

Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática

Carla Ralessa Souza da Silva¹
Universidade do Estado do Amazonas

Lucélida de Fátima Maia da Costa²
Universidade do Estado do Amazonas

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com o objetivo de compreender o ideário de etnomatemática construído por professores de matemática, formadores e em formação, no curso de licenciatura em matemática da Universidade do Estado do Amazonas. O intuito da pesquisa se justifica pelo fato de que as filiações epistemológicas dos professores, consciente ou inconscientemente, são determinantes das estratégias de ensino que vigoram na sala de aula. No recorte realizado, os dados foram construídos por meio de levantamento bibliográfico e questionário. Os resultados obtidos indicam que os entendimentos sobre etnomatemática são díspares entre os estudantes implicando na necessidade de maiores e mais frequentes discussões e ações na perspectiva da etnomatemática ao longo da formação inicial do professor de matemática, na realidade investigada.

Palavras-chave: Etnomatemática; Ensino de matemática; Transdisciplinaridade; Ecoformação.

Transdisciplinarity and eco-training: aspects for teaching mathematics from the perspective of ethnomathematics

ABSTRACT

This article presents an excerpt from qualitative research developed with the aim of understanding the ideals of ethnomathematics constructed by mathematics teachers, trainers and those in training, in the Mathematics Licentiate Course at the State University of Amazonas. The purpose of the research is justified by the fact that the teachers' epistemological affiliations, consciously or unconsciously, are determinants of the teaching strategies that are in force in the classroom. In the cut performed, the data were constructed through a bibliographic survey and a questionnaire. The results obtained indicate that understandings of ethnomathematics are different among students, implying the need for greater and more frequent discussions and actions from the perspective of ethnomathematics throughout the initial training of mathematics teachers, in the reality investigated.

Keywords: Ethnomathematics; Mathematics teaching; Transdisciplinarity; Eco-training.

Transdisciplinariedad y eco-formación: aspectos para la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva de la etnomatemática

RESUMEN

Este artículo presenta un fragmento de una investigación cualitativa desarrollada con el objetivo de comprender los ideales de la etnomatemática construidos por profesores, formadores y en formación de matemáticas, en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Estatal de Amazonas. El propósito de la investigación se justifica

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC/UEA). Especialista em Ensino de Matemática. Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 5 de setembro, 18, Japiim, Manaus, Amazonas, Brasil CEP: 69078-420. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1440-6592>. E-mail: carla.ralessa@hotmail.com.

² Doutora pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC/UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Odovaldo Novo, 4610, Bairro D'Jard Vieira, Parintins, Amazonas, Brasil, CEP: 69152-470. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8913-3525>. E-mail: lucelida@uea.edu.br.

por el hecho de que las afiliaciones epistemológicas de los docentes, consciente o inconscientemente, son determinantes de las estrategias de enseñanza vigentes en el aula. En el corte realizado, los datos se construyeron a través de una encuesta bibliográfica y un cuestionario. Los resultados obtenidos indican que las comprensiones de las etnomatemáticas son diferentes entre los estudiantes, lo que implica la necesidad de mayores y más frecuentes discusiones y acciones desde la perspectiva de las etnomatemáticas a lo largo de la formación inicial de los docentes de matemáticas, en la realidad investigada.

Palabras clave: Etnomatemáticas; Enseñanza de las matemáticas; Transdisciplinariedad; Ecoformación.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O processo de formação pessoal e profissional é complexo e, inegavelmente, sofre influência de nossas experiências de vida, pois por mais objetivo que seja o processo formativo é inviável apartar o eu profissional do eu pessoal. Aqui, as discussões estabelecidas consideram tal premissa e visam desencadear reflexões sobre aspectos da transdisciplinaridade e da ecoformação para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática.

Nosso entendimento de etnomatemática deriva das ideias de D'Ambrosio (2018a, 2018b, 2012) que a apresenta como um programa de pesquisa com óbvias implicações pedagógicas. Nessa direção, refletimos sobre a possibilidade de práticas pedagógicas que permitam olhar para os saberes e fazeres de grupos culturais específicos buscando valorizar e evidenciar particularidades advindas de experiências desses grupos que se configuram como referências cognitivas, se distanciam do método colonial de educação e exaltam a organização cultural e social em que o estudante está inserido.

Para tanto, apresentamos um recorte de um estudo realizado com o objetivo de analisar o ideário de etnomatemática construído por professores de matemática, formadores e em formação, no curso de licenciatura em matemática da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). No recorte realizado nos centramos no que dizem estudantes dos cursos de Licenciaturas em Matemática ofertados pela UEA em três municípios do interior do Amazonas, nos Centros de Estudos Superiores de Tabatinga, Tefé, Parintins e na Escola Normal Superior localizada na cidade de Manaus – capital do estado. Analisamos as respostas presentes nos questionários respondidos pelos estudantes para conhecermos o que entendem sobre etnomatemática, sobre práticas culturais atreladas à matemática e para conhecermos em quais Centros de Estudos Superiores as práticas docentes discutem questões etnomatemáticas.

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa, pois estamos interessados em conhecer o entendimento, as ideias, os valores e os significados dados pelos sujeitos da pesquisa acerca da temática investigada (CRESWELL, 2010). Reconhecemos que a pesquisa qualitativa admite a subjetividade do pesquisador que é tido como um elemento fundamental na construção dos dados, reconhece a pluralidade de fontes e nos dá liberdade para traçarmos e reconstruirmos o caminho investigativo de acordo com as características do fenômeno investigado (GONZÁLEZ REY, 2010). Essa liberdade foi fundamental para ajustarmos a rota e os instrumentos da pesquisa diante das restrições impostas pela pandemia de COVID-19, o que nos levou a reorganizar o modo de alcance dos sujeitos.

