades em matemática e com base no conhecimento de elementos da Etnomatemática desses empreendimentos, são desenvolvidas práticas educativas de matemática com membros de EES, visando a apropriação de conhecimentos matemáticos necessários em suas cadeias produtivas, além da busca da

autogestão de cada EES. Os resultados alcançados indicam maior assimilação de conhecimentos matemáticos pelos membros dos EES considerando seus saberes e geração de novos métodos e materiais para ensino e aprendizagem da matemática neste contexto. Alguns desses resultados podem ser observados em Meneghetti et al. (2013), Meneghetti e Daltoso Jr. (2013), Meneghetti e Barrofal di (2015), Meneghetti (2016), Meneghetti e Gargarella (2016), Meneghetti (2017) e, Meneghetti e Giaquinto (2017).

Assim, ao refletirmos sobre a educação e a Etnomatemática dos EES em meio ao cotidiano de trabalho no contexto da Economia Solidária, somos levados a acreditar que, de acordo com Brandão (2002), compete à educação abrir as portas da mente e do coração e indicar horizontes de construção coletiva de sociedades humanas mais humanizadas, ou seja, uma educação que se relaciona com a pessoa, sua formação enquanto indivíduo, que não se refere apenas ao saber-fazer, mas ao saber ser na sociedade em que vive.

No que diz respeito à educação (matemática), não estamos pensando apenas naquela oferecida na instituição escolar, não que esta não seja importante, mas estamos nos referindo a uma educação ampla, para além dos muros da escola, uma educação que permita a formação integral do sujeito que trabalha e que esteja inserida em sua prática, tornando-o protagonista de suas ações, de forma geral, e também referente ao ambiente do trabalho.

Em relação à educação matemática, a concepção que melhor se encaixa à de trabalho no contexto Economia Solidária é a defendida na Etnomatemática, ou seja, aquela presente na vida dos indivíduos, na qual modelos ou conhecimentos matemáticos são amplamente utilizados para fundamentar a tomada de decisões e para interpretar situações do cotidiano nos variados eixos que regem a sociedade. Nas atividades relacionadas ao consumo, por exemplo, tem-se a necessidade de conhecimentos de matemática financeira para análise das vantagens ou desvantagens em efetuar uma compra, ou adquirir um financiamento. Em situações do dia a dia, como ao seguir uma receita culinária ou calcular a proporção e dosagens na ingestão de remédios, a matemática também é utilizada. Mesmo em pequenos empreendimentos, como ocorre em geral no caso dos EES, por trás das diferentes tecnologias, a competência Matemática se faz necessária.

Assim como elencamos alguns exemplos do cotidiano dos sujeitos nos mais variados contextos, especificamente no mundo do trabalho também são inerentes situações que solicitam o conhecimento matemático, como por exemplo, no caso dos EES, em que o conhecimento matemático também se mostra importante para o cálculo de orçamentos, o controle de estoque dos produtos, o cálculo do preço de custo e preço de venda, a utilização da calculadora no cotidiano de trabalho, o arredondamento de valores, entre outras possibilidades (SHINKAWA, 2012). Estes aprendizados se estendem aos mais variados ambientes, ampliando seus conhecimentos para a resolução de problemas reais e da realidade próxima dos envolvidos.

Nesse contexto, notamos a presença da educação como uma parte do modo de vida dos grupos sociais, especialmente dos membros dos EES, sendo criada e recriada a partir da cultura dos envolvidos e da vida em sociedade. A educação acontece na prática e com base nos saberes dos membros dos empreendimentos.

É importante compreendermos que o trabalho possui estreita relação com a educação e a cultura, considerada por D'Ambrosio “[...] como o conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço” (2005, p. 104). Relação esta presente nos mais diversos cotidianos de trabalho, uma vez que a qualificação envolve estudos e dedicação dos envolvidos, sempre considerando suas raízes culturais e modos próprios de saber e de fazer.

Assim, compreende-se que cultura possui estreita relação com o fluxo do comportamento, pois, é por meio da ação social que as formas culturais se articulam (GEERTZ, 2008), isto é, o significado que atribuímos a cada acontecimento encontra-se baseado no contexto em que eles são produzidos e na convivência com os sujeitos que dele fazem parte e não apenas com a criação de padrões abstratos de análise.

A educação, em especial a educação matemática, presente nos processos de trabalho no contexto da Economia Solidária pode ser evidenciada por meio da Etnomatemática, visto que é por meio dela, ao longo da história e existência, que indivíduos e povos têm criado instrumentos materiais e intelectuais para refletir, observar, explicar, aprender, conhecer, saber e fazer como resposta às suas necessidades de sobrevivência e transcendência em uma diversidade de ambientes, sejam eles naturais, sociais e culturais (D'AMBROSIO, 2001). Tais ambientes podem ser compreendidos, neste caso, como o contexto do trabalho, especialmente por meio das relações de trabalho que ali ocorrem.

Para o educador brasileiro Paulo Freire (1987), há uma relação estreita entre cultura e educação, visto que a educação libertadora pode ser compreendida como um ato político de cultura, sendo impossível desconsiderar a cultura no processo educativo. Portanto, este autor utiliza-se de um método de cultura popular em sua proposta de educação libertadora, pois esta conscientiza e politiza.

Assim, acreditamos na necessidade de uma educação que forme cidadãos críticos e, para tanto, na possibilidade de uma aproximação entre a cultura e a educação matemática em sua vertente Etnomatemática no contexto do trabalho junto à Economia Solidária, uma vez que os conhecimentos dos cooperados devem ser considerados durante todo o processo, havendo também troca de saberes, de modo a valorizar os modos próprios de saber fazer, transcendendo as atuais condições do cotidiano, melhorando-as com auxílio da educação e da educação matemática.

Dessa forma, corroboramos os estudos de Meneghetti (2013) que enfatizam que a educação e a educação matemática, no contexto da Economia Solidária, pode ser concebida como um ato político favorável à emancipação humana, ou seja, a educação pode ser pensada como “[...] uma forma de intervenção no mundo”, no sentido posto por Freire (1996, p. 98).

A partir do exposto, notamos a importância dada ao convívio entre os sujeitos, à produção coletiva e à troca de saberes no contexto da Economia Solidária. É aí que a educação acontece. Para Brandão (2001, p. 18) “[...] As pessoas convivem umas com as outras e o saber flui, pelos atos de quem sabe-e-faz, para quem não sabe-e-aprende”, concepção esta que vai ao encontro da educação matemática proposta pela Etnomatemática.

Além disso, acreditamos que a Economia Solidária apresenta-se como uma alternativa para a recuperação do trabalhador enquanto ser consciente do trabalho que desempenha e dos objetos por ele produzidos, ainda que estes objetos do trabalho não sejam materiais. Também acreditamos na educação e na Etnomatemática como uma forma de fazê-lo, considerando sua cultura e visões de mundo para a modificação da natureza.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomarmos a finalidade deste artigo, que é proporcionar uma discussão mais ampla sobre a educação matemática no contexto do trabalho e da Economia Solidária (ES), notamos que a Economia Solidária no Brasil é uma forma de dar acesso às classes menos favorecidas aos conhecimentos e saberes, sobretudo matemáticos e científicos, necessários ao mundo do trabalho e que emergem no próprio ato de fazer. Em um primeiro momento, isso ocorre por meio da

incubação e acompanhamento dos EES e conseqüentemente, de seus membros, por ITCPs como é o caso do NuMI-EcoSol, ou grupos de pesquisa parceiros, tal como o EduMatEcoSol.

Isso ocorre em meio ao trabalho educativo junto à Economia Solidária que se torna mais significativo ao considerarmos os elementos culturais e visões de mundo de cada sujeito individualmente, proporcionando-lhe uma formação por meio de uma aprendizagem essencial à sua emancipação enquanto trabalhador e membro de EES. Dessa forma, no contexto da Economia Solidária e da Etnomatemática, acreditamos que a educação deve ocorrer a partir da necessidade dos cooperados em meio ao cotidiano de trabalho e vida, além de sempre levar em consideração os seus saberes, provenientes de sua cultura e experiências anteriores, sejam elas bem sucedidas ou não, pois, a contextualização entre o que deve ser ensinado/aprendido e sua aplicação no cotidiano do sujeito que trabalha faz com que haja conexão entre o conceito e a realidade, de modo que os aprendizados sejam significativos e úteis.

Antes da inserção destas pessoas no trabalho na Economia Solidária, os conhecimentos e saberes aos quais elas tinham acesso eram limitados e, por vezes, negados ou suprimidos de suas realidades, seja pela condição financeira, pela vulnerabilidade social ou pelo distanciamento entre o que é ensinado em ambientes formais, tais como as escolas, e o que é efetivamente utilizado pelo trabalhador em seu cotidiano.

Especificamente no contexto da educação matemática e da concepção de trabalho presente na ES, acreditamos que a Etnomatemática seja uma forma de tornar as aprendizagens significativas, uma vez que há uma valorização da cultura e dos modos próprios de fazer de cada grupo cultural, promovendo a formação do homem enquanto cidadão como um todo.

Diante do exposto, destacamos a presença e a importância da educação matemática aplicada à realidade e cotidiano dos EES. Isto porque necessidades como medir, contar, coletar e agrupar permeiam as atividades desenvolvidas pelos cooperados e, por esse motivo, a matemática encontra-se fortemente presente nas atividades desenvolvidas junto a esses EES. Neste contexto, destacamos também que conhecimentos da geometria, da aritmética, da estatística, da matemática financeira, mesmo não aparecendo de maneira formal como posto em livros ou apostilas, são utilizados como resposta às situações no trabalho dos membros dos EES. Assim, no contexto do trabalho e da educação matemática em sua vertente Etnomatemática, é relevante considerarmos as matemáticas evidenciadas nos mais diversos grupos culturais específicos, especialmente os pequenos EES, tendo em vista sempre os locais onde estes se encontram inseridos, seja em sua forma de se organizar, de gerar conhecimentos matemáticos ou disseminá-los nos mais diversos ambientes tais como, por exemplo, o contexto do trabalho e Economia Solidária.

Destarte, ressaltamos a importância da Educação Matemática nas relações de trabalho, sejam elas formais ou informais, simples ou complexas, para trabalhadores assalariados ou autônomos, sendo esta educação essencial ao crescimento e desenvolvimento econômico e tecnológico tanto do indivíduo quanto da empresa ou empreendimento no qual este profissional atua.

No contexto da Economia Solidária, observamos que o trabalho não deve apresentar-se de forma alienada e descontextualizada da realidade social na qual o sujeito encontra-se inserido. Nesse sentido, deve-se reconhecê-lo como uma forma de valorização do homem, considerando sua cultura, modos próprios de saber-fazer, promovendo aprendizado e troca de experiências, enfim, valorizando-o em sua totalidade e não apenas por um afazer.

Portanto, a concepção de Educação Matemática que vai ao encontro a de trabalho valorizada no âmbito da ES é a preconizada pela Etnomatemática. Neste sentido, entendemos

que práticas educativas de matemática que se pautem nos princípios da Etnomatemática podem fortalecer relações de trabalho no âmbito da Economia Solidária.

É imprescindível que há uma valorização da pessoa e sensação de pertencimento e inclusão social diante das relações de trabalho no contexto da Economia Solidária, permitindo que elas caminhem em direção a uma educação libertadora, no sentido posto por Freire.

REFERÊNCIAS

- BARDÍVIA, J. L. **A formação Matemática de Nível Médio: Reflexos na Educação Profissional**, 2003. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- BRANDÃO, C. R. **A educação popular na escola cidadã**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2001. 116 p. (Coleção Primeiros Passos).
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Atlas da Economia Solidária no Brasil**. Brasília: MTE / SENAES, 2006.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 2003.
- D'AMBROSIO, U. A educação matemática e o estado do mundo: desafios. **Em Aberto**, Brasília, v. 27, n. 91, p. 157-169, jan./jun. 2014.
- D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas: Papirus, 1999. (Coleção Papirus Educação).
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 112 p. (Tendências em Educação Matemática).
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e Educação. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 7-19, jan./jun. 2002.
- D'AMBROSIO, U. Priorizar a História e a Filosofia da Matemática na Educação. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 1, n 1-2, p. 159-175, jun/dez. 2012.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.1, p.99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMBROSIO, U. Prefácio. In. MENEGHETTI, R. C. G. (Org.). **A educação matemática no contexto da economia solidária**. Curitiba: Appris, 2016. 159 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra. 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. 23ª reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GAIGER, L. I. Empreendimento econômico solidário. In: CATTANI, A. D. et al. **Dicionário Internacional da Outra Economia**. São Paulo: Editora Almedina, 2009. p. 181-187.
- GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 323 p.
- GRUPO ECOSOL – Grupo de pesquisa em Economia Solidária e cooperativa Ecosol. **As faces da Economia Solidária no Brasil**. Brasília: MTE / SENAES, 2014.
- KNIJNIK, G. Juegos de lenguaje matemáticos de distintas formas de vida: contribuciones de Wittgenstein y Foucault para pensar la educación matemática. **Educación Matemática (25 años)**, México, p. 146-161, mar. 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/405/40540854008.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2017.
- MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Tradução de Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.
- MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução de Rubens Enderle Nelio Schneirder e Luciano Cavini Martorano: São Paulo: Boitempo, 2007.
- MENEGHETTI, R. C. G. (Org). **A educação matemática no contexto da economia solidária**. Curitiba: Appris, 2016. 159 p.
- MENEGHETTI, R. C. G. Educação matemática e economia solidária: Uma aproximação por meio da etnomatemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**. v. 6, n. 1, 2013. p. 40-66. ISSN: 2011-5474.

- MENEGHETTI, R. C. G. Educação Matemática no contexto da economia solidária: articulando ensino, pesquisa e extensão. In: **Congreso Ibero Americano De Educación Matemática**, 8, 2017, Madrid. Actas ... Andújar: Federación Espanola de Sociedades de Profesores de Matemáticas, 2017. p. 435-441. ISBN: 978-84-945722-3-4. CB 578.
- MENEGHETTI, R. C. G. et al. Sobre três processos Educativos em Educação Matemática para empreendimentos em Economia Solidária. **Reflexão e ação** (Online), v. 21, p. 168-193, 2013.
- MENEGHETTI, R. C. G.; GIAQUINTO, D. F. Economia solidária, Etnomatemática e Andragogia no contexto de um Banco Comunitário. **Revista com a Palavra o professor**, Vitória da Conquista, v. 2, n. 2, p 115-133, ago. 2017. Disponível em: <<http://revista.geem.mat.br/index.php/CP/article/view/156>> Acesso em: 9 jul. 2018.
- MENEGHETTI, R. C. G.; BARROFALDI, R. C. Z. Práticas efetivas de Educação Matemática no contexto de um banco comunitário. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.29, n.53, p. 809-827, dez. 2015. Versão impressa. ISSN: 0103-636-X. Versão digital, ISSN: 1980 -4415.
- MENEGHETTI, R. C. G.; DALTOSO JUNIOR, S. L. D. Etnomatemática no Contexto de Empreendimentos em Economia Solidária: o caso de uma marcenaria coletiva feminina. **Zetetiké**, Campinas, v. 21, n. 39, p. 53-76, jan/jun. 2013. ISSN: 2176-1744
- MENEGHETTI, R. C. G.; GARGARELLA, B. C. Etnomatemática e economia solidária na educação especial de adultos. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 12, 2016. São Paulo. Anais... São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-12. ISSN 2178-034X
- NUMI-ECOSOL - Núcleo Multidisciplinar e Integrado de Estudos, Formação e Intervenção em Economia Solidária. Disponível em: <http://www.numiecosol.ufscar.br/> Acesso em: 05, abr. 2017.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- OLIVEIRA, R. A. A concepção de Trabalho na Filosofia do jovem Marx e suas implicações antropológicas. **Kínesis**, v2, n. 3, p. 72-88, 2010.
- SEVERINO, M. R.; EID, F.; CHIARIELLO, C. L. Organização do trabalho na economia solidária – desafios e limites na construção de modelo alternativo ao taylorismo. **Revista Pegada**, v. 14, n. 2, p. 143-162, dez. 2013.
- SHINKAWA, G. Z. **Etnomatemática e economia solidária: o caso de um grupo de fabricação de sabão caseiro**. 2012. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90951>.
- SINGER, P. Economia solidária. **Estud. av.**, São Paulo, v. 22, n. 62, p. 289-314, abr. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000100020&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: 18 set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000100020>.
- SINGER, P. Economia solidária versus economia capitalista. **Soc. estado**. Brasília, v.16, n. 1-2, p. 100-112, Dec. 2001.
- TIRIBA, L. Cultura do trabalho, autogestão e formação de trabalhadores associados na produção: questões de pesquisa. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 69-94, jan/jun. 2008.

ETNOMATEMÁTICA E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

ETHNOMATEMATICS AND INITIAL TEACHER EDUCATION WHO TEACH MATHEMATICS: A LOOK AT SCIENTIFIC PRODUCTION IN BRAZIL

COSTA, Rodrigo Tadeu Pereira¹

OLIVEIRA, Cristiane Coppe²

RESUMO

Este texto é um recorte da pesquisa de doutorado – em andamento – intitulado *Formação inicial de professores que ensinam matemática: olhares para a Etnomatemática*, desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo documental, na qual foram selecionados e analisados os resumos das dissertações e teses encontradas no banco de teses da CAPES no período de 2001 a 2016. Tem como objetivo compreender, a partir das pesquisas brasileiras, as perspectivas da Etnomatemática e suas contribuições para a formação inicial de professores que ensinam matemática. O solo teórico escolhido para a busca/refinamento dos dados coletados foi o Programa Etnomatemática, especificamente, pautado nas teorizações do educador Ubiratan D'Ambrosio. Por um lado, verificou-se que a Etnomatemática contribui, em distintos aspectos, para a formação inicial do professor que ensina matemática, por outro lado, verificou-se uma lacuna em temáticas que envolvem a discussão da Etnomatemática nos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia.

Palavras-chave: Etnomatemática. Formação de professores. Matemática. Pedagogia.

ABSTRACT

This text is a clipping of the doctoral research project – in progress – entitled initial teacher education who teach mathematics: looks for Ethnomathematics, developed by the graduate program in education at the University of São Paulo. It is a qualitative research document type, in which they were selected and analyzed summaries of dissertations and theses found in Bank of theses of the CAPES in the period from 2001 to 2016. Aims to understand, from the Brazilian research, prospects of Ethnomathematics and its contributions to the initial training of teachers who teach mathematics. The theoretical ground chosen for the search/refinement of the data collected was the program specifically based on Ethnomathematics theorizing of the educator Ubiratan D'Ambrose. On the one hand, it was found that the Ethnomathematics helps, in different aspects, for the initial teacher education who teaches math, on the other hand, there was a gap in the thematic discussion of Ethnomathematics in courses Degree in Mathematics and pedagogy.

Keywords: Ethnomathematics. Teacher education. Mathematics. Pedagogy.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo surgiu a partir da realização da primeira etapa da pesquisa de doutorado intitulado *Formação inicial de professores que ensinam matemática: olhares para a Etnomatemática*, em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da

¹ Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Docente da Secretaria Municipal de Educação de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. Endereço eletrônico: costa_tadeu_rodrigo@hotmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. Endereço eletrônico: coppedeoliveira@gmail.com.

Universidade de São Paulo (FEUSP). Tal proposta consistiu em um levantamento/análise documental dos resumos das dissertações e teses encontradas no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que se relacionavam com as temáticas Etnomatemática e formação inicial de professores. O estudo teve como objetivo compreender as perspectivas da Etnomatemática e suas contribuições, no contexto das pesquisas brasileiras realizadas no período de 2001 a 2016, para a formação inicial de professores que ensinam matemática.

