

Pensando a constituição de Laboratórios de Ensino de Etnomatemáticas

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2025.14.33.9718>

Rebeca Maciel da Silva¹
José Milton Lopes Pinheiro²
Giovana Alves³

Resumo: Este estudo visa compreender de que maneira a fundamentação da Etnomatemática pode-se repensar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática consolidando a concepção de Laboratórios Ensino de Etnomatemáticas. Para tanto, realizamos um estudo qualitativo, cujos dados foram construídos e analisados a partir da metodologia da Análise de Conteúdo. Realizamos um estudo de campo, considerando o Laboratório de Ensino de Matemática – LEMA do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL. Após levantamento dos materiais presentes nesse laboratório, voltamo-nos a eles, questionando: como a Etnomatemática se evidencia? Cada questionamento nos revelou diferentes modos de presença da Etnomatemática no LEM, sendo que alguns deles convergem, outros divergem, constituindo na convergência três núcleos de compreensão mais abrangente, são eles: A etnomatemática como expressão do fazer matemático de povos e culturas da antiguidade; A etnomatemática como expressão da contemporaneidade, ao ser trabalhada com tecnologias digitais; A etnomatemática como expressão da ludicidade e da lógica, ao ser trabalhada com jogos. A articulação dos núcleos permitiu compreender que a presença da Etnomatemática nos materiais do LEM evidencia pluralidade, diversidade, cultura, práticas, estratégias e pensamentos que constituem diferentes matemáticas, que aqui compreendemos como etnomatemáticas. Isso nos leva a afirmar que o LEM pode ser pensado como um Laboratório de Ensino de Etnomatemáticas – LEE.

Palavras-chave: Laboratório de Ensino de Matemática. Etnomatemática. Educação Matemática.

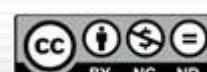
Thinking about the constitution of Ethnomathematics Teaching Laboratories

Abstract: This study aims to understand how the foundation of Ethnomathematics can rethink the conception of Mathematics Teaching Laboratory, consolidating the conception of Ethnomathematics Teaching Laboratories. To this end, we conducted a qualitative study, whose data were constructed and analyzed using the Content Analysis methodology. We conducted a field study, considering the Mathematics Teaching Laboratory - MTL of the Mathematics Degree course at the State University of the Tocantina Region of Maranhão. After surveying the materials present in this laboratory, we returned to them, asking: how does Ethnomathematics become evident? Each question revealed different ways in which Ethnomathematics is present in MTL, with some of them converging and others diverging, constituting three more comprehensive understanding cores in the convergence, namely: Ethnomathematics as an expression of the mathematical work of ancient peoples and cultures; Ethnomathematics as an expression of contemporaneity, when worked with digital technologies; Ethnomathematics as an expression of playfulness and logic, when worked with games. The articulation of the nuclei allowed us to understand that the presence of Ethnomathematics in the MTL materials highlights plurality, diversity, culture, practices, strategies and thoughts that constitute different mathematics, which we understand here as ethnomathematics. This leads us to affirm that the MTL can be thought of as an Ethnomathematics Teaching Laboratory.

¹ Graduada em Matemática Licenciatura pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. E-mail: rebeca.macie1819@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9744-9423>

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro. E-mail: jose.pinheiro@uemasul.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-7403>

³ Doutora em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: Giovana.alves@uemasul.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9952-3391>





Keywords: Mathematics Teaching Laboratory. Ethnomathematics. Mathematics Education.

1 Introdução

O avanço das tecnologias digitais voltadas ao ensino impulsiona a elaboração e desenvolvimento de trabalhos com propostas tecnológicas no ensino e aprendizagem de matemática. Tais tecnologias se juntam aos jogos e materiais concretos, sob justificativa de um ensino e uma aprendizagem dinâmica, que potencialize a experiência sensível com o objeto matemático, que permite compreender nuances do objeto e/ou conceito em seus modos de mostrar-se na interface de um software, em movimento, nas implicações do ato de jogar, na expressividade de um sólido geométrico, dentre outros modos de ver, sentir e conhecer a matemática.

Essas experiências se potencializam em Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) que têm a finalidade de proporcionar ao professor um ambiente diversificado, no qual possa trabalhar os aspectos epistemológicos da matemática, com o intuito de unir a teoria e a prática, de modo a oportunizar uma aprendizagem dinâmica, experimental, lúdica e dialogada. Com esta finalidade, são inseridas no LEM as tecnologias digitais, os jogos e materiais concretos.

O LEM é um espaço de criação, que permite as manifestações genuínas dos estudantes, evidenciando modos diferentes de se mostrar a matemática, que permeiam suas origens naturais, sociais e culturais. Diante disso, surge a questão: trata-se de matemática, ou são matemáticas que se mostram nos LEM? Para muitos matemáticos, e para alguns educadores matemáticos, essa interrogação não é necessária, visto que para eles a resposta é simples, uma e clara: só há uma matemática, a que se constitui como ciência irrefutável, cuja estrutura lógica e formal sustenta todas as suas produções, as já instituídas e as que possam surgir a partir desta estrutura. Ou seja, a matemática é aquela que se produz com matemática, gerando matemática, é a que é produzida por matemáticos.

Entretanto, D'Ambrosio (2002) entende que há *matemáticas* e produção de matemáticas, pois há espaços de constituição de conhecimento que transcendem o espaço puramente científico. Esses espaços são sociais, culturais, políticos, pedagógicos, familiares, nos quais as pessoas que os habitam vivenciam e se valem de conhecimentos matemáticos que ficam às margens do ensino e da produção formal. Portanto, entende-se matemáticas como multiplicidades correlatas às interações humanas, não sendo, portanto, algo universal, no sentido de ser passível de estender-se numa só configuração a todas as pessoas. Essa multiplicidade D'Ambrosio nomeou como Etnomatemática, que hoje está estabelecida e é



estudada a partir de diferentes visadas teóricas e práticas no âmbito da Educação Matemática.

Este estudo busca pela multiplicidade, etnomatemáticas e, no contexto dos LEM, questiona: *Como com a fundamentação da Etnomatemática pode-se repensar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática consolidando a concepção de Laboratório de Ensino de Etnomatemática?*

Buscando esta compreensão, faz-se inicialmente uma pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico sobre trabalhos disponíveis em meios digitais como revistas temáticas, artigos, monografias, entre outros que abordam o uso do LEM. Faz-se também um estudo de campo, tendo como referência o Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA), da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, para pensar como nele a etnomatemática se mostra, tendo já constituído os conhecimentos necessários a essa observação junto ao estudo bibliográfico previamente realizado.

2 Etnomatemática, o que é?

A Matemática ensinada em salas de aula é o produto de práticas desenvolvidas ao longo da história pela humanidade, resultando em técnicas, estratégias e ferramentas elaboradas para enfrentar desafios específicos em diferentes contextos socioculturais e garantir a sobrevivência. No entanto, cada vez que mencionamos a matemática, a maioria das pessoas entende a matemática desenvolvida pelos europeus, também conhecida como Matemática Ocidental. Essa tradição teve origem na Europa desde a Antiguidade grega e romana, e continuou durante a Alta Idade Média no mundo islâmico, e se expandiu pela Europa cristã a partir das cruzadas (D'Ambrosio, 2021). Com o início das grandes navegações no final do século XV, essa abordagem matemática se disseminou por todo o mundo e hoje encontra-se em currículos escolares praticados globalmente. Recentemente, surgiram esforços para explorar e estudar a história de outras tradições matemáticas, ampliando assim nossa compreensão da diversidade matemática em diferentes culturas (De Lara, 2013).