Em relação ao recorte da pesquisa apresentado, para a construção dos dados, inicialmente entramos em contato com professores dos cursos, os quais nos disponibilizaram o contato celular dos estudantes. De modo individual, por mensagem de texto, realizamos o convite para participação, explicamos o objetivo da pesquisa e a atribuição de cada sujeito. Para aqueles que aceitaram o convite foi enviado o Temo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE) que após assinado nos foi devolvido por e-mail ou por mensagem via Whatzapp. Posteriormente, disponibilizamos o questionário misto através de formulários do *Google Forms* para ser respondido pelos estudantes.

Nosso interesse por esse estudo partiu de nossa concepção de que o modo como construímos conhecimento reflete características dos grupos socioculturais aos quais pertencemos. Tais características podem ser identificadas nos processos, nos produtos, na forma como avaliamos e validamos o conhecimento colocado a prova frente a determinadas situações-problema, inclusive no contexto escolar.

Na busca de fundamentos para solidificarmos nossa compreensão em relação a importância de valorizarmos, reconhecermos e respeitarmos os saberes trazidos pelos estudantes à escola e as possibilidades de estabelecermos um diálogo profícuo entre os saberes etnomatemáticos e os saberes científicos, optamos por enveredar por um caminho que se inicia na busca de entendimento sobre a etnomatemática e as possíveis relações com a transdisciplinaridade e a ecoformação para uma aprendizagem significativa, para daí podermos discutir as práticas culturais no ensino de matemática com sentido e significado para o estudante, pois a aprendizagem é um processo transdisciplinar visto que na vida tudo está em conexão, nada existe de forma isolada.

ETNOMATEMÁTICA: SOBRE A PERSPECTIVA PEDAGÓGICA

A etnomatemática é um campo da Educação Matemática relativamente novo. Tem suas origens atreladas às críticas ao ensino tradicional da matemática. No Brasil, surge na década de 1970 fortalecendo o “[...] reconhecimento de que diferentes culturas têm maneiras diferentes de lidar com situações e problemas do cotidiano e de dar explicações sobre fatos e fenômenos naturais e sociais” (D’AMBROSIO, 2018b, p. 189). Esse campo de estudo e pesquisas teve grande aceitação na comunidade internacional de Educação Matemática e periódicos e eventos foram criados para discutir a temática.

O Primeiro Congresso Internacional de Etnomatemática, o ICEm-1 realizou-se em 1998, em Granada, Espanha. Os demais, a cada quatro anos, foram em Ouro Preto (MG), em Auckland, Nova Zelândia, em Towson, MD, nos Estados Unidos, em Maputo, Moçambique. O ICEm-6 realizou-se em julho de 2018 em Medellín, Colômbia. O ICEm-7 será em 2022, em Papua Nova Guiné. (D’AMBROSIO, 2018b, p. 190).

O professor e pesquisador brasileiro Ubiratan D’Ambrosio, considerado o criador da etnomatemática no Brasil, define a palavra Etnomatemática a partir de três elementos: “Etno, o ambiente natural, social, cultural e imaginário; Matema, de explicar, aprender, conhecer, lidar com; e finalmente Tica, proveniente de techne, modos, estilos, artes, técnicas” (D’AMBROSIO, 2013, p. 2).

D’Ambrosio (2013) apresenta a Etnomatemática como um programa de pesquisa e alerta para o fato de, apesar do nome remeter à disciplina matemática, não se limita a ela, sendo um campo que oferece novas perspectivas na história das ciências, das religiões, na cognição. Esse autor evidencia que “não se trata de propor uma outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos” (D’AMBROSIO, 2013, p.16).

Buscando uma compreensão ampla do conceito de etnomatemática, neste trabalho levamos em consideração, também, os textos de Paulus Gerdes, matemático e educador holandês, naturalizado moçambicano desde meados da década de 1970, reconhecido internacionalmente por suas produções em etnomatemática. Em uma das suas primeiras aproximações com o tema, Gerdes (1989, p. 47) destaca que “a etnomatemática tenta estudar ideias matemáticas nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social”. Para Gerdes (2010, p. 154), a etnomatemática “é a área de investigação que estuda as multifacetadas relações e interconexões entre ideias matemáticas e outros elementos e constituintes culturais, como a língua, a arte, o artesanato, a construção, a educação”.

É importante destacar que ainda hoje a etnomatemática continua sendo um campo conceitual aberto, consequentemente, é compreendida de modo plural e sob várias perspectivas. Dentre a diversidade de entendimentos destacamos as ideias de Tereza Vergani, quem tem um olhar voltado às possibilidades de relações entre saberes construídos no cotidiano e a Educação Matemática. Essa autora salienta que “o professor pode, em suas aulas, introduzir a matemática presente no cotidiano, para que essa disciplina faça algum sentido para a vida do aluno” (VERGANI, 2007, p. 25).

A obra de Vergani chama a atenção para a necessidade de diálogo entre a matemática ensinada na escola e os conhecimentos etnomatemáticos, pois a matemática ensinada nas escolas não pode ser revestida de pureza, no sentido em que é um compêndio de matemáticas construídas por povos com culturas díspares, em tempos e lugares diferentes. Para essa autora, para que esse diálogo aconteça é necessário

[...] que o mundo da matemática se reconheça ‘etno’ (local), e que os mundos ‘etno’ se reconheçam no domínio da matemática (universal). O vetor da comunicação tem dois sentidos e a linguagem da Etnomatemática é uma linguagem de tradução, isto é, reciprocidade. (VERGANI, 2007, p.14).

