

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência

Teaching and research in Ethnomathematics: (mis)paths from survival to transcendence

Idemar Vizolli

Universidade Federal do Tocantins (UFTO)

Palmas-Tocantins-Brasil

Oswaldo dos Santos Barros

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Abaetetuba-Pará-Brasil

Roberto Paulo Bibas Fialho

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Belém-Pará-Brasil

Resumo

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática revelam distintos contextos sociais imersos pela cultura produzida historicamente pelos seres humanos em interação com o meio ambiente, e isso orienta nosso modo de ser, viver, estar, e nos comportar no mundo. Sob este olhar, a Educação Matemática considera os saberes e fazeres da cultura humana, os quais resultam das interações sociais e ambientais que possibilitam a produção de artefatos e mentefatos que dão sentido e orientam nossa existência. Este artigo tem como objetivo, refletir em relação as (des)construções etnomatemáticas que permeiam os processos de ensino e aprendizagens no contexto cultural, relativamente ao trabalho feito no campo da pesquisa em etnomatemática. Trata-se de um estudo teórico, cuja reflexão assenta-se na literatura que versa sobre a produção da cultura como forma de resistência e afirmação de identidade(s), sob a perspectiva da Etnomatemática. Os estudos indicam que há sincronia nas práticas de ensino e pesquisa em Etnomatemática nos espaços educacionais que promovem ações didático-metodológicas que potencializam conexões entre os saberes e fazeres característicos de contextos culturais.

Palavras-chave:Etnomatemática; Cultura; Ensino e Pesquisa.

Abstract

Teaching and research in Ethnomathematics reveal different social contexts immersed in the culture historically produced by human beings in interaction with the environment, and this guides our way of being, living, being, and behaving in the world. From this point of view, Mathematics Education considers the knowledge and practices that are part of human culture, which result from social and environmental interactions that enable the production of artifacts and mental facts that give meaning and guide our existence. This article aims to reflect on the ethnomathematics (de)constructions that permeate the teaching and learning processes in the cultural context, in relation to the work done in the field of research in ethnomathematics. This is a theoretical study, whose reflection is based on the literature that deals with the production of culture as a form of resistance and affirmation of identity(ies), from the perspective of Ethnomathematics. Studies indicate that there is synchrony in teaching and research practices in Ethnomathematics, where educational spaces promote didactic-methodological actions that enhance connections between knowledge and practices characteristic of cultural contexts.

Key words: Ethnomathematics; Culture; Teaching and research.

1. A mira

O espírito que move o professor e o pesquisador da área de Educação Matemática que atuam na Etnomatemática sempre é irrequieto das condições de aparente conformidade presentes em sala de aula quando se está ensinando Matemática. Tal espirtualidade dá um toque de altruísmo e coragem a estes laboriosos mestres, mas também os dota de serenidade e perseverança para desempenhar a observação, o acompanhamento e a presença inabalável na realidade cultural onde as matemáticas da vida estão presentes.

No título parodiamos os conceitos de sobrevivência e de transcendência trabalhados por Ubiratan D'Ambrosio (1932-2021), reconhecidamente pai e maior expoente da tendência Etnomatemática, campo e base teórica da Educação Matemática no Brasil e no mundo. Tais conceitos aparecem na sua teoria, quando ao trabalhar o ciclo de produção do conhecimento na Etnomatemática, aborda o saber/fazer por parte dos indivíduos na sociedade, em especial, no que compreende suas manifestações culturais. Disso resultam objetos culturais e uma necessidade de expressar (sobrevivência), que conduz ao caminho de uma transcendência de tais práticas, assumindo caráter inexaurível de sentimento que conduz a uma grandiosidade cultural que supera limites de tempo e espaço.

Além de abordar este aspecto da sobrevivência e da transcendência ligada aos indivíduos e grupos culturais, no seu saber/fazer, intencionamos ampliar a noção, relacionando-a também aos valores percebidos na própria Etnomatemática, que se fazem presentes no saber/fazer dos professores e pesquisadores que nela atuam.

Fazer Etnomatemática se constitui num modo de ser e viver reconhecendo a matemática na cultura e, ao mesmo tempo, identificando nessa cultura, traços matematicamente manifestados em quem faz parte dela, e nela realiza as coisas do seu viver, identificáveis como objetos do seu cotidiano, em seus diferentes modos de realização, bem como identificáveis com o próprio viver, em si. Deste modo, reconhecemos um fazer matemático presente nos traços da própria cultura que o manifesta, assim assumindo suas feições, seu rosto.

Vemos o saber e o fazer matemáticos assim, porque assim é a própria cultura e tudo que a compõe, em termos do falar, da arte, da religião, dos hábitos alimentares, entre outros aspectos que dizem do ser, estar e viver no mundo. Mesmo tradicionais, estes valores são abertos e dinâmicos, assim como é a própria cultura, no presente e com o passar do tempo

(GEERTZ, 1989). Muito do que é manifesto na cultura vem à luz graças ao olhar de quem a vê, graças à aproximação e à vivência constituídas junto ao respeito de seus valores originais.

O olhar etnomatemático é assim: aproximador e vivenciador das coisas cotidianas no âmbito da cultura. Quando faz isso, o estudioso da Etnomatemática revela traços culturais juntamente às matemáticas que lhes são intrínsecas, revelando a própria luz deste conhecimento, mas a partir daí também recebendo a luz da própria ciência. O propósito de trazer à luz motivações que explicam os saberes e fazeres que constituem o processo de produção da Etnomatemática nos motivaram a reunir estes excertos pessoais (de cada autor), transformando-os na expressão única do seu labor no ensino e na pesquisa, a partir daí, não mais algo pessoal, mas coletivo, por estarem coesos no sentimento experienciado em diferentes culturas.

O próprio dinamismo que tem a cultura também revela o dinamismo que têm os pesquisadores e professores do campo da Etnomatemática [já no âmbito da Matemática acadêmica], oscilando seus fazeres na construção e desconstrução dos registros das práticas que se apresentam para serem reveladas e desveladas. Apontamos aqui a dialética mais importante para nós, neste estudo, que é a da sobrevivência e a da transcendência, apontada por D'Ambrosio (1996 a), a qual está presente na cultura de modo inato, no modo de vida das culturas estudadas, mas também nos saberes e fazeres dos próprios pesquisadores.

