



QUINZE ANOS DE PESQUISA EM ETNOMATEMÁTICA NOS MESTRADOS PROFISSIONAIS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA BREVE ANÁLISE EM SUAS DISSERTAÇÕES

FIFTEEN YEARS OF ETHNOMATHEMATICS RESEARCH IN THE PROFESSIONAL MASTER'S IN MATHEMATICS EDUCATION IN BRAZIL: A BRIEF ANALYSIS IN HIS DISSERTATIONS

Geraldo Aparecido Polegatti¹
Angela Marta Pereira das Dores Savioli²

Resumo

Este trabalho considera os Programas de Mestrado Profissional nas áreas de Educação, Educação Matemática, Ensino de Ciências e Matemática, Ensino de Matemática, e Matemática em Rede Nacional, com o objetivo de identificar em suas pesquisas a temática da Etnomatemática. Foram analisadas as investigações de 35 programas com avaliações da CAPES maiores ou iguais a três. Foram encontradas 330 dissertações descritas de Abril de 2003 a Março de 2018. Constatou-se que a maioria insere a metodologia da Etnomatemática no contexto do Ensino Fundamental e Médio, bem como, a maior parte desses pesquisadores é professor desses níveis escolares. Destacaram-se nessas pesquisas a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas e a História da Matemática como parceiras metodológicas da Etnomatemática. Os autores mais citados são D'Ambrosio, Freire, Borba, Fiorentini e Knijnik. Por fim, considerou-se que direta ou indiretamente as dissertações analisadas se relacionam com a Formação de Professores, e não foi encontrada descontextualização nessas pesquisas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Etnomatemática. Mestrado Profissional.

Abstract

Considering Professional Master Programs of Education, Mathematics Education, Teaching of Sciences and Mathematics, Teaching of Mathematics and Mathematics in National Network, with the objective of identifying in their researches the Ethnomathematics theme, we analyzed the investigations of 35 programs with CAPES assessments greater than or equal to three. We found 330 dissertations described from April 2003 to March 2018. We found that most of them include the methodology of Ethnomathematics in the context of Middle School and High School, as well as, most of these researchers are teachers of these school levels. In this research, Mathematical Modeling, Problem Resolution and Mathematics History stand out as methodological partners of Ethnomathematics. The most cited authors are D'Ambrosio, Freire, Borba, Fiorentini and Knijnik. Finally, we considered that directly or indirectly

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professor de Matemática do Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT campus Juína. E-mail: geraldo.polegatti@jna.ifmt.edu.br

² Doutora em Matemática pela Universidade de São Paulo – USP. Professora Associada da Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professora orientadora e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL. Coordenadora do Grupo de Estudo e Pesquisa do Pensamento Matemático – GEPPMat. E-mail: angelamarta@uel.br

analyzed dissertations are related to Teacher Training, and we did not find the decontextualization in these researches.

Keywords: Mathematics Education. Ethnomathematics. Professional Master.

Introdução

Os Programas de Mestrado Profissional oferecem linhas de pesquisas contemporâneas e suas dissertações são de qualidade, ampliando o quadro de discussões na Educação. No campo da Educação Matemática, destacam-se em suas pesquisas a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a História da Matemática e a Etnomatemática como metodologias para o processo de ensino da Matemática com ações no Ensino Fundamental, Médio, Superior e na formação continuada de professores.

Neste trabalho, analisamos os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* na modalidade Mestrado Profissional, de instituições públicas e privadas do Brasil, buscando a temática da Etnomatemática em suas dissertações, com o objetivo de apresentarmos uma breve análise desse enfoque em suas pesquisas trazendo à tona a versatilidade e a abrangência da pesquisa com a Etnomatemática. Para tanto, fundamentamos a análise em (D'AMBROSIO, 2016) que trouxe para o debate teórico o caráter globalizante, sociocultural e político que a Etnomatemática apresenta na pesquisa em Educação Matemática; embasamos em Knijnik (2009), Monteiro; Orey; Domite (2006) e Monteiro (2010) que destacam a necessária valorização dos saberes matemáticos praticados no cotidiano dos alunos no âmbito do contexto escolar; atentamos a Giardinetto (2008) que, em contraponto, discute a importância da caracterização do conceito matemático em seu processo de ensino; bem como, nos apoiamos em Knijnik et al. (2012) que fomentaram esse encontro teórico, salientando que a cultura está em constante movimento e que a Etnomatemática acompanha esse movimento cultural, além de trazê-lo em sua abordagem, dinamizando a pesquisa em Educação Matemática.

As dissertações foram coletadas nos portais eletrônicos dos programas na primeira quinzena do mês de Março de 2018. Para efeitos de corte, participaram dessa investigação os 35 (trinta e cinco) programas com avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) igual ou superior a três, segundo seu Relatório de Avaliação Quadrienal divulgado em 20 de Setembro de 2017. Neste contexto, realizamos a coleta de todas as dissertações dos programas selecionados e, posteriormente a esse montante de textos,

aplicamos buscas pelo termo *etnomatemática*, que apontou as 330 (trezentas e trinta) dissertações que configuraram nossa investigação e que foram defendidas entre Abril de 2003 e Março de 2018, totalizando 15 (quinze) anos de pesquisas.