As ideias de D’Ambrosio, Gerdes e Vergani sobre etnomatemática nos remetem às possibilidades de efetivação de práticas docentes que explorem a mobilização de ideias matemáticas – entendidas aqui de acordo com D’Ambrosio (2013, p. 30), como habilidades manifestadas por meio das ações de “comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo avaliar [...]” – com a intenção de transcender as bordas de um ensino de matemática que se pauta apenas pela reprodução do que está posto nos livros didáticos e passe a valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, não como uma regra, uma imposição, mas como uma abertura ao diálogo.

Entendemos que a etnomatemática abre possibilidades para o não esquecimento da matemática produzida por todas as culturas, mesmo que não se apresentem com o corpo de axiomas, teoremas e regras que comumente caracterizam a matemática considerada acadêmica. Não é a esse corpo de conhecimento que estamos nos referindo quando falamos em etnomatemática, embora o consideremos também uma etno, mas o fazemos de acordo com Costa e Lucena (2019, p. 120), que a concebem “como um processo educativo cultural e de cognição matemática”.

O meio cultural do qual fazemos parte é grande influenciador material e mental de nossas aprendizagens e fazem parte da formação do ser humano em todos os aspectos, inclusive,

profissional. Nessa direção voltamos nosso olhar à formação de professores de matemática e refletimos sobre as possibilidades que se abrem ao diálogo quando situamos as práticas socioculturais como referências cognitivas à aprendizagem matemática escolar. Nosso entendimento de práticas socioculturais caminha na direção de concebê-las como

[...] os saberes e fazeres de grupos sociais no interior de uma cultura específica. São desenvolvidas na busca de soluções para problemas singulares que surgem na vida das diversas comunidades humanas. Elas contribuem para vencer os desafios cotidianamente enfrentados pelas sociedades, na superação de suas dificuldades e conforme as necessidades de cada grupo. Tais práticas podem ser inovadoras ou tradicionais, conforme os interesses individuais ou coletivos, e de acordo com as características culturais do lugar nas quais são desenvolvidas. (MENDES; SILVA 2017, p. 106).

É perceptível que no ambiente escolar, geralmente, a matemática não figura entre as disciplinas mais atrativas, talvez pela falta de sentido do conteúdo matemático que é apresentado, quase sempre, de forma descontextualizada, com uma linguagem altamente simbólica, de modo imperativo e sob a crença de que apenas os melhores conseguirão êxito nessa disciplina.

A etnomatemática não se opõe à matemática. Também não faz parte do discurso etnomatemático dizer que a matemática é, ou não, para todos. Pois, assim como nem todos os sujeitos de uma comunidade gostam, ou nem todos se envolvem nas práticas socioculturais dentro de um determinado grupo cultural, nem todos os estudantes gostam de matemática. Isso é normal e faz parte da diversidade e da complexidade que é ser humano. A etnomatemática apenas mostra que em todos os grupos culturais, de modo mais ou menos complexo, mobilizamos ideias matemáticas e essa mobilização está atrelada à elaboração de estratégias para a resolução de problemas vinculados a perpetuação da espécie humana.

Na perspectiva pedagógica da etnomatemática, o ensino da matemática se insere em uma proposta

[...] na qual a matemática é viva, transcultural e transdisciplinar. A matemática acadêmica não perde sua relevância na construção de uma geração criativa e crítica, mas é tida como parte de um conjunto formado por outras matemáticas também importantes para a constituição de nossa sociedade. (LUCENA, 2012, p. 15).

Nessa perspectiva percebemos, de modo geral, a necessidade de reflexão sobre o currículo das licenciaturas em matemática, particularmente, sobre questões que ultrapassam o domínio de conteúdos específicos para que a ação formativa instaurada no interior desses cursos reconheça, integre e valorize as diferentes formas de matematizar e de dar vida às matemáticas existentes. Pois, considerando que a ação profissional do futuro professor irá contribuir para preparar as crianças e jovens para se incorporarem à vida social e exercer sua cidadania, esta preparação não pode ignorar suas raízes culturais uma vez que são parte da vida.

No entanto, é importante lembramos que mesmo membros de uma mesma cultura possuem conhecimento e envolvimento diferentes com sua cultura.

A participação do indivíduo em sua cultura é sempre limitada; nenhuma pessoa é capaz de participar de todos os elementos de sua cultura. Esse fato é tão verdadeiro nas sociedades complexas com um alto grau de especialização, quanto nas simples,

onde a especialização refere-se apenas às determinadas diferenças de sexo e de idade. (LARAIA, 2013, p. 80).

O diferente grau de envolvimento que cada um tem com sua cultura não anula as influências que esta tem sobre o nosso modo de ver e de nos vermos no mundo o que tem claras consequências para o processo educativo escolar, particularmente com nosso envolvimento com a matemática, e para a nossa formação pessoal e profissional.