A principal motivação para o trabalho pautou-se na afirmação de Domite (2006) de que há vários modelos propostos para a formação de professores, no entanto, poucos voltados para a formação do professor enquanto sujeito social de suas ações. Por isso, há mais referências do tipo transmissivas ou impositivas. A autora afirma ainda que outros modelos estão mais centrados no professor como sujeito constituído e, nesse sentido, são pouco voltados para os objetivos da formação ou para os conteúdos, sendo mais especialmente centrados nos tipos de processos de transformação e na própria dinâmica formativa.

A partir da “provocação” da autora, percebeu-se a necessidade de levantar/analisar trabalhos acadêmicos desenvolvidos em programas brasileiros de pós-graduação, a fim de identificar os modelos que se constituíram na formação inicial de professores que ensinam matemática, voltando olhares para possíveis discussões em torno da Etnomatemática e “seu lugar” ao longo desse processo.

Nesse sentido, este trabalho apresentará as primeiras percepções acerca dos dados levantados, buscando oferecer contribuições de relevância para a discussão da presença da Etnomatemática na formação inicial dos professores que ensinam matemática, envolvendo, portanto, os cursos de graduação em Matemática e em Pedagogia.

2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A ETNOMATEMÁTICA

As linhas de investigação que tangem o contexto da formação de professores têm um caráter muito amplo na variedade de olhares, pressupostos teórico-metodológicos e objetivos. Alguns autores carregam uma vertente mais política, outros mais profissionais, outros mais pedagógicos, afetivos, dentre outras. Esta investigação propõe investigar de que modo é possível pensar uma formação inicial que abarque as implicações de uma educação (educação matemática) na perspectiva da Etnomatemática. No contexto desta proposta, percebeu-se a necessidade de mudanças no processo de formação de professores.

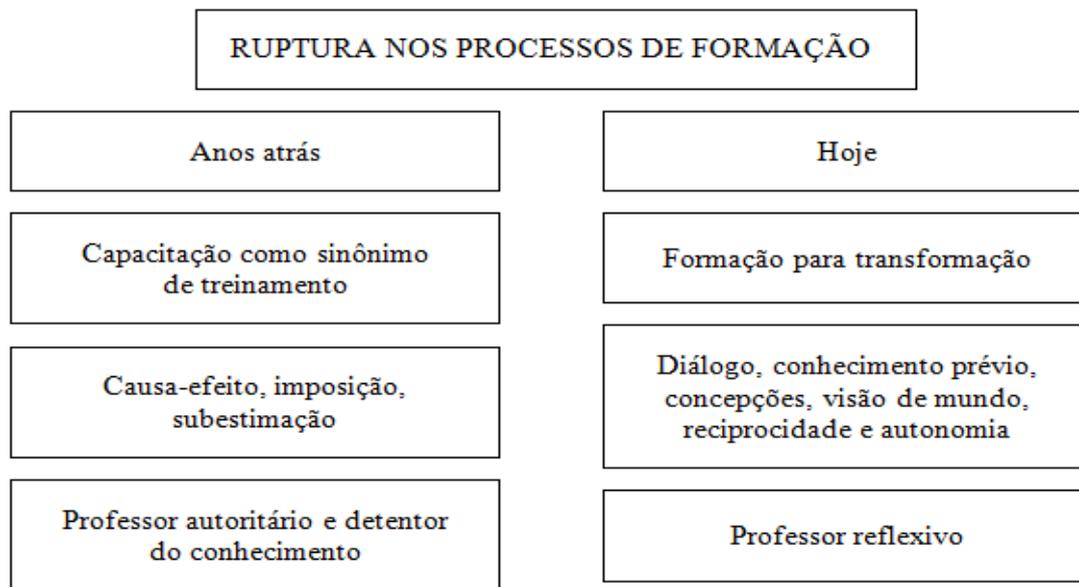
Tal como aponta Souza (2014), acredita-se que o foco da formação de professores deva estar em um currículo que problematize os processos baseados na realidade social do educando, na qual o conhecimento do estudante se torne o coração da educação (escolar). Tal pensamento, segundo o autor, implica mudanças no rompimento de tradições (ruptura), tal como mostra a Figura 1.

Percebe-se que a grande maioria dos cursos de graduação, na medida em que não conseguem articular conhecimentos teórico-práticos para o desvelamento das questões sócio-econômico-políticas que permeiam o processo educativo e que repercutem, sobremaneira, na qualidade do trabalho do professor, fortificam o entendimento de que os professores não são portadores de saberes e habilidades consideradas básicas para o exercício do magistério.

De acordo com Nóvoa (1995), historicamente, a docência passou por diversas fases. Assim, ao longo do tempo, o professor assumiu diferentes lugares no imaginário social: ora figura

de prestígio, ora figura secundária no campo da educação. Somente a partir de meados da década de 80, conforme aponta o autor, começaram a surgir, na literatura pedagógica, biografias e autobiografias docentes, estudos sobre a vida dos professores, sobre as carreiras e os percursos profissionais, ou sobre o desenvolvimento pessoal dos professores.

Figura 1: Ruptura nos processos de formação



Fonte: Souza (2014, p. 63)

Na formação de professores, deve-se proporcionar experiências para que estes compreendam a diversidade étnico-cultural e a subjetividade de cada educando. Nesse sentido, vê-se um longo caminho de uma formação para a diversidade ancorada nas teorizações do Programa Etnomatemática.

O termo Etnomatemática foi introduzido em meados da década de 1970 (D'AMBROSIO, 2005) e, desde então, vem sendo utilizado, nacional e internacionalmente, graças à fundação International Study Group of Ethnomathematics/ISGem (D'AMBROSIO, 2013). Segundo o autor:

A ideia do Programa Etnomatemática surgiu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas. E é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas. (p. 102)

A Etnomatemática não é apenas o estudo das diversas etnias da Matemática, pois existem várias maneiras de explicar e entender distintos contextos culturais. No contexto da educação, Domite (2004) salienta que a formação de professores numa perspectiva etnomatemática deve considerar a cultura e o próprio movimento de formação.

Discutir a etnomatemática na formação do professor que ensina matemática indica uma nova postura do professor. Nesse sentido, (Domite, 2011) explicita que:

[...] dentro de um olhar etnomatemático - em educação matemática e no contexto da formação de professores reconheço que encontramos constantemente situações nas quais diferentes inclinações e diferentes **decisões/escolhas** se manifestam - todas elas condicionadas por valores. Reconhecer um certo aspecto

das coisas como um valor consiste em tê-lo em conta na tomada de decisão ou, em outras palavras, em estar inclinado a usá-lo como um algo a ter em consideração na escolha e na orientação que damos as soluções de problemas, a nós próprios e aos outros (grifo nosso, p.4).

Para contemplar as ideias do programa etnomatemática, metodologicamente o professor precisa assumir uma postura de educador etnomatemático, já com relação ao ensino aprendizagem (Domite, 2004) sugere ao professor “fazer emergir modos de raciocinar, medir, contar, tirar conclusões dos educandos, assim como procurar entender como a cultura se desenvolve e potencializa as questões de aprendizagem” (p. 420).

Concordamos com Domite (2000 apud Domite 2011, p. 6) ao dizer que “o aluno e a aluna não têm estado de todo fora das propostas de formação de professores, mas também não estão dentro”. Para a autora, algumas propostas de formação de professores têm sido valiosas se levarmos em consideração tais discussões na perspectiva do programa Etnomatemática, em especial as que se inspiram nas ideias de Schön e Freire.

A ruptura com os moldes tradicionais de formação de professores aproxima-se do pensamento de Paulo Freire, segundo o qual, na relação ensino e aprendizagem, os dois lados aprendem. Isto é, ao ensinar algo aos educandos, o professor também aprende com eles a partir do que se quer conhecer. Nesta ação, entende-se que a Etnomatemática encontra caminhos ao longo da investigação da pesquisa de doutorado em andamento. Ela pode ser vista como um elemento potencializador para se pensar e promover uma formação inicial de professores que ensinam matemática para a postura reflexiva na/da e para a ação.

3 CAMINHO METODOLÓGICO

Escolheu-se o banco de teses da CAPES para a busca das dissertações e teses envolvendo o campo temático da pesquisa pelo fato de ser um acervo que compreende as pesquisas dos programas de mestrado e doutorado brasileiros.

A princípio, pretendia-se pesquisar as palavras-chave “Etnomatemática e formação inicial”, porém nenhuma pesquisa foi encontrada. Pesquisou-se também “Etnomatemática e formação de professores”, e foram encontrados apenas dois trabalhos. Pelo fato da busca evidenciar poucas pesquisas (e em alguns casos nenhuma), foi realizada outra busca (mais ampla) utilizando apenas a palavra “Etnomatemática” e encontrou-se um montante de quatrocentos e dez pesquisas entre dissertações e teses.

Após o levantamento/análise documental dos resumos das dissertações e teses encontradas no banco de teses da CAPES, contabilizaram-se 25 trabalhos voltados para formação inicial, compreendidos no período de 2001 a 2016, sendo 8 teses e 17 dissertações. Desses, 12 trabalhos estavam relacionados com a formação intercultural indígena (magistério e superior), 8 trabalhos relacionados à licenciatura em Matemática, 4 trabalhos relacionados ao curso de Pedagogia e 1 trabalho relacionado à educação do campo.

Após leitura e aproximação com os temas, os trabalhos foram selecionados a fim de serem organizados em dois eixos “A Etnomatemática como subsídio *na formação* do professor” e “A Etnomatemática como subsídio *para a formação* do professor”. Para isso, em alguns casos, foi necessário analisar o corpo todo do trabalho e não somente o resumo.

4 APRESENTANDO E ANALISANDO OS DADOS

Os trabalhos analisados foram divididos em dois eixos, a saber:

- A Etnomatemática como subsídio *na formação do professor*: trabalhos com discussão da Etnomatemática na formação inicial que propuseram atividades e oficinas práticas que contemplaram uma proposta na formação.
- A Etnomatemática como subsídio *para a formação do professor*: trabalhos em que o pesquisador indica uma possibilidade de mudança, um suporte teórico para subsidiar a postura do professor, trazendo discussões para a formação.

Organizou-se os trabalhos encontrados, de acordo com a sua natureza (tese ou dissertação) e ano, título, Instituição de Ensino Superior (IES) e Programa de Pós-Graduação, autor e orientador e o eixo classificado (Quadro 1).

Quadro 1: Trabalhos que relacionam Etnomatemática e Formação Inicial

M/D Ano	Título	IES Programa	Autor/Orientador	Eixo
D 2001	Ler, escrever e contar: práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto de formação de professores índios do parque indígena do Xingu.	UNICAMP Linguística Aplicada	Jackeline Rodrigues Mendes/Marilda do Couto Cavalcanti	Etnomat. para a formação
M 2006	Interpretações do papel, valor e significado da formação do professor indígena do estado de São Paulo.	USP Educação	Katia Cristina de Menezes Domingues/ Maria do Carmo Santos Domite	Etnomat. para a formação
M 2006	A Etnomatemática das práticas cotidianas no contexto de formação de profissionais indígenas no Xingu.	USP Educação	Cláudio Lopes de Jesus/Maria do Carmo Santos Domite	Etnomat. para a formação
M 2007	Interdisciplinaridade e Modelagem Matemática: saberes docentes em movimento na formação de professores.	UFU Educação	Maria Fátima Cursino Borges/Arlindo Jose de Souza Junior	Etnomat. na formação
M 2009	Práticas vivenciadas na constituição de um curso de licenciatura Indígena em Matemática para as comunidades indígenas Guarani e Kaiowá de Mato Grosso do Sul.	UFMS Educação Matemática	Maria Aparecida Mendes de Oliveira/José Luiz Magalhães de Freitas	Etnomat. para a formação
M 2009	A Didática da Matemática na formação do professor indígena	UNIJUI Educação nas Ciências	Giovana Maciel de Amorim/Cátia Maria Nehring	Etnomat. na formação
M 2010	Etnomatemática e documentários: uma perspectiva para formação inicial de professores de Matemática.	UFG Educação em Ciências e Matemática	Roberto Barcelos Souza/José Pedro Machado Ribeiro	Etnomat. na formação
D 2010	Formação superior de professores indígenas de Matemática em Mato Grosso do Sul: acesso, permanência e desistência.	USP Educação	Helena Alessandra Scavazza Leme/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. para a formação
M 2011	Magistério Indígena: contribuições da Etnomatemática para a formação dos professores indígenas do estado do Tocantins.	UFPA Educação em Ciências e Matemáticas	Hélio Símplicio Rodrigues Monteiro/Erasmus Borges de Souza Filho	Etnomat. na formação
D 2011	A formação de professores(as) na escola normal rural de Juazeiro do Norte/CE sob uma perspectiva Etnomatemática.	UNIBAM Educação Matemática	Paulo Sérgio Pereira da Silva/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. para a formação
M 2012	Análise crítica das ações pedagógicas dos professores Apyãwa/Tapirapé graduandos do curso de licenciatura Intercultural da Universidade Federal de Goiás.	UFG Educação em Ciências e Matemática	Rafaela Rodrigues Santos/Rogério Ferreira	Etnomat. para a formação

M 2012	A construção da escola Apyãwa/Tapirapé a partir da práxis dos professores em formação na licenciatura Intercultural Indígena da Universidade Federal de Goiás.	UFG Educação em Ciências e Matemática	Patrícia Magalhães Pinheiro/Rogério Ferreira	Etnomat. para a formação
M 2012	Apropriação de práticas de numeramento em um contexto de formação de Educadores Indígenas.	UFMG Educação	Ruana Priscila da Silva Maria da Conceição/Ferreira Reis Fonseca	Etnomat. para a formação
M 2012	Cultura amazônica e educação Matemática na formação de professores dos anos iniciais: caminhos oferecidos pelo curso Pedagogia das águas.	UFPA Educação em Ciências e Matemáticas	Janaína Carvalho de Souza/Evandro Ghedin	Etnomat. para a formação
M 2012	A Etnomatemática na educação do campo, em contextos indígena e ribeirinho, seus processos cognitivos e implicações à formação de professores.	UEA Educação em Ciências na Amazônia	Lucélida de Fátima Maia da Costa/Evandro Ghedin	Etnomat. na formação
D 2013	A compreensão de Matemática em um ambiente online de formação de professores'	UNESP Educação para a Ciência	Nelia Mara da Costa Barros Silva/Nelson Antônio Pirola	Etnomat. para a formação
M 2013	Enunciações de licenciandos de Matemática sobre sua formação docente	UNISINOS Educação	Telma Teixeira do Nascimento/Gelsa Knijnik	Etnomat. para a formação
M 2014	Disciplinas de Educação Matemática em cursos de licenciatura em Matemática	UNISINOS Educação	Crisvânia de Castro Aquino/Gelsa Knijnik	Etnomat. para a formação
D 2015	Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de Matemática	UNESP Educação Matemática	Roberto Barcelos Souza/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. para a formação
D 2015	Formação de professores no contexto das propostas pedagógicas de Rudolf Steiner (Pedagogia Waldorf), Maria Montessori e da experiência da escola da Ponte.	UNESP Educação Matemática	Evelaine Cruz dos Santos/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. para a formação
D 2015	Estudantes Indígenas nos cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática da universidade federal de Roraima.	UNIBAM Educação Matemática	Michael Lopes da Silva Rolim/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. para a formação
M 2015	Saberes etnomatemáticos na formação de professores indígenas do curso de licenciatura Intercultural na Amazônia.	PUCRS Educação em Ciências e Matemática	Jonatha Daniel dos Santos/Isabel Cristina Machado de Lara	Etnomat. na formação
M 2015	A transversalidade das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores	IFG Educação para Ciências e Matemática	Vania Horner de Almeida/Adelino Cândido Pimenta	Etnomat. na formação
M 2016	Saberes estatísticos mobilizados na formação docente de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.	UFPA Educação em Ciências e Matemáticas	Elvys Wagner Ferreira da Silva/Elizabeth Gomes Souza.	Etnomat. para a formação
D 2016	A contribuição da Etnomatemática para a manutenção e dinamização da cultura Guarani e Kaiowá na formação inicial de professores indígenas.	UNIBAM Educação Matemática	Aldrin Cleyde da Cunha/Ubiratan D'Ambrosio	Etnomat. na formação

Fonte: Banco de teses da CAPES

A partir da análise inicial dos trabalhos, percebeu-se uma grande incidência de temáticas voltadas para a formação de professores de algum grupo cultural diferenciado. De acordo com D'Ambrosio (2013), a Etnomatemática aparece fortemente nas culturas nativas remanescentes

das Américas. Isso explica o motivo desses trabalhos serem bem diversificados, pois foram desenvolvidos em escolas de regiões ribeirinhas, escola do campo e em contextos indígenas de diversas etnias. No entanto, considera-se que o campo de educação matemática ainda carece de mais pesquisas relacionadas à diversidade cultural do país.

A partir da criação dos eixos, percebeu-se que a maior parte dos trabalhos (68%) foram classificados como “*para a formação do professor*”, ou seja, neles o pesquisador indica uma possibilidade de mudança da postura do professor. São trabalhos em que a Etnomatemática atuou como suporte teórico ou então que tinham como objetivo principal promover reflexões, apontamentos e discussões.

Já os trabalhos classificados como “*na formação do professor*”, são aqueles que propuseram atividades ou desenvolveram estratégias sobre/com a Etnomatemática na formação inicial. Representaram um montante de apenas 32% dos trabalhos analisados.

Ainda com relação aos trabalhos relacionados à Etnomatemática *na formação do professor*, verifica-se uma escassez, pois os trabalhos referentes à licenciatura em Matemática não suprem os anseios e perspectivas que se pretendem à respeito da Etnomatemática na formação desse profissional. Além disso, não foram encontrados indícios dessa abordagem nos cursos de licenciatura em Pedagogia.

Devido à baixa incidência de pesquisas de Etnomatemática *na formação do professor*, tem-se por hipótese inicial que muitos egressos dos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia, futuros professores que ensinarão matemática, não tiveram contato com a Etnomatemática durante a sua formação inicial. É importante ressaltar que, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das relações Étnico Raciais para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana, a Etnomatemática é o agente indicado para dar suporte aos professores que ensinam matemática no que tange à diversidade racial, étnica e cultural ou qualquer tipo de discriminação, intolerância e preconceito.

Tal como aponta Domite (2004), para formar professores numa perspectiva da Etnomatemática, deve-se considerar a cultura e o movimento de formação. Portanto, deve-se repensar os cursos de formação inicial que formam professores para o ensino de matemática e afirmar a necessidade de pesquisas que reflitam sobre os currículos desses cursos a partir da Etnomatemática. É preciso compreender ainda quais movimentos podem ser implementados nos cursos de formação inicial de professores que ensinam matemática sob este prisma.

Nesse sentido, Oliveira e Lima (2018) apresentam algumas reflexões acerca das experiências vivenciadas por alunos de um curso de Licenciatura em Matemática com relação à sua formação Etnomatemática. Os autores verificaram que a aproximação com a Etnomatemática e os saberes matemáticos, presentes em diferentes contextos culturais, proporcionam aos futuros professores a compreensão de como é importante promover pesquisas que levem os alunos a investigar o campo da Educação Matemática, indicando possibilidades para a formação inicial do professor/pesquisador.

5 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste trabalho, buscou-se perceber as aproximações entre a Etnomatemática e a formação inicial de professores que ensinam matemática, por meio das pesquisas científicas encontradas no banco de teses da CAPES referentes a essa temática.

Percebeu-se que a Etnomatemática tem contribuído para a formação de professores, principalmente aqueles que trabalham com grupos culturalmente diversificados.

Constatou-se, ainda, que há uma lacuna acerca de estudos a respeito da Etnomatemática nos cursos de licenciatura em Matemática e em Pedagogia. Torna-se necessário, portanto, o desenvolvimento de pesquisas que reflitam sobre os currículos desses cursos numa perspectiva da Etnomatemática, além de compreender como esta tem sido trabalhada nos cursos de formação inicial de professores para o ensino da matemática. Além disso, tem-se por hipótese que futuros professores que ensinarão matemática não tiveram contato com a Etnomatemática durante a sua formação inicial. Daí a pergunta: “Como teremos um professor/pesquisador que ensine matemática que trabalhe na perspectiva da Etnomatemática, se nos cursos de formação inicial não há conhecimento/discussões sobre esta área?”