Sem perder de vista a sobrevivência e a transcendência, adentramos este estudo na perspectiva de entender o início e os passos posteriores da Etnomatemática, que a conduziram a se tornar um campo da Educação Matemática, o qual tem inspirado muitos professores e pesquisadores a trabalhar com ela no dia-a-dia da sala de aula. Para tanto, estabelecemos como propósito refletir sobre as construções e desconstruções etnomatemáticas que apontam os processos de ensino e aprendizagens no contexto cultural, bem como sua consolidação no campo da pesquisa. Entretanto, este é um percurso de idas e vindas, no qual dialogam o ensino e a pesquisa.

2. O percurso

Adotamos uma visão dialética, onde a inspiração hegeliana¹, aspectos diacrônicos se interpõem, se intercalam e dialogam, tendo tal origem nascido na antiguidade grega, com Platão (428 - 347 a.C.), o qual já identificava o mundo de modo duplo e relacionado: Mundo Sensível e Mundo Inteligível. A partir deste prospecto, delineou a matemática sensível e a

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência matemática inteligível. A primeira ficou destinada ao campo reflexivo e das transcendências; a segunda, se estabeleceu no campo das ideias e foi aquela a qual durante a história foi elevada ao patamar de conhecimento científico.

Precipualemente nosso artigo se constitui um ensaio teórico, que segundo descreve Köche (1997), é um texto teórico e de base bibliográfica e documental, visando o aperfeiçoamento do conhecimento a respeito de um determinado assunto, que no nosso caso, é a Etnomatemática, um campo de estudo no âmbito da Educação Matemática. A estrutura do mesmo ganhou corpo metodológico graças a este **processo de múltipla visão** desta ciência, ora transitando epistemologicamente a Educação (sapiência humanitária e social), ora transitando a Matemática (sapiência exata).

Múltipla foi também a visão a respeito da centelha do saber que fez surgir a Etnomatemática, agregando vias de mão-dupla no processo epistemológico de produção do conhecimento. Isso aconteceu graças ao casamento entre a visão antropológica (etnometodologia) e a matemática como saber intrínseco às práticas *ad hoc* (D'AMBROSIO, 1996 a), soergidas pela palavra cultura, termo-chave pelo qual a chama do saber, dito *etnomatemático*, pôde ser elevada.

O próprio surgimento da Etnomatemática resulta de uma proposta de entendimento a respeito dos caminhos e descaminhos do conhecimento (ensino de Matemática), que fez resultar primeiramente no Programa de Pesquisa em Etnomatemática, ainda na década de 1970ⁱⁱ, cujos auspícios se deram pelo capitaneamento do professor Ubiratan D'Ambrosio (1984), ao fundar o mesmo no formato de um programa de pós-graduação cujos participantes eram professores advindos de diversos países, com distintos cabedais culturais. Estes colaboradores ajudaram a dar face e consistência à ideia de que juntamente com a matemática eurocêntrica trabalhada pela escola e pela ciência, há também a matemática em seu sentido antropológico, de modo mais amplo, tecendo olhares aos traços maternos da cultura de cada indivíduo. Este olhar cristalizou-se e hoje volvemos o mesmo à atuação escolar, fazendo, pois um elo, e erguendo uma ponte entre o antes conhecido e o então antes desconhecido.

Assim, constituímos a metodologia de olhar de maneira oscilante para o saber, no campo das oscilações não só entre matrizes e filiações, como dos fazeres formais e informais, dos fazeres e dos pensamentos, entre outras comparações (BELTRÃO; MASTOP-LIMA, 2009). Olhamos o aparentemente mundo não matemático e vemos matemáticas (plurais), assim

como, nos habituamos a ver a Matemática sapiencial da ciência como o único mundo matemático. Mas este é o olhar habitual da construção do saber feito de modo hegemônico, lembrando que “todas as coisas são números” (PITÁGORAS, 570-495 a.C.), para entendermos que muros institucionais jamais limitam o saber matemático.

No tocante aos seus objetivos, este artigo é **descritivo e prospectivo**, pois além de mostrar a realidade, nas características do conhecimento existente e suas representações, também apresenta elementos prognósticos em vista de novas possibilidades que possam ser apontadas a partir das experiências presentes e passadas (GONÇALVES, 2005). Além disso, devido às informações trabalhadas, de cunho teórico-descritivo, bem como a dados de estudos e aportes teóricos, privilegiamos a **abordagem qualitativa** à guisa da busca do entendimento das ideias e de suas projeções futuras, pois ela propõe apresentar indicadores de funcionamento complexo de estruturas e organizações, para isso, decompondo “suas partes constitutivas, tornando-se simples aquilo que era composto e complexo” (op. cit., p. 123). Ainda segundo esta abordagem, é também possível recompor a totalidade de um objeto (visão de conjunto), em um processo de síntese (SEVERINO, 2001, p. 193), o que converge com a visão hegeliana de que a síntese é um conhecimento novo, gerado a partir da contraposição entre uma tese e uma antítese.

Sob o fio condutor dialético, chegamos até o enfoque crítico-dialético, processo metodológico que trabalha com referenciais teóricos e filosóficos, privilegiando estudos sobre experiências e práticas sociais e educativas, privilegiando a abordagem qualitativa (SEVERINO, 2001 a; GONÇALVES, 2005). Assim, ficam privilegiados neste enfoque os métodos histórico, etnográfico, a pesquisa-ação, a pesquisa participante e todas as técnicas fenomenológico-hermenêuticas, observando processos de mudança social e política. Devido a este caminho metodológico crítico-dialético é que Karl Marx junto a Friederich Engels teceram as bases do materialismo histórico (CHAGAS, 2012).