Quando refletimos sobre a perspectiva pedagógica da etnomatemática não o fazemos com o intuito de nos distanciarmos da matemática, ao contrário, ao reconhecermos que o desenvolvimento da humanidade sempre dependeu direta ou indiretamente da evolução da matemática cuja aplicabilidade é relevante, de acordo com D'Ambrosio (2012, 2013, 2018a, 2018b), em todas as áreas do conhecimento, nos preocupamos com a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da matemática, mas não de modo asséptico, desprovido de valores humanos, de significado cultural. Ou seja, nos inclinamos a criação de um currículo escolar que comporte matemáticas, que reconheça que as diferentes formas que a humanidade desenvolveu para entender, explicar e enfrentar situações-problema e comunicar seus resultados estão contaminadas por aspectos culturais de diferentes culturas (D'AMBROSIO; ROSA, 2016). Nessa direção, o ensino de matemática poderia ser desenvolvido, de acordo com D'Ambrosio (2018b, p. 202) por meio do “Método de Projetos, uma das mais significativas tendências da Educação Matemática e a metodologia mais adequada em resposta à vertente pedagógica do Programa Etnomatemática”.

Reconhecemos a relevância de o professor conhecer para levar em consideração o contexto sociocultural dos estudantes. No entanto, salientamos que muito se fala em reformas curriculares, dos conteúdos, sobre as formas de ensinar, novas estratégias pedagógicas, novas metodologias, mas não percebemos ações concretas para escutar os professores e os estudantes, que são os agentes responsáveis pela realização do processo de ensino e de aprendizagem, e deveria ser a voz deles as primeiras a serem ouvidas quando se trata de pensar os rumos do ensino na instituição escola.

Em se tratando da perspectiva pedagógica da etnomatemática também é necessário ouvir, particularmente, os professores, pois pensar e realizar o ensino de matemática nessa perspectiva não é uma tarefa fácil! Requer formação adequada e sensibilidade para reconhecermos a importância das vivências e dos encontros culturais que acontecem dentro e fora do ambiente escolar e, conseqüentemente, estarmos dispostos às práticas docentes mais abertas, mais comunicantes, menos disciplinares, assim como é a vida real de todos nós.

ETNOMATEMÁTICA: SOBRE ENTENDIMENTOS DISCENTES

Nos processos de aprender e ensinar articulamos, como seres transdisciplinares que somos, ideias diferentes e nos colocamos em dimensões distintas nos processos de construção do conhecimento.

No contexto escolar, a perspectiva transdisciplinar nos exige uma visão diferenciada do processo da educação. Requer a superação da fragmentação do conhecimento existente na dinâmica da disciplinaridade. A transdisciplinaridade não exclui e nem nega a disciplinaridade, mas critica a falta de diálogo e conexões entre as disciplinas e outros saberes, pois o objetivo

da transdisciplinaridade “é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p. 11).

A etnomatemática reconhece a construção do conhecimento como transdisciplinar e que “[...] a transdisciplinaridade é transcultural na sua essência (D’AMBROSIO, 1997, p. 80)”. Nessa perspectiva insere-se em um novo paradigma científico-educacional que se difere do paradigma tradicional.

Este novo paradigma científico nos traz a percepção de um mundo holístico, a visão de contexto global, a compreensão sistêmica que enfatiza o todo em vez das partes. É uma visão ecológica que reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos e o perfeito entrosamento dos indivíduos e das sociedades nos processos cíclicos da natureza. Através desta percepção ecológica, podemos reconhecer a existência de uma consciência da unidade da vida, a interdependência de suas múltiplas manifestações, seus ciclos de mudanças e transformações. Enfatiza a consciência do estado de interrelação e a interdependência essencial de todos os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais, culturais. E, desta forma, também os educacionais, transcendendo fronteiras disciplinares e conceituais. (MORAES, 2005, p. 62).

Tanto como ação pedagógica como programa de pesquisa, a etnomatemática reconhece que o reducionismo mutila o conhecimento e se contrapondo a essa mutilação se guia pelos princípios da transdisciplinaridade como um paradigma que permite ao mesmo tempo, a distinção, a separação, ou mesmo a disjunção de domínios científicos, mas com abertura ao diálogo e interações. A etnomatemática é essencialmente transdisciplinar, pois não podemos entender as relações do mundo sociocultural a partir de uma única disciplina.

Nessa direção é importante olharmos para os processos de formação de professores, particularmente, de matemática, pois em pleno século XXI, não raro, como indicam D’Ambrosio (2012, 2018b), Sousa (2016), Moraes (2015), Costa (2015), Mendes e Farias (2014), percebermos processos formativos que necessitam superar a dualidade objetividade-subjetividade para um ensino de matemática mais humano. Tal superação pode promover processos de reconexão, pelos quais o futuro professor abrirá canais de comunicação com o contexto em que o conhecimento é construído, se reconectar “com o outro para escutá-lo de maneira atenta e sensível” (MORAES, 2010, p. 11).

Para conhecermos o entendimento sobre etnomatemática construído por estudantes da Licenciatura em Matemática, da UEA, analisamos as respostas obtidas nos questionários respondidos por 20 estudantes. De modo geral, as respostas indicam a pouca discussão sobre etnomatemática na licenciatura e evidenciam entendimentos distintos em relação à temática, seja pela definição, pelas dimensões ou pela abrangência que o tema nos traz.

No quadro 1, a seguir, sintetizamos as respostas obtidas ao questionamento: hoje, qual seu entendimento sobre etnomatemática?