Além disso, considera-se importantes o reconhecimento e a valorização das culturas destes futuros professores e a reflexão sobre uma proposta pedagógica diferenciada para os cursos de licenciatura em Matemática e em Pedagogia, a fim de se pensar na possibilidade da construção de ambientes de aprendizagem mais democráticos, apontando caminhos para uma Educação Matemática para a diversidade cultural.

Durante a apresentação desse trabalho no VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) que ocorreu de 04 à 08 de novembro de 2018 na cidade de Foz do Iguaçu, levantou-se um debate acerca das possibilidades e desdobramentos que a pesquisa poderia ter, gerando reflexões para o campo da Etnomatemática no que tange à formação inicial de professores. Tais reflexões apontaram uma lacuna em temáticas que envolvem a discussão da Etnomatemática nos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia.

Além disso, ficou evidente a inquietação dos participantes acerca de ações e movimentos que poderiam propiciar, a professores e alunos, a discussão da etnomatemática na formação inicial de professores que ensinam matemática.

Este estudo faz parte da primeira etapa da pesquisa de doutorado intitulado *Formação inicial de professores que ensinam matemática: olhares para a Etnomatemática*, na qual realizamos o levantamento bibliográfico. Com o caminhar da pesquisa, teremos mais elementos para aprofundarmos as discussões sobre a Etnomatemática e a formação inicial do professor que ensina matemática e possibilitar novas reflexões e desdobramentos, confrontando ideias e propostas que forem surgindo nas próximas etapas da pesquisa, tal como as entrevistas com os líderes de grupos de pesquisa em Etnomatemática pertencentes ao diretório dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. H. **A transversalidade das Tecnologias de Informação e Comunicação na formação inicial de professores**: webquest como recurso pedagógico para o ensino da matemática. 2015. 221p. Dissertação de Mestrado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2015.
- AMORIM, G. M. **A Didática da Matemática na formação do professor indígena**: possibilidades de relação com a Etnomatemática. 2009. 160p. Dissertação de Mestrado - Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Ijuí, 2009.
- AQUINO, C. C. **Disciplinas de Educação Matemática em cursos de licenciatura em Matemática**: um estudo sobre enunciações de licenciados do instituto federal do Piauí (IFPI). 2014. 110p. Dissertação de Mestrado -

- Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, 2014.
- BORGES, M. F. C. **Interdisciplinaridade e Modelagem Matemática: saberes docentes em movimento na formação de professores**. 2007. 196p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia, 2007.
- BRASIL. **Ministério da Educação**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília. 2003. 35p.
- COSTA, L. F. M. **A Etnomatemática na educação do campo, em contextos indígena e ribeirinho, seus processos cognitivos e implicações à formação de professores**. 2012. 123p. Dissertação de Mestrado - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.
- CUNHA, A. C. **Contribuição da Etnomatemática para a manutenção e dinamização da cultura Guarani e Kaiowá na formação inicial de professores Indígenas**. 2016. 114p. Tese de Doutorado - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. 5. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- DOMINGUES, K. C. M. **Interpretações do papel, valor e significado da formação do professor indígena do Estado de São Paulo**. 2006. 250p. Dissertação de Mestrado - Universidade De São Paulo, São Paulo, 2006.
- DOMITE, M. C. In: KINIJNIK, G. et al. **Etnomatemática, Currículo e formação de professores** - Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. 446 p.
- DOMITE, M. C. In: KINIJNIK, G. et al. Etnomatemática e formação de professores: no meio do caminho (da sala de aula) há impasses. In: **XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educacion Matemática**, Recife, 2011.
- DOMITE, M. C. In: KINIJNIK, G. et al. Formação de professores e etnomatemática: compreendendo para pedir mudanças. In: **III SIPEM – Seminário Internacional de pesquisas em educação matemática**, Águas de Lindóia, 2006.
- GOMES, N. L. et al. **Experiências étnico-culturais para a formação de professores**. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- JESUS, C. L. **A Etnomatemática das práticas cotidianas no contexto de formação de profissionais indígenas no Xingu**. 2006. 123p. Dissertação de Mestrado - Universidade De São Paulo, São Paulo, 2006.
- LEME, H. A. S. **Formação superior de professores indígenas de Matemática em Mato Grosso do Sul: acesso, permanência e desistência**. 2010. 185p. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- OLIVEIRA, C. C; LIMA, B. L. C. As “Ticas de Matema” de um pedreiro: relevância da pesquisa etnográfica na formação inicial de professores. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 60, p. 331-346, out./dez. 2018.
- OLIVEIRA, M. A. M. **Práticas vivenciadas na constituição de um curso de Licenciatura Indígena em Matemática para as comunidades indígenas Guarani e Kaiowá de Mato Grosso do Sul**. 2009. 133p. Dissertação de Mestrado - Fundação Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul, Campo Grande, 2009.
- MENDES, J. R. **Ler, escrever e contar: Práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto de formação de professores índios do parque indígena do Xingu**. 2001. 254p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- MONTEIRO, H. S. R. **Magistério Indígena: contribuições da Etnomatemática para a formação dos professores indígenas do Estado do Tocantins**. 2011. 133f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.
- NASCIMENTO, T.T. **Enunciações de licenciandos de Matemática sobre sua formação docente: um estudo com estudantes do instituto federal de educação do Piauí**. 2013. 99p. Dissertação de Mestrado - Universidade

- do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, 2013.
- NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- PINHEIRO, P. M. **A construção da escola Apyãwa/Tapirapé a partir da práxis dos professores em formação na licenciatura intercultural indígena da Universidade Federal de Goiás**. 2012. 152p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- ROLIM, M. L. S. **Estudantes Indígenas nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Roraima**. 2015. 184p. Tese de Doutorado - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.
- SANTOS, E. C. **Formação de Professores no Contexto das Propostas Pedagógicas de Rudolf Steiner (Pedagogia Waldorf), Maria Montessori e da Experiência da Escola da Ponte**. 2015. 252p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.
- SANTOS, J. D. **Saberes Etnomatemáticos na Formação de Professores Indígenas do Curso e Licenciatura Intercultural na Amazônia**. 2015. 121p. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- SANTOS, R. R. **Análise crítica das ações pedagógicas dos professores Apyãwa/Tapirapé graduandos do curso de licenciatura intercultural da Universidade Federal de Goiás**. 2012. 143p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- SILVA, E. W. F. **Saberes estatísticos mobilizados na formação docente de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 147p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.
- SILVA, N. M. C. B. **A compreensão de Matemática em um ambiente online de formação de professores**. 2013. 315p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.
- SILVA, P. S. P. **A formação de professores(as) na escola normal rural de Juazeiro do Norte/CE sob uma perspectiva Etnomatemática**. 2011. 223p. Tese de Doutorado - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.
- SILVA, R. P. **Apropriação de práticas de numeramento em um contexto de formação de educadores Indígenas**. 2012. 269p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- SOUZA, J. C. **Cultura Amazônica e educação Matemática na formação de professores dos anos iniciais: caminhos oferecidos pelo curso Pedagogia das Águas**. 2012. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
- SOUZA, R. B. **Etnomatemática e documentários: uma perspectiva para formação inicial de professores de matemática**. 2010. 175p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- SOUZA, R. B. **Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de Matemática: análise em dois contextos de formação**. 2015. 244p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.
- SOUZA, R. L.L. **Etnomatemática e formação de professores**. In: Educação Matemática: contextos e práticas docentes. OLIVEIRA, C.C.; MARIM, V. (Orgs). Campinas: Alínea, 2014.

SENTIDOS PRODUZIDOS AO PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA COM BASE NA ETNOMATEMÁTICA

SENSES PRODUCED TO THE EDUCATIONAL PROCESS FROM A PEDAGOGICAL PRACTICE BASED ON ETHNOMATHEMATICS

LUZ, Vanessa Silva da¹
MACHADO, Celiane Costa²

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo apresentar, a partir da conversação entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA), a Etnomatemática e a Educação Popular, os sentidos produzidos ao processo educativo. O estudo foi desenvolvido no âmbito da EJA, no contexto das aulas de Matemática realizadas no Projeto Educação para Pescadores. O referencial estabelece uma relação teórica entre a proposta da Etnomatemática e a Educação Popular. Para alcançar o objetivo, o corpus foi composto pelas escritas reflexivas dos sujeitos colaboradores, realizadas nas aulas de Matemática e registradas nos portfólios, assim como pelos registros das entrevistas individuais em que estes foram inqueridos. Essas informações foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados evidenciaram que os estudantes compreenderam que precisavam ter uma postura crítica diante dos seus processos de ensino e de aprendizagem, o que exigiu uma ação de reorganização em relação ao modo como realizavam suas buscas por aprendizagem. Assim, percebeu-se que os estudantes atribuíram distintos sentidos destacando a autonomia, o trabalho coletivo, a prática dialógica e o autoconhecimento.

Palavras-chave: Sentidos produzidos. Trabalho coletivo. Educação de jovens e adultos. Etnomatemática. Análise Textual Discursiva.

ABSTRACT

The present study aims to present, from the conversation between Education of Youths and Adults (EJA), Ethnomathematics and Popular Education, the senses produced to the educational process. The study was developed within the scope of EJA, in the context of mathematics classes held in Education for Fishermen Project. The framework establishes a theoretical relationship between the proposal of Ethnomathematics and Popular Education. In order to reach the objective, the corpus was composed by reflective writings of the collaborating subjects, carried out in the mathematics classes and registered in portfolios, as well as by the records of individual interviews in which they were requested. This information was analyzed based on Discursive Textual Analysis (DTA). The results showed that the students understood that they needed to be critical of their teaching and learning processes, which required a reorganization action in relation to the way in which they searched for learning. Thus, it was perceived that the students attributed different senses emphasizing the autonomy, collective work, dialogical practice and self-knowledge.

Keywords: Produced senses. Collective work. Youth and adult education. Ethnomathematics. Discursive Textual Analysis.

¹ Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: vanessa.furg@hotmail.com

² Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS). Docente da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: celianemachado@furg.br

1 INTRODUÇÃO

O processo educativo é envolvido por significados e sentidos; abrange os fatores sociais, políticos e pedagógicos, e, assim, precisa ser compreendido a partir da realidade históricossocial. Ao refletirmos sobre educação, ampliamos nossos olhares para além dos ensinamentos científicos, pois acreditamos que o processo educativo também se dá pela interação do sujeito com o meio. De acordo com as ideias de Freire (1996), educar é possibilitar situações e atividades para que os sujeitos possam interagir no contexto no qual estão inseridos, tendo uma participação atuante e crítica na sociedade.

Neste viés, vislumbramos na Educação de Jovens e Adultos (EJA) a oportunidade de uma ação emancipatória e democrática dos estudantes, oportunizando uma prática educativa voltada para o social (SOARES, 2002). A partir desta perspectiva, o ensino de Matemática na EJA busca estabelecer relações entre os diferentes olhares sobre o fazer e o viver Matemática, a partir das vivências dos educandos. Nesse sentido, esta narrativa apresenta reflexões que tiveram como base uma pesquisa de mestrado, balizada pela proposta da pesquisa social e de abordagem qualitativa (MINAYO, 2013).

As ações da pesquisa foram desenvolvidas no âmbito da EJA, a partir da inserção nas aulas de Matemática realizadas no Projeto Educação para Pescadores (PEP) desenvolvido na comunidade da Capilha³. O PEP é vinculado ao Programa de Auxílio ao Ingresso nos Ensinos Técnico e Superior da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Diante desse contexto é que buscamos compreender os sentidos produzidos ao processo educativo, partindo de uma prática pedagógica com base na Etnomatemática.

2 O CONVERSAR ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO POPULAR NO CONTEXTO DA EJA

Com o intuito de valorizar os diferentes tipos de conhecimentos matemáticos, desenvolvemos nossa prática pela perspectiva da Etnomatemática em diálogo com a Educação Popular, a qual, compreendida dentro das concepções freirianas, destaca o compromisso social e a educação como ato político, de luta pelo reconhecimento dos direitos da classe popular, o que não significa negar os direitos de grupos mais favorecidos (FREIRE, 1996). Nesse sentido, é necessário reconhecermos que os saberes são construídos em diferentes espaços de aprendizagens, nos quais a amorosidade, o respeito, o acolhimento e o diálogo são elementos fundamentais para uma prática pedagógica emancipatória que almeja a ascensão social.

Ainda segundo Freire (1987), uma prática comprometida com o social valoriza o trabalho coletivo, que oportuniza uma ação reflexiva, unindo os saberes construídos ao longo da história e a releitura que envolve a realidade local, contribuindo, assim, para o reconhecimento da importância dos saberes escolares na vida dos educandos. Ressaltamos que os temas geradores precisam ser pensados pelo grupo, pois não basta estar presente no ambiente dos encontros, é preciso ser significativo para os sujeitos; tão pouco trabalhar com questões que não fazem parte do ambiente, os temas devem compreender a relação homem-mundo (FREIRE, 1987).

Seguindo essa linha, as aulas, tendo como referência os temas geradores, refletem um processo de ensino dinâmico, no qual conteúdos não são trabalhados desconectados da atualidade de forma isolada, mas dentro de uma problemática mais ampla que possibilita o desenvolvimento da

³ A Capilha faz parte da Reserva Ecológica do Taim e situa-se no município de Rio Grande, ao extremo Sul do Brasil.

autonomia e do senso crítico. Nesse movimento, a Etnomatemática busca a compreensão do “saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2002, p. 17). Ainda de acordo com o autor, o nome Etnomatemática é uma construção que busca enfatizar as diferentes maneiras de fazer e aprender Matemática. Para isso, D’Ambrosio propõe o estudo etimológico da palavra:

Na verdade, diferentemente do que sugere o nome etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (tica) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etno) (D’AMBROSIO, 2010, p. 111, destaque do autor).

O autor ainda relata que as reflexões que deram origem ao que viria ser a Etnomatemática surgiram de uma de suas experiências na África, mais precisamente na República do Mali, onde ele pôde vivenciar outras maneiras de conhecer e aprender Matemática, notando que as experiências culturais daquele povo eram ricas em conhecimentos e diferentes das já tradicionais maneiras europeias.

O encantamento pela cultura daquele povo anunciava a tônica do discurso de D’Ambrosio, que apontava as necessárias mudanças no ensino da Matemática. Dentre as causas que pontua, destacamos um ensino direcionado às características culturais da comunidade dos educandos. A denúncia e a preocupação com os excluídos passam a fazer parte de suas teorizações, na busca por um ensino de Matemática que retratasse as questões locais da comunidade e que não se detivesse unicamente no desenvolvimento dos conceitos formais da Matemática, negando a cultura e os conhecimentos já construídos naquela localidade (SANTOS, 2007).

Conforme D’Ambrosio (2013), em entrevista concedida ao Programa Vida de Cientista da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP), o termo Etnomatemática foi formalizado em 1984, na Austrália, quando participou da palestra de abertura *Socio-cultural Bases of Mathematics Education*, do V Congresso Internacional de Educação Matemática. O pesquisador relata na entrevista que: “a partir daí a Etnomatemática começa a ganhar características de uma área de pesquisa” (D’AMBROSIO, 2013). De acordo com as pesquisas do autor, os estudos do Programa Etnomatemática hoje são considerados uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, sendo evidente seu caráter político.

D’Ambrosio (2002, p. 17) destaca como principal fonte de motivação do Programa Etnomatemática o movimento de busca pela compreensão do “saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações”.

Desta forma, a abordagem de distintas maneiras de conhecer torna-se a essência do Programa, no qual a Matemática é percebida pela concepção de um saber em construção, vivo, valorizando as diferentes culturas. O autor enfatiza, ainda, que o Programa Etnomatemática é centrado nos diferentes modos de explicar, de viver e entender a Matemática, valorizando aspectos culturais.

Por isso, faz-se necessário definirmos qual é a concepção de cultura que orienta nossos estudos. Para D’Ambrosio (2002, p. 59), cultura é a “associação, simbiótica de conhecimentos compartilhados e de comportamentos compatibilizados. [...] Valores acordados por um grupo, uma comunidade ou um povo. Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade”. Percebendo a cultura

como movimento de resgate dos valores e costumes de um povo, as ações, na perspectiva da Etnomatemática, valorizam a cultura popular.

Ao falarmos de cultura popular, identificamos a necessidade de as ações educacionais, sociais e políticas estarem a serviço do povo. Fica evidente a distinção entre uma cultura desvinculada do povo, não popular, e outra que se volta para ele: “O que define a cultura popular é a consciência de que a cultura tanto pode ser instrumento de conservação como de transformação social” (NEVES; GONÇALVES, 2013, p. 174).

Assim, o fazer matemático é impregnado pelos saberes e fazeres culturais, valorizando o raciocínio qualitativo, pois a Etnomatemática está intrinsecamente relacionada a questões maiores do que o conhecimento puramente teórico, uma vez que se caracteriza como uma proposta multidisciplinar, envolvendo aspectos históricos, naturais e ambientais. D’Ambrosio (2002, p. 44) ressalta que a “Etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação”.

Na Etnomatemática, os saberes populares construídos a partir do contexto dos estudantes são reconhecidos como fonte primária para a construção do conhecimento acadêmico, o que não significa a rejeição dos conhecimentos científicos. O ensino da Matemática passa a valorizar os aspectos sociais e políticos, reconhecendo o conhecimento como algo dinâmico produzido historicamente, reconhecendo que cada grupo cultural possui identidade própria ao pensar e agir e, portanto, possui um modo próprio de desenvolver o conhecimento matemático (D’AMBROSIO, 2010). Além disso, tem como referência os saberes produzidos na comunidade e o incentivo ao diálogo. Deste modo, o processo de ensino e de aprendizagem assume dimensões políticas, visando à formação de sujeitos críticos com consciência cidadã. Conforme afirma D’Ambrosio (2002, p. 09), a “Etnomatemática é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”.

Assim, a educação, na perspectiva da Etnomatemática, é vista como um ato político, afirmando que a responsabilidade do professor vai além de ministrar sua disciplina – é preciso uma prática pedagógica comprometida com o social, que leve em consideração as vivências dos educandos. D’Ambrosio (2010, p. 85, grifo do autor) comenta ainda, que “se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. [...] Maior ou menor tempero político é nossa responsabilidade. Daí se falar tanto *em educação para a cidadania*”.

Acreditamos, então, que uma Educação Matemática engajada politicamente e com compromissos éticos contribui para uma sociedade justa e solidária. Como resultado da junção realizada, entre D’Ambrosio e Freire (1980), temos que a educação é mais que um ato pedagógico, é um ato político, pois educação e política integram-se envolvendo todas as dimensões do ser humano.

A necessidade de reconhecer e valorizar as vivências trazidas pelos educandos, para serem exploradas dentro da sala de aula, demonstra o respeito à diversidade cultural que é fundamental na EJA, pois o contexto é marcado pela riqueza e pela complexidade na dinâmica cultural entre os diversos tipos de saberes.

3 PEP E CAPILHA: O SONHO POSSÍVEL

De acordo com Freitas (2018, p. 438), a expressão ‘Sonho Possível’ contida no Dicionário Paulo Freire “[...] diz respeito à atitude crítica orientada pela convicção de que as situações limites

podem ser modificadas, bem como de que esta mudança se constrói constante e coletivamente”. É neste movimento de sonhos coletivos que surge o Projeto Educação para Pescadores.