Ao atribuir à matemática e ao seu ensino um caráter universal, seja considerando o mundo ou o espaço de um país, como por exemplo o Brasil, entende-se que há uma série de problemas conceituais que possam ocorrer. Questões como números, formas, medidas, inferências são categorias do pensamento que aparecem em todas as culturas, porém, se diversificam e se ampliam ao se evidenciarem nessas culturas como maneiras de explicar, de conhecer e de lidar com a realidade. Assim, cada contexto natural e sociocultural (etno), dá origem e estimula diferentes modos e técnicas (ticas) de conhecer (matema), explicar,



compreender e lidar com esse entorno natural e sociocultural. Essa compreensão constitui um conhecimento que Ubiratan D'Ambrósio chamou de Etnomatemática, do qual emergem situações problema específicas, que podem ser trabalhadas com ferramentas e conhecimentos também específicos de determinado contexto natural e sociocultural. Dessa forma, a Etnomatemática é descrita como “a capacidade e as maneiras, de domínio de um grupo cultural identificado, de observar, conjecturar, experimentar, inferir, classificar, ordenar, contar e medir” (D'Ambrosio, 1988, p.2).

Ferreira (2003, p.7) define a Etnomatemática como “uma pesquisa em História da Matemática.” Assim, se pode defini-la como uma linha de pesquisa que visa a geração, ensino e socialização de conhecimentos matemáticos, examinando a matemática em diferentes contextos culturais (Soares; Nunes, 2014), no qual uma das principais características é o cuidado com a passagem do concreto para o abstrato e sua proposta pedagógica é transformar a matemática em algo vivo e utilizar situações reais (Carvalho, 2016).

Para D'Ambrósio (2008) a Matemática Ocidental é compreendida como uma entre outras etnomatemáticas. O conceito de Etnomatemática foi apresentado pela primeira vez por Ubiratan D'Ambrósio, em meados da década de 1970 como resultado de reflexões sobre o ensino de Matemática, que tipicamente apresentava a disciplina como uma descoberta universal no mundo ocidental, sem considerar as diversas práticas matemáticas locais de cada cultura ou como os povos colonizados abordavam os próprios problemas matemáticos.

O que se pretende no sistema educacional atual, através de currículos pré-definidos, é transferir essa cultura europeia a contextos inteiramente distintos. D'Ambrósio (2008) afirma que isso cria elementos que intervém no fluxo do momento de aprendizagem, sendo eles naturalmente ligados às divergências entre o transmitido e o entorno natural, social e cultural ao qual o sujeito está trabalhando. Em contraste, a Etnomatemática se preocupa com os modos pelos quais a matemática se evidencia ou pode se evidenciar em diferentes contextos socioculturais, destacando modos distintos de ela ser e de mostrar-se, quando habitada por diferentes povos e culturas. Assim, a Etnomatemática sugere um ensino que focalize o interesse do aprendiz, contemplando suas experiências no seu mundo de vivências.

Nessa perspectiva outras culturas não são impostas, elas são apresentadas aos alunos visando um movimento intercultural, propondo um retorno às “origens” dos conhecimentos matemáticos constituídos em cada cultura. Assim abre a possibilidades de compreensão dos modos pelos quais a Matemática se apresenta na cultura habitada por esse aprendiz.

Ao sugerir um ensino pautado em conhecimento sociocultural do aprendiz, a Etnomatemática lança luz a uma questão amplamente discutida: o que é conhecimento? A

Etnomatemática contraria concepções enraizadas, de que conhecimento é apenas o que é cientificamente posto, que pode ser verificado e demonstrado por leis postas. Na perspectiva da Etnomatemática, se não se comprehende outros modos de ser do conhecimento, há uma exclusão social, pois ocorre um movimento de deslegitimação das práticas sociais, do fazer e da percepção, que são primados de todo e qualquer conhecimento humano. Dentre os quais esse que chamamos de conhecimento matemático.

A proposta da Etnomatemática de reconhecer os conhecimentos e seus os modos de produção em diferentes culturas é também um ato político, por trazer ao centro do ensino o debate sobre as diferenças, os invariantes e variantes de sociedades e culturas distintas. Abrir esse debate é possibilitar aos alunos a compreensão das práticas sociais de seu contexto escolar, bem como de seu contexto social como um todo.

Com isso, a Etnomatemática propõe que esse movimento político seja realizado pela escola, e que possa permear o processo de constituição de um currículo que tenha como fundo um ideário de conscientização e de libertação das amarras impostas pela estrutura escolar vigente. Para tanto, é importante transformar as relações de poder que moldam modos específicos e acabados de validação e legitimação do saber escolar.

Há um movimento de mudança de paradigma no que diz respeito à legitimação do saber. Se preserva a legitimação de conceitos por meio de regras dadas à priori pela ciência. No entanto, abre-se a possibilidade de legitimação desses mesmos conceitos ou de outros que se constituem fora da escola, por meio da autonomia e vontade de um grupo que o legitima, promovendo o diálogo e gerando convicções centradas no que se estrutura nesse diálogo. Assim, o conceito de verdade transcende o científico ao constituir-se como sendo o que emerge e se consolida na percepção, na enunciação, no diálogo de um grupo que voltado está a isso que vai se mostrando e se constituindo como verdade.

Conforme exposto, a Etnomatemática se configura como conhecimento múltiplo ao potencializar e defender a multiplicidade, não sendo um conceito estático, que possa ser universalizado. Ela se situa na intersecção entre as práticas matemáticas e as diversas culturas.

3 Laboratório de Ensino de Matemática e suas contribuições para o ensino e aprendizagem

De acordo com Lorenzato (2006) diversos autores reforçam a importância do uso de materiais de apoio para o ensino de matemática. Por exemplo, Comenius, considerado o pai da Didática Moderna, já defendia por volta de 1650, que o ensino deveria iniciar-se com o concreto



e depois avançar para o abstrato, enfatizando que o conhecimento tem suas raízes nos sentidos e que a aprendizagem se torna mais efetiva quando atrelada a atividades práticas. De maneira similar, Locke, filósofo inglês e precursor do empirismo, enfatizava em 1680 a necessidade da experiência sensorial para a constituição do conhecimento.

Cerca de cem anos depois, Rousseau já defendia a aprendizagem por meio da experiência direta com objetos. Pestalozzi e Froebel, em torno de 1800, reconheciam a importância de começar o ensino com o concreto. Na mesma época, Herbart argumentava que a aprendizagem se inicia com a experiência sensorial. Por volta de 1900, Dewey solidificava as ideias de Comenius, destacando a importância da experiência na construção do conhecimento, enquanto Poincaré enfatizava o uso de representações vivas no ensino da matemática. Por volta de 1907, Montessori defendia o uso de materiais didáticos e atividades de ensino que enfatizavam a aprendizagem através dos sentidos, especialmente o tátil, enquanto Piaget explicava que o conhecimento é construído através da reflexão sobre o objeto. Vygotsky, na Rússia, e Bruner, nos Estados Unidos, concordavam que as experiências reais são fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio infantil (Lorenzato, 2006).

As compreensões desses autores são amplamente discutidas no âmbito do ensino de matemática, tendo em vista que apresentam ou dão suporte a estratégias indispensáveis para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como a observação, formulação de hipóteses, tomada de decisão, reflexão, análise, argumentação e organização. A experiência com materiais manipuláveis constitui base prática para auxiliar no movimento de abstração, que é necessário para o desenvolvimento do pensamento matemático avançado, promovendo a interação de processos mentais (Santos, 2016, p. 05).

O ensino de matemática requer que os professores adotem uma variedade de abordagens pedagógicas, especialmente considerando o contexto em constante evolução da sociedade, impulsionado pelo progresso tecnológico. Nesse cenário, o aluno é visto como um agente ativo, capaz de raciocinar, desenvolver estratégias para resolver problemas e tomar decisões diante de desafios. É nesse contexto que surge a proposta do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), visando tornar o ensino de matemática mais envolvente, relevante e comprehensível para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

As definições e interpretações sobre o LEM são variadas e dependem das concepções individuais de cada educador a respeito do ensino e da natureza da educação matemática. Segundo Lucena (2017) o laboratório deve ser visto como um “espaço propício necessário ao ambiente escolar, no qual se potencializa a união entre a matemática enquanto teoria e ela enquanto prática. O trabalho no LEM com materiais manipuláveis, experimentos, jogos, vídeos,



computadores, livros, e outros, “permitirá ao professor o planejamento e a execução da aula com maior qualidade, fomentando nos seus alunos a curiosidade, a criatividade e a participação nas aulas, fazendo-os sujeitos ativos nos processos de aprendizagem” (Lucena, 2017, p. 9-10).