Quadro 1 – Entendimento evidenciado pelos estudantes sobre etnomatemática

Participante	Hoje, qual seu entendimento sobre etnomatemática?	Período
Sujeito 1	É a diversidade de aprendizado da matemática de acordo com a cultura de cada povo, sempre respeitando a cultura de cada.	7º Período
Sujeito 2	Tendência da educação matemática utilizada para contextualizar a matemática com a cultura de um povo ou região.	7º Período
Sujeito 3	Tendência da educação matemática utilizada para contextualizar a matemática com a cultura de um povo ou região.	7º Período
Sujeito 4	[...] críticas sociais do ensino tradicional da matemática, com análise das práticas matemáticas em seus diferentes contextos culturais. Mais adiante, o conceito passou a designar as diferenças culturais nas diferentes formas de conhecimento.	7º Período
Sujeito 5	O entendimento empírico da matemática presente em aspectos culturais de um povo.	7º Período
Sujeito 6	Aplicar a matemática nos diferentes contextos	7º Período
Sujeito 7	São as diferentes formas de se ensinar matemática, no que se difere a cultura, social e étnico.	5º Período
Sujeito 8	O ensino de matemática em diferentes contextos culturais	7º Período
Sujeito 9	Entendo que é quando se ensina considerando o contexto cultural e social das pessoas que estão sendo ensinadas, como na hora de fazer aplicações ou de explicar para que serve tal coisa.	6º Período
Sujeito 10	Considero meu conhecimento razoável	8º Período
Sujeito 11	Aprendi pouco sobre esse assunto durante as disciplinas que cursei.	8º Período
Sujeito 12	Algo para promover a abordagem do ensino-aprendizagem mais criativo.	6º Período
Sujeito 13	Entendemos que devemos ter conhecimento das diversas “culturas”. Não podemos generalizar o ensino matemático. Cada localidade tem suas particularidades.	Desperdiciado
Sujeito 14	É a junção da história com o que podemos vivenciar e aprender de forma direta e indireta e isso faz com que o conhecimento matemático seja visto de várias formas.	6º Período
Sujeito 15	Etnomatemática é o conhecimento adquirido pelos alunos no seu dia a dia, conhecimento estes que muitas vezes não são aproveitados pelos professores, esses conhecimentos são produzidos em meio a sociedade em que os alunos convivem.	6º Período
Sujeito 16	A etnomatemática é a maneira que a Matemática se apresenta em diversos contextos culturais, sendo que a Matemática é aplicada no dia a dia por pessoas que estão inseridas em determinado meio cultural, onde trabalham com os conceitos da Matemática, sem mesmo que o conheça conforme é ensinado dentro das escolas e universidades, porém, é válido e correto.	8º Período
Sujeito 17	A forma como a matemática é abordada e estudada em várias culturas e países.	5º Período
Sujeito 18	Para falar a verdade, inicialmente entenderia como se fosse matemática aplicada no contexto cotidiano. Não é um termo que ouço muito, "etnomatemática", apesar de ser uma palavra já usual desde a década de 70, e até agora não fazia tanta ideia do que se tratava, uma vez que ainda estou cursando a Licenciatura, poucas vezes ouvi dizer sobre esse assunto [...].	7º Período
Sujeito 19	Entendo que etnomatemática é uma tendência para o ensino de matemática, e que estuda a matemática em diferentes culturas e contextos	7º Período
Sujeito 20	A etnomatemática, para mim, é a matemática praticada por cada grupo cultural, como por exemplo, o pedreiro, o agricultor, o ribeirinho, entre outros exemplos, que na maioria das vezes, utiliza o saber matemático no dia a dia, mas não sabe que está utilizando dos recursos dela.	7º Período

Fonte: Elaboração das autoras

Ao analisarmos os resultados obtidos a partir das respostas dos sujeitos da pesquisa, observamos que a maioria atrela a etnomatemática às práticas culturais. Embora não percebamos uma elaboração teórico-conceitual robusta nas respostas, há indícios de

entendimentos que se identificam com diferentes fases da etnomatemática denominadas metaforicamente Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia (VERGANI, 2007).

A metáfora das fases da lua apresenta, segundo Vergani (2007), as etapas de desenvolvimento da etnomatemática – que observamos nas respostas dos sujeitos –, de modo que, a primeira fase, a Lua Nova, indica um entendimento no qual ainda estamos na fase de tomada de “[...] consciência de que os diferentes povos do mundo sempre se dedicaram a atividades matematizantes (funcionais, simbólicas, lúdicas, rituais ou estéticas)” (VERGANI, 2007, p. 9). Nessa fase há um exercício para o reconhecimento e valorização dos conhecimentos considerados etnomatemáticos a partir de uma tradução para a linguagem matemática universalmente conhecida.

Na fase do Quarto Crescente evidenciamos entendimentos “de que as atividades matematizantes das diferentes tradições socioculturais não se reduzem a meras práticas numéricas, geométricas ou operativas” (VERGANI, 2007, p. 9). Nessa fase há uma preocupação com os significados atrelados as práticas socioculturais que, geralmente, não se originam a partir de intenção matemática, mas de algum aspecto da cultura na qual essa prática é desenvolvida.

Na fase da Lua Cheia há, de acordo com Vergani (2007, p. 9), “consciência de que a etnomatemática tem uma missão no mundo de hoje que transcende o interconhecimento das alteridades socioculturais”. É uma fase considerada de amadurecimento e reconhecimento do aspecto transdisciplinar e transcultural da etnomatemática. Em relação aos resultados da pesquisa, percebemos que o entendimento da maioria dos sujeitos pode ser identificado com características das duas primeiras fases e, de modo mais tímido, alguns apontam para um entendimento que poderia ser incluído na dimensão da Lua Cheia, como por exemplo, o sujeito 16.