Os programas participantes têm as seguintes nomenclaturas: Docência para a Educação Básica; Educação; Educação de Jovens e Adultos; Educação e Docência; Educação Escolar; Educação Matemática; Educação em Ciências e Matemática; Educação para Ciências e Matemática; Ensino; Ensino de Ciências Exatas; Ensino de Matemática; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Ciências e Tecnologia; Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias; Ensino de Ciências Naturais e Matemática; e o Mestrado em Rede Nacional (PROFMAT).

Procedimentos metodológicos

Essa investigação caracterizou-se como qualitativa e exploratória, e baseou-se na análise dos textos das dissertações dos Mestrados Profissionais em Educação ou Ensino de Matemática do Brasil, com o objetivo de encontrarmos indícios da dinâmica metodológica da Etnomatemática em suas pesquisas. Devido à quantidade de dissertações selecionadas, após as leituras de seus resumos e para organizarmos nossas análises, resolvemos separar esses trabalhos em seis grupos temáticos: Aporte Cultural com 25 (vinte e cinco) pesquisas; Educação Inclusiva com 9 (nove) investigações; Educação Básica com 120 (cento e vinte) dissertações; Tecnologias na Educação com 15 (quinze) pesquisas; Formação de Professores com 73 (setenta e três) investigações; somente citação com 88 (oitenta e oito) dissertações. Dessa maneira, prosseguimos com as leituras dos textos dissertativos, analisando-os dentro de cada grupo temático.

Consideramos como Aporte Cultural as pesquisas que contextualizaram os saberes matemáticos empíricos de alguma etnia indígena, grupos de agricultores, profissionais informais da construção civil, entre outros, com o saber matemático presente no currículo escolar. As investigações que trataram do ensino de Matemática para alunos cegos ou surdos configuraram o conjunto Educação Inclusiva. O grupo Tecnologias na Educação foi formado pelas pesquisas que propuseram o ensino de Matemática por meio do encontro entre as Tecnologias Educacionais e a Etnomatemática.

No grupo Educação Básica, alocamos as dissertações que foram construídas com temas relacionando a Etnomatemática ao Ensino Fundamental, Ensino Médio e a Educação de

Jovens e Adultos (EJA). Já no grupo Formação de Professores, foram inseridas as pesquisas com assuntos referentes à abordagem da Etnomatemática na formação de professores em todos os níveis de ensino. Por fim, o grupo Somente Citação foi composto pelas dissertações que possuíam o termo *etnomatemática* somente em suas referências. Nossa lente epistemológica nas análises das dissertações buscou a ampliação da pesquisa em Etnomatemática, sugerida por D'Ambrosio: “O *Programa Etnomatemática* nasceu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais, porém foi ampliado para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas” (D'AMBROSIO, 2016, p. 63, grifo do autor).

Um breve aporte teórico

A Matemática, sob a perspectiva da Etnomatemática, é considerada um produto cultural do homem, independente entre cada grupo humano, pois se dois ou mais grupos culturais vivem contextos completamente diferentes um do outro, isso torna a *cultura matemática*³ do cotidiano, desenvolvendo-se em situações diferentes e de forma dependente das necessidades de cada grupo social. O local onde o ser está inserido, o clima, o tipo de vegetação, a quantidade de água, a língua materna, os meios de comunicação, as tecnologias disponíveis e que podem ser aprimoradas, entre outros fatores ambientais ou sociais, levam a produções diferentes de *cultura matemática*. Consideramos que o desenvolvimento da Matemática não é linear, mas sim socialmente dinâmico. De acordo com D'Ambrosio:

Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Muito mais que isso, é o estudo espacial e temporariamente diferenciado das várias *technés* ou *ticas* ($\approx$ maneiras, técnicas, habilidades) de *matemá* ($\approx$ explicar, lidar e conviver) em diferentes *etnos* ($\approx$ contextos naturais, culturais, sócio econômicos). A disciplina identificada como matemática é, na verdade, uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que foi levada e imposta a todo o mundo a partir do período colonial. Hoje essa etnomatemática tem um caráter de universalidade, sobretudo em virtude do domínio da ciência e da tecnologia. (D'AMBROSIO, 2016, p.134, grifos do autor)

Nesse contexto, entendemos que a Etnomatemática é reconhecida como uma fonte rica de pesquisa em Educação Matemática e que não deve ser desvinculada da prática escolar. O

³ Entendemos por *cultura matemática* a Matemática desenvolvida informalmente no cotidiano por um grupo social (produtores rurais, comerciantes, oleiros, marceneiros, pedreiros, etnia indígena, quilombolas, entre outros).