Nessa perspectiva, entende-se que o LEM é concebido não apenas para as aulas regulares de matemática, mas também como espaço destinado ao esclarecimento de dúvidas dos alunos, ao planejamento de atividades pelos professores de matemática - sejam aulas, exposições, olimpíadas, avaliações entre outras discussões de projetos, tendências e inovações na área. De acordo com o Lorenzato, (2006, p. 6), o LEM é também um espaço dedicado à criação e desenvolvimento de atividades experimentais, bem como à produção de materiais didáticos que possam aprimorar a prática pedagógica.

O desenvolvimento do raciocínio matemático beneficia-se igualmente o trabalho com jogos e atividades lúdicas. Conforme Santos (2001, p. 8), essas promovem experiências de aprendizado atreladas ao prazer, permitindo que a criança se relacione com o outros, aprenda a ganhar e perder, respeitar a ordem, aceite frustrações e expresse suas emoções – características que definem uma experiência verdadeiramente lúdica.

O LEM é abertura às atividades lúdicas, estimula o desejo de aprender, tornando a busca pelo conhecimento algo prazeroso e instigante para os alunos, incentivando-os a aprender cada vez mais. O ambiente de aprendizagem proposto no LEM pode ser um lugar de descobertas, de compartilhamento do conhecimento, de interação e de estímulo às potencialidades de cada indivíduo. Nele, o aluno deve ter liberdade para explorar, experimentar e encontrar significado a sua aprendizagem.

No LEM deve-se promover diferentes abordagens metodológicas em Educação Matemática, explorando a história da matemática, a etnomatemática, a resolução de problemas, jogos, brincadeiras, modelagem matemática, tecnologia da informação, comunicação, investigação em sala de aula.

Embora se destaque a relevância do LEM, podemos notar a ausência desses laboratórios nas escolas, o que justifica, em parte, a preponderância de um ensino de matemática de forma abstrata e desconectada das aplicações práticas. A falta de um espaço dedicado de ensino prático limita as possibilidades de uma aprendizagem ativa, onde os alunos poderiam explorar conceitos por meio de experimentos, manipulação de materiais concretos, jogos e utilização de tecnologias. Sem esses recursos, o ensino de matemática tende a se restringir à memorização de fórmulas e à repetição de exercícios, o que pode desmotivar os estudantes e dificultar a compreensão de conteúdos matemáticos.

Essa situação é especialmente preocupante nas escolas públicas, onde as limitações



orçamentárias frequentemente impedem a criação de laboratórios adequados. Nessas instituições, os professores enfrentam desafios ainda maiores para proporcionar um ensino de qualidade, pois precisam buscar alternativas criativas para compensar a falta de recursos. A ausência ou precariedade de laboratórios de ensino de matemática nas escolas contribuem para a marginalização de uma proposta amplamente defendida, cujas implicações se direcionam à melhoria da aprendizagem de conceitos matemáticos e ao desenvolvimento de habilidades relevantes à disciplina, à vida escolar e social, visto que o LEM é um espaço no qual o trabalho coletivo e a comunicação são potencializados.

4 Metodologia e procedimento de pesquisa

Após estudo bibliográfico, a partir do qual busca-se compreender relações possíveis entre a Etnomatemática e o Laboratório de Ensino de Matemática, realiza-se uma pesquisa de campo, no Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA), do curso Matemática Licenciatura, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, que é sede deste trabalho, para pensar como nele a Etnomatemática se mostra. Com isso, objetiva-se tecer compreensões sobre *como com a fundamentação da Etnomatemática pode-se repensar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática, consolidando a concepção de Laboratórios Ensino de Etnomatemática*. Na Figura 1, que segue, apresentamos o LEMA.

Figura 1 – Laboratório Ensino de Matemática



Fonte: Os autores.

Foi realizado o levantamento dos materiais do laboratório, entre os quais estão jogos de tabuleiro, jogos lógicos, sólidos geométricos, computadores e softwares, e materiais diversos direcionados para tratamento da Álgebra, Aritmética e Geometria. Após esse levantamento, procedeu-se a descrição dos materiais, destacando imagem, nome, objetivo didático, contexto

histórico, social e cultural subjacente.

Tomamos esta descrição como ponto de partida para a análise, buscando identificar como a etnomatemática se faz presente. Os dados construídos foram interpretados segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin (2009, p. 45), que visa "[...] obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, [...] inferências sobre as condições de produção e recepção de mensagens."

A Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2009) é realizada em três etapas, quais sejam: (1) *pré-análise*: trata da organização do material e escolha de documentos importantes para a pesquisa, onde o pesquisador realiza uma leitura flutuante do assunto e, a partir de informações que considera relevante, formula hipóteses e objetivos; (2) *exploração do material*: nesta etapa procede-se a codificação do material, utilizamos técnicas específicas, como a utilização de palavras, temas ou contextos, ou seja, elementos constitutivos para atingir a categorização do tema proposto, e; (3) *tratamento dos resultados*: momento em que se realiza uma análise reflexiva e crítica em que o pesquisador realiza a interpretação dos dados na busca por significação dos resultados.

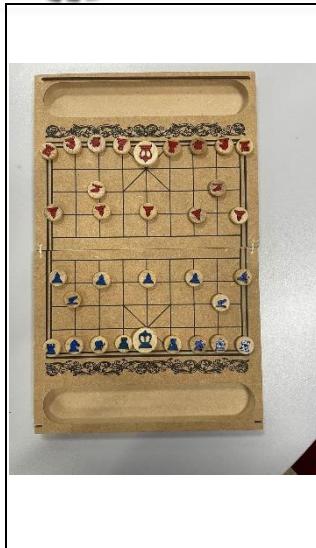
5 Descrição e análise de dados: tecendo compreensões sobre a pergunta de pesquisa

No LEM destacamos 55 materiais, contabilizamos o conjunto de sólidos geométricos como uma unidade. Para facilitar ao leitor a compreensão do processo de análise, apresentamos o Quadro 1, que descreve 18 desses materiais. Em cada descrição, orientados pela pergunta de pesquisa, destacamos como se dá a presença da etnomatemática. Cada modo de presença nomeamos como Presença da Etnomatemática no LEMA – PEL, sendo a primeira escrita como PEL1, a segunda como PEL2, e assim por diante. O Quadro 1, que segue, cumpre a etapa de preparação da informação (pré-análise), da Análise de Conteúdo, ao expor alguns materiais e a descrição dos mesmos. Cumpre também a etapa de unitarização, ao apresentar os modos de Etnomatemática no LEMA – PEL, como unidades.