A própria experiência do nascimento do programa de Etnomatemática, nos anos 1970 evidencia este processo, no qual o próprio D’Ambrosio realizou estudos de formação de professores de Matemática na América Latina e na África, a exemplo de Paulo Freire (D’AMBROSIO, 1996 b). Já nos anos 1990, D’Ambrosio insere em seus estudos a difusão da cultura da paz, como forma de diálogo e entendimento intercultural e como processo de construção do ensino e do aprendizado matemático.

Dito isso, apresentaremos o processo histórico do surgimento da Etnomatemática consubstanciando os saberes sociais e culturais que a amalgamaram como tendência ou base de estudos da Educação Matemática.

3. Um OLHAR sensível aos SABERES e FAZERES etnomatemáticos

Os estudos sobre Etnomatemática começaram a ser feitos paulatinamente nas décadas de 1970 e 1980 e foram se condensando e construindo sua identidade com o passar do tempo. Muitos destes estudos, foram realizados por educadores matemáticos renomados, como Paulus Gerdes, John Fossa, Teresa Vergani, Ubiratan D'Ambrosio, entre outros. O olhar sensível destes professores e pesquisadores foram, aos poucos, tornando contextualizado o ensino e as aprendizagens das matemáticas.

Graças à sua experiência formativa no programa de Etnomatemática que D'Ambrosio conseguiu dar linhas ao que se define como Etnomatemática. Ele próprio relata como concebe a etnomatemática, em termos da etimologia do seu significado:

Ao conceituar Etnomatemática, no sentido amplo, pratiquei um abuso etimológico com a apropriação 'livre' de raízes gregas: *techné* [*tica*] significando maneiras, estilos, artes e técnicas; *matema* significando fazer e saber, as explicações, os entendimentos, o ensinar e apreender para lidar com situações e resolver problemas de seu próprio *etno*, que significa o meio ambiente natural, socioculturais e imaginário. Assim, usando essas raízes gregas, as maneiras, estilos, artes e técnicas [*ticas*] para fazer e saber, explicar, entender, ensinar e apreender [*matema*] no meio ambiente natural, sociocultural e imaginário [*etno*], podem ser sintetizados em uma palavra composta: *ticas* de *matema* em distintos *etnos* ou *tica+matema+ etno* ou, reorganizando a frase, *etno+matema+tica* ou simplesmente *Etnomatemática*. É fácil entender como essa construção etimológica conceitual deu origem à palavra *Etnomatemática* (D'AMBROSIO, 2018, p. 192).

Ao mesmo tempo, que explicita como compôs o termo, Ubiratan diz que foi uma construção resultante do processo experienciado por ele, sem estar vinculado em sua origem, à etnografia, método de estudo antropológico o qual é estudado nos campos que derivam de fusões com a mesma, como a etnolinguística, a etnomusicologia ou a etnobotânica (op. cit). E este aspecto é relevante porque ele situa a origem histórica da etnomatemática junto à própria matemática, de modo intrínseco, na antiga Mesopotâmia e no antigo Egito, já que as mesmas constituíram culturas relevantes legando à posteridade inúmeros artefatos e construções que atestam o seu saber matemático.

Ademais, para a etnomatemática, não apenas os objetos (artefatos) por si próprios representam elementos de estudo, como também os processos pelos quais os mesmos são

motivados ou têm como processo. “Minha conceituação de *etno+matema+tica* reconhece estratégias cognitivas específicas de uma cultura para lidar com a realidade e categorias adequadas para construir conhecimento dessa cultura” (D’AMBROSIO, 2018, p.192).

Em sua proposição metodológica para a Etnomatemática (1984, 1996 a, 2001), Ubiratan D’Ambrosio não assume formalmente uma proposição epistemológica, no sentido de seu significado clássicoⁱⁱⁱ como estudo que visa estabelecer bases científicas autônomas. Ao contrário, sempre deixou claro que a Etnomatemática não almejava ser uma ciência, logo, distinta da Matemática ou mesmo da Educação Matemática. Mesmo assim, o trabalho deste autor publicado em livros e artigos nos traz características de uma compreensão epistêmica. Segundo Bunge (1980), muitas vezes, mesmo sem se auto-afirmar, algumas proposições ganham contornos epistemológicos, por definirem, criticarem ou delinearem o próprio saber que praticam. E esta foi um traço marcante na escrita de D’Ambrosio, sempre preocupado em estabelecer bases, conceituar a etnomatemática, definir seus sujeitos e seu objeto de estudo.

Possivelmente esta marca do trabalho de Ubiratan é o que o fez ser considerado o pai da Etnomatemática, de modo consensual e evidente pelos estudiosos da Educação Matemática. Outro aspecto, é a visibilidade que sempre deu à sua produção, levando-a a ser apresentada nos grandes eventos relacionados à Educação e à Educação Matemática.