professor que se propõe a realizar pesquisa em Etnomatemática precisa atuar mediante a reflexão de sua prática educativa. Pois, ao procurar compreender a *cultura matemática*, na qual seus pesquisados ou alunos estão inseridos, o professor pesquisador se distancia da rotina do saber matemático escolar e aproxima-se de outras maneiras de matematizar. Maneiras essas que podem provocar um desequilíbrio inicial, mas que, ao procurar conhecer essas outras maneiras de matematizar, buscando o equilíbrio com os saberes matemáticos presentes no currículo escolar, o professor pesquisador proporciona, nesse processo dinâmico de encontro cultural, a construção do conhecimento matemático escolar por meio da contextualização com a *cultura matemática* de seus pesquisados ou alunos. Nesse sentido, concordamos com Monteiro, Orey e Domite quando afirmam que:

O processo educacional na perspectiva da Etnomatemática reivindica transformações que superam aspectos metodológicos. Para mim, a proposta da Etnomatemática direciona nosso olhar para questões socioculturais e exige, de nós professores, uma pedagogia de inclusão de espaços para a diversidade e para a valorização dos saberes presentes nos diferentes contextos. (MONTEIRO; OREY; DOMITE, 2006, p. 19)

Assim, a pesquisa em Etnomatemática está interligada à ideia de ensino contextualizado da Matemática que não depende só da aplicação de conteúdos curriculares e seus conceitos matemáticos considerados. Nessa perspectiva de Educação Matemática, procura-se evitar uma simples reprodução de saberes matemáticos já consolidados no meio acadêmico. Ao lado da Matemática formalizada, precisamos considerar o saber matemático que está presente na prática cotidiana de um povo, etnia, grupos de trabalhadores (pedreiros, carpinteiros, oleiros, costureiros, pescadores, agricultores e pecuaristas, confeitores, comerciantes, etc.) que têm modos peculiares de como matematizam a sua realidade profissional, enriquecendo o debate no processo de ensino da Matemática pelo dinâmico debate cultural. Nesse contexto educacional:

Para a Etnomatemática, a cultura passa a ser compreendida não como algo pronto, fixo e homogêneo, mas como uma produção tensa e instável. As práticas matemáticas são entendidas não como um conjunto de conhecimentos que seria transmitido como uma “bagagem”, mas que estão constantemente reatualizando-se e adquirindo novos significados, ou seja, são produtos e produtores de cultura. (KNIJNIK et al., 2012, p.26. grifo do autor)

Nesse prisma, o foco etnomatemático na Educação Matemática não considera o pensamento grego como a única maneira de abordagem da realidade, pois ele reconhece e destaca que há outros sistemas culturais que desenvolvem técnicas, habilidades e práticas de lidar com o real e em diferentes níveis. A realidade na qual o indivíduo está inserido é a

primeira motivadora, mas não é a única, pois, nesse enfoque, o processo de ensino da Matemática tem início no cotidiano dos alunos indo ao encontro da ação do professor no ensino da Matemática e, nesse encontro, há intensa participação dos próprios pesquisados ou alunos. Eles se veem representados e, portanto, possivelmente motivados a compreenderem com mais naturalidade o saber matemático formal que está contextualizado com sua cultura matemática. Porém, precisamos atentar para o que contrapõe Giardinetto:

Na vida cotidiana, o indivíduo desenvolve um tipo de raciocínio muito ligado à resposta imediata que ele tem que dar a esse tipo de raciocínio, se tornando como referência para a prática pedagógica, determina limites, pois, cerceia o acesso às formas sistematizadas do saber, dadas as exigências de um raciocínio mais complexo aí presente. Na escola, o indivíduo tem a possibilidade de aprender a matemática enquanto conteúdo e processo de pensamento. Na medida em que não ultrapassa os raciocínios mais imediatos, se restringe a lógica do cotidiano, ele não só não aprende esse processo de pensamento complexo, como não se apropria das formas sistematizadas do saber matemático determinando a impossibilidade de se objetivar num grau cada vez mais complexo. (GIARDINETTO, 2008, p. 9)

A contextualização desponta em 325 (trezentas e vinte e cinco) dissertações dessa investigação. Porém, entendemos que quando contextualizamos algum saber matemático presente no currículo da escola com as maneiras de matematizar não formais, no intuito de aproximar esse saber matemático formal do cotidiano dos pesquisados ou alunos, nós precisamos cuidar para que não haja a descaracterização desse saber matemático curricular. Se não estaremos incorrendo no equívoco de privar os envolvidos na pesquisa ou na aula do saber matemático complexo e importante, presente no currículo escolar.

Por outro lado, em 217 (duzentas e dezessete) dissertações, a metodologia da Modelagem Matemática destacou-se como companheira da Etnomatemática dividindo o aporte teórico nessas investigações de forma colaborativa, com uma complementando a outra. Sobre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, Scanduzzi nos informa que:

[...] parece-me que os dois caminhos educacionais são água e óleo, se olharmos pelos aspectos metodológicos, e pelos grupos sociais diferenciados a que pertencem e às vezes parece que um está incluído no outro, pelo fato de irem a campo e estarem buscando respostas às suas perguntas na realidade. O jeito de olhar a realidade distancia as duas tendências da Educação Matemática, mas o fato de o grupo social dos que fazem Modelagem Matemática construir uma forma de compreender a realidade envolvente, diferente das outras tendências, faz com que sejam um grupo etnomatemático específico e único, porém isso não significa que se aproximam dos etnomatemáticos. (SCANDIUIZZI, 2002, p.6)