Quadro 1 – Descrição dos materiais presentes no LEMA

	<p>Material 1: Mancala ou Oware</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades matemáticas básicas, como contagem, adição e subtração, além de promover o pensamento estratégico e a tomada de decisões. O jogo também incentiva a concentração, a paciência e a capacidade de prever as ações do oponente.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: O jogo vem da cultura e história dos povos africanos, sendo frequentemente associado a atividades sociais e rituais. Mancala reflete as práticas agrícolas e de coleta de sementes, que eram atividades fundamentais nas sociedades africanas.</p> <p>PEL 1: A etnomatemática se faz presente no jogo através das operações matemáticas realizadas pelos jogadores, aplicando operações de soma e subtração com foco em estratégia de defesa.</p> <p>PEL 2: A etnomatemática se faz presente na estrutura do jogo, que traz a cultura africana do plantio e colheita.</p>
	<p>Material 2: GeoGebra</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Facilitar a compreensão de conceitos matemáticos através de uma abordagem visual e interativa. GeoGebra é uma ferramenta dinâmica de matemática que integra geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatísticas e cálculo em uma única plataforma.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: GeoGebra foi criado em 2001 por Markus Hohenwarter durante seus estudos de doutorado na Universidade de Salzburgo, na Áustria. Desde então, tornou-se uma das ferramentas de ensino de matemática mais populares e amplamente utilizadas em todo o mundo. GeoGebra é gratuito e de código aberto, o que facilita seu acesso e uso em diversas culturas e sistemas educacionais.</p> <p>PEL 3: A etnomatemática se mostra como cultura tecnológica que em interfaces computacionais potencializa o movimento de objetos matemáticos.</p> <p>PEL 4: A etnomatemática se faz presente na programação do software, que permite trabalhar com objetos e conceitos matemáticos de forma dinâmica, valendo-se de ferramentas e técnicas atuais, que remetem ao avanço das tecnologias na sociedade contemporânea.</p>
	<p>Material 3: Go (ou Weiqi na China e Baduk na Coreia)</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de pensamento estratégico e lógico, bem como promover a paciência, a concentração e a capacidade de planejamento a longo prazo. Go ensina os jogadores a avaliar situações complexas, a tomar decisões estratégicas e a adaptar suas estratégias conforme o jogo progride.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: Go é um dos jogos de tabuleiro mais antigos do mundo, com mais de 4.000 anos de história. Originou-se na China antiga, onde é conhecido como Weiqi, e se espalhou para outros países da Ásia, como Japão (onde é chamado de Go) e Coreia (onde é chamado de Baduk). O jogo é enraizado na cultura asiática, sendo associado não apenas ao entretenimento, mas também a atividades intelectuais e filosóficas. Go era jogado por aristocratas, estudiosos e estrategistas militares.</p> <p>PEL 6: A etnomatemática está presente em Go na forma de estratégias e padrões que refletem a filosofia e a lógica cultural das sociedades asiáticas.</p> <p>PEL 7: A etnomatemática se faz presente na proposta pedagógica de trabalhar com jogos conceitos como áreas, perímetros e combinações, além de cálculo de possíveis movimentos e suas consequências.</p>



Material 4: Xiang Qi (Xadrez Chinês)

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de pensamento estratégico, lógica e raciocínio crítico. O jogo incentiva a concentração, a paciência e a tomada de decisões rápidas e eficazes. Xiang Qi também promove o aprendizado de táticas e estratégias militares, além de melhorar a capacidade de antecipar e reagir às ações do oponente.

Descrição de contexto subjacente: Xiang Qi, também conhecido como Xadrez Chinês, é um dos jogos de tabuleiro mais populares na China e tem uma história que remonta a mais de 2.000 anos. O jogo tem suas raízes nas antigas táticas militares chinesas e reflete a cultura e a história da China. Xiang Qi não é apenas um jogo de estratégia, mas também uma forma de expressão artística e cultural.

PEL 8: A etnomatemática em Xiang Qi se evidencia através das estratégias e dos cálculos necessários para planejar movimentos e prever as jogadas do oponente. Os jogadores utilizam conceitos matemáticos para determinar o alcance e o impacto de cada movimento, bem como para criar e desmantelar táticas.



Material 5: Xadrez

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de pensamento crítico, estratégico e lógico. O jogo promove a concentração, a paciência e a capacidade de resolver problemas complexos. Xadrez também melhora a memória, a atenção aos detalhes e a capacidade de planejar e antecipar movimentos futuros. Além disso, incentiva o pensamento criativo e a tomada de decisões sob pressão.

Descrição de contexto subjacente: O Xadrez é um jogo de tabuleiro milenar com uma rica história que se estende por várias culturas e continentes. Originou-se na Índia durante o século VI, onde era conhecido como Chaturanga, e se espalhou pela Pérsia, onde foi chamado de Shatranj. Com a conquista muçulmana da Pérsia, o jogo chegou ao mundo islâmico e, eventualmente, à Europa medieval, onde se desenvolveu na forma moderna que conhecemos hoje.

PEL 9: A etnomatemática no xadrez se evidencia através das estratégias, táticas e padrões matemáticos envolvidos no jogo, representando um campo de batalha medieval.

PEL 10: A etnomatemática no Xadrez se expõe nos conteúdos subjacentes ao se considerar, por exemplo, o tabuleiro como uma matriz 8x8, e os movimentos das peças podem ser analisados e planejados usando conceitos matemáticos como álgebra, geometria e teoria dos jogos.



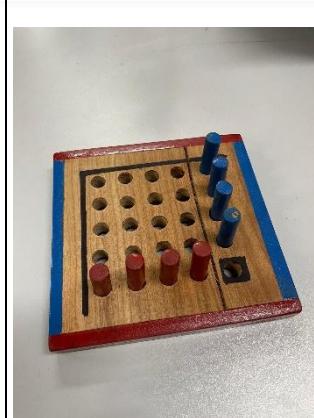
Material 6: Ábaco

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades matemáticas básicas, como contagem, adição, subtração, multiplicação e divisão. O ábaco é uma ferramenta eficaz para ajudar os alunos a compreenderem conceitos numéricos e aritméticos de forma concreta e visual.

Descrição de contexto subjacente: O ábaco é uma das ferramentas de cálculo mais antigas, com origens que remontam a várias civilizações antigas, incluindo os babilônios, chineses, egípcios, gregos e romanos. Cada cultura desenvolveu sua própria versão do ábaco, adaptando-o às suas necessidades matemáticas e contextos culturais.

PEL 11: A etnomatemática está presente no ábaco ao remeter às práticas antigas de contagem, com origens que remontam às civilizações antigas.

PEL 12: A etnomatemática está presente no ábaco ao destacar-se com aritmética e cálculo de determinada época e cultura, atrelada a ferramentas e técnicas do contexto histórico e sociocultural.



Material 7: Dodgem

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de pensamento lógico, estratégico e crítico. O jogo incentiva a tomada de decisões rápidas e eficazes, além de promover a capacidade de antecipar os movimentos do oponente. Ele também ajuda a melhorar a coordenação motora fina e a percepção espacial, já que os jogadores devem movimentar suas peças dentro de um tabuleiro restrito.

Descrição de contexto subjacente: Dodgem é um jogo de tabuleiro criado em 1972 pelo matemático Colin Vout. Apesar de ser um jogo moderno, Dodgem é inspirado em princípios matemáticos e estratégicos que têm sido explorados em jogos de tabuleiro ao longo da história.

PEL 13: Em Dodgem se mostra a etnomatemática da análise de padrões de movimento, que potencializa o raciocínio lógico.



Material 8: Cubo da Soma

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades espaciais, lógico-matemáticas e de resolução de problemas. O quebra-cabeça incentiva os alunos a pensar tridimensionalmente, a compreender a composição e decomposição de formas geométricas e a aplicar conceitos de soma e combinação. Além disso, promove a paciência e a persistência ao tentar resolver o desafio.

Descrição de contexto subjacente: O Cubo da Soma é um quebra-cabeça inventado por Piet Hein em 1936, um cientista e poeta dinamarquês, que o criou após assistir uma palestra sobre a "Teoria dos Jogos" de Werner Heisenberg. O Cubo da Soma é composto por sete peças poliedrísticas diferentes, chamadas "somas", que podem ser combinadas para formar um cubo maior de 3x3x3.

PEL 14: A etnomatemática está presente no Cubo da Soma através da exploração de conceitos matemáticos universais, como a composição e decomposição de formas, simetria e combinatória.