A partir do entendimento expresso pelos sujeitos, percebemos a necessidade de evolução no que tange às discussões, práticas pedagógicas e pesquisas desenvolvidas no âmbito da formação inicial de professores de matemática, para que a etnomatemática não se limite ao entendimento de ações ligadas apenas às duas primeiras fases, pois, de modo mais “evoluído” à etnomatemática “cabe-lhe apontar um caminho de transformação crítica das nossas próprias comunidades ocidentais, solidariamente abertas a outras formas de refletir, de saber, de sentir e de agir” (VERGANI, 2007, p. 9). Tal entendimento coloca a etnomatemática em outro lugar. A coloca num patamar diferente da tendência de identificação e, às vezes, relação entre as ideias matemáticas mobilizadas em práticas socioculturais e conteúdos matemáticos escolares.

É perceptível, dentre os entendimentos expressos pelos sujeitos, a etnomatemática na perspectiva de uma tendência da Educação Matemática vinculada ao contexto do ensino da matemática, como percebemos nas respostas dos sujeitos 2, 3, 7, 9 e 19. Isso nos leva a refletir sobre a necessidade de olharmos atentamente para a dimensão pedagógica da formação do professor de matemática e questionarmos sobre como as tendências da Educação Matemática estão sendo apresentadas, pois para o correto conhecimento, entendimento e posterior uso delas é necessário compreendermos as bases epistemológicas que as sustentam para não cairmos no equívoco de entendermos a etnomatemática como uma metodologia de ensino.

De modo geral, os sujeitos evidenciam um entendimento de etnomatemática limitado à matemática, sem relacioná-la a sua dimensão transdisciplinar, fato que, provavelmente, reflete

aspectos da formação na qual inseridos, e, assim sendo, faz-se necessário maior referência à pluralidade de ações pedagógicas, investigativas e formativas que a etnomatemática nos proporciona.

ETNOMATEMÁTICA: TRANSDICIPLINARIDADE E ECOFORMAÇÃO

Um ensino na perspectiva da etnomatemática exige uma ação docente e uma gestão escolar que privilegie o diálogo e se pautem pelos princípios da transdisciplinaridade que “valoriza a construção coletiva do conhecimento, a criação de cenários participativos, a descentralização dos processos [...]” (MORAES, 2015, p. 103). Um ensino nessa perspectiva não se fecha num conjunto de conteúdos curriculares previamente estabelecidos, extrapola-o ao considerar que “[...] o diálogo é uma exigência existencial e implica uma relação horizontal e não vertical entre as pessoas” (MORAES, 2015, p. 103).

Ao falarmos de etnomatemática estamos adentrando a um campo epistemológico complexo e difuso, pois abarca saberes e fazeres que não possuem uma linha limítrofe disciplinar. Nessa direção não se prende a questões matemáticas, embora as contemple, se interessa pelo modo como o conhecimento é construído e pelas influências culturais, os sentidos e os significados dados no contexto em que essa construção acontece.

A etnomatemática como ação educativa transdisciplinar não nega o conhecimento disciplinar/multi/interdisciplinar, ao contrário, alimenta-se deles e os retroalimenta. O que torna importante destacar que:

A transdisciplinaridade materializa-se, pois, como uma atitude vital que impregna, articula, engloba e dá sentido não só a nossa docência como também à nossa existência, como seres no mundo que se constroem, se desconstroem, com base em processos entretecidos de vivências, experiências e convivências. (MORAES, 2015, p. 95, grifo do autor).

Essa atitude transdisciplinar, vital, é essencial quando pensamos o ensino, particularmente de matemática, na perspectiva da etnomatemática. Pois, não podemos conceber a matemática ensinada nas escolas e nas licenciaturas como única, quando a realidade escancara a nossa frente práticas socioculturais matematizantes, práticas que evidenciam formas de mobilizar ideias matemáticas com lógicas particulares, que se diferem da lógica cartesiana na qual a matemática escolar se sustenta, mas nem por isso menos válidas.

Consideramos que a ação educativa etnomatemática é transdisciplinar e contextualizada por sua própria natureza. Isso nos faz refletir sobre o fato de que:

A aprendizagem precisa partir de uma série de acontecimentos nos quais o sujeito aprendente tomou parte. A contextualização insere o educando na Realidade, que se torna acessível ao seu conhecimento. Nesse sentido, deve-se tomar como ponto de partida não mais a teoria mas a própria realidade. A construção do conhecimento deve partir das coisas e dos problemas, pois o ser humano é feito daquilo que ele faz. (BARBOSA, 2005, p. 372).

Particularmente, quando pensamos a ação etnomatemática educativa voltada ao ensino de matemática temos que observar o ambiente, os processos, os objetos e as relações estabelecidas no âmbito de práticas socioculturais diversas que se configuram como um

contexto para um ensino vivo, ativo e significativo, capaz de possibilitar relações dialéticas entre teoria e prática, que evidencia a cultura do ser humano como pretexto e produto à aprendizagens não lineares condicionantes do modo como vemos, interpretamos e agimos na realidade na qual estamos inseridos e para além dela.

Nessa perspectiva, consideremos, por exemplo, a prática de construção de canoas (pequena embarcação, feita de um só tronco, movida a remo) no interior do estado do Amazonas. Essa é prática sociocultural aceitavelmente entendida como etnomatemática e comum no cotidiano de muitos estudantes oriundos de comunidades ribeirinhas e bairros periféricos das pequenas cidades localizadas às margens do Rio Amazonas. No seu desenvolvimento, são mobilizadas ideias matemáticas, conhecimentos tradicionais e valores culturais de um determinado grupo. De acordo com Cruz (2019, p. 3):

As ideias matemáticas são mobilizadas em todas as etapas da construção desde a escolha da madeira que exige comparar espécies pela durabilidade e pelo diâmetro de seu tronco, até a definição da largura do fundo da canoa que tem que manter certa proporcionalidade com a altura e o comprimento para que a canoa se mantenha equilibrada na água.