De fato, compreendemos que ambas consideram o cotidiano dos alunos; porém, salientamos que na perspectiva da Etnomatemática há uma forte valorização cultural promovendo a aproximação entre a Matemática formal e a cultura matemática dos envolvidos

na pesquisa. Enquanto que na Modelagem Matemática, apesar do enfoque em situações problemas que partem do cotidiano dos pesquisados ou alunos, não há a valorização cultural dos envolvidos. Nessa perspectiva, concordamos com Rosa e Orey quando pontuam que:

[...] uma das propostas que se encontra presente na metodologia modelagem matemática é a utilização da Etnomatemática que está presente no cotidiano dos grupos culturais, que tem por objetivo a ampliação e o aprimoramento do conhecimento matemático que estes grupos possuem para o fortalecimento da identidade cultural dos indivíduos, como seres autônomos e capazes. Este aspecto favorece, nestes grupos, o desenvolvimento de uma forte raiz cultural que possibilitará o conhecimento em relação à cultura dominante. Assim, o Programa Etnomatemática propicia o fortalecimento das raízes culturais presentes nestes grupos enquanto as técnicas da modelagem matemática proporcionam a contextualização da Matemática acadêmica, fornecendo condições de igualdade para que os indivíduos possam atuar no mundo globalizado. (ROSA; OREY, 2003, p. 2-3)

Assim, compreendemos que as duas metodologias de ensino podem atuar em conjunto, sendo que em algumas dissertações pesquisadas a Etnomatemática é mais presente e em outras o enfoque da Modelagem Matemática é mais evidente. Completando o quadro, trazemos para o contexto metodológico a Resolução de Problemas, que consta em 312 (trezentas e doze) investigações e a História da Matemática, presente em 311 (trezentas e onze) pesquisas, sendo que a primeira se intensifica nas dissertações nas quais desponta a Modelagem Matemática, e a segunda emerge com mais frequência nas investigações que tomam como principal base de ação educacional a Etnomatemática.

Ressaltamos que a Resolução de Problemas nessas pesquisas é tratada como uma metodologia para o ensino de Matemática. Nessa proposta metodológica, o professor sugere uma situação problema que com apoio da Etnomatemática é contextualizada no cotidiano do estudante e cuja resolução serve como ponto de impulso ou de estímulo para o aluno compreender o conteúdo inserido no contexto do problema, que é utilizado para sua resolução. Assim, o conceito de um novo saber matemático é discutido na resolução do problema, mesmo antes que ele seja apresentado ao aluno de maneira formal.

Etnomatemática, Aporte Cultural, Educação Inclusiva e Tecnologias na Educação

A análise das dissertações, alocadas no grupo Aporte Cultural, apresentou pesquisas com as *culturas matemáticas* de grupos sociais trazidas ao contexto escolar, reforçando o que nos apresentaram D'Ambrosio, (2016) e Knijnik (2009). O estudo etnomatemático de uma população de ciganos no ambiente escolar, o ensino de Geometria em comunidades

quilombolas com aporte da Resolução de Problemas, o uso de ornamentos africanos para o estudo do Teorema de Pitágoras, Etnomatemática e Modelagem Matemática na Educação do Campo, o estudo de Geometria Plana a partir dos traços de desenhos indígenas, reflexões sobre as funções seno e cosseno por meio da formação da maré em comunidades ribeirinhas, a matemática informal presente na plantação de vinhas e produção de vinhos e o uso de Tecnologias Educacionais e Etnomatemática no ensino de Geometria em escolas localizadas no campo são exemplos dessas pesquisas que ressaltam a importância do resgate cultural presente na abordagem da Etnomatemática. Nesses contextos de pesquisas em Etnomatemática, segundo Knijnik:

Esses saberes das pessoas – saberes particulares, regionais, locais – interessam de modo muito especial a nossas pesquisas, se nos servimos da Etnomatemática como uma caixa de ferramentas que nos possibilita estudar os discursos eurocêtricos que instituem as matemáticas acadêmicas e escolar, analisando os efeitos de verdade produzidos por tais discursos e também examinar os jogos de linguagem que constituem diferentes matemáticas, analisando suas semelhanças de família. Esse modo de significar o campo da Etnomatemática permite que se analise a crise do modelo de racionalidade da modernidade e o lugar ocupado pela Matemática nesse modelo. (KNIJNIK, 2009, p 137)

Assim, destacamos: a pesquisa que contextualizou os saberes empíricos de trabalhadores não formais com o cálculo formal de áreas e volumes, a investigação que retratou a matemática informal de carpinteiros em seu ambiente de trabalho, o estudo de Geometria e Álgebra tendo como base construções de moradias no campo, três dissertações que apresentaram os saberes matemáticos de oleiros na fabricação de telhas em argila, a pesquisa com a maneira de matematizar o cotidiano de feirantes, e a pesquisa com farinheiros que possibilitou o encontro entre a Etnomatemática e o ensino de Física.