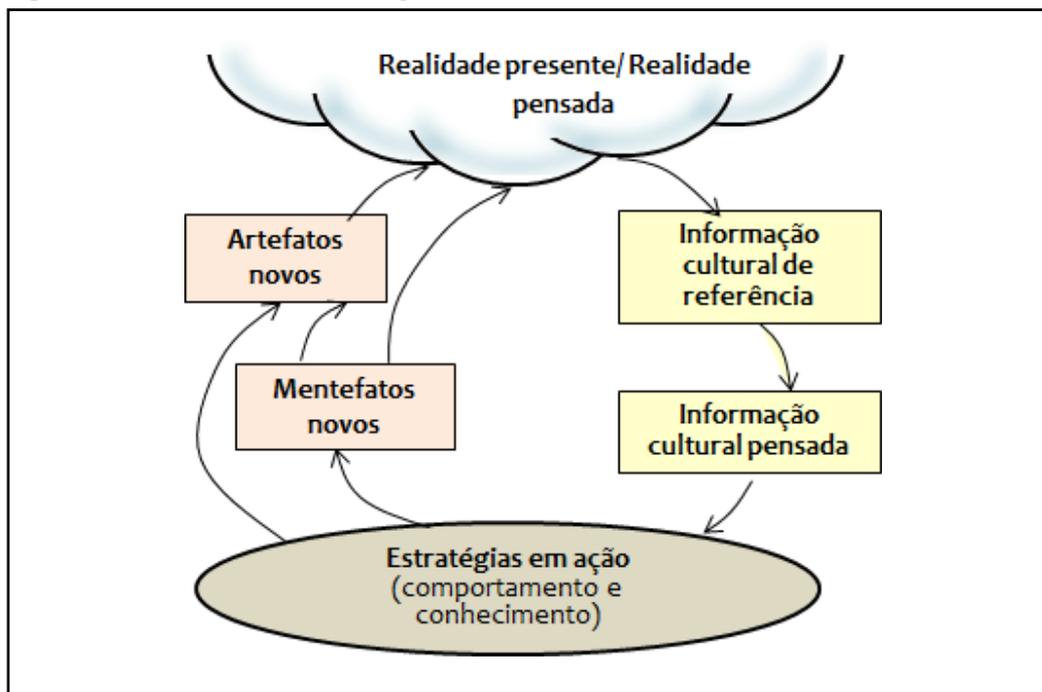
Se D’Ambrosio não faz a sua epistemologia, que tipo de epistemologia deveríamos utilizar para trabalhar a Etnomatemática? Entre a epistemologia genética, a não genética, a fenomenológica, a dialética (crítica), a pedagógica, a histórica, ou outra, até aqui, não se pode dar uma palavra final. Porém, como se trata de ver diferentes problemas, verificamos que em dado momento, a Etnomatemática se dedica aos problemas da matemática nas diversas práticas sociais, nos meios culturais onde se manifestem - **entendimento fenomenológico ou crítico** (1); em outro momento, estará presente na escola, estudando problemas que procedem da Matemática, em seu ensino e aprendizagem, onde se manifestam distintas possibilidades de relações com as matemáticas advindas de diversos âmbitos culturais - **entendimento pedagógico** (2).

Mesmo não apresentando bases epistemológicas formais, D’Ambrosio (1996 a) nos revela formas típicas de resolução dos problemas cotidianos trabalhados pela Etnomatemática e isto em si, é como apresentar, mesmo de modo não intencional, alguns princípios de encaminhamento ao problema epistemológico, ou seja, deixa direcionada a

visão a respeito dos problemas da realidade, os quais precisam ser estudados. Ainda que não apresente formalmente, ele dá a entender que quer questionar o cerne do conhecimento que produz na Etnomatemática, praticando uma epistemologia implícita ou de modo velado.

A maior prova desta preocupação de D'Ambrosio com a produção do conhecimento, são seus esquemas de intervenção possíveis, da Etnomatemática na realidade de estudo. Em 1996, o autor fez um esquema inserindo a realidade, o indivíduo em seu contexto, o mentefato e o artefato, do qual fizemos uma adaptação, como apresentado a seguir:

Fig. – Ciclo do conhecimento segundo a Etnomatemática



Fonte: Adaptado de D'Ambrosio (2005, p. 110)

O Ciclo do conhecimento apresentado nos revela a dinâmica do processo de saber de uma cultura da qual possíveis sujeitos partícipes fazem parte, desvelando na realidade presente e na realidade pensada, dimensões temporais que dialogam. Segundo D'Ambrosio (2005), numa dualidade temporal, os aspectos de comportamento se manifestam nas estratégias de ação que resultarão em novos fatos (artefatos e mentefatos), que se darão no futuro, e devidamente executados, farão parte da realidade. “As estratégias de ação são motivadas pela projeção do indivíduo no futuro (suas vontades, suas ambições, suas motivações, e tantos outros fatores), tanto no futuro imediato quanto no futuro longínquo. Esse é o sentido da transcendência [...] (p. 111).

O esquema apresentado suscita uma forma de ver a realidade, não só na perspectiva de atuação cultural de um indivíduo (na sua sobrevivência), mas indo além (alcançando a transcendência), acrescenta a significação deste conhecimento e a visão sobre a sua prática de produção em relação ao seu contexto coletivo. Neste sentido, é expresso de maneira formal, o modo como a Etnomatemática se define, de acordo com o V Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, no ano de 2016:

O Programa Etnomatemática é uma teoria geral do conhecimento porque seu objeto de estudo é todo o processo epistemológico-cognitivo da relação entre o Ser Humano, individual e social, e o conhecimento, considerando a sua geração, organização intelectual e social e difusão, bem como os seus aspectos sociais, históricos, filosóficos, culturais, políticos e educacionais (PROGRAMA, 2016, p. 1).

Por mais que se expresse como teoria geral, a Etnomatemática ainda está no patamar de teoria em expansão, para depois se consolidar de modo mais amplo. Para torná-la teoria geral, como a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) ou a Teoria da Complexidade, será preciso que sejam suscitados problemas etnomatemáticos em mais campos e áreas de conhecimento. Isso é algo que poderá acontecer, inclusive levando em conta que em outras tendências da Educação Matemática não há muitas vezes um estabelecimento crítico de suas bases epistemológicas de conhecimento.

O desafio de expandir suas bases de atuação ante outros saberes, como a arte, o empirismo, a filosofia ou saberes místicos é algo feito com insistência pelos pesquisadores etnomatemáticos^{iv}. Há métodos específicos utilizados nas pesquisas neste campo, como a etnometodologia, o método fenomenológico, método histórico, método antropológico (etnografia), entre outros. O que mais distingue a pesquisa etnomatemática é a presença do objeto de estudo voltado à educação matemática, bem como a presença de sujeitos culturais (individuais ou coletivos).

Alguns aspectos dialéticos no tocante à sobrevivência e a transcendência (D'AMBROSIO, 1996 a), dizem respeito a manifestação inata dos valores culturais, observada em mentefatos e emergindo sua possível materialização, através de artefatos da cultura. Tal produção é contínua e constante em uma cultura, nela sendo forjadas marcas que aparecem, mas podem desaparecer, ou então permanecer, dada a existência desta cultura.