No processo de escolha/coleta da madeira adquire-se conhecimentos tradicionais sobre os tipos de árvores e normas legais criadas em virtude das atuais leis nacionais elaboradas em função da compreensão vigente sobre o meio ambiente que criminalizam e penalizam a derrubada de árvores nativas, permitindo que se aproveitem as árvores derrubadas pela ação de fenômenos naturais como raios e vendavais, o que configura um processo de ecoformação entendido como “uma maneira de buscar o crescimento interior, a partir da interação multissensorial com o meio humano e natural, de forma harmônica, integrada e axiológica [...] (DE LA TORRE; MORAES, 2008, p.13).

É uma formação que, pelo respeito a natureza (eco), ultrapassa a dimensão individualista, cognitiva e utilitária do conhecimento, pois pauta-se pelo diálogo e promove ações colaborativas. “Assim, a Ecoformação não é somente educação ambiental, mas sim uma interação entre a educação para o entorno, o desenvolvimento econômico e o progresso social” (NAVARRA, 2008, p. 251-252).

As aprendizagens decorrentes das interações fomentadas na busca, corte, transporte e preparo da madeira, para a construção de uma canoa, mobilizam ideias matemáticas e saberes da tradição com os quais os conteúdos curriculares da matemática, da física, da química, da geografia, podem ser postos em relação para o estabelecimento de um diálogo etnomatemático e ecoformador capaz de dar sentido ao ensino realizado no ambiente escolar.

Provavelmente, alguém questione sobre a dificuldade e até sobre a (im)possibilidade de levar os estudantes a um contexto cultural no qual a construção de canoas ou outra prática sociocultural aconteça. Do modo como o sistema escolar está organizado, sim, retirar o estudante da sala não é tarefa fácil. Requer um bom planejamento e o cumprimento de exigências burocráticas que dificultam ações educativas transdisciplinares fora da sala de aula, mas não as impossibilitam. Imaginemos um cenário bem restrito, sem a possibilidade de sair da sala de aula... ainda assim, podemos fomentar discussões etnomatemáticas, transdisciplinares e ecoformadoras. Pois, é possível incentivarmos a pesquisa e trazermos à sala de aula,

documentários, vídeos, fotos, narrativas, depoimentos e objetos capazes de desencadear reflexões múltiplas sobre modos de vida, sobre as formas de ensinar e aprender, sobre a construção do conhecimento, particularmente lógico-matemático, em diferentes contextos culturais.

No entanto, há que se investir na formação do agente do ensino – o professor – visando um diálogo entre as competências disciplinares necessárias para uma formação atinente as demandas culturais do mundo globalizado no século XXI, pois, de acordo com Almeida (2012, p. 229), “investido da autoridade aferida pelo estoque do conhecimento acumulado e do poder instituído pelo lugar discursivo do qual fala, ao [professor] caberia hoje o exercício de fazer emergir uma qualidade do pensamento que está em parte adormecida: o prazer de conhecer” e não apenas a replicação de conhecimentos cristalizados, em especial, no caso do ensino da matemática.

Para pensar a formação de [professores] capazes de problematizar e articular os conteúdos da cultura, é necessário tomar consciência das condições de produção do conhecimento operado historicamente, e discutir a educação como via de superação da disciplinaridade fechada, não comunicante. (ALMEIDA, 2012, p. 218).

A superação da disciplinaridade limitante tão desejada na educação escolar, deve ser experienciada e efetivada na formação inicial dos professores, pois não podemos exigir do professor da escola habilidades que se sequer foram discutidas durante sua formação e isso vale para a etnomatemática por seu viés transdisciplinar.

A transdisciplinaridade pedagógica e educacional supõe um salto maior em relação ao processo de construção do conhecimento. [...] Entendemos que seja algo mais, pois ela reencontra e dá sentido ao sujeito que está além das disciplinas, explorando os diferentes níveis dos objetos de conhecimento. Ela reintroduz e reafirma uma nova epistemologia do sujeito e da subjetividade humana, abrindo o campo do conhecimento não apenas aos saberes disciplinares, mas também às histórias de vida e aos saberes não acadêmicos e às tradições. (MORAES, 2015, p. 93).

A transdisciplinaridade ao ocupar-se da construção do conhecimento para além do perímetro disciplinar permite que sejam observados, discutidos, interpretados, compreendidos e difundidos valores, ideias, saberes e fazeres que estruturam práticas socioculturais não apenas para a identificação de padrões e ideias matemáticas, mas para o reconhecimento de que o meio onde estamos inseridos nos afeta, nos forma, tanto quanto é afetado por nossas ações e omissões, fato que pode constituir-se contexto para reflexões sobre um ensino de matemática mais com mais humanidade e ecoformador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um ensino de matemática pautado nos princípios da etnomatemática abre possibilidades para o professor propiciar ao estudante experiências transdisciplinares capazes de fazê-lo estabelecer relações entre aquilo que está sendo ensinado com fatos, fenômenos e informações diversas da vida real ou imaginária.

Ao refletirmos sobre a perspectiva pedagógica da etnomatemática considerando sua abrangência e sua essência transdisciplinar percebemos a necessidade reflexões sobre o

processo de formação do professor de matemática, pois para que o professor possa sensibilizar-se e se abrir para encarar os desafios de uma educação pautada na transdisciplinaridade, necessita estar disposto a sair do eixo de sua disciplina, ultrapassar os limites da disciplinaridade sem abandoná-la para possibilitar que sua ação docente chegue, percorra e estabeleça diálogos com os mais variados campos de conhecimento.