Instituído formalmente em 2008, a partir de uma iniciativa da Capitania dos Portos do Rio Grande, que, inicialmente, objetivava aulas de reforço escolar para as áreas de Matemática e Português. Esses conhecimentos foram necessários para retirar ou renovar a licença de pesca. No entanto, devido à procura e interesse expostos pelos pescadores a proposta foi ampliada abarcando todas as áreas do conhecimento e culminado na oferta dos Ensinos Fundamental e Médio pela modalidade da EJA.

Deste modo, as parcerias começam a ser construídas, destacando a FURG, o Núcleo Estadual de Educação de Jovens e Adultos e a Prefeitura Municipal de Rio Grande. A dinâmica das aulas foi organizada de duas a três vezes por semana, dependendo da localidade. As práticas educativas desenvolvidas no PEP foram planejadas e ministradas por graduados e graduandos de licenciaturas e alunos de pós-graduação da FURG, que atuaram de modo voluntário.

A proposta foi realizada em três localidades, começando no ano de 2008, na Ilha da Torotama, e estendendo-se até 2013. Em 2010 chegou à Ilha dos Marinheiros expandindo-se até 2013. Em ambas as localidades foram ofertadas turmas de Ensino Fundamental e Médio. E nos anos de 2014 a 2015, o PEP foi desenvolvido na Capilha, ofertando o Ensino Fundamental.

Assim, devido à comunidade da Capilha ser o cenário dessa narrativa abordaremos alguns aspectos importantes de sua organização. A Capilha é considerada a vila sede do Taim, distante 80 quilômetros do centro da cidade de Rio Grande, com acesso pela BR 471, e é considerada patrimônio cultural do estado do Rio Grande do Sul. A Estação Ecológica do Taim possui uma área de 34.000 hectares, sendo que 70% deles localizam-se no município de Santa Vitória do Palmar e 30% em Rio Grande. O Taim é o 4º Distrito do Município de Rio Grande e está localizado às margens da Lagoa Mirim, no extremo sul do Rio Grande do Sul (PIEVE; KUBO; COELHO DE SOUZA, 2009).

A comunidade da Capilha tem na pesca uma de suas atividades econômicas. Essa peculiaridade é que reafirma as características retratadas em sua cultura, organização social e política, que tem uma identidade atrelada à Lagoa Mirim.

É visível quem mesmo com as dificuldades econômicas que levaram a economia local a explorar outras atividades, envolvendo a plantação de eucaliptos e pinus, a comunidade mantém a cultura da pesca que, de modo direto ou indireto, perpassa a vida dos moradores, demonstrando relevância histórica para a região (SANTOS, 2008). Diante dessas circunstâncias é que buscamos compreender os sentidos produzido pelos estudantes do PEP, da comunidade da Capilha, ao processo educativo, a partir de uma prática pedagógica com base na Etnomatemática.

4 METODOLOGIA

Ao propormos o diálogo entre a EJA e a Etnomatemática e de ambas com a Educação Popular estamos concebendo a educação como um processo contínuo que exerce sua função social e política. Neste viés, a educação é alimentada pelo diálogo, por debates e ações que incentivam a participação como meio de promoção da cidadania e produção de conhecimento. Nesse sentido, há o interesse pela compreensão de como os estudantes se organizam para produzir e viver as experiências criadoras de conhecimentos.

Deste modo, a dinâmica da produção do saber é pedagogicamente mais importante do que o seu produto (BRANDÃO, 2002). Com esse interesse, nosso estudo foi balizado pela proposta da

pesquisa com uma abordagem qualitativa, pois entendemos que a ação do trabalho está fundamentada na observação e na interpretação do fenômeno investigado.

Sendo assim, a atitude do pesquisador necessita ser de “escuta atenta” e de compreensão, sem imposição de suas concepções próprias, deixando clara sua atuação investigativa marcada pelo engajamento político. Nesta perspectiva, Minayo expõe que a pesquisa qualitativa

[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (MINAYO, 2013, p. 21).

Ainda de acordo com a autora, essa maneira de pesquisar não objetiva resultados quantitativos ou estatísticos, mas sim a exploração do conjunto de opiniões e interpretações sobre o tema a ser investigado. Não é necessário contemplar a totalidade das falas, mas considerar a diversidade de opiniões e crenças que agrupam um mesmo contexto social. Desta forma, o processo de produção das informações foi realizado em dois ciclos. O primeiro desenvolveu-se ao longo do ano de 2015, e o segundo nos meses de março e abril do ano de 2016. O primeiro ciclo teve como movimento inicial a realização de um questionário, que foi entregue para turma mediante a apresentação e explicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Com base nas respostas foi possível conhecer o grupo e também as relações que os estudantes estabeleciam com a comunidade, auxiliando na organização das atividades. Aceitaram participar da pesquisa 10 estudantes, sendo oito do gênero feminino e dois do gênero masculino. As idades variavam de 17 a 43 anos e o tempo de afastamento da escola oscilava entre dois a 29 anos. A partir das respostas fornecidas pela turma, fomos reorganizando o planejamento das aulas de modo a privilegiar um ambiente de diálogo.

Deste modo, sentimos a necessidade de registrar as reflexões e impressões que iam sendo tecidas no decorrer das aulas. Então, solicitamos que cada estudante criasse seu portfólio⁴. As reflexões tecidas pelos estudantes nos portfólios eram retomadas em sala de aula. Algumas trazidas como elemento desencadeador dos conceitos trabalhados em sala, outras como reflexões sobre as ações construídas no espaço escolar, possibilitando que cada sujeito realizasse sua autoavaliação durante o processo. Para exemplificar as ações realizadas durante as aulas, iremos apresentar uma das atividades⁵ desenvolvidas durante o primeiro ciclo de produção de informações.

De acordo com as conversas com a turma e observações realizadas, optamos em trabalhar os conceitos geométricos a partir da geometria presente na comunidade, originando a atividade “Figuras, formas e cores: a geometria presente na Capilha”. Esta ação é uma releitura da atividade “Oficina de Pintura⁶”. A atividade teve como objetivo trabalhar a geometria de forma interdisciplinar, pois, para realizarmos as conexões entre matemática e um contexto cultural, devemos partir do movimento do diálogo, de perceber-se interdisciplinar (FAZENDA, 1992). A dinâmica foi desenvolvida em três encontros.

⁴ Um portfólio corresponde a um conjunto dos trabalhos desenvolvidos, ao longo de um certo período de tempo, como, por exemplo, um ano letivo.

⁵ Atividade apresentada no Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, realizado na Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no ano de 2017.

⁶ A oficina de Pintura é uma das ações desenvolvidas pelo “Programa Arte e Matemática: possibilidades interdisciplinares na educação básica”.

Em uma das aulas de Matemática, foi solicitado aos estudantes que realizassem um desenho representando o caminho que os mesmos percorriam para chegar até a escola. A atividade tinha como objetivo possibilitar o repensar de ações que realizamos diariamente e as conexões que as mesmas estabelecem com o fazer acadêmico, em especial com as conexões matemáticas.

Neste sentido, no primeiro encontro foi realizada uma conversa inicial sobre o que os estudantes conheciam sobre geometria. A partir das contribuições, fomos retomando os desenhos realizados anteriormente pelos educandos e explorando as percepções apresentadas por cada um.

Ainda, na ocasião foram exploradas noções de espaço, sistemas de medidas de comprimento e também explorados os conceitos intuitivos de ponto, reta, plano e figuras geométricas em duas e três dimensões. Para exemplificar alguns desses conceitos, foram utilizadas imagens projetadas no multimídia, as quais retratavam lugares da própria localidade, bem como utilizados os desenhos criados nos portfólios. No final da aula foi solicitado que os educandos observassem e anotassem durante a semana onde estes conceitos trabalhados poderiam ser encontrados em seu cotidiano.

No segundo dia, começamos a aula com os registros dos estudantes. Para auxiliar na visualização de alguns conceitos, exploramos a arquitetura da Igreja Nossa Senhora da Conceição, um dos pontos turísticos da Capilha, e que foi destacada pela maioria dos estudantes como o local em que eles percebiam a presença da geometria.

Na Igreja é possível visualizar figuras geométricas planas como o triângulo, o círculo e o retângulo. Após explorarmos os conceitos geométricos, discutindo mais as questões formais, direcionamos a conversa para o viés artístico. Perguntamos se a geometria tinha alguma relação com a arte. Questionamos como é possível representar, numa superfície de duas dimensões, figuras que parecem estar em três dimensões. Em seguida, a partir de uma exposição dialogada, foram apresentados alguns dos elementos da composição básica que alguns artistas utilizam no decorrer do processo de criação, tais como: ponto, linha, forma, cor, escala, dimensão. Para exemplificar esses elementos, apresentamos imagens locais e de artistas conhecidos nacional e internacionalmente que retratavam a ideia artística do componente.

Após a roda de conversa, entregamos aos estudantes uma folha de papel A4, na qual eles deveriam criar um desenho. Ressaltamos que o processo de criação era livre, cada um poderia realizar o desenho que gostasse e/ou tivesse habilidade para desenhar. No início, eles queriam que fosse dito o que deveriam desenhar ou criar, demonstrando insegurança. Então, como forma de auxiliar nesse processo inicial, foi sugerido que eles pensassem em “desenhos/imagens” que trouxessem alguma lembrança da comunidade ou em um desenho de um local ou objeto que fosse importante em seu cotidiano, como também poderiam fazer um desenho abstrato. Com este trabalho, foram lembrados os procedimentos para utilizar a régua e seu sistema de medida. No terceiro dia da atividade, os estudantes receberam uma tela de pintura nas dimensões 20cm de largura por 30cm comprimento, na qual deveriam retratar o desenho realizado na aula anterior na folha de ofício. O terceiro encontro foi dedicado ao desenho e pintura da tela.

O segundo ciclo de produção de informações foi desenvolvido nos meses de março e abril de 2016, sendo organizado em dois momentos. O primeiro momento reuniu todos os sujeitos colaboradores da pesquisa e foi proposta uma roda de conversa para que as reflexões tecidas fossem socializadas no coletivo. Inicialmente, os estudantes assistiram a um vídeo que retratava momentos de integração durante as aulas de Matemática e momentos da formatura realizada em dezembro de 2015. Partindo do vídeo, foram realizados alguns questionamentos verbais, como, por exemplo: quais sentimentos tiveram ao recordar estas lembranças? O que vocês podem

relatar sobre as práticas desenvolvidas durante as aulas? As escritas dos portfólios contribuíram para as reflexões sobre o processo educativo?

Após esta conversa, foi solicitada aos educandos uma escrita reflexiva. O texto poderia conter o relato de fatos, das atividades, dos momentos que cada um julgasse significativo, ou seja, tudo que marcou de maneira positiva e/ou negativa os dois anos de projeto na Capilha. O segundo momento foi destinado à realização da entrevista individual, sendo registrada mediante a gravação de áudio. Para começarmos a entrevista, realizamos algumas perguntas desencadeadoras, como: o que representou para você a retomada dos estudos? Qual foi a atividade que mais chamou a sua atenção nas aulas de Matemática? Por quê?

As informações produzidas durante os dois ciclos foram posteriormente organizadas, relidas e compuseram o corpus de análise. Destacamos que, para garantir o anonimato dos sujeitos colaboradores, foi solicitado aos estudantes que escolhessem uma palavra que os identificasse. Esse codinome foi usado durante todo o processo investigativo, seguido por uma codificação; os codinomes eram seguidos de um índice subscrito que identificava o local do qual a informação foi retirada. Utilizamos a letra P para Portfólio, ET para Entrevista e ER para Escrita Reflexiva. Vejamos um exemplo: Gratidão_P, em que Gratidão é o nome do sujeito colaborador, e a letra P significa Portfólio.

Para realizar as interpretações das informações produzidas, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiuzzi (2011), de natureza qualitativa, com caráter hermenêutico, tendo como foco a exploração do conjunto de opiniões e de interpretações sobre o tema investigado. De acordo com os autores, a ATD é pensada e estruturada em torno de quatro focos, sendo:

- Desmontagem dos textos - unitarização: procedimento de fragmentação dos textos, com a intenção de analisá-los em seus detalhes, construindo as unidades de significados.
- Estabelecimento de relações - categorização: nesta etapa reúnem-se as unidades de significados encontradas na primeira fase que tenham afinidades entre si e realiza-se a classificação, que pode gerar múltiplos níveis de categorias.
- Captando o novo emergente: é a escrita dos metatextos. São textos interpretativos resultantes da interpretação e da análise desencadeadas nas duas etapas anteriores.
- Um processo auto-organizado: momento em que se aproximam as etapas anteriores. A partir do ciclo de análise, surgem novas compreensões. Os três primeiros elementos formam um ciclo, sendo considerados os elementos principais do processo. Esse exercício implica um trabalho intenso que oportuniza o emergir de categorias que possibilitarão a compreensão do corpus, culminando na escrita dos textos interpretativos.

5 TRABALHO COLETIVO, AMIZADE, COMPROMETIMENTO: SENTIDOS PRODUZIDOS AO PROCESSO EDUCATIVO

Desenvolver uma prática pedagógica com base na Etnomatemática é assumir uma prática docente que busca desenvolver um trabalho com os educandos. Para isso, é preciso que os educandos se reconheçam como grupo. Porém, no início do trabalho, percebemos que os estudantes não se sentiam pertencentes a este grupo, mesmo sendo da mesma comunidade. O que nos causava certa inquietação, pois se fora da escola os educandos conviviam e tinham afinidades, porque dentro da sala de aula isso não acontecia com a mesma naturalidade? Essa situação nos alertou sobre a construção de um trabalho coletivo.

Nesse movimento, percebemos que os educandos se reconheciam enquanto uma turma apenas pelo fato de compartilhar a mesma sala de aula. Assim, teríamos que problematizar a transição de uma turma de alunos para a constituição de um grupo, que busca, através da cooperação, a construção individual e coletiva do conhecimento. Para Góes, a partir do trabalho coletivo

[...] podemos exercitar sua 'teoria da ação dialógica' que pressupõe dois momentos fundamentais: o reconhecimento da desumanização e o envolvimento coletivo em um processo de humanização do homem, que só pode se dar nas atividades coletivas. Ambos construídos dialogicamente, num processo de problematização que relaciona os fatos da realidade histórica entre si, com suas causas e efeitos; o simples e o complexo; o local e o global, o novo e o velho (GÓES, 2008, p. 85, destaque do autor).

Neste sentido, para desenvolver um trabalho no coletivo, precisávamos saber o que unia nossos educandos, quais suas histórias, suas causas, suas compreensões de grupo, entre outros. Então, começamos a refletir com base nos relatos dos educandos sobre quais motivos fizeram os estudantes retornarem aos bancos escolares. A estudante Gratidão_P relatou: “eu tenho uma menina de dez anos e eu tenho dificuldade de ensinar ela e ela me cobra muito isso”. Em fala similar, Esperança_P expõe: “tenho três filhos e um deles tá terminando o fundamental e eu não consegui ajudar muito, então quero ajudar os outros”. Nas falas de Gratidão e Esperança fica evidente o desejo de contribuir de maneira específica na formação escolar de seus filhos. E, assim, percebem no projeto PEP a oportunidade de realizar esse desejo.

Já a estudante Objetivo_P ambiciona “um futuro melhor, um emprego melhor e mais conhecimento”. Em consonância, Sonho_P relata que deseja “ter mais conhecimento para me comunicar”. Sonho e Objetivo percebem no projeto uma oportunidade para aprimorar seus conhecimentos e com isso terem avanços na área profissional e pessoal. Percebemos que, mesmo com motivações diferentes, as estudantes tinham o mesmo objetivo que era o de concluir seus estudos, e este era o elemento desencadeador para o trabalho de constituição de grupo. Estamos convencidos de que um trabalho coletivo não é feito apenas por afinidades e intencionalidades que unam saberes, mas que, acima de tudo, unam pessoas.

Após a retomada junto ao grupo sobre as motivações que levaram os estudantes a retornar à escola, problematizamos a questão de que estarem todos reunidos numa mesma sala não era suficiente para desenvolver um trabalho coletivo, era preciso que os mesmos se sentissem conectados. O que os ligava era o desejo comum de concluir uma importante etapa de sua vida escolar: a conclusão do ensino fundamental. E o que ia lhes atribuir a condição de grupo era a postura assumida diante dos desafios, atitudes de acolher o diferente, ser solidário às dificuldades dos colegas, ser crítico quanto aos seus processos de ensino e de aprendizagem.

Trabalhar no coletivo busca, além da ação realizada por “várias pessoas” (grifo da pesquisadora), a essência de uma prática para a liberdade. Neste sentido, Fazenda (2001, p. 15) relata que “[...] tão importante quanto o produto de uma ação exercida é o processo e, mais que o processo, é necessário pesquisar o movimento desenhado pela ação exercida”. Esse pesquisar a ação nos proporciona refletir a respeito da organização das atividades e processos de ensino e aprendizagem a ela relacionados. Em sintonia com a Etnomatemática, o trabalho a partir de temas geradores proporcionou explorar a Matemática acadêmica de maneira que os saberes sociais e culturais do grupo fossem valorizados, centrando o trabalho coletivo na ação humana.

O trabalho inicial de investigação dos temas envolvendo o reconhecimento do contexto, a partir do olhar e entendimento dos educandos, possibilita o resgate dos saberes construídos e praticados em outros espaços, valorizando as vivências dos educandos. Ao trabalhar com os temas geradores, o educador convida os educandos a olharem para sua comunidade, num movimento de valorização da linguagem, dos costumes, dos lugares, e, assim, os educandos reconhecem seu espaço como produtor de cultura e passam a olhar de modo mais atento e valorativo o ambiente em que vivem. Para Moreira, o lugar é o sentido de pertencimento, pois, de acordo com o autor:

No lugar, cada objeto ou coisa tem uma história que se confunde com a história dos seus habitantes, assim compreendidos justamente por não terem com a ambiência uma relação de estrangeiro. E reversivamente, cada momento da história de vida do homem está contada e datada na trajetória ocorrida de cada coisa e objeto, homem e objeto se identificam reciprocamente (MOREIRA, 2006, p. 164).

Desta forma, o trabalho a partir dos temas possibilita o chamamento aos homens para pensarem de maneira crítica seu mundo (FREIRE, 1987). Ainda segundo o autor, os temas são geradores, pois “contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 1987, p. 53). Destacamos uma das atividades em que ocorre essa analogia. Na ocasião, solicitamos aos educandos que escolhessem um lugar na Capilha que gostassem e escrevessem porque esse local era especial. No momento, foram escolhidas a igreja, a pracinha, o canal e a própria residência, mas chamou nossa atenção o fato de que a maioria escolheu a praia, vejamos alguns depoimentos.

A estudante Sabedoria_P comenta: “a praia, eu gosto de descansar com a família, eu escolhi esse lugar tranquilo, maravilhoso. Eu tornei especial, a Capilha é um lugar bom para fazer amizades”. Para Realização_P: “Nossa praia é um lugar maravilhoso, praia de água doce. No verão, vêm muitos turistas desfrutar de nossa praia, lugar muito tranquilo”. Contribuindo, o estudante Amigo_P relata:

A Praia, eu gosto desse lugar por que é de onde tiro para sustentar minha família. Escolhi pois trabalho no mar eu renovo minhas energias, é especial, pois a beleza do nascer do sol na praia não existe palavras para descrevê-la, por isso me sinto privilegiado em viver e trabalhar num lugar desses (AMIGO_P, 2015).

Ao refletirmos sobre as falas dos estudantes, deparamo-nos com os sentidos e sentimentos produzidos a partir do reconhecimento de seu contexto. De acordo com Freire (1992), é a partir dessas vozes, vidas, lembranças e motivos que construímos uma educação para a liberdade. Ao problematizarmos os significados e representações que a praia tinha para os estudantes, percebemos que a escolha não era uma questão de “preferência”, e sim uma questão de identidade cultural. Gustsack (2008) enfatiza que, ao relacionar a identidade à cultura é assumida a compreensão de sujeitos em um processo permanente de transformação. A identidade cultural está relacionada com a maneira como olhamos o mundo e nos posicionamos nele. Para o autor, “a identidade cultural tomada como pressuposto às práticas educativas remete a educação ao patamar de ação cultural para transformação, mudança, liberdade” (GUSTSACK, 2008, p. 221).