O olhar etnomatemático sobre a realidade de uma cultura nunca é de estranhamento, mas de inserção, de entendimento, para que nesta participação o pesquisador possa se aproximar e vivenciar esta realidade. Ele entenderá o fazer matemático das práticas culturais,

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência

por meio destes mentefatos e artefatos, revertido pelo espírito de pertença a esta cultura, mesmo que de forma temporária.

4. (Des)caminhos da Etnomatemática no planejamento de ensino

Os caminhos enveredados por aqueles que atuam no ensino de matemática requerem requisitos didáticos (in)disciplinados e (in)formais, em termos de elementos de planejamento, mas que aparecem na forma de princípios direcionados ao contexto social e cultural. Estes, constituem-se como elementos de direcionamento ao planejamento de ensino utilizados na Educação Básica e no Ensino Superior, os quais engendram as atividades de ensino na perspectiva da Etnomatemática, quais sejam:

- a. A cultura como caminho... [caminho da paz];
- b. A sobrevivência como caminho à transcendência
- c. O caminho epistemológico [principal]

Além de ser um caminho no campo da identidade e da vivência, segundo D'Ambrosio (1996 a; 2005), a cultura deve também engendrar um caminho de diálogo e conciliação, cuja culminância é a paz. Outro caminho desenhado pelo autor é o da transcendência, como meio ou canal de renovação de perspectivas e de esperança da valorização dos fazeres e das ações que seguem além da sustentação para a sobrevivência e transcendem a um novo plano de realização. Como mostra e significação do quanto estes caminhos devem conduzir a um único fim, que é a consolidação do modo de ver e trabalhar a realidade sob o olhar etnomatemático nos processos de ensino e aprendizagens de matemática, sendo esta a forma de direcionar a consolidação do ideário de planejamento etnomatemático, devidamente integrado à vivência cultural e direcionando sua base teórica (orientação epistemológica).

A prática pedagógica que almeja tornar os indivíduos como alguém que segue em frente, indo da aparência ou da sobrevivência, deve efetivar na prática educativa o processo de transcendência atingível através da paz e de um pensamento consciente a respeito da realidade vivenciada, daí a relevância da constituição de uma base teórica que possa alcançar uma forma de ver a realidade com estratégias de ação adequadas e apropriadas. Por este motivo é que os etnomatemáticos visam a constituição da mesma como teoria,

proporcionando a priorização da articulação entre a cultura do pesquisador e a cultura do pesquisado:

Embora vários especialistas, particularmente antropólogos, etnógrafos e sociólogos, pesquisem disciplinas acadêmicas em diferentes etnos, como são a etno+botânica, a etno+musicologia, a etno+linguística, a etno+metodologia e várias outras *etno+disciplinas*, inclusive etno+matemática, eles baseiam suas pesquisas do ponto de vista de um observador, e recorrem a categorias do pesquisador, tentando encontrar semelhanças entre a cultura do pesquisador e a cultura do pesquisado. (D'AMBROSIO, 2018, p.192).

O argumento de D'Ambrosio é compreensível, por ser a matemática um saber que pode estar presente na essência de cada uma destas visões do paradigma etno. Porém, o oposto é uma via complexa e nem sempre possível, a não ser em algumas particularidades estudadas. No caso da botânica, a mesma usará mais facilmente o saber matemático do que a matemática usará o saber botânico. Em termos científicos, a Botânica poderá trabalhar a matemática na genética (de modo essencial e indispensável) e a matemática casualmente poderá trabalhar estudos sobre razão áurea ou cálculo de fractais utilizando algumas espécies fitológicas.

A maior facilidade de inserção da Matemática nas outras Ciências vem do fato de que ela é uma Ciência Básica (KÖCHE, 1997), o que mais facilmente proporciona a sua aplicação em diversos campos, do Direito (perícia e criminalística) à Medicina (modelagem matemática na morfologia corporal). Este aspecto, somado à distinção etimológica do termo etnomatemática explicado por D'Ambrosio (2018) é que valoriza a argumentação de que ele tem mesmo traços de Teoria Geral, o que não se pode dizer em relação à etnobotânica, etnodesign, etnoarte, etnomoda, etnomusicologia ou outra que faça similarmente uso do paradigma etno migrado diretamente da etnografia (Antropologia).

Os caminhos etnomatemáticos são proposições assentes na visão epistemológica que visa uma consolidação teórica, ao passo que os entendimentos do paradigma etno não apresentam proposição similar. Mas o que verificamos na prática da etnomatemática são tentativas que visam a sua consolidação às vezes arriscadas a enveredarem possíveis descaminhos.

Para atuar na Etnomatemática há que se perceber que a matemática é trabalhada em seu sentido plural, como manifestação nas diversas culturas, indo além da Matemática como

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência

disciplina escolar ou como ciência acadêmica. Por este motivo, ao referir-se a estratégias de ação não escolares, De Vargas (2009) considera os saberes em geral, e entre eles, o saber matemático, presentes na educação formal (que ocorre na escola, com programa explícito) e na educação informal (ligada ao cotidiano, demonstração, tradição).

Um dos caminhos mais evidentes e promissores de quem ensina motivado pela Etnomatemática é o da interconexão do saber matemático cotidiano com o saber matemático científico. Como a aprendizagem matemática se baseia no ensino por modelos e algoritmos formulados teoricamente, nos diferentes contextos culturais e das práticas sociais, o ensino-aprendizagem ocorre de modo sutil, com procedimentos naturais ou espontâneos feitos de maneira mimética de “[...] observação, imitação e de repetição, típicos da educação não formal” (DE VARGAS, 2009, p. 194).

Para De Vargas (2009), a aquisição de conhecimento no processo ensino-aprendizagem, ocorre por meio “necessário” saber-fazer, assim como vimos em D’Ambrosio (2001), é uma contingência indispensável para que ocorra esta aquisição. De Vargas (2009) descreve mais a respeito, firmando que este saber-fazer tanto é intelectual como gestual e se dá por meio de “gestos conscientes e inconscientes” (p. 195), ao contrário de D’Ambrosio, que os vincula à consciência. O fato é que este saber-fazer, além da ação consciente/inconsciente, também requer, segundo De Vargas (2009), instrumentos, matérias-primas e conhecimento da cadeia operatória a fim de ser constituído no campo educacional (ensino e pesquisa).