Tendo em vista a versatilidade educacional da Etnomatemática, como ressaltado por D'Ambrosio (2016) e corroborada por Monteiro, Orey e Domite, (2006), as análises da relação entre a Etnomatemática e a temática da Inclusão na Educação nos conduziram aos seguintes trabalhos: a identificação de estratégias para o ensino de função a alunos surdos, o destaque ao trabalho do intérprete de Língua Brasileira de Sinais no processo de ensino da Matemática; a importância da Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática como metodologias fundamentais nas aulas de Matemática para alunos cegos, bem como, a apresentação de um panorama geral sobre a Educação Matemática direcionada para alunos surdos.

Com relação à Etnomatemática e o grupo Tecnologias na Educação, despontaram pesquisas do ensino de Matemática na modalidade de Educação a Distância (EaD), onde a

EaD não deve ser vista como simples ambientes virtuais de ensino, destacando o uso de tecnologias digitais nos processos de leitura e escrita da linguagem matemática. Outras pesquisas trouxeram o uso dos *softwares* Google Earth e GeoGebra no ensino de Geometria e o Teorema de Pitágoras, bem como, a plataforma do Facebook como um ambiente virtual para a divulgação de jogos pedagógicos, vídeos, textos, imagens e situações problemas, proporcionando discussões virtuais construtivas para além da sala de aula. “Sem dúvida a diversidade cultural, as novas tecnologias e as mudanças da sociedade são indicadores que se caminha em direção a uma nova organização curricular” (D’AMBROSIO, 2016, p. 125).

Por outro lado, a Etnomatemática no grupo Somente Citações em suas referências, o autor Ubiratan D’Ambrosio foi o mais referenciado configurando em 72 (setenta e duas) pesquisas. Em seguida, tivemos o educador Paulo Freire com citações em 48 (quarenta e oito) dissertações e os autores Marcelo de Carvalho Borba, Dario Fiorentini e Gelsa Knijnik aparecendo em 38 (trinta e oito), 36 (trinta e seis) e 6 (seis) dissertações, respectivamente. Quando aplicamos a mesma dinâmica de contagem ao montante de dissertações da pesquisa, os autores mais referenciados seguem a mesma tendência: D’Ambrosio em 260 (duzentos e sessenta) dissertações, Freire em 172 (cento e setenta e duas) investigações, Borba em 145 (cento e quarenta e cinco) pesquisas, Fiorentini em 136 (cento e trinta e seis) dissertações e Knijnik em 70 (setenta) investigações.

Etnomatemática e o grupo da Educação Básica

A temática da Etnomatemática na Educação Básica foi a que mais configurou entre as dissertações que fizeram parte dessa pesquisa. Assim, dividimos esses trabalhos em três subgrupos: Etnomatemática e a Educação de Jovens e Adultos com 19 (dezenove) pesquisas; Etnomatemática no Ensino Fundamental com 50 (cinquenta) dissertações; e Etnomatemática no Ensino Médio com 51 (cinquenta e uma) investigações. Aqui, novamente a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas e a História da Matemática entrelaçaram-se metodologicamente com a Etnomatemática. Iniciamos com a EJA onde essas pesquisas tiveram em seu cerne o resgate cultural dos alunos. Isso porque o público da EJA é geralmente caracterizado por alunos que trazem muita experiência de vida, trabalhadores de dia e estudantes à noite, e a ótica metodológica da Etnomatemática, como já comentamos, proporciona a contextualização da cultura matemática desses alunos com a Matemática dos conteúdos curriculares. Nessa perspectiva, segundo Monteiro:

Na proposta da Etnomatemática, o contexto que chamaremos de vivencial deveria ser tão importante para a escola como os saberes estabelecidos ao longo da história ocidental como saber científico. É nesse contexto vivencial que devemos procurar identificar os usos e práticas dos saberes matemáticos ali presentes, bem como, a interpretação que os indivíduos fazem dessas práticas e saberes. A pluralidade cultural de um grupo é evidenciada no cotidiano dos alunos, em suas diferenças e proximidades nas formas de resolver seus problemas; desse modo, é fundamental que o professor, bem como, a equipe pedagógica da escola, se voltem com um olhar crítico para o cotidiano em que estão inseridos. (MONTEIRO, 2010, p. 440-441)

Assim, as dissertações com a temática da EJA apresentaram discussões contextualizadas com aspectos históricos e culturais dos estudantes no ensino de porcentagens, descontos, frações, conceitos de Geometria Analítica, bem como investigações com o cálculo de perímetros e áreas das figuras planas. Outras pesquisas promoveram o encontro da Geometria desenvolvida empiricamente no canteiro de obras da construção civil por trabalhadores informais, entre eles alguns alunos da EJA, com a Geometria formal do engenheiro. Além disso, uma pesquisa trouxe para a sala de aula a cultura matemática indígena presente na fabricação de painéis de argila e outra utilizou as cartas de tarô como contexto no processo de ensino de Geometria.