Diante do exposto, o que fomos acompanhando é que, se no início do trabalho, os sentidos convergiam para a insegurança e para o trabalho individual, com o decorrer do trabalho os depoimentos ganharam outros sentidos, é o que podemos perceber na fala da estudante Sonho_{ET}, quando esta afirma que: “Trabalhar em grupo me ajudou muito, pois me incentivou mais, né, e

eles me ajudavam também por que eu tinha dificuldade, eu pedia explicação e eles do meu lado eles me explicavam”. As interações entre os educandos possibilitam o amadurecimento e a construção do conhecimento científico, assim como a estudante Sonho revela que a interação com os colegas a motivou mais, a educanda Gratidão percebe que ao trabalhar em grupo ela consegue assimilar melhor os conceitos, vejamos:

Eu achei melhor assim, as brincadeiras que a senhora fazia com a matemática ali, da gente fazer contas juntos com os guris, com o Scorpions, com a Sonho, com a Sabedoria. Quando a gente fez ali eu acho assim de grupo me entrou mais na cabeça do que eu te ver fazer no quadro e fazer sozinha (GRATIDÃO_{ET}, 2016).

Esse movimento de trabalhar e pensar no coletivo oportuniza o exercício da autogestão, vivência da democracia, convivência com as diferenças, superação de preconceitos, consciência do coletivo e capacidade de liderança. Em decorrência, a ação coletiva possibilita aos educandos estar em grupo e com isso construir o conhecimento de maneira colaborativa e afetiva, pois as ações são desenvolvidas a partir do diálogo e da reflexão crítica, propiciando a convivência e a partilha de sentimentos sendo um dos elementos motivadores do processo de ensino e da aprendizagem (ANDRIOLI, 2008). Ao incentivar que os educandos conversem entre si, que discutam suas respostas, problematizem seus erros, estamos estimulando e construindo uma dinâmica que sai da ideia de transferência de conhecimento, na qual o professor é o único responsável pela construção da aula, para um trabalho coletivo em que o erro faz parte da aprendizagem e os estudantes são sujeitos ativos que compartilham experiências, produzindo, assim, sentidos ao processo educativo.

6 CONSIDERAÇÕES

Vivenciar a Etnomatemática, construindo uma proposta junto aos educandos da EJA, abarcou uma série de sentimentos como autoestima, valorização da cultura, reconhecimento e afeto, percebidos logo que as falas dos educandos são trazidas no texto interpretativo. Assim com as narrativas dos educandos, é possível perceber os sentidos que eles atribuíram ao processo educativo, destacando a autonomia, o trabalho coletivo, a prática dialógica e o autoconhecimento.

O diálogo reflexivo como base da prática docente proporciona ao educando descobrir o conhecimento, não apenas receber informações prontas a serem memorizadas, e aproxima o educador dos educandos, para que, juntos, assumam o papel de construtores do conhecimento.

As aulas de Matemática sendo desenvolvidas pela perspectiva da Etnomatemática na EJA proporcionaram aos educandos uma ação transformadora, pois não foram só trabalhados os conceitos científicos de maneira que eles realizassem as conexões da Matemática vistas em sala de aula com a Matemática do cotidiano. Foram explorados os saberes sociais, que contribuíram para o crescimento humano mediado pelo diálogo e a partilha, frutos de laços de afetividade que se consolidaram com a constituição de grupo. A atividade na qual foram explorados alguns conceitos geométricos, tendo como tema gerador a Igreja, oportunizou aos educandos refletirem que a “geometria” está presente na Capilha, como a mesma se manifesta, como é produzida. As discussões em sala ultrapassaram o campo da geometria, foram debatidas questões envolvendo a preservação do prédio, o que seria um patrimônio cultural, bem como os sentimentos que aquele espaço representava para a comunidade.

Enfim, esses sentidos atribuídos permitiram identificar as contribuições da prática pedagógica com viés na Etnomatemática para a constituição de grupo entre os estudantes da EJA.

Diante dessas ações, os estudantes foram compreendendo que precisavam ter uma postura crítica diante dos processos de ensino e de aprendizagem, o que exigiu reorganizações nos estudos.

7 REFERÊNCIAS

- ANDRIOLI, A. I. **Trabalho coletivo e educação**. 2.ed. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 2008.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação popular**. São Paulo: Brasiliense, 2006. (Coleção Primeiros Passos, 318).
- BRANDÃO, C. R. **A educação popular na escola cidadã**. São Paulo: Vozes, 2002.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, ago. 2013. Programa Vida de Cientista - UNIVESP. Entrevista concedida à Tatiana Bertoni. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=A4WRwftH Xeo>. Acesso em: mar. 2019.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 19.ed. Campinas: Papirus, 2010.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- DE MEIS, L. **O método científico: como o saber mudou a vida do homem**. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2005.
- FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 2001.
- FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1992.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 18.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, A. L. S. de. **Pedagogia da conscientização: um legado de Paulo Freire à formação de professores**. In: STRECK, D. R.; REDIM, E.; ZITKOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- GÓES, M. de. Coletivo. In: STRECK, D. R.; REDIM, E.; ZITKOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- GUSTSACK, F. **Identidade cultural**. In: STRECK, D. R.; REDIM, E.; ZITKOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33.ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 2011.
- MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico?: por uma epistemologia crítica**. São Paulo: Contexto, 2006.
- NEVES, J. G.; GONÇALVES, L. D. A abordagem (auto)biográfica enquanto contramarcha: a experiência de um curso pré-universitário popular. In: PEREIRA, V. A.; DIAS, J. R. de L.; ALVARENGA, B. T. **Educação popular e a pedagogia da contramarcha: uma homenagem a Gomerindo Ghiggi**. Passo Fundo: Méritos, 2013, p. 169-185.
- PIEVE, S. M. N.; KUBO, R. R.; COELHO DE SOUZA, G. **Pescadores da Lagoa Mirim: etnoecologia e resiliência**. Brasília: MDA, 2009.
- SANTOS, F. A. dos. **Relações de saberes e relações intersubjetivas: contribuições da educação ambiental na construção de conhecimentos significativos na sala de aula da escola do campo**. 2008. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008.
- SOARES, L. **Educação de jovens e adultos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- VIEGAS, J. B. **Técnicas de trabalho: como fazer um portfólio**. Disponível em: <<http://www.rbe.min-edu.pt/news/newsletter3 /portfolio.pdf>>. Acesso em: fev. 2019.

ETNOMATEMÁTICA, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E PROFESSORES DA ESCOLA BÁSICA

ETHNOMATHEMATICS, TEACHING PRACTICES AND BASIC SCHOOL TEACHERS

QUARTIERI, Marli Teresinha¹

GIONGO, Ieda Maria²

REHFELDT, Márcia Jussara Hepp³

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo problematizar o que expressa um grupo de professores da Escola Básica acerca da efetivação de práticas pedagógicas alicerçadas teórico-metodologicamente no campo da etnomatemática. Nessa perspectiva, ecoam ideias da maturidade de Ludwig Wittgenstein e de Michel Foucault. Qualitativa, a investigação conta com um conjunto de materiais de pesquisa constituídos por enunciações e textos produzidos por um grupo de docentes da Escola Básica. A análise destes, amparada pelas noções foucaultianas de enunciação, enunciado e discurso, evidenciou: a) a insegurança do grupo de docentes no que se refere à elaboração e consequente implementação de práticas pedagógicas etnomatemáticas; b) a alegação dos docentes de que a inexistência de roteiro ou método específico para a composição de tais práticas se constitui em entrave para a disseminação das teorizações etnomatemáticas nas escolas de Educação Básica. Tais resultados mostram a necessidade da composição de grupos de estudos permanentes que congregam pesquisadores, docentes e estudantes.

Palavras-chave: Etnomatemática. escola básica. práticas pedagógicas. grupos de estudos

ABSTRACT

This work aims to express the considerations of a group of Basic School teachers about carrying out teaching practices with their theory/methodology based on the field of ethnomathematics and its intertwining with Ludwig Wittgenstein and Michel Foucault's ideas on maturity. It is a qualitative investigation, whose research material is composed of enunciations and texts produced by a group of Basic School teachers. Their analysis, based on the Foucauldian notions of enunciation, utterance, and discourse, has shown: a) the insecurity felt by the group of teachers regarding the design and implementation of ethnomathematical teaching practices; b) these teachers' claim that the inexistence of specific scripts or methods to create such practices is a hindrance to spread ethnomathematical theorizations in basic education schools. Such outcomes point to the need for the constitution of permanent study groups, which gather researchers, teachers and students.

Keywords: Ethnomathematics, basic school, teaching practices, study groups.

1 INTRODUÇÃO

Desenvolveu-se, em uma Instituição de Ensino Superior, localizada no Rio Grande do Sul, Brasil, nos períodos de 2013 a 2017, com apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) uma pesquisa/intervenção vinculada ao programa governamental Observatório da Educação. Nesta, participou um grupo de quatro professoras (três da área da

¹Doutora em Educação pela Universidade Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Docente da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil. Endereço eletrônico: mtquartieri@univates.br.

²Doutora em Educação, pela Universidade Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Docente da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil. Endereço eletrônico: igiongo@univates.br.

³Doutora em Informática na Educação, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil. Endereço eletrônico: mreinfeld@univates.br.

Matemática e uma da área da Pedagogia) vinculado à Instituição. Também compuseram a equipe seis mestrandos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, seis acadêmicos de Iniciação Científica e seis professores da Escola Básica da região, sendo contemplados com bolsas por meio do Edital INEP/CAPES 049/2012.

Convém ressaltar que os docentes da Escola Básica foram selecionados a partir de entrevistas efetivadas pelas pesquisadoras, após visita aos educandários com o propósito de divulgar as ações e as respectivas demandas do projeto. Anterior a esta etapa, quando da submissão do projeto ao órgão de fomento estatal, as direções das escolas assinaram um Termo de Anuência concordando com os objetivos, a metodologia e o referencial teórico da proposta.

O projeto enviado também já sinalizava que as escolas, no decorrer do Projeto, seriam denominadas “parceiras”, pois a premissa consistia em pesquisar “com” a escola, em detrimento de “sobre” e “na” escola. Nessa ótica, as demandas dos docentes deveriam ser consideradas, sobretudo no que se referia aos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. É também importante evidenciar que a escolha das seis, localizadas na região de abrangência da Universidade, se deu considerando dois aspectos. O primeiro deles dizia respeito à considerável diferença entre os índices de desenvolvimento da escola básica (IDEB) relativos ao quarto e nono anos, ou seja, era elevado nos anos iniciais e baixo nos finais, considerando os padrões oficiais. O segundo considerava a inexistência de outros projetos vinculados à Universidade e desenvolvidos na escola, tais como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Em síntese, o projeto tinha como objetivo central promover movimentos de ruptura nos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina Matemática, sobretudo nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Tal proposta se coaduna com as novas configurações das formas de aprender, exigindo uma organização mais flexível de ensino, currículos menos rígidos, com estruturas disciplinares mais abertas. Entretanto, ainda é importante o domínio de conhecimentos especializados à solução de problemas que a vida vem impondo, com a criação de novos desafios que coloquem o pensamento a se reinventar.

Nesse contexto, as ideias de Gallo (2003) e Corazza (2002) apontam para a potência de desconfiar das certezas, de todas as formas prontas, dos currículos engessados, o que leva a um exercício de buscar saídas, encontrar novas formas de ação e, sobretudo, elaborar práticas que necessitam ser constantemente avaliadas. Uma das saídas propostas na investigação estaria em operar, em práticas pedagógicas, com referenciais teórico-metodológicos do campo da etnomatemática. Por conta disso, no decorrer de quatro anos, um conjunto de práticas pedagógicas neste âmbito foram efetivadas, envolvendo pesquisadores, professores e respectivos estudantes das escolas parceiras.

Mas por que enveredar pelos referenciais da etnomatemática? Oliveira (2010, p. 241) expressa que muitos estudantes resolvem os algoritmos escolares na escola, porém, “não conseguem estabelecer alguma relação entre esses cálculos e o mundo social mais amplo”. Ainda para ele, compreender as regras matemáticas, desenvolvendo o assim chamado “raciocínio lógico” se tornou “sinônimo de cumprir regras, fazer exercícios de fixação e, mais tarde, aplicar estes conhecimentos previamente estudados nos exercícios ‘da realidade’”. O autor completa:

Qual a nossa contribuição, de professores, professoras e pesquisadores deste campo de conhecimento para a constituição deste lugar? Qual a contribuição do currículo de Matemática para produzir o fracasso ou sucesso escolar? As explicações em geral dizem que “é assim mesmo”, que a exclusão faz parte de nossas vidas, e a aquisição do conhecimento matemático é para poucos (OLIVEIRA, 2010, p. 241).

Munidas desses referenciais, ao finalizar o estudo, entendemos ser produtivo ouvir os docentes que efetivaram as práticas pedagógicas, inquirindo-os, sobretudo, sobre as possibilidades e limitações por eles experienciadas. Assim, a questão que nos interessava responder pode ser assim descrita: O que expressa um grupo de docentes da Escola Básica acerca de práticas pedagógicas alicerçadas teórica e metodologicamente no campo da etnomatemática?

Para dar conta da questão, a seguir, explicitamos o referencial teórico escolhido para sustentar a investigação.

2 ACERCA DOS REFERENCIAIS TEÓRICO - METODOLÓGICOS

O campo da etnomatemática, conforme descrito por D'Ambrosio, desde sua emergência, em meados da década de 1970, congrega pesquisadores que têm por interesse “a abordagem a distintas formas de conhecer” (D'AMBROSIO, 2010, p. 47). Nesse referencial, “Etnomatemática não é apenas o estudo de ‘matemáticas das diversas etnias’” (Ibidem, p.47).

A Matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e suas características apontam para precisão, rigor, exatidão. Os grandes heróis da Matemática, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e consolidação dessa ciência, são identificados na Antiguidade grega e, posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Inglaterra, França, Itália, Alemanha (D'AMBROSIO, 2010, p. 48).

Em decorrência de tais ideias, estudos como os de Knijnik et al (2012, p. 24) apontam que a etnomatemática está centralmente interessada em problematizar a narrativa que é a matemática acadêmica, “considerada pela modernidade como a linguagem por excelência para dizer o universo mais longínquo e também o mais próximo – introduzindo uma temática até então ausente no debate da Educação Matemática”. Em efeito, o “campo etnomatemático nos arremessou para além das fronteiras fortemente demarcadas da escola” (Ibidem, p. 25), introduzindo, “já na década de 1970, na área da Educação Matemática, o reconhecimento da relevância de se considerar a variável cultura no ensinar e no aprender Matemática” (ibidem, p. 26).

Passados quase meio século dos primeiros estudos, esse campo, polissêmico, não permite uma única definição, tendo muitas perspectivas a ele atreladas. Uma delas, vinculada ao grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade (GIPEMS), orienta-se em uma dimensão filosófica, concebendo a “perspectiva etnomatemática como uma ‘caixa de ferramentas’ que possibilita estudar 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).

De imediato, é possível verificar, na definição, a presença de ideias de Michel Foucault e de Ludwig Wittgenstein, em sua obra da maturidade. As foucaultianas nos permitem, ainda segundo as autoras, compreender as matemáticas escolar e acadêmica como discursos, analisando seus vínculos com as noções de poder saber e regimes de verdade. Na obra *A Arqueologia do Saber*, Foucault assinala que os discursos são constituídos por (...) “práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam (...) 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, 1995, p. 56). [grifo do autor] O filósofo ainda expressa verdade como “o conjunto de regras segundo as

quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder” (ibidem, p. 14). Nessa óptica,

[...] os discursos da Matemática Acadêmica e da Matemática Escolar podem ser pensados como constituídos por (e ao mesmo tempo que constituem) essa política geral da verdade, uma vez que algumas técnicas e procedimentos – praticados pela academia – são considerados mecanismos (únicos e possíveis) capazes de gerar conhecimentos (como as maneiras “corretas” de demonstrar teoremas, utilizando axiomas e corolários, ou, então, pela aplicação de fórmulas, seguindo-se “corretamente” todos os seus passos), em um processo de exclusão de outros saberes que, por não utilizarem as mesmas regras, são sancionados e classificados como “não matemáticos” (Ibidem, p.32-33).

Por sua vez, a obra da maturidade de Wittgenstein pode ser produtiva para que se compreenda a existência de “diferentes Matemáticas (geradas por diferentes formas de vida – como as associadas a grupos de crianças, jovens, adultos, trabalhadores de setores específicos, acadêmicos, estudantes, etc.) que ganham sentidos em seus usos” (KNIJNIK et al, 2012, p. 30). Como bem apontou Condé (1998, p. 86), ao enfatizar que “não devemos perguntar ‘o que é a linguagem, mas de que modo ela funciona” [grifos do autor], enveredamos pela ideia de linguagens, isto é, “uma variedade imensa de usos, uma pluralidade de funções ou papéis que poderíamos compreender como jogos de linguagem” (Ibidem, p. 86). [grifos do autor] Assim, a significação de uma palavra emerge do uso que dela fazemos nas variadas situações e a mesma expressão, quando usada em contextos diferentes, passará a ter outro significado. Assim, “pode-se, para uma grande classe de casos de utilização da palavra ‘significação’ – se não para todos os casos de sua utilização – explicá-la assim: a significação de uma palavra é seu uso na linguagem” (WITTGENSTEIN, 1999, p. 28). [grifos do autor] Por conta disso, “o ‘Segundo’ Wittgenstein concebe a linguagem não mais com as marcas da universalidade, perfeição e ordem, como se preexistisse às ações humanas” (KNIJNIK et al, 2012, p. 29), problematizando “a noção de uma racionalidade total e a priori, apostando na constituição de diversos critérios de racionalidade” (ibidem, p. 29). Nessa ótica, ressoam as ideias de Knijnik (2017) acerca da produtividade de apostar na articulação entre as ideias dos dois filósofos. Para ela, embora não sejam oriundos da mesma tradição filosófica.

[...] podemos afirmar que a obra de Wittgenstein e as posições não essencialistas de Foucault e, em particular, o significado convergente atribuído por ambos à linguagem e a proximidade teórica da noção de Wittgenstein de jogos de linguagem e a noção de Foucault de práticas discursivas nos oferecem elementos para garantir a possibilidade dessa articulação (KNIJNIK, 2017, p. 53).

Condé (2004) pontua que para Wittgenstein o conceito de semelhanças de família possibilita analogias, mas “ela também permite perceber as diferenças” (Ibidem, p. 57), pois não se está buscando uma essência ou identidade, “mas a diferença que, apesar de existir, ainda permite compreender aquela atividade como um jogo de linguagem no interior do qual os usos das palavras estabelecem significações” (Ibidem, p. 57).

De cunho qualitativo, a investigação seguiu preceitos em consonância com as ideias de Costa (2007). Para a autora, “o trabalho de investigação não pode prescindir de rigor e método, mas você pode inventar seu próprio caminho. [...] O fato de não existir ‘o método’ distintivo da ciência, não significa que se possa fazer pesquisa sem método” (COSTA, 2007, p. 154). Na presente investigação, o caminho a que se refere a autora consistiu na análise de enunciações de um conjunto de professores da escola básica, produzidas nas reuniões semanais, bem como durante a realização de atividades tendo como referencial teórico o campo da etnomatemática.

Aliado a isso, também foram examinados um conjunto de textos escritos em quatro livros oriundos das ações desenvolvidas no projeto em questão.