Ante ao exposto, analisamos duas situações comuns no ensino de Matemática nas escolas, quando se utiliza a Etnomatemática como tendência nos diversos níveis de ensino: o estudo de objetos ou artefatos da cultura material, junto ao labor, na perspectiva da existência/sobrevivência, bem como o conhecimento de tradições culturais.

A. Estudo de objetos ou artefatos da cultura material

Tanto no ensino como na pesquisa, algumas propostas de trabalho têm sido realizadas, em torno do estudo de objeto/artefatos da cultura material, como peças cerâmicas, cestaria, instrumentos de trabalho (ferramentas, redes de pesca, tarrafas, arados, etc), especialmente aqueles que apresentam ornamentos decorativos (desenhos, pinturas, incisões, texturas, etc). Tais utilizações tanto podem ser feitos com os objetos reais, como

através de imagens impressas ou digitais e utilizando vídeos e desenhos manuais ou digitais. São típicos assuntos trabalhados a geometria, análise combinatória, proporção, grandezas e medidas, entre outros. O quadro a seguir apresenta tais proposições e suas dificuldades comumente encontradas quando os mesmos são levados a cabo em sala de aula:

Quadro 1 – Objetos da cultura material e seus respectivos fazeres

Atividades	Disciplinas associáveis à Matemática	Exemplos de estudos de Matemática	Dificuldades encontradas (descaminhos)
Pesquisa	Matemática aplicada Antropologia cultural História Informática e comunicação	- Geometria de objetos artesanais (incluindo geometria topológica) - Razão e proporção - Análise combinatória - Funções e cálculo complexo	- Deslocamento/Manutenção de período prolongado de acompanhamento de estudos - Acesso a recursos de registro de alto padrão (escaneamento e hologramas/impressões 3D) - Diálogo e veiculação de dados no meio acadêmico Continuação
Ensino	Pedagogia Artes Visuais História	- Grandezas e medidas - Operações numéricas - Geometria plana e espacial/geometria do ponto e de posição - Frações e cálculos percentuais - Expressões algébricas e equações	- Disponibilidade de tempo e contato para trocas de conhecimentos - Falta de conhecimento e limitações em relação às práticas sociais e culturais - Dificuldade de visualização e operacionalização de dados (aluno/professor) - Reconhecer e trabalhar os assuntos matemáticos

Fonte: Pesquisa dos autores (2021)

Algumas dificuldades que apontadas dizem respeito a possibilidades técnicas de conhecimento ou acesso mais detalhado aos recursos e meios de elaboração e execução dos artefatos/mentefatos nas suas respectivas culturas de origem; dificuldades de ordem material e tecnológica de registro e operacionalização de dados e informações; outras dificuldades resultam em associar os assuntos matemáticos (ou até reconhecê-los) nas peças ou nos procedimentos operacionais dos fazeres das mesmas; outras ainda, se devem a limitações de visão quanto à exploração de novos recursos ou releituras a partir dos objetos existentes.

B. Contato ou visita para conhecimento de tradições culturais

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência

O acesso a objetos e artefatos, visto no sub-item anterior, ainda que exija um estudo minucioso, tem pouca ou mais reduzida necessidade de tempo e dedicação do que um trabalho que envolva o contato ou visita para conhecimento de tradições culturais. O ideal para a realização deste conhecimento seria o convívio (por algum tempo) com os sujeitos culturais, por parte do professor e do aluno ou do pesquisador. Mas ainda assim, realiza-se visitas ou contatos para pelo menos observar ou ter o mínimo conhecimento sobre determinada cultura.

Na verdade, a visita ou contato não apresentam, por si mesmos, possibilidades de aprofundar o conhecimento de uma cultura, mas iniciam um estudo maior, a ser empreendidos pelos estudantes ou pelo pesquisador. Por sinal, podem até contribuir de modo relevante para que isso aconteça, dependendo da experiência de contato realizada.

Os contatos ou visitas realizados fornecem uma visão ampla sobre uma tradição, uma vez que o convívio com uma cultura é algo mais difícil de ser realizado. Ainda assim, se pode utilizar os recursos de registro de imagens, falas, gestos e videografia a respeito de uma cultura e dar continuidade aos seus estudos em laboratório (pesquisadores) ou em sala de aula (professor/alunos).

Quadro 2 – Contato ou visita para conhecimento de tradições culturais

Atividades	Disciplinas associáveis à Matemática	Exemplos de estudos de Matemática	Dificuldades encontradas (descaminhos)
Pesquisa	Antropologia cultural História Matemática Aplicada Informática e comunicação	- Geometria de objetos artesanais - Análise combinatória - Lógica e probabilidade - Matemática financeira	- Recursos para deslocamento e realização de acompanhamento de estudos - Diálogo e veiculação de dados no meio acadêmico - Pouca divulgação e falta de difusão social (em geral) de resultados
Ensino	Pedagogia Artes Visuais Educação Matemática História	- Grandezas e medidas - Geometria plana e espacial - Frações e cálculos percentuais - Progressões (P.A. e P.G.)	- Falta de tempo e logística para realização de atividades extra-classe - Dificuldade de contato e pouco conhecimento das práticas sociais e culturais - Dificuldade de registros e operacionalização de dados (aluno/professor)

Fonte: Pesquisa dos autores (2021)

Os assuntos matemáticos indicados no Quadro 2 são aqueles possíveis de serem trabalhados ou repassados de modo rápido, uma vez que não tendo a condição ideal das típicas metodologias da etnografia, inventário cultural, pesquisa fenomenológica, histórica ou outra relacionada à Etnomatemática, trabalha-se apenas contatos ou visitas que proporcionem o conhecimento dos saberes e fazeres no âmbito das tradições culturais.