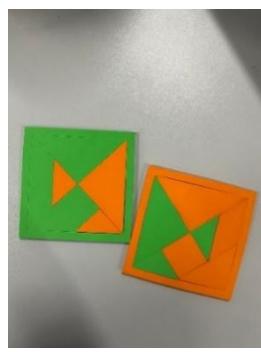
Material 9: Torre de Hanói

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento lógico e planejamento estratégico. O quebra-cabeça ensina conceitos importantes de recursão e algoritmos, sendo uma ferramenta valiosa na introdução de princípios da ciência da computação e da matemática.

Descrição de contexto subjacente: A Torre de Hanói é um quebra-cabeça matemático inventado em 1883 pelo matemático francês Édouard Lucas. O nome e a lenda associada ao quebra-cabeça evocam a antiga cidade de Hanói, no Vietnã, embora não haja conexão direta com a cultura vietnamita.

PEL 15: A etnomatemática na Torre de Hanói está presente na maneira como o quebra-cabeça ilustra princípios de recursão, algoritmos e matemática discreta, que são relevantes em várias culturas.

PEL 16: A etnomatemática na Torre de Hanói está presente como percepção de grandeza e de espaço, considerando as regras do jogo.



Material 10: Tangram

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de percepção espacial, resolução de problemas e criatividade. O quebra-cabeça ajuda os alunos a compreenderem conceitos geométricos, como formas, áreas e perímetros, e a explorar a relação entre diferentes figuras geométricas.

Descrição de contexto subjacente: O Tangram é um antigo quebra-cabeça chinês que se acredita ter sido criado durante a dinastia Song (960-1279 d.C.), embora tenha se tornado popular mundialmente no início do século XIX. Consiste em sete peças chamadas "tans," que são formas geométricas simples (cinco triângulos de tamanhos diferentes, um quadrado e um paralelogramo). A lenda chinesa conta que um sábio deixou cair um quadrado de porcelana, que se



	<p>quebrou em sete pedaços, e ao tentar recompor o quadrado original, percebeu que poderia formar diversas outras figuras com os pedaços.</p> <p>PEL 17: A etnomatemática está presente na maneira como o quebra-cabeça ilustra conceitos geométricos, aplicados em um contexto cultural no qual pode ser utilizado para conectar os alunos à história e à cultura chinesa, ao mesmo tempo em que ensina conceitos matemáticos fundamentais, para o ensino de geometria.</p>
	<p>Material 11: Quadro de Tales (ou Teorema de Tales)</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Ensinar os conceitos de semelhança de triângulos e proporções geométricas. Através do Teorema de Tales, os alunos aprendem a aplicar princípios matemáticos para resolver problemas de medição indireta e a compreender relações geométricas fundamentais.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: O Teorema de Tales, atribuído ao matemático grego Tales de Mileto (aproximadamente 624-546 a.C.), é um dos teoremas fundamentais da geometria. Tales é considerado um dos primeiros matemáticos a aplicar raciocínio dedutivo aos princípios geométricos, estabelecendo as bases para a geometria euclidiana.</p> <p>PEL 18: A etnomatemática está presente na compreensão e aplicação do Teorema de Tales, em que permite aos alunos explorar como diferentes civilizações antigas, como os gregos e os egípcios, utilizaram a matemática para solucionar problemas de engenharia, arquitetura e navegação.</p>
	<p>Material 12: Balança de Alavanca</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: O objetivo da balança de alavanca é ensinar conceitos fundamentais de física e matemática, como equilíbrio de forças, momentos (torques) e proporções. Este dispositivo permite que os alunos explorem o princípio de Arquimedes e a lei das alavancas, desenvolvendo uma compreensão prática e visual da mecânica clássica.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: A balança de alavanca é um dispositivo que tem sido usado desde a antiguidade para medir massas e comparar pesos. Foi inicialmente desenvolvida por civilizações como os antigos egípcios e gregos. Arquimedes, um dos mais renomados cientistas da Grécia Antiga, fez contribuições significativas para a compreensão dos princípios de alavancas e flutuabilidade, que são aplicados em dispositivos como a balança de alavanca.</p> <p>PEL 19: A etnomatemática no contexto da balança de alavanca pode ser observada na forma como os antigos egípcios, gregos e outras civilizações ao longo da história desenvolveram métodos para medir e comparar pesos.</p> <p>PEL 20: A etnomatemática está presente na balança de alavanca na demonstração e aplicação prática de conceitos matemáticos e físicos, além de ilustrar como diferentes sociedades utilizaram conhecimentos similares para resolver problemas práticos.</p>
	<p>Material 13: Multiplano</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de visualização espacial e compreensão de conceitos geométricos em três dimensões. Essa ferramenta é utilizada para ensinar geometria euclidian plana e espacial, permitindo que os alunos explorem e manipulem formas geométricas, compreendam melhor as relações entre planos, linhas e pontos no espaço tridimensional.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: O Multiplano é uma ferramenta moderna desenvolvida para facilitar o ensino de geometria espacial. Não possui uma origem histórica específica, mas se baseia na evolução das ferramentas pedagógicas que buscam tornar a aprendizagem de conceitos matemáticos mais interativa e visual.</p> <p>PEL 21: A etnomatemática está presente no Multiplano na maneira como a</p>



	<p>ferramenta pode ser utilizada para explorar e entender conceitos geométricos através de uma abordagem prática e visual.</p>
	<p>Material 14: Domino de equações</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Reforçar o aprendizado e a prática de resolução de equações matemáticas de forma lúdica e interativa. Este jogo visa desenvolver habilidades de raciocínio lógico, atenção aos detalhes e compreensão de conceitos algébricos, além de promover a colaboração entre os alunos.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: O dominó é um jogo tradicional que se originou na China, onde era jogado com peças semelhantes a cartas de baralho. No século XVIII, o jogo chegou à Europa, onde ganhou a forma de peças retangulares que conhecemos hoje. O Dominó de Equações adapta a mecânica clássica do dominó para o ensino da matemática, especificamente para a prática de resolução de equações.</p> <p>PEL 22: A etnomatemática está presente no Dominó de Equações na adaptação de um jogo tradicional, que se originou na China, para fins educacionais, mostrando como jogos culturais podem ser modificados, sem perder a sua essência, para ensinar conceitos matemáticos.</p>
 MATLAB	<p>Material 15: MATLAB</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Fornecer uma plataforma flexível para cálculos numéricos, visualização de dados, desenvolvimento de algoritmos e simulações. MATLAB é amplamente utilizado em áreas como matemática, física, engenharia e economia.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: MATLAB foi desenvolvido pela MathWorks, uma empresa fundada em 1984 por Cleve Moler, Jack Little e Steve Bangert. Originalmente, foi concebido como uma ferramenta para facilitar o acesso a bibliotecas de álgebra linear desenvolvidas em Fortran.</p> <p>PEL 5: A etnomatemática se faz presente na programação do software, que permite trabalhar com objetos e conceitos matemáticos de forma dinâmica, valendo-se de ferramentas e técnicas atuais, que remetem ao avanço das tecnologias na sociedade contemporânea.</p>
	<p>Material 16: Sólidos Geométricos</p> <p>Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver a compreensão dos alunos sobre as propriedades e características das formas tridimensionais. Ao estudar sólidos geométricos, os alunos aprendem sobre volume, área de superfície, vértices, arestas e faces, além de explorar conceitos como simetria e proporcionalidade.</p> <p>Descrição de contexto subjacente: O estudo dos sólidos geométricos remonta às civilizações antigas, incluindo os egípcios, babilônios, gregos e chineses. Os antigos gregos, especialmente, fizeram contribuições significativas para a geometria, com matemáticos como Euclides, que descreveu sólidos em seu trabalho "Os Elementos", e Arquimedes, que estudou o volume e a área de sólidos como esferas e cilindros.</p> <p>PEL 23: A etnomatemática presente nos sólidos geométricos pode ser observada na forma como civilizações antigas, incluindo os egípcios, babilônios, gregos e chineses, exploraram e aplicaram conceitos de formas tridimensionais, com ênfase na Geometria Euclidiana. Por exemplo, os egípcios usaram sólidos como pirâmides e prismas em suas construções, enquanto os gregos investigaram os sólidos platônicos tanto por suas propriedades matemáticas quanto por suas supostas significâncias cosmológicas e filosóficas.</p>