No tocante ao Ensino Fundamental e Médio, a metodologia da Etnomatemática despontou principalmente com a possibilidade de considerar o que os alunos já conhecem como o ponto de partida para a introdução de um novo saber matemático, como bem salienta D'Ambrosio (2016). Para tanto, essas dissertações enfatizaram que o professor precisa realizar uma investigação inicial com seus estudantes para compreender o que eles já conhecem e com essa compreensão, se necessário, reforçar conceitos e conteúdos anteriores para depois iniciar novas discussões com conceitos e conteúdos novos. Outro ponto fundamental nessas pesquisas foi a contribuição da Etnomatemática para o professor estudar e compreender a linguagem matemática própria de um grupo social ou de seus alunos e, com isso, poder interagir com essas formas empíricas de se expressar matematicamente e com a linguagem formal da Matemática. Mas, antes de prosseguirmos com a nossa descrição das dissertações pesquisadas, atentemos ao que nos diz Monteiro:

Nossa função, ao dirigirmos um olhar crítico ao cotidiano, não é a de demonstrar hipóteses sobre o saber de um grupo, ou seja, não nos compete demonstrar verdades estabelecidas a priori, como: “eles não sabem nada” ou “eles já sabem tudo” sobre algum fenômeno. Ao contrário, compreender um grupo é algo complexo, sendo necessário mais um processo de “mostração” do que uma lógica de demonstração. É necessário estar mais voltado para a descoberta, para o que surpreende, possibilitando ao professor-pesquisador buscar a realidade pelos indícios, pelos significados e representações construídas pelo próprio grupo. Nesta perspectiva a realidade é algo que se insinua pelo cotidiano, mas não se entrega totalmente. (MONTEIRO, 2010, p. 440. grifos do autor)

Nesse contexto, tendo como cenário o Ensino Fundamental, o embasamento teórico pela Etnomatemática conduziu um pesquisador a identificar possíveis dificuldades que as crianças podem apresentar na construção do conhecimento matemático, causadas principalmente por não haver uma relação entre a Matemática do seu cotidiano com a Matemática desenvolvida na escola. Outras pesquisas fundamentadas pela Etnomatemática trouxeram a temática do uso da tecnologia no processo de ensino da Matemática com destaque para o *software* GeoGebra, no ensino de Geometria e Trigonometria, e os *smartphones* como ferramentas tecnológicas para o ensino de Matemática. Uma dissertação apresentou dados sobre a importância da leitura e da escrita na construção do conhecimento matemático, e outra investigou como os alunos do Ensino Fundamental, de uma turma específica, se comunicavam com a linguagem técnica da Matemática, em contraponto, ao modo como eles se comunicavam com sua linguagem matemática informal.

Tendo como panorama o Ensino Médio, as pesquisas sob o prisma da Etnomatemática apresentaram discussões sobre: como poderia acontecer o ensino de Logaritmos em sala de aula, os estudos de Trigonometria com aplicações nas práticas esportivas, investigações e aplicações com a Teoria dos Grafos, o estudo de funções quadráticas voltadas para o uso no cotidiano, a investigação de como os alunos elaboraram seus conceitos ao resolverem problemas com probabilidades, a mudança curricular a partir do interesse dos alunos, o contexto da construção civil e a cubagem de madeira como meios para o ensino de Geometria, e o desenvolvimento do processo de ensino de funções matemáticas no contexto do lançamento oblíquo.

No campo da História da Matemática em comunhão com a Etnomatemática, encontramos pesquisas que as utilizaram para o ensino de: Trigonometria, sistemas de numeração, Teorema de Tales, os princípios da adição e da multiplicação, porcentagens, cônicas apontando seus criadores históricos e Matemática Financeira, relacionando-a com o cotidiano visando uma educação financeira consciente dos alunos. Enfatizamos ainda uma dissertação que trouxe a História de Malba Tahan apresentando possibilidades de sua utilização no processo de ensino da Matemática e outra pesquisa que viabilizou o ensino de Geometria por meio de histórias em quadrinhos.

Por outro lado, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática se encontraram no cenário do Ensino Fundamental em pesquisas com o cálculo de áreas e a determinação de perímetros e áreas de figuras planas utilizando tecnologias digitais. Já no Ensino Médio, esse

encontro despontou: com a Teoria dos Grafos, no ensino de funções e de Geometria, na utilização de *softwares* educativos para o ensino de sequências e progressões, no estudo de análise combinatória e na possibilidade da própria Modelagem Matemática como método de ensino ressaltando a necessidade de se aprender Matemática.

A união da Etnomatemática com a Resolução de Problemas destacou-se nas dissertações que trouxeram os seguintes conteúdos: as quatro operações fundamentais com números naturais, a construção do conceito e aplicações de ângulos, unidades de medidas, Estatística e transformações geométricas, funções e análise combinatória. Duas pesquisas contextualizaram a Matemática desenvolvida nas artes plásticas e na pintura renascentista por seus autores em consonância com o ensino de Geometria Euclidiana no Ensino Fundamental, e outra com Geometrias não Euclidianas no Ensino Médio. Além disso, há dissertações que pesquisaram o ensino de Matemática por meio de jogos com destaque para o ensino de frações, o desenvolvimento do cálculo mental, a utilização de jogos da infância e, em outra investigação, o jogo de xadrez.