Exemplo de trabalho interdisciplinar (não publicado), foi realizado por um dos autores deste artigo, envolvendo a Antropometria e a Etnomatemática, em cursos de ensino superior de uma universidade (Matemática e Design), utilizando métodos descritivo, exploratório e estatístico. Como disciplinas destes cursos, foram trabalhadas a Estatística (Curso de Matemática) e Antropologia (Curso de Design), tendo sido feita pesquisa de campo com grupos de pessoas de diferentes etnias, para tais sendo abstraídos dados antropométricos e ergonômicos.

O estudo de tradições do passado, como algo imaterial, poderá ter como base registros de imagem ou de mídia videográfica, que devidamente resgatados, forneçam elementos substanciais para a realização de novas pesquisas. Neste caso, as dificuldades que tem o professor são maiores que a do pesquisador, pelo fato de terem que lidar com materiais fora do seu cotidiano (históricos e documentais), tornando difícil também o processo de ensino ao que esteja vinculado.

Isto posto, nos desafiamos à propositura de caminhos ao ensino de Matemática e à pesquisa em Educação Matemática, considerando o que melhor se adequa ao entendimento de tais atividades, levando em conta os saberes e fazeres culturais percebidos e despertados através da Etnomatemática.

5. PROPOSITURAS INCONCLUSIVAS

Não apresentamos conclusões, ao final deste artigo, e sim proposições ou proposituras que não desejam se calar e nem deixar calar aqueles que se dedicam a fazer a Educação Matemática movidos pela Etnomatemática. Queremos deixar o campo de atuação sempre aberto a novas conexões e a novos caminhos, por isso estas proposições constituem algo inconclusivo. Assim, sugerimos:

- **Retomada de rumos epistemológicos** – Que a Etnomatemática retome as bases solidamente estabelecidas pelo prof. Ubiratan D’Ambrosio (1996, 2001 a) e pelos etnomatemáticos (PROGRAMA, 2016), no sentido de dar continuidade ao trabalho expresso nos fazeres do dia-a-dia (âmbito cultural), considerando veementemente o ensino e a pesquisa em qualquer campo científico, como teoria que se direciona a ser uma teoria geral do conhecimento;
- **Alinhavos transdisciplinares** – Tal qual vem sendo feito pelos etnomatemáticos, é necessário que continue sendo dada relevância aos trabalhos interdisciplinares, seja no campo escolar, no diálogo da Matemática com a História, a Arte, a Geografia, Línguas, Filosofia, Ciências Naturais ou outra disciplina; seja no campo interdisciplinar da pesquisa, em que se utilize outros aportes teóricos, como as mídias tecnológicas (Tecnologias da Informação e da Comunicação – TICs), a modelagem matemática, a Antropologia Cultural (etnografia), a matemática crítica, a semiótica, a Estatística, a teoria dos jogos, a historiografia, entre outros.

Estas duas acepções, tomadas como sugestões já procedem de atividades e encontros anteriores de Etnomatemática, bem como do caminho natural de amadurecimento e discussões por parte daqueles que se dedicam trabalhá-la em suas atividades de ensino e pesquisa. Realmente não é raro encontrarmos no campo do ensino e da pesquisa o desenvolvimento de atividades transdisciplinares e também multi e interdisciplinares, porque as próprias escolas se mobilizam para realizar atividades institucionais e interinstitucionais que envolvam a participação de diversas disciplinas e também de saberes distintos, como arte, religião e filosofia. Muitas vezes isso acontece em forma de feiras, semanas de estudo, exposições, olimpíadas de saberes, congressos, e de encontros culturais e festivos. Por isso mesmo, são proposituras inconclusivas, não se exaurindo em si mesmas.

Elas tendem a crescer à medida que seus resultados ultrapassem a fronteira das ações comuns e dos limites disciplinares. O desafio está lançado, no sentido da busca de maior diálogo e produção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, Jane F.; MASTOP-LIMA, L. **Matemáticas. No plural!** Saberes matemáticos indígenas e sistemas de aferição. Belém-Pa: IEMCI, 2009.

BUNGE, Mario. **Epistemologia**: Curso de atualização. Trad.: Claudio Navarra. 2ª ed. São Paulo: T. A. Queiroz Editor, 1980.

CAMPOS, Marcio D'Oliveira. Etnociência, etnografia e saberes locais. In FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco (org.). **Etnomatemática**: Novos desafios teóricos e pedagógicos. Niterói (RJ): Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

CHAGAS, Eduardo F. O método dialético de Marx: Investigação e exposição crítica do objeto. Campinas (SP), Universidade de Campinas - UNICAMP [S.l.], p 1-18. Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/formulario_cemarx/selecao/2012/trabalhos/6520_Chagas_Eduardo.pdf>. Acesso em 23 de set. de 2021.

COSTA, Fernando José Monteiro da. Etnomatemática: metodologia, ferramenta ou, simplesmente, etnorrevolução? **Zetetiké**. FE/Unicamp, v. 22, n. 42, p. 181-196, jul/dez, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646571>>. Acesso em 25 de set. de 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. Campinas (SP): Papirus, 1996 a (Col. Perspectivas em Educação Matemática).

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 2ª Ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2005 (Col. Tendências em Educação Matemática; 1).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos avançados**. Nº 32 (94), 2018, p. 180-204. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.9914. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/FTmggx54SrNPL4FW9Mw8wqy/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em 27 de set. de 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan (coord.). **O Ensino de Ciências e Matemática na América Latina**. Campinas (SP): Papirus/ Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1984.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Paulo Freire and Ubiratan D'Ambrosio**. Vídeo apresentado no 8º Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME) - Sevilha, Espanha, julho, 1996 b. Participação de Maria do Carmo Domite Mendonça. Tempo: 29:05min. Disponibilizado em 2013. Disponível em: <<http://ubiratan.mat.br/videos/v3.html>>. Data de acesso: 23 de set. de 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Paz, educação matemática e etnomatemática. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá - PR, vol. 4, nº 8, jun. p. 15-33, 2001. Disponível em: <<http://www.etnomatematica.org/articulos/Ambrosio2.pdf>>. Acesso em 25 de set. de 2021.