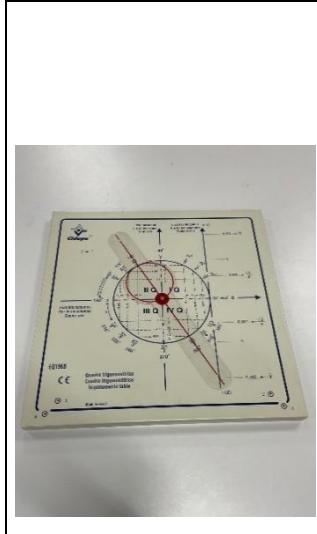


Material 17: Break the Code

Objetivo didático-pedagógico: Desenvolver habilidades de lógica, pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Este jogo desafia os alunos a quebrar um código ou senha, incentivando a aplicação de técnicas de decodificação e criptografia básicas, além de promover a colaboração e a comunicação eficaz entre os participantes.

Descrição de contexto subjacente: Break Code é um exemplo de jogo educacional moderno que se baseia em conceitos de criptografia, a prática de proteger informações por meio da codificação. A criptografia tem uma longa história que remonta a tempos antigos, quando civilizações como os egípcios e romanos usavam métodos de codificação para proteger informações sensíveis. A famosa cifra de César, usada por Júlio César, é um exemplo primitivo de criptografia.

PEL 24: A etnomatemática está presente como sistemas de codificação usados em várias culturas, como a cifra de substituição monoalfabética usada por gregos e romanos, ou os mais modernos e complexos algoritmos de criptografia desenvolvidos com o avanço da matemática e da computação.



Material 18: Quadro Trigonométrico

Objetivo didático-pedagógico: Facilitar a compreensão e a memorização das relações trigonométricas fundamentais, como seno, cosseno e tangente, para ângulos comuns. Esse quadro serve como uma ferramenta visual para ajudar os alunos a aprenderem e aplicar conceitos de trigonometria em problemas matemáticos, físicos e de engenharia.

Descrição de contexto subjacente: A trigonometria é uma área da matemática que se originou a partir do estudo da astronomia e da geometria na Grécia Antiga, na Índia e no mundo islâmico. Hiparco, um astrônomo grego, é frequentemente creditado como o "pai da trigonometria" por seu trabalho no desenvolvimento das primeiras tabelas trigonométricas. No entanto, foi o matemático e astrônomo hindu, Mādhava de Sangamagrama que forneceu séries de potência para π e θ , raio, diâmetro e circunferência de um círculo em termos de funções trigonométricas. Seu trabalho foi expandido pelos seus seguidores na Escola de Kerala até o século XV.

PEL 25: A etnomatemática está presente no Quadro Trigonométrico na maneira como a Grécia Antiga, Índia e o mundo islâmico desenvolveram e utilizaram a trigonometria. Desde as construções arquitetônicas no Egito Antigo até a navegação celeste praticada pelos árabes.

Fonte: Os autores.

O processo realizado no estudo dos 55 materiais, nos levou 87 modos de Presença da Etnomatemática no Lema. Ao retomar cada uma das unidades (PEL), compreendemos que algumas convergiam, constituindo ideias mais abrangentes, ou categorias, que se prevê a segunda fase da Análise de Conteúdo (exploração do material). O movimento de convergência resultou na identificação de três categorias, nomeadas como Núcleo de Compreensão (NC). O Quadro 2, que segue, evidencia o movimento de convergência/categorização.



Quadro 2 – Organização dos Núcleos de Compreensão

Presença da Etnomatemática no LEMA	Núcleos de Compreensão
PEL2, PEL6, PEL8, PEL9, PEL11, PEL12, PEL15, PEL17, PEL19, PEL26, PEL32, PEL37, PEL38, PEL44, PEL46, PEL51, PEL52, PEL53, PEL59, PEL60, PEL65, PEL67, PEL72, PEL75, PEL76, PEL80, PEL81, PEL84, PEL85,	NC1 - A etnomatemática como expressão do fazer matemático de povos e culturas da antiguidade
PEL3, PEL4, PEL5, PEL18, PEL20, PEL23, PEL24, PEL25, PEL29, PEL30, PEL36, PEL39, PEL42, PEL43, PEL45, PEL48, PEL55, PEL56, PEL58, PEL63, PEL64, PEL66, PEL73, PEL74, PEL82, PEL83	NC2 - A etnomatemática como expressão da contemporaneidade, ao ser trabalhada com tecnologias digitais
PEL1, PEL7, PEL10, PEL13, PEL14, PEL16, PEL21, PEL22, PEL27, PEL28, PEL31, PEL33, PEL34, PEL35, PEL40, PEL41, PEL47, PEL49, PEL50, PEL54, PEL57, PEL61, PEL62, PEL68, PEL69, PEL70, PEL71, PEL77, PEL78, PEL79, PEL86, PEL87	NC3 - A etnomatemática como expressão da ludicidade e da lógica, ao ser trabalhada com jogos

Fonte: Os autores.

É importante destacar que o movimento de convergência é fundamental para o processo investigativo desta pesquisa. Ao adotarmos a Análise de Conteúdo como método, podemos afirmar que tanto os PEL quanto os NC estão relacionados à pergunta central desta pesquisa: *Como com a fundamentação da Etnomatemática pode-se repensar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática consolidando a concepção de Laboratório de Ensino de Etnomatemática?* Assim, terceira compreensões a cerca de cada NC, trazendo elementos das PEL, constitui um modo de desenvolver compreensões sobre a investigação. Segundo Bardin (2009), essas asserções constituem a terceira fase da Análise de Conteúdo, de tratamento dos resultados.

Iniciamos esse processo descritivo interpretativo a partir do Núcleo de Compreensão 1 (NC1).

✓ **NC1 - A etnomatemática como expressão do fazer matemático de povos e culturas da antiguidade**

A etnomatemática é uma área de estudo que explora como diferentes povos e culturas desenvolvem e aplicam conceitos matemáticos em suas práticas cotidianas. Essa abordagem, que reconhece a matemática como um fenômeno culturalmente situado, nos permite entender que o fazer matemático não é uma exclusividade da ciência moderna, mas uma prática enraizada nas necessidades e contextos de diversas civilizações ao longo da história.

Os povos da antiguidade, como os egípcios, babilônios, maias e gregos, desenvolveram formas de expressar e utilizar a matemática em suas vidas diárias, muitas vezes em resposta aos desafios específicos relacionados à agricultura, arquitetura, astronomia e comércio. Cada uma dessas culturas, através de suas próprias linguagens, símbolos e ferramentas, construiu sistemas matemáticos que refletem seus valores, conhecimentos e visões de mundo.



A civilização egípcia, por exemplo, é amplamente reconhecida por suas contribuições à matemática, especialmente no campo da geometria, para a construção das pirâmides. Os babilônios desenvolveram um sistema numérico sexagesimal, que é a base do nosso atual sistema de medição de tempo e ângulos. Os maias, são povos de uma civilização da América Central, criaram um dos calendários mais precisos da antiguidade, baseado em ciclos astronômicos complexos. Já a civilização grega destacou-se por sua linguagem mais formal e abstrata, contribuindo com o desenvolvimento da lógica e da geometria euclidiana.

A etnomatemática, ao estudar essas expressões do fazer matemático, nos lembra que o conhecimento matemático não é exclusivo de uma cultura ou época, mas sim, se constitui a partir de compreensões e práticas que se manifesta de diferentes formas conforme as necessidades e contextos de cada povo. As civilizações da antiguidade, com suas soluções criativas e adaptadas aos problemas que enfrentavam, demonstram que a matemática é, antes de tudo, uma expressão da engenhosidade humana. As ferramentas tradicionais, como instrumentos de medição, construção e agricultura, são exemplos claros de como os conhecimentos matemáticos são aplicados de maneira prática e adaptada às necessidades específicas de cada cultura.