Ao direcionarmos nosso olhar e nossas reflexões para o entendimento dos estudantes da licenciatura sobre etnomatemática, percebemos uma limitação que a distancia de seu de real alcance o que pode limitar futuras ações docentes na perspectiva da etnomatemática. É perceptível também, uma reprodução de definições colocando-a apenas como uma tendência da Educação Matemática, mas sem a devida compreensão das implicações de entendê-la como uma tendência. Pois, se a etnomatemática tivesse se consolidado realmente como tendência da Educação Matemática, certamente, as discussões sobre a necessidade de o ensino da matemática ser contextualizado, aberto ao diálogo com outras disciplinas, com saberes não acadêmicos e às tradições, já estariam superadas.

A perspectiva pedagógica da etnomatemática nos remete a práticas docentes mais abertas que se aliam a ações transdisciplinares que reconhecem a possibilidade ecoformadora das vivências e das experiências construídas no âmbito de práticas socioculturais implicando, no contexto escolar, em modos de ensinar alinhados desenvolvidos por metodologias onde o estudante tenha um papel ativo, uma postura investigativa, questionadora e comunicativa.

AGRADECIMENTOS:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. de. **Ciências da complexidade e educação: razão apaixonada e politização do pensamento.** Natal, RN: Editora da UFRN, 2012.

BARBOSA, D. A atitude transdisciplinar na educação escolar. *In: FRIAÇA, A.; ALONSO, L. K.; LACOMBE, M.; BARROS, V. M. de. Educação e Transdisciplinaridade III.* São Paulo: TRIOM, 2005. p. 361-377.

COSTA, L. F. M. da; LUCENA, I. C. R. de. Etnomatemática: cultura e cognição matemática. **REMATEC**, v. 13, n. 29, p. 120-134, jan., 2019.

COSTA, L. F. M. da. **Vivências Autoformativas no Ensino de Matemática: vida e formação em escolas ribeirinhas.** Tese (Doutorado em educação em Ciências e Matemáticas – Área de Concentração em Educação Matemática), Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2015.

CRUZ, F. L. P. **Construção de canoas como contexto para aprendizagem significativa.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas. Parintins-AM, 2019.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: motivações, desenvolvimento e ações. **Ensino em Revista**, Uberlândia, MG, v. 25, n. 2, p. 536-542, set./dez., 2018a.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 2, n. 94, 2018b.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

D'AMBROSIO, U. Do saber matemático ao fazer pedagógico: o desafio da educação. **Revista Educação Matemática em foco**. 2012. V. 1, n.1, p. 53-64, jan-jun., Campina Grande: EDUEPB, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, U.; ROSA, M. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Orgs.). **Etnomatemáticas pelo Brasil**: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2016. p. 13-37.

DE LA TORRE, S.; MORAES, M. C. Introdução. In: DE LA TORRE, S.; PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. (Orgs.). **Transdisciplinaridade e ecoformação**: um novo olhar sobre a educação. São Paulo: TRIOM, 2008. p. 09-15.

GERDES, P. **Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação**: Colectânea de Textos 1979-1991. Reedição: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG), Belo Horizonte, Boane, Moçambique, 2012

GERDES, P. **Geometria dos Traçados Bora na Amazônia Peruana**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

GONZÁLEZ REY, F. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2010.

LARAIA, R. de B. **Cultura**: um conceito antropológico. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

LUCENA, I. C. R. de. Etnomatemática e transdisciplinaridade: a propósito do GEMAZ. In: MENDES, I. A.; LUCENA, I. C. R. de (Orgs.). **Educação Matemática e Cultura Amazônica**: fragmentos possíveis. Belém-PA: Editora Açaí, 2012.

MENDES, I. A.; SILVA, C. A. F. da. **Revista Exitus**. Santarém/PA, v. 7, n. 2, p. 100-126, mai-ago., 2017.

MORAES, M. C. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Colaboração de Juan Miguel Batalloso. Campinas-SP: Papirus, 2015.

MORAES, M. C. Revista da FAEEBA – **Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v.14, nº 23, p. 181-202, jan-jun., 2005.

MORAES, M. B.; ALMEIDA, M. A. Mediação da informação, ciência da informação e teorias curriculares: a Transdisciplinaridade na formação do profissional da informação. **Informação e Informação**. Londrina, v. 18, n. 3, p. 175 – 198, set-dez. 2013.

NAVARA, J. M. Ecoformação: além da educação ambiental. In: DE LA TORRE, S.; PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. (Orgs.). **Transdisciplinaridade e ecoformação**: um novo olhar sobre a educação. São Paulo: TRIOM, 2008. p. 235-260.

NICOLESCU, B. **Um novo tipo de conhecimento**: Transdisciplinaridade. In: 1º Encontro Catalisador do CETRANS - Escola do Futuro - USP, Itatiba, São Paulo: CETRANS, abril de 1999.

SOUSA, O. S. **Programa Etnomatemática**: interfaces e concepções e estratégias de difusão e popularização de uma teoria geral do conhecimento. Tese (Programa de Doutorado em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

VERGANI, T. **Educação Matemática**: o que é? Natal: Flecha do Tempo, 2007.

Submetido em: 08 de Setembro de 2021.

Aprovado em: 28 de Novembro de 2021.

Publicado em: 02 de Dezembro de 2021.

Como citar o artigo:

RALESSA, C.; COSTA, L. F. M. Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 16, Fluxo Contínuo, p. 295-309, Jan.-Dez, 2021.
<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p295-309.id356>