Ainda seguindo as ideias de Costa (2007, p. 153), entende-se que “ciência e ética são indissociáveis. Lembre sempre de que não se pode fazer qualquer coisa em nome da ciência”. Por conta disso, os sujeitos da pesquisa estavam cientes dos procedimentos da investigação, pois as escolas onde atuavam assinaram um termo de consentimento quando do envio do projeto ao órgão de fomento externo.

A neutralidade da pesquisa é uma quimera. Pergunte-se permanentemente a quem interessa o que você está pesquisando. A pesquisa científica está sempre a serviço de algo ou de alguém. Os saberes são produzidos obedecendo a regimes de verdade que seguem regras específicas de acordo com a racionalidade de uma época. Estas racionalidades são radicalmente históricas e correspondem s interesses situados e datados. Não existe produção de saber fora dos jogos de poder (COSTA, 2007, p. 153).

Tais ideias convergem com a análise do discurso na perspectiva de Michel Foucault, lente teórica escolhida para analisar o material de pesquisa. Ao vincular sistemas de verdade a práticas sociais, o filósofo expressa que se o “caráter linguístico dos fatos de linguagem foi uma descoberta que teve importância em determinada época” (FOUCAULT, 2005, p. 9), é chegado o momento de considerar tais discursos não mais sob aspectos essencialmente linguísticos, mas “como jogos (games), jogos estratégicos, de ação e de reação, de pergunta e de resposta, de dominação e de esquivas, como também de luta” (Ibidem, p.9). [grifos nossos]

O filósofo também expressa que “o que está em questão é o que rege os enunciados e a forma como estes se regem entre si para constituir um conjunto de proposições aceitáveis cientificamente e, conseqüentemente, susceptíveis de serem verificadas ou infirmadas por procedimentos científicos”. [grifos do autor] (FOUCAULT, 1979, p. 4). Nesse sentido, cada sociedade tem seu regime de verdade, ou, para usar uma expressão do filósofo, uma “política geral” de verdade, isto é (Ibidem, p.12):

[...] os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sanciona uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro.

Nesse sentido, é produtivo “ver historicamente como se produzem efeitos de verdade no interior de discursos que não são em si nem verdadeiros nem falsos” (Ibidem, p. 7). Entretanto, Foucault (1995, p. 109) ressalta que não concebe o sujeito de um enunciado como “causa, origem ou ponto de partida do fenômeno da articulação escrita ou oral de uma frase”. Com isso, não se está tencionando “dizer a verdade” tampouco problematizar o que está oculto em enunciações ou emitir juízo de valor acerca das práticas pedagógicas. Trata-se, sobretudo, de mostrar o caráter contingente e construído de alguns discursos que perpassam o campo da etnomatemática.

Com o apoio dos referenciais até aqui explicitados, a seguir evidenciamos a análise dos materiais de pesquisa.

3 AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: O QUE EXPRESSAM OS DOCENTES?

Iniciamos nossas argumentações discorrendo sobre uma prática desenvolvida com os professores participantes das reuniões semanais. O grupo foi unânime em questionar a complexidade de operar com práticas pedagógicas sustentadas teoricamente no campo da etnomatemática, tendo em vista nunca terem sido confrontados com tais ideias. Por conta disso, estudos e leituras de artigos, dissertações e teses que enfocavam a temática foram realizadas com o intuito de, como bem afirmou uma das professoras “procurar entender minimamente como se pode fazer uma prática em etnomatemática na Escola Básica”. Outra docente manifestou-se, enfatizando que “talvez, se fizéssemos uma prática em etno, saberíamos depois como fazer [na sala de aula]”.

Assim, o grupo passou a discutir qual(is) temática(s) seria(m) relevante(s) para incorporar uma prática e elegeu-se questões vinculadas à Carteira de Trabalho e a criação do Salário Mínimo tendo em vista, sobretudo, a forte recessão pela qual passava o país e os baixos salários pagos ao magistério brasileiro. Como bem apontou uma das docentes, “pouco sabemos sobre o salário-mínimo e leis trabalhistas. E somos, sim, todos assalariados, dependemos do nosso baixo salário para sobreviver”. Por conta disso, o grupo analisou o trabalho de Wanderer (2010) e, nele inspirado, concluiu que pouco sabia como a emergência destes acontecimentos foi primordial para as relações trabalhistas atuais.

A investigação iniciou com uma pesquisa em diversos sites, com ênfase no do Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). Para fazer uma comparação entre o poder de compra na década de 90 e o atual, foi necessário compreender a constante troca de moedas que ocorreu na década de 90 em função dos vários planos econômicos nela gestados. Dentre outros, alguns questionamentos evidenciados podem ser assim descritos: como tais planos foram determinantes para as políticas salariais atuais? Como funcionam os salários regionais? Os salários dos docentes gaúchos são pagos em função do salário mínimo regional? Por que os docentes vinculados ao Estado não possuem carteira de trabalho assinada? Evidentemente, conteúdos matemáticos perpassaram essa primeira parte da investigação e foram importantes para o entendimento de muitas questões, sobretudo a crescente perda de poder aquisitivo dos assalariados brasileiros.

O entendimento de tais questões, como bem apontaram os professores participantes, não poderia ficar restrito ao estudo das informações constantes no site e dos cálculos matemáticos efetivados. Assim, aventou-se a necessidade de entrar em contato com uma professora da Universidade que, por meio de uma conversa informal, pudesse esclarecer dúvidas, especialmente em relação à implantação do salário mínimo e da Carteira de Trabalho. Outros fatores fizeram parte da análise dos docentes, dentre eles, o populismo e os métodos políticos adotados pelo controverso presidente do Brasil, Getúlio Vargas, à época da implantação da Carteira de Trabalho e do salário mínimo. Haveria outros modos de pensar acerca destas implantações, que não fossem aqueles já ditos e enfatizados na sociedade?

Assim, ao final da “formação” que durou cerca de dois meses, os docentes participantes foram unânimes em expressar como o período em que estiveram envolvidos com a atividade possibilitou que (re)pensassem suas docências. Como bem apontou uma professora “esta formação foi necessária, pois fazendo, como um aluno, compreendi algumas ideias da etnomatemática que apenas lendo nos textos não me parecia fazer muito sentido”. Ademais, ainda para ela, “fazer uma prática pedagógica em etnomatemática exige tempo, pesquisa e saída da sala de aula”.

Além desta experiência, os docentes foram incentivados a planejarem, em duplas, proposta pedagógica a ser explorada com seus alunos, no âmbito da Etnomatemática. Durante a elaboração destas práticas, tiveram auxílio constante dos mestrandos e das professoras

pesquisadoras. Os resultados decorrentes da exploração das atividades foram socializados, durante os encontros semanais, com os demais membros.

Uma das práticas desenvolvidas à luz da Etnomatemática estava vinculada às práticas laborais de construção civil (AZEVEDO; GIONGO, 2014). Esta foi realizada com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental e teve como objetivo problematizar como os profissionais da construção civil fazem uso de jogos de linguagem matemáticos e suas semelhanças de família com aqueles presentes na matemática escolar. A atividade ocorreu pelo fato de a maioria dos familiares destes alunos terem ligação direta com o ramo de construção, e por, naquele período, a turma estudar conceitos relacionados à geometria. Entre os resultados, Azevedo e Giongo (2014) destacam primeiramente o maior interesse dos discentes durante as aulas, principalmente quanto aos relatos dos profissionais. Também foi possível evidenciar que os alunos compreenderam as semelhanças entre a matemática escolar e a utilizada pelo grupo de profissionais da construção civil como, por exemplo, alguns conceitos, como o Teorema de Pitágoras e ângulos retos, que são tratados pelos profissionais como “deixar no esquadro”. As passagens a seguir evidenciam essa ideia:

Aluno 1: Hum! Profe... acredito que o pedreiro use o Teorema de Pitágoras desde o início da obra.

Aluno 2: Sim, para demarcação inicial até o acabamento final na colocação dos pisos, o pedreiro necessita de ângulos retos, utilizando então o Teorema de Pitágoras.

Aluno 3: Hum, quando ele fala em [lendo a transcrição da entrevista com o profissional] marcar 60 cm e 80 cm em duas laterais de paredes que se interceptam e depois unirem esses pontos para encontrarem uma medida equivalente a 100 cm, os pedreiros conseguem um ângulo reto. Isto é uma aplicação prática do Teorema de Pitágoras. É o que na linguagem dos pedreiros é chamado de “deixar no esquadro”? (AZEVEDO; GIONGO, 2014, p.84).

Interessante aqui apontar que a pesquisa de Duarte (2010) também evidencia questões vinculadas à construção civil. De fato, ao examinar como trabalhadores da construção civil - muitos deles estudantes de um curso noturno de suplência - produziam saberes matemáticos, a autora entrevistou serventes, pedreiros, mestres de obra, uma arquiteta e dois engenheiros. Em suma, Duarte evidenciou um conjunto de “especificidades dos saberes matemáticos produzidos nas práticas sociais examinadas, apontando para a dicotomia existente entre tais saberes e aqueles legitimados pela Matemática acadêmica para integrar o currículo escolar” (DUARTE, 2010, p. 183). Em particular, um dos estudantes, mestre-de-obra, expressou que “Ele [engenheiro] vai pelas normas, certinho e a gente vai na metragem da visão. [...] o engenheiro, o arquiteto, é claro, eles cursaram a faculdade, tudo, e a gente, como eu, tinha o primário” (Ibidem, p. 184). E completa afirmando que “eu falo de uma maneira, e eles [engenheiros] falam de outra maneira” (Ibidem, p.184). A autora também alude que um de seus estudantes expressou que “tu nunca admities saber mais que o engenheiro. Ele não admite perder para o pedreiro... [...] Eles [engenheiros] acham que só tendo a teoria eles sabem mais do que a gente” (DUARTE, 2010, p. 185). O estudante finalizou, afirmando que “quem tem a prática sabe mais” (Ibidem, p.185).

Azevedo e Giongo (2014, p.86), por sua vez, expressam que a prática pedagógica efetivada levou os estudantes a compreenderem, por um lado, que os entrevistados possuíam “conhecimentos específicos usados em suas áreas de trabalho”. Por outro, foi possível “evidenciar que os discentes envolvidos compreenderam que todas as culturas, inclusive a escolar, geram conhecimentos matemáticos e que estes fazem sentido nas atividades laborais dos indivíduos”.

Outra prática desenvolvida está ligada às estratégias de cálculo oral, utilizadas por alunos de uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental (GÖRGEN; PERANSONI, 2014). Utilizando-se de filmagens e transcrições durante as atividades, o objetivo desta prática investigativa consistiu em verificar quais as estratégias de cálculo oral estes alunos utilizam. Entre os resultados emergentes, Görgen e Peransoni (2014) relatam que emergiram distintas estratégias de cálculo oral e que algumas delas diferem da matemática escolar. Em efeito, ao solicitar o resultado de 126 dividido por 3, um dos alunos, fazendo uso dos dedos de uma mão, expressou que “Eu fiz três mais três que deu seis. Aí eu coloquei mais seis, que deu doze. Resposta, quarenta e dois [depois de efetuar o cálculo seis dividido por três]” (GÖRGEN, PERANSONI, 2014, p.190). Após analisarem com a turma o modo como o estudante operou para resolver o cálculo, os autores expressaram que:

O mesmo aluno, que utilizou os dedos da mão para resolver o cálculo anterior, dividiu cento e vinte e seis por três, utilizando a adição e duplicação dos resultados. Iniciou adicionando três mais três, encontrando seis como resultado. Após, adicionou seis à primeira soma, resultando doze. Tais procedimentos o levaram à conclusão de que o número três quando multiplicado por quatro, resultava doze. A seguir dividiu seis por três, encontrando dois como resultado. Por fim, expressou que a resposta final seria quarenta e dois (GÖRGEN, PERANSONI, 2014, p.192)

Com alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, também se desenvolveu uma prática pedagógica com o tema central culinária (GERSTBERGER; WEBER; BERNSTEIN, 2016). A pesquisa teve como objetivo realizar uma análise frente aos conhecimentos matemáticos que alunos e seus familiares utilizam ao realizarem atividades gastronômicas. Dentre as atividades, a primeira delas consistiu em cada aluno trazer uma receita de um bolo que sua mãe ou avó prepara com mais frequência. Ao realizarem a tarefa, os autores perceberam que a maioria das receitas possuíam números fracionários. Foi possível também constatar que alunos e familiares faziam uso de jogos de linguagem matemáticos pouco frequentes na matemática escolar. Ato contínuo, os estudantes, como tarefa de casa, produziram desenhos de alguns objetos da cozinha, tais como colheres e xícaras para, junto a suas famílias, analisar modos de utilização desses instrumentos para medir porções de alimento e líquidos. Assim, coloriram porções aproximadas, usada para preparar determinado alimento, o que possibilitou a emergência de frações alusivas a meios, terços e quartos. Houve, nesse episódio, troca de saberes entre os estudantes e seus familiares, como é possível verificar no excerto a seguir:

Aluno - Minha vó queria saber o que significa o tracinho entre o 1 e o 2. Aí eu disse que era tipo conta de dividir.

Professora: Tu explicou para ela o que significava uma fração?

Aluno: Sim, ela entendeu e depois ela começou a fazer comigo... Ela pegou o jeito. Às vezes eu ajudo ela, pois tem algumas coisas que ela não aprendeu de frações. Aí eu digo como se faz, como se coloca um meio, como se coloca um quarto, um terço (GERSTBERGER; WEBER; BERNSTEIN, 2016, p.88).

Os docentes envolvidos também evidenciaram a intenção de seguir efetivando práticas pedagógicas alicerçadas na etnomatemática pois, para eles, “além das racionalidades matemáticas, outros aspectos culturais podem ser problematizados com os alunos” (GERSTBERGER; WEBER; BERNSTEIN, 2016, p. 92). Como consequência, planejam, dentre outros, “problematizar as diferenças e semelhanças entre os modos antigos e atuais de cozinhar, as mudanças ocorridas com os utensílios domésticos” (Ibidem, p. 92).

A dissertação de Peransoni (2015), vinculada ao projeto, teve como objetivo verificar as implicações pedagógicas resultantes das discussões realizadas com dois grupos de estudos de professores que, à época do estudo, ministravam aulas no quarto e quinto anos do Ensino Fundamental. Os estudos versavam acerca das teorizações do campo da Etnomatemática e a emergência de dados ocorreu por meio de entrevistas, material escrito/produzido pelos professores participantes, discussões gravadas e transcritas, e ainda, o diário de campo do pesquisador. Como resultados desta pesquisa, o autor destaca a insistência, por parte dos professores, da importância do formalismo matemático. Outro resultado mencionado foi a identificação e o reconhecimento, por parte dos professores, da existência de jogos de linguagem matemáticos não presentes na matemática escolar. Por fim, a constatação dos professores sobre a existência de diversas formas de vida e a emergência dos jogos de linguagem nesses contextos. Os excertos a seguir mostram com propriedade essas ideias:

Professora 1: Assim acontece com a matemática de dentro da sala de aula. Eu sei que a fórmula de Pitágoras vai me dar os ângulos retos e eu vou conseguir construir uma parede. Eu tenho a fórmula, eu detenho, entre aspas, poder. Só que lá na forma de vida lá do pedreiro, por exemplo, quando ele vai construir, não tem nada disso. Ele aprendeu por convivência e conveniência ou com alguém, com conhecimento passado por outro, consegue desenvolver isso aí. Basicamente ele forma um jogo de linguagem. Se tu chegar e perguntar pra ele como que tu faz essa parede, ele vai te responder, sei bem que é assim pois meu pai é pedreiro e tem pouca formação escolar. No entanto, se perguntares a ele, vai te dizer tudinho como faz. Ele diz aí eu puxo uma trena aqui, vai dar tantos metros, multiplico por aqui, vai me dar a resposta.

Professora 4: Sempre tenho em minha sala alunos que desenvolvem três a quatro maneiras de fazer os cálculos. Quando eu trabalho a matemática, eu sempre tenho alunos que chegavam a três ou quatro formas diferentes de calcular. Só agora começo a perceber, eu acho, parece que achei de onde vem tudo isso e vejo nesses modos uma possibilidade para ensinar melhor a matemática (PERANSONI, 2015, p.87).

Embora os docentes anteriormente mencionados tenham expressado, em seus textos, a produtividade de operar com os referenciais teórico-metodológicos do campo da etnomatemática em suas práticas pedagógicas, cabe destacar que, quando entrevistados ao final do projeto, quatro deles evidenciaram uma questão que merece destaque. De fato, a análise dos materiais de pesquisa permitiu também inferir que o grupo de docentes, mesmo com auxílio constante, se mostrou inseguro no que se refere à elaboração e consequente implementação de práticas pedagógicas etnomatemáticas. Como justificativa, alegaram que a inexistência de roteiro ou método específico para a composição de tais práticas se constitui em entrave para a disseminação das teorizações etnomatemáticas nas escolas de Educação Básica. Em efeito, apenas três professores da Escola Básica efetivaram práticas pedagógicas alicerçadas na etnomatemática, diferentemente de outras teorizações abordadas no projeto, a saber, investigação matemática e modelagem matemática. Como bem apontou uma das docentes “as outras duas [teorizações] têm passos a seguir, fica mais fácil”. O diálogo entre duas professoras também faz alusão a esta questão:

Professora 1: Querendo ou não a etnomatemática também apavora, assusta.

Professora 2: Ainda não estava claro para mim o que era, como proceder, o que escrever, o que era importante tirar, como questionar os alunos, como montar uma atividade onde envolvesse a etnomatemática, então eu pensava “Meu Deus do céu e agora!”

Professora 1: Eu já tinha lido, mas eu ainda não tinha essa ideia, de como trabalhar, como fazer uma pesquisa, como tu vai escrever, então eu acho que isso foi um crescimento muito grande que a gente teve nesse sentido de entender um pouco mais e saber que tem muito mais para se aprender, até porque nesse meio tempo as coisas vão se alterando, a maneira de trabalhar.

Professora 2: Até os próprios autores vão mudando, vai mudando e deixando de ser tão importantes certas coisas vão surgindo...

Professora 1: Quanto mais a gente vai lendo mais a gente vai conhecendo, e ao mesmo tempo vendo que precisa de mais leituras e mais trabalhos e mais..

Os docentes que desenvolveram suas práticas no campo da etnomatemática pontuaram a necessidade de mais estudos em relação à mesma, pois acreditam ainda terem dúvidas e anseios, principalmente em relação ao tipo de atividades que podem ser realizadas. O que estas enunciações têm a nos dizer sobre formação continuada de docentes? Na última seção, consideramos dois aspectos centrais para o prosseguimento da investigação em curso.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os dados aqui analisados permitem considerar dois aspectos. O primeiro se reporta à ideia de que tem sido difícil romper com práticas pedagógicas que fazem uso de aportes considerados “seguros”. Seguindo Knijnik et al. (2012, p. 85), é possível compreender que:

Professoras e professores se sentem pressionados por “cumprir o programa”. Resistem ao “novo”, não porque avaliem que seu trabalho docente esteja produzindo tão bons resultados, mas porque teme se aventurar por caminhos outros que não aqueles que nos quais realizaram seus estudos e sua formação profissional. Cientes de nossas responsabilidades, ficamos temerosos em “arriscar”, sem nos sentirmos convenientemente preparados [...] Os próprios alunos resistem ao “novo” porque a eles foi ensinado – de múltiplas formas – que a aula de Matemática é um território neutro, em que a exatidão, o resultado único, a abstração reinam soberanas e seu reinado não pode ser perturbado pelas coisas “mundanas”.

Assim, embora reconhecessem a importância de examinar, junto a seus estudantes, distintos jogos de linguagem matemáticos - não se restringindo somente aos gerados na matemática escolar - os professores das escolas parceiras mostraram-se perturbados pelas coisas mundanas de que falam as autoras e só “se aventuraram por outros caminhos” por meio de estudos e participação efetiva em um grupo de pesquisa. Eis aqui o segundo aspecto: a necessidade de aproximação entre as pesquisas efetivadas nas Universidades, sobretudo nos programas *stricto sensu*, e os processos de formação continuada nas escolas de educação básica. Nesse processo, podem ser produtivos estudos conjuntos envolvendo pesquisadores, estudantes de graduação, pós-graduação e professores das escolas, sobretudo no que se refere aos modos de se fazer pesquisa em etnomatemática.