Desde os primeiros registros históricos, os jogos e materiais manipuláveis sempre desempenharam um papel fundamental nas sociedades, servindo como entretenimento, como ferramentas de ensino e desenvolvimento intelectual. Na antiguidade, muitos jogos estavam profundamente enraizados nas práticas culturais e religiosas. Muitos deles continham elementos matemáticos que ajudavam a desenvolver habilidades como raciocínio lógico, estratégia, e compreensão de padrões.

Um exemplo significativo é o jogo de mancala, cujas raízes remontam às culturas africanas antigas. É um jogo que envolve a movimentação de sementes ou pedras em cavidades de um tabuleiro. Outro exemplo de um jogo antigo que tem uma clara influência matemática é o jogo de Go, originário da China há mais de 2.500 anos. O jogo de estratégia, se baseia na ocupação de territórios no tabuleiro, envolvendo um nível profundo de planejamento e análise. Esses materiais não são apenas passatempos culturais, continuam sendo importantes ferramentas para o desenvolvimento do pensamento matemático das civilizações onde foram desenvolvidos e em diversos países do mundo.

Na atualidade, esses materiais continuam a influenciar a forma como vemos e aplicamos a matemática. Muitos dos materiais de ensino, sejam eles analógicos ou digitais, têm suas raízes em ferramentas antigas, e os princípios matemáticos permanecem relevantes até hoje.

Tradicionalmente, os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) são concebidos como espaços destinados a práticas pedagógicas baseada em teorias e métodos desenvolvidos principalmente na tradição ocidental. Nas aulas práticas, os alunos exploram conceitos matemáticos abstratos através de experimentos, manipulação de materiais didáticos e uso de tecnologias que visam facilitar a compreensão de tópicos como álgebra, geometria e cálculo. No entanto, muitas vezes se desconsidera as diversas formas de conhecimento matemático desenvolvidas por diferentes culturas ao longo da história. Vale destacar que todos os materiais presentes em um LEM foram concebidos por um povo e sua cultura, então todos eles constituem etnomatemáticas.

Por fim, ressaltamos que a etnomatemática, ao explorar os materiais das culturas antigas, revela como o fazer matemático está profundamente enraizado nas práticas culturais e sociais dos povos. Esses materiais, além de serem uma expressão de cultura e identidade, desempenharam um papel crucial no desenvolvimento do pensamento matemático ao longo da história. A forma como entendemos e praticamos a matemática, é um testemunho do poder duradouro do conhecimento cultural e da importância de valorizar as diversas formas de expressão matemática.

✓ NC2 - *A etnomatemática como expressão da contemporaneidade, ao ser trabalhada com tecnologias digitais*

A etnomatemática, enquanto campo de estudo, investiga como diferentes culturas desenvolvem e aplicam conceitos matemáticos em seus contextos sociais e históricos. Sua relevância, contudo, transcende a mera análise do passado, estendendo-se até as ferramentas contemporâneas de ensino e aplicação da matemática. Ferramentas digitais, como o GeoGebra e o MATLAB, embora sejam plataformas frequentemente associadas à matemática ocidental, podem ser adaptadas para incorporar e valorizar princípios etnomatemáticos, conectando às práticas matemáticas de diversas culturas ao universo digital e tecnológico atual.

O GeoGebra, por exemplo, é uma ferramenta de geometria dinâmica amplamente utilizada em salas de aula ao redor do mundo. Ele permite a criação e manipulação interativa de objetos matemáticos, facilitando o ensino e o aprendizado de álgebra, geometria e cálculo. O MATLAB é uma ferramenta poderosa para cálculo numérico, simulação e modelagem. Ambas ferramentas estão inseridas no contexto de uma sociedade tecnologicamente avançada, representando um elo entre a matemática ocidental e as expressões culturais contemporâneas.



Essa abordagem nos permite compreender que a etnomatemática não se restringe ao estudo de culturas e costumes de sociedades antigas. Também engloba as práticas e tradições da sociedade atual. Ferramentas tecnológicas, como o GeoGebra e o MATLAB fazem parte desse universo étnico, representando cultura mais contemporânea, que carrega aspectos etnomatemáticos relevantes. Essas plataformas podem se basear em tradições locais ou em padrões geométricos encontrados em artefatos culturais, demonstrando que a matemática é uma linguagem viva que evolui junto com a sociedade. Assim, os materiais e práticas presentes na sociedade contemporânea, moldados pelas tecnologias digitais, podem e devem ser reconhecidos como parte integrante da etnomatemática.

A inclusão de práticas matemáticas contemporâneas em contextos educacionais ajuda a promover uma maior valorização das diversas formas de conhecimento matemático. Reconhecer que os materiais e práticas presentes na sociedade contemporânea, moldados pelas tecnologias avançadas, podem e devem ser considerados parte integrante da etnomatemática. As comunidades urbanas, com suas particularidades e desafios, também trazem novas dimensões à etnomatemática, contribuindo para um entendimento mais amplo e inclusivo.

Em suma, a etnomatemática é uma área que transcende o simples estudo de jogos e costumes de civilizações antigas. Ao abraçar as ferramentas tecnológicas modernas, se expande para incluir práticas matemáticas contemporâneas, refletindo a evolução contínua das culturas e a suas adaptação a um mundo em constante mudança. Dessa forma, a etnomatemática continua a ser um campo vital para a compreensão do papel da matemática nas diversas manifestações culturais ao longo do tempo, incluindo os dias atuais.

✓ **NC3 - A etnomatemática como expressão da ludicidade e da lógica, ao ser trabalhada com jogos**

A Etnomatemática ao estudar e ao se constituir por diferentes culturas e conceitos etnomatemáticos desenvolvidos ao longo da história, encontra novas possibilidades de expressão e ensino nas ferramentas didáticas modernas e nos jogos educativos focados em lógica e resolução de problemas. Ao integrar os princípios etnomatemáticos nesses ambientes, é possível criar experiências de aprendizado que ao mesmo tempo são envolventes e culturalmente enriquecedoras, permitindo que os alunos não apenas compreendam os conceitos matemáticos, mas também valorizem a diversidade cultural associada a esses conhecimentos.

Nas ferramentas didáticas, como aplicativos, plataformas de aprendizado e matérias lúdicas tais como Tangram, Mancala, Multiplanos e entre outros, temos que a etnomatemática

pode ser incorporada de várias maneiras. Essa incorporação ajuda a contextualizar o ensino da matemática, mostrando que ela não é apenas um conjunto de regras abstratas, mas é uma prática desenvolvida e aplicada de maneiras diversas ao longo do tempo e das culturas.

Além disso, problemas de medição, proporção e simetria podem ser apresentados através de exemplos históricos e culturais. Ferramentas que permitem aos alunos recriar técnicas de construção das pirâmides egípcias ou sistemas de irrigação dos incas, por exemplo, não só contribuem para o ensino de conceitos matemáticos subjacentes, mas também proporcionam uma compreensão mais profunda de como esses conhecimentos foram aplicados em contextos culturais específicos.

Ao evidenciar a etnomatemática em ferramentas didáticas e jogos educativos, promove-se uma abordagem inclusiva e culturalmente sensível ao ensino de etnomatemáticas. Essa evidenciação ajuda a desmistificar a ideia de que a matemática é uma disciplina homogênea e universal, mostrando uma prática rica e diversificada, moldada por diferentes contextos culturais e históricos. Além disso, essas ferramentas e jogos contribuem para a formação de uma visão mais ampla e global da matemática, incentivando o respeito e a valorização das contribuições matemáticas de diversas culturas.