Etnomatemática no grupo Formação de Professores

De acordo com nossas análises de seus textos, as dissertações desse grupo estão direcionadas a apontarem possíveis soluções metodológicas e didáticas aos professores leitores para os problemas que permeiam o processo de ensino da Matemática. Nessas pesquisas, a Etnomatemática é vista principalmente como uma metodologia de ensino que pode atuar como atriz principal, em alguns casos, ou ainda estar agindo como coadjuvante contracenando com a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a História da Matemática, ou ainda com as Tecnologias Educacionais.

Nesse sentido, as análises de algumas dessas dissertações nos mostraram: um estudo comparativo entre a linguagem matemática dos alunos e a linguagem formal da Matemática, as diferentes formas de resolução de uma equação do segundo grau, o estudo de limite no Ensino Superior, as regularidades no pensamento algébrico, as práticas de ensino na formação do professor de Matemática, o estudo sobre a ideia de infinito e outro sobre o ensino de sequências de números reais na disciplina de Análise Real.

Com relação ao campo de Pesquisa em Educação Matemática na formação de professores, há dissertações que trouxeram a importância da constante pesquisa com temas em Educação Matemática sob a ótica da Etnomatemática, enfatizando como essa área poderia

contribuir para formação não só do professor de Matemática, mas de outros profissionais (Educadores, Coordenadores, Pedagogos, Técnicos Educacionais etc.). Nesse prisma, encontramos pesquisas que apontaram as dificuldades nos cursos de Pedagogia perante a formação de professores que irão ensinar Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Outras investigações apresentaram, sob a ótica da Etnomatemática, a utilização de jogos educacionais no processo de ensino da Matemática, além de estudos sobre a disciplina de Didática da Matemática e suas contribuições para formação de professores de Matemática.

Enfatizamos que a Etnomatemática emergiu em outras pesquisas direcionadas à formação de professores que ensinam matemática: na possibilidade do ensino de Matemática por meio da música, apresentando maneiras diferentes de operar com cálculo de áreas, no estudo de ângulos inserido no contexto da construção civil, na relação entre o professor de Matemática e a cultura, no ensino de Matemática por meio da montagem de peça e encenação teatral, no cotidiano matemático do marceneiro, e um interessante debate entre a Etnomatemática e a Lei Federal 10.639/2003 que inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira.

A Etnomatemática e a Modelagem Matemática, para a formação de professores, despontaram nas dissertações que trataram: de aplicações de equações literais do primeiro grau, da interpolação polinomial com aplicações, do estudo da população por meio de sua frota de carros, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino na formação continuada para professores de Matemática, da Modelagem Matemática no futebol, sobre o ensino de Matemática em um curso de Arquitetura.

A Resolução de Problemas destacou-se nas pesquisas desse grupo como uma possibilidade diferenciada no ensino da Matemática comprometida com a construção do conhecimento matemático, sendo, portanto fundamental sua discussão na formação de professores de Matemática. Como metodologia, ao lado da Etnomatemática, ela despontou para o ensino de Estatística e de Logaritmos. Já a História da Matemática, sob o prisma da Etnomatemática, configurou como metodologia de ensino no conteúdo de probabilidade, bem como, no estudo sobre a presença da História da Matemática nos livros de Didática da Matemática, e na pesquisa que possibilitou o espaço virtual de um *blog* para discussões acerca de História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática.

No tocante ao uso de Tecnologias Educacionais na formação de professores de Matemática, despontaram pesquisas que trataram essas tecnologias como práticas

pedagógicas e que discutem a transversalidade dessas ferramentas tecnológicas na formação de professores de Matemática. No campo da Geometria Dinâmica, o *GeoGebra* destacou-se como ferramenta tecnológica para o ensino de Geometria e transformações geométricas. Há uma investigação que possibilitou o ensino de sistemas de numeração por meio do computador, outra que propôs o ensino de Matemática pela robótica, mais uma que apontou as contribuições de uma formação continuada de professores de Matemática *on-line*, e ainda outra que debateu a temática da História da Matemática em vídeo aulas.

Considerações finais

A maior parte dessas pesquisas foi concluída nos últimos cinco anos, o que aponta o crescente interesse pela pesquisa em Etnomatemática. De Abril de 2003 a Março de 2008 aparecem 12 (doze) trabalhos concluídos, de Abril de 2008 a Março de 2013 foram finalizadas 65 (sessenta e cinco) pesquisas e de Abril de 2013 a Março de 2018 foram defendidas 253 (duzentos e cinquenta e três) dissertações. Ao analisarmos o currículo Lattes dos autores das dissertações, constatamos que: 238 (duzentos e trinta e oito) são professores da Educação Básica; 81 (oitenta e um) atuam no Ensino Superior; e 11 (onze) não trabalham no âmbito da Educação.

As dissertações analisadas ressaltaram a diversidade do campo da investigação em Etnomatemática, trazendo à tona sua universalidade, a valorização cultural em consonância com a Matemática presente no currículo escolar, promovendo o encontro com outras metodologias de ensino não atuando de forma solitária, mas sim solidária a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a História da Matemática e as Tecnologias Educacionais. Nessas dissertações, percebemos o quão a Etnomatemática é transcultural, agregando uma visão holística para a investigação em Educação Matemática. Assim, a Etnomatemática apresenta-se como uma rica e contemporânea fonte de pesquisas, que provoca reflexões, inquietudes, atenção, respeito, movimentando a Educação Matemática. Com ela a investigação educacional ganha em impacto social.