Mesmo diante dessas incertezas, o grupo de pesquisadores acredita que a Etnomatemática tem papel relevante dentro da Educação Matemática e pode ser problematizada em diversos contextos culturais. Não se tem a pretensão de afirmar que a Etnomatemática é capaz de “solucionar os problemas nos processos de ensino e aprendizagem de matemática”. Todavia, entende-se que cabe ao professor ter a sensibilidade, percepção e conhecimento da atual situação sociocultural em que seus alunos estão inseridos, buscando contextualizar – sempre que possível – os conteúdos. Nessa ótica, a formação de grupos de estudos permanentes que reúna professores da escola básica, pesquisadores e alunos da graduação e pós-graduação pode ser

um caminho para que teorizações que não apregoem a existência de roteiros preestabelecidos possam ser também potencializadas com o intuito de pensar outros modos de ensinar e aprender matemáticas. Porém, há que se ter sempre presente que

Pesquisa é uma atividade que exige reflexão, rigor, método e ousadia. Lembre sempre que nem toda atividade intelectual é científica. O trabalho científico é um entre tantos outros e tem peculiaridades. Há muitas atividades intelectuais que requerem habilidades complexas e sofisticadas, mas não se encaixam nos parâmetros da cientificidade. Embora estes parâmetros sejam cada vez mais amplos e flexíveis, eles existem e são distintivos dessa atividade. O fato de não existir “o método” distintivo da ciência não significa que se possa fazer pesquisa sem método. O trabalho científico não pode prescindir de rigor e método, mas você pode inventar seu próprio caminho. Muita dedicação a leituras, muita persistência e domínio de habilidades para se expressar-se, acuidade e curiosidade estão entre os requisitos de quem se dedica à pesquisa (COSTA, 2007, p. 146).

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. O.; GIONGO, I. M. A matemática praticada por um grupo de professores ligados à construção civil: possibilidades para uma intervenção pedagógica no ensino fundamental. In: MUNHOZ, A. V.; GIONGO, I. M. (Org.). **Observatório da Educação I: tendências no ensino da matemática**. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2014. p. 77-85.
- CORAZZA, S. M. **Infância e educação: era uma vez... quer que eu conte outra vez?** Petrópolis, Brasil: Vozes, 2002.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, G., WANDERER, F. & OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Editora da Unisc, 2010, p.39-52.
- DUARTE, C. G. Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o “mundo da construção civil”. In: KNIJNIK, G., WANDERER, F. & OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Editora da Unisc, 2010, p. 183-202
- FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.
- FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- GERSTBERGER, A.; WEBER, I. M. L.; BERNSTEIN, T. C. Etnomatemática e culinária: uma prática pedagógica nos anos iniciais. In: GIONGO, I. M.; MUNHOZ, A. V. (Org.). **Observatório da educação II: experiências curriculares no ensino de matemática na escola básica**. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2016. p. 77-85.
- GÖRGEN, M. C.; PERANSONI, A. M. Estratégias de cálculo oral evidenciadas numa turma de alunos do 5º ano do ensino fundamental. In: MUNHOZ, A. V.; GIONGO, I. M. (Org.). **Observatório da Educação I: tendências no ensino da matemática**. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2014. p.184-193.
- KNIJNIK, G. et al. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- KNIJNIK, G. A ordem do discurso da matemática escolar e jogos de linguagem de outras formas de vida. **Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 10, n. 22, 2017, p. 45-64.**
- OLIVEIRA, C.J. Práticas etnomatemáticas no cotidiano escolar: possibilidades e limitações. In: KNIJNIK, G., WANDERER, F. & OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Editora da Unisc, 2010, p. 239-252.
- PERANSONI, A. M. **Formação de grupos de estudos com professores dos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da etnomatemática**. Dissertação. Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA ESCOLA BÁSICA BRASILEIRA: UM OLHAR SOCIOLÓGICO¹

FINANCIAL EDUCATION IN THE BRAZILIAN BASIC SCHOOL: A SOCIOLOGICAL LOOK

FERNANDES, Luzia de Fatima Barbosa²

VILELA, Denise Silva³

RESUMO

Este artigo é o recorte de uma pesquisa de Doutorado que teve como objeto de estudo a Educação Financeira proposta para a sala de aula da escola básica no Brasil. Pautamo-nos no referencial teórico e metodológico da Sociologia Reflexiva de Pierre Bourdieu. Neste recorte propomos analisar as atividades propostas nos materiais didáticos publicados pelo Comitê Nacional de Educação Financeira, que foi constituído a partir da instituição da Estratégia Nacional de Educação Financeira no Brasil, em 2010. Pelo olhar sociológico, entendemos que essas atividades tendem a inculcar nos jovens brasileiros crenças que provocam, de acordo com a teoria por nós adotada, uma *performatividade* ou *efeito de teoria* que legitima uma forma de entender e se comportar no mundo financeiro, inculcando nos jovens atitudes racionais e interessadas para lidar com as questões financeiras. No nosso modo de ver, o desdobramento dessa *performatividade*, a longo prazo, tenderia a formar nos jovens um *habitus* econômico típico do perfil *homo oeconomicus* que, de acordo com a teoria econômica, é um indivíduo maximizador de lucros e individualista, tal como os preceitos do neoliberalismo.

Palavras-chave: Educação Financeira. Ensino Médio. Sociologia Reflexiva. Performatividade.

ABSTRACT

This article is the segment of a Ph.D. research that had as an object of study the Financial Education proposed for the classroom of the basic school in Brazil. We guide at the theoretical and methodological framework of Pierre Bourdieu's Sociology of Reflection. In this segment, we propose to analyze the activities proposed in the didactic materials published by the National Committee of Financial Education, which constituted from the institution of the National Strategy of Financial Education in Brazil in 2010. From the sociological perspective, we understand these activities tend to instill in Brazilian young people beliefs that provoke, according to the theory adopted by us, a *performativity* or *effect of theory* that legitimates a way of understanding and behaving in the financial world, inculcating in young people rational and interested attitudes to deal with financial matters. In our view, the unfolding of this *performativity*, in the long term, would tend to create in the young an economic *habitus* typical of the *homo oeconomicus* profile which, according to economic theory, is a profit-maximizing and individualistic individual, just as the precepts of neoliberalism.

Keywords: Financial Education. High School. Reflective Sociology. Performativity.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Docente da rede privada de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil. Endereço eletrônico: luziafbfernandes@gmail.com.

³ Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, SP, Brasil. Endereço eletrônico: denisevilela@ufscar.br.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é recorte de uma pesquisa de Doutorado cujo objeto de estudo foi a Educação Financeira voltada para a Educação Básica no Brasil e é uma versão ampliada do trabalho apresentado no VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – VII SIPEM – realizado em Foz do Iguaçu-Paraná, de 4 a 8 de novembro de 2018.

O excerto apresentado é parte analítica da pesquisa e busca questionar a Educação Financeira para a sala de aula usando como referência a Sociologia Reflexiva de Pierre Bourdieu (1930-2002). Para contribuir com as discussões sobre como o tema pode se desenvolver na escola, mobilizamos neste artigo alguns conceitos sociológicos, tais como o de *habitus* e de *performatividade*, entendendo-os como potenciais para promover interessantes interlocuções a fim de pensarmos como esse tema pode ser aproveitado na escola bem como na formação dos professores que atuam em salas de aula da Educação Básica.

A Educação Financeira tem sido um tema discutido em documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, e foi instituída no Brasil em 2010 a partir da Estratégia Nacional de Educação Financeira (Enef). Nesses documentos, o tema proposto é tratado como um contexto a ser abordado na sala de aula da escola básica. Dentre as suas proposições, tais documentos recomendam que esse tema pode contribuir para o desenvolvimento de duas áreas de conhecimento, a saber: a da Matemática e a da Língua Portuguesa. Sendo assim, a Educação Financeira é vista como uma importante temática, com possibilidades de discutir e estudar conhecimentos relativos ao mundo das finanças, da linguagem e da Matemática, em especial, da Matemática Financeira.

Em atenção a esse propósito de organização do ensino, surgem discussões entre os educadores matemáticos que, alinhados a algumas pesquisas desenvolvidas, reforçam o discurso de que os conteúdos de Matemática Financeira devem ser articulados na Educação Básica para que ações pertinentes ao universo financeiro sejam mais bem conhecidas.

Na Educação Financeira há particularidades que precisam ser trabalhadas especificamente, por exemplo, questões sobre o consumo e cálculos matemáticos atinentes a compras e investimentos. Suplementarmente, entendemos que outras questões poderiam ser consideradas na perspectiva de superar uma visão estritamente racional de lidar com as finanças. Questionamentos trazidos pela Sociologia podem auxiliar-nos no entendimento de questões simbólicas presentes nessas situações. Em nosso entendimento, a Sociologia enseja uma leitura que permite ir além de uma visão de indivíduo como *homo oeconomicus* – esse constituído sob a égide da racionalidade tal como entendido pela teoria econômica –, na busca por compreender questões sociais enraizadas nas questões econômicas.

O artigo está estruturado da seguinte forma: essa introdução com a apresentação da análise proposta; a seção dois em que trataremos dos referenciais teóricos e metodológicos adotados; na seção três abordaremos o tema da Educação Financeira em documentos oficiais e em pesquisas acadêmicas, destacando as pesquisas realizadas na área da Educação Matemática nas suas diversas tendências; na quarta seção, analisaremos uma atividade proposta no livro do Ensino Médio (CONEF, 2013b), que propõe a discussão sobre o tema da Previdência Social *versus* Previdência Privada. Por fim, na quinta seção, esboçaremos as considerações sobre este artigo desdobrando a temática à luz da teoria que empreendemos na análise, a fim de interpretarmos a proposta do material ligada ao neoliberalismo, ou seja, buscando inculcar nos estudantes um *habitus* ligado ao individualismo, cumprindo com o efeito performático dos textos.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

A análise proposta baseou-se em documentos que tratam da inserção da Educação Financeira na Educação Básica e nos materiais didáticos publicados pelo Comitê Nacional de Educação Financeira – Conef –, constituído a partir da Estratégia Nacional de Educação Financeira. Nosso método de pesquisa ou “operações da pesquisa”, de acordo com Bourdieu (2014, p. 43) tem por fundamento a análise documental por emparelhamento ou associação. Esse tipo de análise “consiste em analisar as informações a partir de um modelo teórico prévio” (FIORENTINI e LORENZATO, 2007, p. 138). Na investigação, mobilizamos os conceitos da Sociologia Reflexiva como *habitus* e *performatividade* (*efeito de teoria*), procurando entender a proposta e o discurso por meio de atividades do material didático do Conef.

Para Bourdieu (2004), a noção de *habitus* é como um “sistema de esquemas adquiridos” e, nesse sentido, “funciona no nível prático como categorias de percepção e apreciação, ou como princípios de classificação e simultaneamente como princípios organizadores da ação” (BOURDIEU, 2004, p. 26). Ademais, o *habitus* sendo um conjunto de disposições duráveis e que atuam de forma inconsciente, forma um

[...] sistema de disposições duráveis, estruturas estruturadas predispostas a funcionar como estruturas estruturantes, isto é, como princípio gerador e estruturador das práticas e das representações que podem ser objetivamente “reguladas” e “regulares” sem ser o produto da obediência a regras, objetivamente adaptadas a seu fim sem supor a intenção consciente dos fins e o domínio expresso das operações necessárias para atingi-los e coletivamente orquestradas, sem ser o produto da ação organizadora de um regente (BOURDIEU, 1983a, p. 61).

Para além do conceito de *habitus*, discutimos neste artigo o conceito de *performatividade* dialogando com autores como Bourdieu (2008, 2015a), Merton (1970) e Austin (1990). Para Bourdieu (2008), a *performatividade* é uma mensagem que “visa impor” como legítimo *um tipo* de discurso que, em nosso caso, seriam as ideias presentes nos documentos oficiais, os quais visam impor *um tipo* de Educação Financeira para a sala de aula. Desse modo, de acordo com o autor, a eficácia desse discurso performativo é “proporcional à autoridade daquele que o anuncia” (BOURDIEU, 2008, p. 111). Ou ainda, o que o autor chama de *efeito de teoria*, como forma de “produzir ou reforçar simbolicamente a tendência sistemática para privilegiar certos aspectos do real e ignorar outros” (BOURDIEU, 2008, p. 125) e, assim, produzir crenças (BOURDIEU, 2015b), as quais são propagadas e legitimadas pela escola sobre o que é ser educado financeiramente.

Tomando como referencial esses conceitos, elucidamos o discurso disseminado pelo material didático do Conef, produzido por agentes legitimados para tal, como forma de produção de um tipo de Educação Financeira. Essa forma de interpretação possibilita-nos pensar nos princípios de visão sobre o mundo financeiro e como os estudantes devem se comportar diante dele.

Como veremos na próxima seção, a disciplina de Matemática é vista como privilegiada para a realização de uma abordagem didático-pedagógica com a Educação Financeira. No entanto, com a interpretação sociológica, entendemos que outras abordagens podem ser consideradas com o trabalho na temática, possibilitando uma abordagem que supere a visão baseada na racionalidade, ou como entendemos pela teoria econômica, do *homo oeconomicus*.

Nesse sentido, Bourdieu (2006) entende que as disposições no campo econômico, apesar de estarem baseadas na racionalidade, não podem supor que a razão seja sempre a base que gera essas disposições. Para o autor, há um desvio estrutural “entre a lógica do pensamento escolástico e a lógica prática” (p. 22). Para o autor,

[...] não há dúvida que as disposições e os esquemas moldados pela imersão num campo que, como o campo econômico, se distingue dos outros campos sob vários aspectos, e nomeadamente por um grau excepcional de “racionalização formal”, podem engendrar práticas que se revelam conformes (pelo menos de um ponto de vista grosseiro) à racionalidade sem que se possa contudo supor que elas têm sempre a razão como princípio (BOURDIEU, 2006, p. 22, aspas do autor).

Ademais, o autor nos explica que a racionalidade não define todas as decisões na economia, há sempre fatores – práticas – que influenciam nessas decisões. As disposições econômicas, assim, seriam “endógenas e dependentes de uma história”, e não exógenas, que estariam “dependentes de uma natureza humana universal” (BORDIEU, 2006, p. 23). Para Garcia-Parpet (2006), Bourdieu “vai elaborar a teoria do *habitus* que permite ultrapassar a oposição entre as estruturas e os indivíduos e levar em conta a experiência dos agentes, parte integrante da realidade social” (p. 334). Assim, as decisões estariam ligadas a vários fatores, tais como os costumes, as experiências de vida, os gostos, etc.

Para Souza (2014), o conceito de *homo oeconomicus* passou por diversas transformações na teoria econômica e, nas tendências observadas sobre os conceitos, verificou que há “a preponderância do individualismo metodológico e a axiomatização dos modelos de comportamento econômico” (SOUZA, 2004, p. 48).

Neste texto, nos referimos ao *homo oeconomicus* – homem econômico - como o indivíduo da economia que está relacionado ao princípio da racionalidade, princípio que

[...] é aplicado extensamente na teoria microeconômica tradicional. Por esse princípio, os empresários tentam sempre maximizar lucros, estando condicionados pelos custos de produção; os consumidores procuram maximizar sua satisfação (ou utilidade) no consumo de bens e serviços (limitados por sua renda e pelos preços das mercadorias); os trabalhadores procuram maximizar lazer etc (VASCONCELLOS; GARCIA, 2008, p. 39).

A partir desses conceitos, elaboramos este artigo com a proposta de apresentarmos uma interpretação sociológica para temas ligados à Educação Financeira que tem sido proposta para as escolas de Educação Básica no Brasil por meio dos materiais didáticos produzidos pelo Conef.

3 O TEMA DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM DOCUMENTOS OFICIAIS E PESQUISAS ACADÊMICAS

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Educação Financeira deve ser considerada uma temática pertinente para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Para esse documento, os estudantes devem ter contato com discussões que considerem diversas situações do contexto financeiro por meio de um trabalho interdisciplinar. Dentre os assuntos que poderiam ser abordados, a Matemática Financeira, que faz parte do currículo da disciplina de Matemática, permite estabelecer conexões entre contextos financeiros e contextos escolares.

Ainda em conformidade com esse documento, a Educação Financeira, como uma unidade temática,

[...] favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. [...] Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se

constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 267).

Com os pressupostos do documento da BNCC, a Educação Financeira está incluída na unidade temática “números”, que, ao longo dos anos do Ensino Fundamental, deve ser adaptada a cada ano. Para além do excerto acima destacado e considerando o universo financeiro, o documento prevê o trabalho com “taxa de juros, inflação, aplicações financeiras e impostos” (BRASIL, 2018, p. 267). No que tange ao desenvolvimento das habilidades descritas para a atuação na disciplina de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, contextos de Educação Financeira devem ser estimados para a elaboração e resolução de problemas.

Anos antes da publicação da BNCC, tivemos no Brasil a instituição da Enef no ano de 2010. Nessa Estratégia, a Educação Financeira ganhou uma proposta de trabalho para as escolas de educação básica. Uma de suas iniciativas consistiu na publicação de uma coleção didática temática para os nove anos do Ensino Fundamental e os três anos do Ensino Médio. Neste artigo, atentamo-nos para o material direcionado aos anos do Ensino Médio. Voltando-se para esse público, de acordo com o material publicado, a Educação Financeira é organizada em três blocos, distribuídos em nove temas, a saber: Vida familiar; Vida social; Bens pessoais; Trabalho; Empreendedorismo; Grandes projetos; Bens públicos; Economia do país e Economia do mundo (CONEF, 2013a).

Diante da constituição de um novo cenário, com a publicação de lei e documentos, começam a surgir pesquisas acadêmicas que buscam pensar e produzir conhecimento sobre como os professores, sobretudo os de Matemática, podem tratar do tema em sala de aula.

Em levantamento realizado no início do ano de 2018 no Banco de Teses e Dissertações da Capes, utilizando os descritores *Educação Financeira* e *Educação Básica*, identificamos 55 trabalhos – 54 dissertações e 1 tese -, os quais foram defendidos entre os anos de 2009 e 2017. Notamos que, com a predominância de dissertações elaboradas em Programas de Mestrado Profissional, há a criação de materiais pedagógicos (produtos educacionais) disponibilizados a professores sobre a temática. Também percebemos a recorrente conexão entre a disciplina Matemática – particularmente os conteúdos de Matemática Financeira – e a Educação Financeira sob diferentes abordagens.

Nas pesquisas levantadas, observamos a presença de alguns termos que foram sendo criados, tais como: *Educação Financeira Crítica*; *Educação Matemática Financeira* e *Educação Financeira Escolar*. Esses termos estão diretamente ligados aos referenciais teóricos adotados nas investigações. Dentro de tais perspectivas, destacamos: a Educação Matemática Crítica; a Etnomatemática; a Resolução de Problemas, a História da Matemática, a Análise do Discurso e a Psicologia da Educação. Nessas pesquisas, notamos que os dados empíricos foram coletados a partir de diversas formas, por exemplo: experiências em sala de aula, entrevistas com a população – escolar ou não –, análises de livros didáticos de Matemática e criação de atividades para a sala de aula.

Dessas pesquisas, destacamos a investigação realizada por Almeida (2015). O pesquisador, ao fazer um levantamento das pesquisas realizadas no Brasil, de 1999 a 2015, considerando a temática da Educação Financeira Escolar, encontrou cinquenta e cinco trabalhos acadêmicos – teses, dissertações, TCC e artigos – alocados na área de Ciências Exatas. O autor considerou como

eixos para análise, as relações estabelecidas entre a temática e o ensino de Matemática que envolvesse também aspectos inerentes à formação de professores que ensinam Matemática.