Em síntese, a etnomatemática, quando incorporada em ferramentas didáticas e jogos educativos, oferece uma maneira inovadora e eficaz de ensinar matemática. Ao conectar o aprendizado matemático ao patrimônio cultural de diferentes povos, essas abordagens não apenas tornam a experiência educacional mais interessante e envolvente, mas também promovem uma compreensão mais profunda e inclusiva das etnomatemáticas.

Ao incorporar princípios etnomatemáticos nos laboratórios de ensino de matemática, favorece uma visão mais abrangente e inclusiva, ajudando os alunos a compreender que a matemática não é apenas um conjunto de regras abstratas, mas como uma prática enraizada em diferentes contextos culturais.

6 Pensando o Laboratório de Ensino de Etnomatemáticas a partir dos Núcleos de Compreensão

Os Núcleos de Compreensão - NC constituem modos de presença da Etnomatemática em Laboratórios de Ensino de Matemática. Essa presença evidencia que o laboratório não se limita em matemática universal, já constituída, conhecida e aplicada de uma só maneira. Pelo contrário, a presença nos mostra pluralidade, diversidade, cultura, práticas, estratégias e pensamentos que constituem diferentes matemáticas, que compreendemos como



etnomatemáticas. Portanto, os NC articulam sobre a pergunta de pesquisa, permitindo-nos afirmar que o LEM pode ser pensado como Laboratório de Ensino de Etnomatemáticas – LEE.

O principal objetivo da etnomatemática é expandir a compreensão de matemática, abrangendo não apenas os aspectos tradicionais e formais da ciência ocidental, mas também as manifestações culturais e práticas matemáticas presentes nas comunidades antigas e nas atuais. Ao pensar o LEM a partir da Etnomatemática, ou seja, concebendo um Laboratório de Ensino de Etnomatemáticas, adota-se uma perspectiva teórica e metodológica no desenvolvimento de práticas de ensino que são sensíveis às realidades culturais e sociais dos estudantes, valorizando seus conhecimentos prévios e experiências pessoais.

A constituição de um LEE se dá através de várias iniciativas: investigação a partir das vivências dos participantes; produção de materiais didáticos manipuláveis que, além de estimular o interesse dos alunos, estabelecem conexões concretas entre as etnometemáticas e o mundo de vivências; e a formação de professores que incorpora a etnomatemática como componente crucial em sua prática pedagógica, abarcando elementos culturais e gerando reflexões críticas acerca dos problemas matemáticos.

Reconhecer e valorizar os saberes matemáticos presentes em diferentes contextos socioculturais é essencial para a articulação entre a Etnomatemática e o LEM. Essa integração permite que se pense em matemáticas, de maneira mais inclusiva e contextualizada, atendendo às necessidades de uma população estudantil diversificada. Com isso, constitui-se o LEE, que pode proporcionar uma educação etnomatemática que respeita e incorpora as diversas formas de conhecimento matemático encontradas nas comunidades.

O LEE oferece um ambiente propício para a implementação e exploração das abordagens etnomatemáticas, promovendo compreensões mais profundas no âmbito do ensino e da aprendizagem de matemáticas. Através de projetos, workshops e atividades colaborativas, o LEE promove uma troca contínua de experiências e conhecimentos entre professores e alunos, fortalecendo a relação entre a teoria e a prática. Assim, o LEE contribui não apenas para a formação de professores mais conscientes e preparados, mas também para a construção de uma educação etnomatemática, ou seja, mais plural e diversificada, capaz de transformar a realidade educacional e promover a inclusão social. No LEE, alunos e professores podem explorar as interseções entre matemática e cultura, valorizando as diversas maneiras pelas quais diferentes grupos entendem e aplicam conceitos matemáticos em seus contextos cotidianos.



7 Tecendo outras considerações

A partir da análise dos materiais do Laboratório de Ensino de Matemática da UEMASUL, explicitamos como com a fundamentação da Etnomatemática pode-se repensar a concepção tradicional de Laboratório de Ensino de Matemática consolidando uma proposta de Laboratórios Ensino de Etnomatemática. Compreendemos que a Etnomatemática como um campo que revela a diversidade de matemáticas e das práticas matemáticas presentes em diferentes culturas, manifestadas por meio de compreensões, jogos, ferramentas, linguagens e materiais étnicos.

A fundamentação da Etnomatemática nos convida a repensar a concepção tradicional dos Laboratórios de Ensino de Matemática e a consolidar uma nova abordagem que valorize os Laboratórios de Ensino de Etnomatemática. Enquanto os laboratórios tradicionais frequentemente se concentram na aplicação de conceitos matemáticos formais através de experimentos e manipulações abstratas. Assim, os Laboratórios de Ensino de Etnomatemática propõem uma integração mais profunda das matemáticas, se valendo da história, da cultura subjacente aos conhecimentos e aos materiais presentes no laboratório.

Além disso, os Laboratórios de Ensino de Etnomatemática tornam o aprendizado mais envolvente e interativo, promovendo uma apreciação das matemáticas como práticas plurais e diversas, caracterizadas por contextos histórico-culturais de povos ao longo do tempo, nos quais se manifestaram e a partir dos quais avançam à atualidade.

Ao consolidar a concepção de Laboratórios de Ensino de Etnomatemática, promove-se uma educação matemática que é culturalmente sensível e inclusiva, desafiando a visão tradicional e muitas vezes limitada da matemática como uma disciplina homogênea e universal. Esses laboratórios celebram a matemática como uma construção cultural rica, moldada por fatores históricos, sociais e culturais. Isso não só enriquece a experiência educacional dos alunos, mas também amplia sua compreensão da matemática como uma prática que transcende fronteiras culturais e temporais.

Portanto, pensar a concepção dos laboratórios de matemática sob perspectiva da Etnomatemática, significa criar espaços de aprendizado que não apenas ensinam matemática de forma eficaz, mas que valorize e preserve as contribuições matemáticas de diferentes povos e culturas. Isso consolida uma visão de ensino inovadora que respeita as diversas tradições culturais que compõem a história das etnomatemáticas, incluindo dentre a etnomatemática ocidental (Matemática). Com isso, pode-se constituir uma compreensão, mas diversificada e inclusiva, que da mesma forma que repensa o LEM como LEE, pode repensar disciplina



Matemática como disciplina Etnomatemática, mesmo aplicando com maior ênfase a etnomatemática ocidental.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. França: Edições 70, 2009.
- CARVALHO, D. V. **Laboratório de ensino de matemática: aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática se ensina?** Bolema - Boletim de Educação Matemática. Volume 03, n. 04, Rio Claro, 1988.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- D'AMBRÓSIO, U. O Programa Etnomatemática: uma síntese/The Ethnomathematics Program: A summary. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 07-16, 2008.
- D'AMBROSIO, U. Na sala de aula: a história, a etnomatemática e a modelagem. **Revista História da Matemática para Professores**, v. 7, n. 1, p. 112-119, 2021.
- DE LARA, I. C. M. O ensino da Matemática por meio da História da Matemática: possíveis articulações com a Etnomatemática. **Vidya (Santa Maria. Online)**, 2013.
- FERREIRA, E. S. **O que é Etnomatemática**. Texto digital. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etno.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 1^a. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2006 (Coleção Formação de Professores).
- LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza, CE. UAB/IFCE. 2017.
- MELLIN-OLSEN, S. **The Politics of Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer, 1987.
- MISKULIN, R.G.S. **As potencialidades didático-pedagógicas de um Laboratório em Educação Matemática mediado pelas TICs na formação de professores**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p.153-178.
- SANTOS, R. C.; GUALANDI, J. H. **Laboratório de Ensino de Matemática: O uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores**. XII ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática, p. 2-12, 2016.

SOARES, R. M. P.; NUNES, J. A. C. **Etnomatemática**. Maiêutica. Ensino de Física e Matemática, v. 2, n. 1, 2014.