DE VARGAS, Sonia Maria. Estratégias não escolares de ensino-aprendizagem e formação de professores da EJA. In FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco (org.). **Etnomatemática**: Novos desafios teóricos e pedagógicos. Niterói (RJ): Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco (org.). **Etnomatemática**: Novos desafios teóricos e pedagógicos. Niterói (RJ): Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

O ensino e a pesquisa em Etnomatemática: (des)caminhos da sobrevivência à transcendência

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. São Paulo: LTC, 1989

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. S.Paulo: Avercamp, 2005.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MACHADO, Nilson José; D'AMBROSIO, Ubiratan; Maria Amorim Arantes (Org.). **Ensino de Matemática: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2014.

PAILLARD, Bernard. A Sociologia do presente. In PENA-VEGA, Alfredo; LAPIERRE, Nicole (org.). **Edgar Morin em foco**. Trad.: Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2008.

PROGRAMA Etnomatemática e Currículo: Qualidade e gestão da educação. V CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO. VIII Congresso Luso-Brasileiro de Política e Administração da Educação, Goiânia (GO), 14 a 16 de set. de 2016. Biblioteca ANPAE / Série Cadernos ANPAE. ISSN: 1677-3802. V. 41, 2016. Relatora: Olenêva Sanches Souza. Disponível em: <https://anpae.org.br/iberoamericano2016/publicacao/cntnt/artigos/eixo_5/E5_A17.html>. Acesso em 24 de set. de 2021.

SCHATZMAN, Evry. **A ciência ameaçada**. Trad.: António Simões do Paço. Mira-Sintra (Portugal): Publicações Europa-América, 1990 (14; Forum da Ciência).

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 21ª ed. São Paulo: Cortez, 2001 a.

SEVERINO, Antônio Joaquim. A pesquisa em educação: A abordagem crítico-dialética e suas implicações na formação do educador. **Contra Pontos**. Revista de Educação da UNIVALI. Ano 1, nº 1. Itajaí, jan/jun de 2001 b, p. 11 - 21. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/14/6>>. Acesso em 23 de set. de 2021.

VERGANI, Teresa. **A criatividade como destino: Transdisciplinaridade, cultura e educação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

Notas

ⁱ Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1780-1831), foi um pensador alemão do movimento intelectual idealista, tendo introduzido a dialética como método, segundo a dimensão histórica, assim obtendo uma nova forma de discurso no qual o absoluto desdobra-se tanto na consciência quanto na realidade. Além do método dialético, seu trabalho ficou marcado pelo idealismo absoluto e pelo racionalismo especulativo. Ele inventou a ideia da dialética como argumentação puramente racional e contraditória. Cf. QUINTANILLA, Miguel A. **Breve dicionário filosófico**. Trad.: Laura Nair Silveira Duarte. Aparecida (SP): Editora Santuário, 1996, p. 59-68.

ⁱⁱ Segundo D'Ambrosio (2018, p. 189), ele se constituiu num “programa de pesquisa sobre conhecimento e comportamento humanos, tendo como foco principal História e Filosofia da Matemática em diversas culturas e suas implicações pedagógicas”. Em termos de ensino, D'Ambrosio coordenou de 1975 a 1984, o Programa para a Melhoria do Ensino – PREMEN, um convênio da Universidade de Campinas – Unicamp, com o Ministério da Educação e Cultura – MEC, o qual promoveu um curso de mestrado sui-generis, consistindo “[...] uma inovação de considerável alcance nos modelos tradicionais de pós-graduação” (D'AMBROSIO, 1984, p. 9), focado no ensino de Ciências e Matemática, que considerou a experiência de vida dos participantes, alunos brasileiros e de

vários países da América Latina, em suas culturas de origem. O autor destaca a ação continuada dos egressos do curso (concluintes ou não) em tais culturas, “[...] o que revela considerável efeito de dinamização e multiplicação resultante do programa” (p. 15).

ⁱⁱⁱ Epistemologia é o ramo da filosofia que visa o estudo da relação dos conhecimentos ou saberes, em especial da ciência, mediante a estrutura de sua composição (sujeito-objeto de estudo-relação sujeito/objeto). Cf. Gelson João Tesser. Principais linhas epistemológicas contemporâneas. **Educar**, Curitiba, nº 10, p. 91-98, 1995. Editora da UFPR. Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/professor/arquivos_alunos/doc_1596035316.pdf>. Acesso em 24/09/2021.

^{iv} Isso é feito em consonância aos estudos científicos de disciplinas do campo da Matemática, Antropologia, História, Técnicas, Epistemologia, Artes, Ciências Cognitivas, entre outras, mostrando que todos os saberes e conhecimentos se integram (D'AMBROSIO, 2001).

Sobre os autores

Idemar Vizoli

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, professor nos programas de Mestrado em Educação da Universidade Federal do Tocantins – UFT; no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (EDUCANORTE) - Associação Plena em Rede; Coordenador estadual da REAMEC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática. <https://orcid.org/0000-0002-7341-7099>. E-mail: idermar@mail.uft.edu.br.

Oswaldo dos Santos Barros

Doutor em Educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação do Centro de Ciências Sociais e aplicada (CCSA) da UFRN. Possui graduação em Licenciatura Plena Em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (1998) e Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (2004). Atua como professor adjunto do campus de Abaetetuba da Universidade Federal do Pará – UFPA e no curso de Mestrado Profissional - Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas das Práticas Etnomatemáticas na Amazônia - GETNOMA. <https://orcid.org/0000-0002-7185-4009>. E-mail: osvaldosb@ufpa.br

Roberto Paulo Bibas Fialho

Doutor em Educação em Ciências e Matemática Universidade Federal do Pará - UFPA. Atua como docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui graduação em Arquitetura e em Educação Artística, especialização em ensino superior e mestrado em Planejamento do Desenvolvimento. Desenvolve atividades como de pesquisa na Universidade do Estado do Pará - UEPA, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEEM), envolvendo etnomatemática e metodologia de pesquisa. <https://orcid.org/0000-0002-6433-6983>. E-mail: rpbibasfialho@uepa.br

Recebido em: 18/05/2022

Aceito para publicação em: 10/06/2022