Dos educadores matemáticos, citamos Silva e Powell (2013), que propuseram a definição de uma Educação Financeira Escolar. Para os autores, essa Educação Financeira Escolar é considerada como um conhecimento que favorece a aproximação dos estudantes com o universo das finanças, propiciando uma compreensão desse espaço em um ambiente próprio para o ensino. Dessa forma, a Educação Financeira Escolar

[...] constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem (SILVA; POWELL, 2013, p. 13).

Nessa pesquisa, a Educação Financeira ganhou uma característica para o ambiente escolar mediante uma linguagem apropriada para falar com os jovens sobre o universo financeiro, tendo em vista que muitos estudantes participam indiretamente de decisões financeiras – como é o caso de jovens que ainda não possuem renda própria. Concordamos com os autores sobre a necessidade de pensar em uma Educação Financeira que atenda às expectativas e realidades de nossos jovens estudantes. No entanto, ressalve-se, é preciso colocar em suspeição o discurso relativo à Educação Financeira presente em documentos e materiais didáticos, para evitar a sua reprodução, discurso esse que não possui fundamentação em pressupostos pedagógicos. Em outras palavras, o discurso da Educação Financeira, o qual não foi pensado para o universo escolar, pode formar cidadãos consumidores que atendam à demanda do capitalismo financeiro.

4 ANÁLISE DE UMA ATIVIDADE PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO: O CASO DA “PREVIDÊNCIA”

Os estudos analíticos de cunho sociológico e suas relações com a Educação Matemática, tal como proposto neste artigo, compõe o conjunto das pesquisas e discussões realizadas pelo Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Cultura – EMAC –, liderado pela Profa. Dra. Denise Silva Vilela, ao qual pertencemos. Em algumas das pesquisas, como por exemplo a de Vilela e Souza Neto (2012), Farias (2017) e Passos (2017), as análises ocuparam-se em desnaturalizar práticas de sala de aula de Matemática e/ou programas – como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) – incorporando um outro *modo de ver e pensar* sobre o ensino de Matemática e os modos de dominação da própria Matemática como *campo* de poder legítimo.

Na análise apresentada neste artigo, o objetivo é desnaturalizar propostas de trabalho com a Educação Financeira na sala de aula, tendo como referência os materiais didáticos produzidos pelo Conef. Em nosso ponto de vista, a Educação Financeira deve levar em conta os aspectos simbólicos decorrentes de sua ação. Por exemplo, não temos como pensar o consumo somente por meio de recursos disponíveis para tal ou com um cálculo racional do que possuímos, mas sim como uma ação realizada em um contexto social que supõe, para tanto, símbolos de representatividade desse universo social. Consumir, nesse caso, torna-se um símbolo de distinção (BOURDIEU, 2013).

Na atividade destacada para análise, o tema é a Previdência Social *versus* Previdência Privada. No documento que instituiu a Enef, em seu Artigo 1º, consta que a finalidade da Estratégia é “promover a educação financeira e previdenciária” (BRASIL, 2010). Essa finalidade já revela que o tema da Previdência será considerado nas propostas para a sala de aula.

Precisamente, em um dos materiais didáticos produzidos pelo Conef – Livro 3 do Ensino Médio –, ao buscar uma discussão sobre a Economia do país, é abordado o tema Previdência. No texto da atividade, são apontados argumentos que buscam convencer o estudante, quando for trabalhador, a ter uma previdência complementar, alegando que a Previdência Social não tem mais condições de sustentar a aposentadoria da população. O discurso, de tom moralista, tenta inculcar nos jovens preocupações com relação à Previdência ao mesmo tempo em que argumenta como se fosse responsabilidade do indivíduo, e que querer atribuir isso ao Estado seria irresponsabilidade, pois retiraria recursos da Educação e saúde,

[...] não fica difícil perceber que do jeito que está não dá para continuar e isso afeta você diretamente por dois motivos. A curto prazo [...] o governo tem de cobrir o déficit da previdência aumentando impostos e investindo menos em educação, saúde, segurança, transporte. Sobra menos dinheiro para pagar melhor os professores e médicos e para equipar escolas e postos de saúde. No longo prazo, outro problema que pode surgir: Se os seus pais não conseguirem boas aposentadorias, vão depender financeiramente do dinheiro que você conseguir ganhar para poderem sobreviver. Se pensar mais longe ainda e considerar que nada vai mudar, o que será de você quando for velho, ou se sofrer um acidente grave? (CONEF, 2013b, p. 110).

Assim, fica claro que a recomendação é que se faça uma previdência privada complementar. O texto vai abordando vários argumentos para reforçar os benefícios que se pode ter, quando aposentado, em adquirir uma previdência complementar, como por exemplo, manter a qualidade de vida. O material relata que, para muitas pessoas, os recursos vindos da aposentadoria podem não ser suficientes para uma vida com qualidade na velhice e reforça: “para muitas pessoas o dinheiro da aposentadoria pago pela previdência social não é suficiente para ter certo nível de conforto. Uma das maneiras de se conseguir isso é fazer uma previdência complementar” (CONEF, 2013b, p. 109).

Dentre as propostas de atividades voltadas aos estudantes, está a recomendação de uma pesquisa que pode ser feita, relacionando os gastos comuns de uma pessoa aposentada e o valor que deveria ser a aposentadoria para dar conta de suprir tais gastos. Com essa investigação, tem-se como objetivo que os estudantes compreendam que a aposentadoria paga pela Previdência Social – pelo menos o valor de um salário mínimo no Brasil – pode não ser suficiente para manter as necessidades mínimas de um aposentado.

Para nos auxiliar na interpretação dessas atividades, atentamo-nos para uma análise de cunho sociológico dialogando com os conceitos de *habitus* e *performatividade*. Nesse sentido, entendemos que essas crenças, quando cultivadas a longo prazo, podem produzir um *habitus* (BOURDIEU, 2004) específico nos jovens, como, por exemplo, na forma de conduzirem suas finanças com o intuito de garantirem, por si mesmos e com seus esforços, uma vida tranquila na aposentadoria. Ou seja, quando as disposições que constituem o *habitus* vão sendo inculcadas de acordo com as condições objetivas dos jovens, acabam por criar “expectativas e práticas que são objetivamente compatíveis com essas condições” (BOURDIEU, 2015c, p. 94).

O conceito de *performatividade* contribui para entendermos os efeitos que podem ser desencadeados por textos como o excerto acima retirado do material do Conef (2013b). Esse

conceito, inicialmente tratado por Merton (1970) como “a profecia que se cumpre por si mesma”, é interpretada pelo autor como sendo “inicialmente, uma definição *falsa* da situação que provoca uma nova conduta a qual, por sua vez, converte em *verdadeiro* o conceito originalmente falso” (p. 517). Para o autor, a mensagem inicial provoca ações que, ao longo do tempo, acaba por contribuir para a constatação do fato. Se hoje o texto da Conef afirma que a Previdência Social não sustenta a aposentadoria, com a inserção de previdências complementares e reformas previdenciárias, ao longo do tempo, teremos sim a confirmação de que, sem a Previdência Privada, não conseguiríamos nos aposentar.

Para Austin (1990), há sentenças que tomam a forma performativa, ou seja, implicam situações em que *dizer é fazer*. De acordo com ele, essas sentenças, quando proferidas em circunstâncias apropriadas e por pessoas adequadas para dizê-las, tornam-se ações.

Dialogando com Bourdieu (2008, 1983b), sobre essas mensagens performativas ou, como também considera o autor, como “*efeito de teoria*” (BOURDIEU, 2008, p. 125), entendemos que isso pode causar um reforço sobre a decisão a respeito de uma previdência privada e cria uma verdade sobre o assunto, possibilitando produzir nos jovens a disposição para investirem. O efeito *performativo* do discurso produzido por agentes que possuem legitimidade para tal tende a produzir crenças e atitudes na sociedade. Isso porque, conforme a interpretação do autor, o “discurso supõe um emissor legítimo dirigindo-se a um destinatário legítimo” (BOURDIEU, 1983b, p. 161).

Desse modo, interpretamos, com base no material publicado pelo Conef (2013b), que essa mensagem transmitida aos jovens na escola, proferidas por professores e agentes legítimos para tal, estimulam esses jovens a investirem em Previdência Privada por fazê-los acreditar que essa é uma das formas de garantir um futuro tranquilo na aposentadoria.

Embora a atividade afirma que busca discutir questões que envolvem o bem estar social e econômico dos estudantes no futuro, a mensagem, de fato, reforça que o objetivo é que todos os indivíduos, para que possam viver bem quando aposentados, devem fazer sua própria previdência. Nesse sentido, cada um deve pagar para ter essa segurança no futuro e buscar por alternativas rentáveis de investimento, tal como adquirir um plano de previdência. Esse discurso *performativo* reforça atitudes individualistas e tende a produzir, ao longo do tempo, um *habitus* ligado ao racionalismo contemporâneo e na maximização de lucros. Entendemos que, com esse discurso, a Enef propõe um tipo específico de Educação Financeira: uma Educação Financeira como performatização da teoria econômica neoliberal no espaço escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a instituição da *Estratégia Nacional de Educação Financeira* em 2010 e da *Base Nacional Comum Curricular* em 2018, a Educação Financeira passou a ser um tema proposto como um contexto a ser trabalhado nas salas de aula de toda a Educação Básica. Não podemos deixar de sinalizar que esse é um assunto importante para constar no currículo escolar, uma vez que ensinar crianças e adolescentes a lidarem com o dinheiro, buscando a compreensão de produtos e operações financeiras, possibilita a integração entre práticas escolares e práticas cotidianas. O que devemos nos questionar é que tipo de Educação Financeira está sendo proposto para o espaço escolar.

Não obstante, salientamos a relevância de mobilizar conhecimentos relativos à Matemática Financeira, tais como o cálculo de juros, a compreensão de um empréstimo ou da escolha de uma compra à vista ou a prazo, para assim alcançar o entendimento e inserção na realidade financeira.

Porém, esse *ver de outro modo* que empreendemos por meio dos estudos de Sociologia nos fez entender que a relação entre Educação Financeira e Educação Matemática deve ir além da racionalidade. Pelas pesquisas que estão sendo realizadas na área, parece haver um estreitamento do ensinar a Matemática no contexto da Educação Financeira, reduzindo esta última aos cálculos matemáticos. Muitas preocupações buscam considerar a Educação Financeira como uma oportunidade de relacionar a Matemática da escola com o cotidiano. Para Hofmann e Moro (2012), trabalhar nesse contexto pode contribuir para integrar a disciplina ao cotidiano dos estudantes, envolvendo questões financeiras e econômicas. Essa interlocução é interpretada pelas autoras como uma estratégia para desenvolver competências matemáticas e, ainda, “uma das possíveis formas de promover a (re)conciliação entre escola e cotidiano” (HOFMANN; MORO, 2012, p. 52).

As autoras reforçam ainda sobre a importância de considerar conhecimentos básicos do mundo financeiro em sala de aula de modo a não comprometer a futura participação dos jovens estudantes no mundo da economia que, segundo as autoras, faz parte da “experiência humana”. Nesse sentido,

[...] em sociedades como a nossa, nas quais o preço chancela grande parte das relações de troca e o mercado configura impessoalmente as relações sociais, surpreende que prevaleça a ausência de mecanismos formais de ensino de noções financeiras elementares. Trata-se de uma negligência que pode comprometer o desenvolvimento da socialização numa das dimensões mais salientes da experiência humana: a economia enquanto prática (HOFMANN; MORO, 2012, p. 52).

Essa aproximação entre o ensino de Matemática e as questões financeiras, privilegiando interpretações de cunho racional, ou seja, envolvendo cálculos matemáticos visando a maximização de lucros e a minimização de prejuízos financeiros, coloca o discurso próximo da teoria econômica. Esse tipo de abordagem, no modo como o interpretamos, poderá em longo prazo, suscitar nos jovens disposições esperadas pelo campo econômico, quais sejam: a maximização de lucros individuais e a minimização de atitudes altruístas e de cunho colaborativo nas pessoas, ou seja, a formação do *homo oeconomicus*.

Se acrescentarmos os questionamentos promovidos pela Sociologia, entenderemos que as questões econômicas extrapolam o cálculo racional. Entender um cálculo e estar ciente sobre os riscos de uma operação financeira é parte dessa decisão, porém a Sociologia nos alerta sobre as interferências simbólicas e sociais envolvidas nessas decisões.

Na análise que apresentamos sobre o tema Previdência, evidenciamos que o discurso legitima um tipo de atitude próxima àquela do *homo oeconomicus*. Esse discurso *performativo*, assim como foi visto por nós, reforça a *crença* em atitudes individualistas presentes na cultura econômica, produzindo *habitus* ligados ao racionalismo contemporâneo e na maximização de lucros, ou seja, o discurso disseminado nesse material revela um tipo de Educação Financeira como *performatização* da teoria econômica neoliberal.

A mensagem baseada no *faça você mesmo, você pode*, tende a privilegiar no espaço escolar um tipo de conhecimento que, com o propósito de oferecer oportunidades iguais, expõe ao fracasso - financeiro - a quem o destino social deu oportunidades diferentes. Pela Sociologia da Educação (Bourdieu; Passeron (2014); Nogueira; Nogueira (2002, 2011); Nogueira (1990)), é a reprodução das desigualdades sociais que a escola promove, ocultando – com discurso da neutralidade - a disseminação de um arbitrário cultural dominante, ou seja, a disseminação da mensagem do capitalismo na escola. O olhar sociológico nos leva a interpretar que, quando a

temática da Educação Financeira é proposta para a escola brasileira a partir dos materiais publicados pelo Conef (2013a, 2014), parece salientar os conceitos que reforçam o uso racional do dinheiro e toca em assuntos como o mercado de trabalho e o empreendedorismo. Essas questões, a nosso ver, também reforçam as desigualdades sociais, pois tendem a “contribuir para a reprodução da estrutura das relações de classe dissimulando, sob as aparências da neutralidade, o cumprimento desta função” (BOURDIEU, 2015c, p. 296).

Ademais, a análise sociológica tende a criar questionamentos que não estão naturalizados. São questões do tipo: Como esse assunto passa a ser legítimo para a escola? Quem tem autoridade para escrever/falar sobre isso? Quem legitima os legítimos para tratarem do assunto?

Outrossim, é importante destacar que esses questionamentos se desdobraram a partir do olhar sociológico para o objeto de pesquisa. Objetivar um tema que estamos imersos não é tarefa fácil. É preciso, segundo Bourdieu (1989), colocarmo-nos em uma posição de ruptura com o próprio tema. Nesse sentido, a Sociologia Reflexiva de Bourdieu (1989), propõe-nos um pensar *relacionalmente*, ou seja, nessa lógica de pesquisa, é preciso vigiar para não confundirmos o “modelo da realidade” com a “realidade do modelo” (BOURDIEU, 1983a, p. 59).

Concluimos que a análise de cunho sociológico pode trazer contribuições para as pesquisas em Educação Financeira e, mais especificamente, na interlocução com as pesquisas em Educação Matemática. Nesse sentido, apresentamos a pesquisadores e professores de Matemática *um novo modo de ver* a temática da Educação Financeira, considerando-a enraizada no tecido social (JARDIM, 2007), desnaturalizando a abordagem puramente racional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. M. **O Movimento das Pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora, MG, 2015.
- AUSTIN, J. L. **Quando dizer é fazer**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1990.
- BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. (Org.) **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983a, p. 46-81.
- BOURDIEU, P. A economia das trocas linguísticas. In: ORTIZ, R. (Org.) **Pierre Bordieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983b, p. 156-183.
- BOURDIEU, P. Introdução a uma sociologia reflexiva. In: BOURDIEU, P. **O Poder Simbólico**. Lisboa: Difel, 1989, p. 17-58.
- BOURDIEU, P. **Coisas Ditas**. São Paulo: Brasiliense, 2004.
- BOURDIEU, P. **As estruturas sociais da economia**. Porto: Campo das letras, 2006.
- BOURDIEU, P. **A Economia das Trocas Linguísticas: o que falar quer dizer**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- BOURDIEU, P. Classes e classificações. In: BOURDIEU, P. **A Distinção**. Porto Alegre, RS: Zouk, 2013, p. 434-460.
- BOURDIEU, P. **Sobre o Estado**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.
- BOURDIEU, P. **A Economia das Trocas Simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2015a.
- BOURDIEU, P. **A Produção da Crença: contribuição para uma economia dos bens simbólicos**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2015b.
- BOURDIEU, P. Futuro de classe e causalidade do provável. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A (Orgs.) **Escritos de educação**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015c, p. 89-142.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **A Reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Educação Financeira**. Brasília, 2010. Disponível em:

- http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7397.htm. Acesso em: 13 mar. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaofinal.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- CONEF. **Educação financeira nas escolas: ensino médio**. Vol. 1 ao 3. Elaborado pelo Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF) – Brasília: CONEF, 2013a. Disponível em: <<http://www.edufinanceiranaescola.gov.br/materiais/>>. Acesso em: 18 maio 2017.
- CONEF. **Educação financeira nas escolas: ensino médio**. Livro do aluno. Vol. 3. Elaborado pelo Comitê Nacional de Educação Financeira (Conef), Brasília: CONEF, 2013b. Disponível em: Disponível em: <<http://www.edufinanceiranaescola.gov.br/materiais/>>. Acesso em: 18 maio 2017.
- CONEF. **Educação financeira nas escolas: ensino fundamental**. Vol. 1 ao 9. 1 ed., Elaborado pelo Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF) – Brasília: CONEF, 2014. Disponível em: <<http://www.edufinanceiranaescola.gov.br/ensino-fundamental/>>. Acesso em: 18 maio 2017.
- FARIAS, J. V. **O Profmat e as relações distintivas no campo da matemática**. 2017. 295 p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.
- FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados. 2007.
- GARCIA-PARPET, M, F. A gênese social do homo-economicus: a Argélia e a sociologia da economia em Pierre Bourdieu. In: **Mana**, p. 333-357, 2006.
- HOFMANN, R. M.; MORO, M. L. F. Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF. In: **Zetetiké**, FE/Unicamp, v. 20, n. 38, p. 37-54, jul/dez 2012.
- JARDIM, M. A. C. **Entre a solidariedade e o risco: sindicatos e fundos de pensão em tempos de governo Lula**. 421 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
- MERTON, R. K. A profecia que se cumpre por si mesma. In: MERTON, R. K. **Sociologia: teoria e estrutura**. São Paulo: Mestre Jou, 1970, p. 515-531.
- NOGUEIRA C. M. M.; NOGUEIRA, M. A. A Sociologia da Educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 78, Abril, p. 15-36, 2002.
- NOGUEIRA, M. A. A Sociologia da Educação do final dos anos 60/início dos anos 70: o nascimento do paradigma da reprodução. **Em Aberto**, Brasília, ano 9, n. 46, p. 49-58, abr./jun, 1990.
- NOGUEIRA, M. A.; NOGUEIRA C. M. M. Um arbitrário cultural dominante. **Revista Educação**. São Paulo: Segmento. 2011.
- PASSOS, C. M. **Condições de produção e legitimação da Etnomatemática**. 2017. 225 p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.
- SILVA A. M.; POWELL, A. B. Um programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba, PR, 18 a 21 de julho, 2013.
- SOUZA, D. F. **O Homo economicus no século XXI: a emergência de um novo conceito de indivíduo? Monografia**. 56 p. Bacharel em Ciências Econômicas. Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais. 2014.
- VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. Introdução à Microeconomia. In: **Fundamentos de Economia**. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 37-43.
- VILELA, D. S.; SOUZA NETO, J. A. Práticas de avaliação e capital simbólico da Matemática: o caso da Obmep. **Rematec**, Natal, ano 7, n.11, p. 62-82, julho 2012.