Para Knijnik (2009), o impacto social em Educação Matemática para ser realmente útil precisa ter a consistência própria do rigor acadêmico, lembrando que rigor não é rigidez. Assim, enfatizamos que diante de um conteúdo formal da Matemática não basta ao professor utilizar Tecnologias Educacionais, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem

Matemática, História da Matemática, se, antes de finalizar o diálogo com seus alunos ele não destacar o saber matemático formal.

De acordo com Giardinetto (2008), partir do saber matemático presente no cotidiano dos alunos é importante, mas trata-se de uma possibilidade inicial no processo de ensino da Matemática. Assim, entendemos que após a abordagem de um saber matemático formal por meio de sua contextualização com a matemática praticada no cotidiano dos alunos, precisa ser realizada a descontextualização, apresentando a formalidade do saber matemático que fora contextualizado, destacando suas características, finalidades, limites e mais aplicações em outros contextos, como sugerimos no esquema:

Saber ↔ Contexto ↔ Aplicações ↔ Descontexto ↔ Saber ↔ Outros Contextos ↔ ...

Nesse prisma, partimos de um *saber* matemático formal previsto no currículo escolar, o qual, durante o processo de preparar esse *saber* para ser ensinado, o professor pesquisador pode resolver contextualizá-lo (*contexto*) com práticas matemáticas do cotidiano (Etnomatemática) de seus alunos ou de seus pesquisados. Nas *aplicações* desenvolvem-se situações didáticas que, no caso de um *saber* matemático, pode envolver, como encontramos nas dissertações dessa pesquisa: História da Matemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e as Tecnologias Educacionais.

O aluno possivelmente se sentirá motivado para participar desse processo de ensino, pois ele estará representado com o seu cotidiano nessas *aplicações*. Porém, ocorre que as *aplicações* no *contexto* das práticas matemáticas dos alunos têm seus limites, que são impostos pelas próprias características da ação no cotidiano. O saber matemático formal geralmente é mais abrangente, complexo, *universalizante*, e tão importante quanto o saber das práticas matemáticas do cotidiano.

Assim, logo após as *aplicações* o professor precisa retomar o *saber* matemático formal, apresentando-o aos alunos com suas características, formalidades, abrangência, limites e possibilidades. Nesse momento de *descontexto*, o *saber* matemático formal, que foi contextualizado, emerge e se mostra, e ainda pode ser desenvolvido em *outros contextos*, com outras possibilidades, novas aplicações, outros limites, diversificando o dinamismo da construção do conhecimento. Enfim, após todas as leituras dessas dissertações, podemos dizer que a Etnomatemática é como um divisor de águas na pesquisa em Educação Matemática, pois existe uma Educação Matemática antes de se pensar na Etnomatemática e outra que

ganha fôlego, encontros, diálogos metodológicos, outras possibilidades e, que pulsa com a inclusão da ótica da Etnomatemática em suas pesquisas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório de Avaliação Quadrienal de Mestrados Profissionais**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Disponível em: <http://avaliacaoquadrienal.capes.gov.br/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017/2/7_Resultados%20 finais_por%20%C3%A1rea_programas%20profissionais.xlsx?attredirects=0&d=1>. Acesso em: 22 fev. 2018.
- D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 3ª Edição. São Paulo: Livraria da Física, 2016. Contextos da Ciência.
- GIARDINETTO, J. R. B. Afinal, o que se entende por vida cotidiana, saber cotidiano, saber matemático cotidiano e escolar? In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2008, Recife, Matemática formal e Matemática não formal 20 anos depois: sala de aula e outros contextos, **Anais...** Recife: Editora da UFRPE, 2008, p. 1-13. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/SIPEMAT08/artigos/CO-162.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2018.
- KNIJNIK, G.. Pesquisa em Etnomatemática: apontamentos sobre o tema. In: FANTINATO, M. C. C. B. (Org.). **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da UFF, 2009, p. 135-142.
- KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; GIONGO, I. M.; DUARTE, C. G. **Etnomatemática em movimento**. 1ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. Tendências em Educação Matemática.
- MONTEIRO, A.; OREY, D.; DOMITE, M. C. S.. Etnomatemática: papel, valor e significado. In: RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. (Org.). **Etnomatemática: papel, valor e significado**. Porto Alegre: Zouk, 2006, p. 13-37.
- MONTEIRO, A.. A Etnomatemática em cenários de escolarização: alguns elementos de reflexão. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. 1ª Edição. 2ª Reimpressão. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010, p. 432-446.
- ROSA, M.; OREY, D. C.. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **BOLEMA**, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 1-11, 2003.
- SCANDIUZZI, P. P.. Água e óleo: modelagem e etnomatemática? **BOLEMA**, v. 15, n. 17, Rio Claro, p. 1-6, 2002.

Recebido em: 09 de maio de 2018.

Aprovado em: 19 de agosto de 2018.