

A ETNOMATEMÁTICA NA DINÂMICA DOS PROCESSOS DE ESQUADREJAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Marlon Tardelly Morais Cavalcante¹; Isaiane Rozado Pereira², Anna Nery de Sousa Teotônio David³, William Pereira Lima Cardoso⁴

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Itaporanga;
marlon.cavalcante@ifpb.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Itaporanga;
isaiane.pereira123@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Itaporanga;
annanerystd@outlook.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Itaporanga;
willinha.mutts@hotmail.com

RESUMO

A Etnomatemática se constitui como as práticas desenvolvidas culturalmente de caráter e aplicações representativas, nas quais se consolidam o conhecimento comum sem ênfase na instrução acadêmica. É considerável que enquanto ramo da Matemática componha várias atividades nos meios sociais, culturais e produtivos, dos quais influenciam diretamente na constituição efetiva de uma sociedade completa que abrange os mais variados conhecimentos de senso comum e acadêmico. Uma área de ampla aplicação dos conceitos matemáticos é justamente o da Construção Civil, que implica em ações instruídas e em efetivação do conhecimento básico pela prática, no qual através do presente artigo, possibilitará a visualização da inclusão de uma gama de profissionais em diferentes arestas, que realizam às mesmas funções, em níveis distintos, com êxito. Objetiva-se, portanto, constatar a abrangência da Matemática em áreas de grande atuação social, contemplando além da técnica a aplicação informal, e mantendo participação no universo Etnomatemático, que através dos resultados, é possível concluir a recorrência com que essa vertente da ciência está presente no meio cultural sendo visível a não desvinculação dos conceitos matemáticos que apenas ganham outras linhas de compreensão.

PALAVRAS-CHAVE: Etnomatemática, Construção Civil, Meios sociais.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Educação Matemática carrega uma "bagagem" histórica de infinitas dificuldades de ensino e compreensão, vislumbradas pela pressão que se construiu no senso comum devido as várias funções, operações e expressões que transmitem certa apatia pela tranca do intelecto explorativo, como cita Arthur Ávila em uma entrevista concedida ao prêmio Nobel de Matemática: “O que torna a matemática muitas vezes chata é que dá a impressão que se trata da aplicação de fórmulas de maneira a ser memorizada”.

Enquanto ciência do raciocínio humano e lógico permite o desenvolvimento de aspectos relacionados à diversidade, sendo opcional a monotonia ou aperfeiçoamento criativo dos processos de aprendizagem.

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

www.cintedi.com.br

O avanço humano tem propiciado e exigido uma aceleração das práticas de ensino que condicionem a inclusão das mais variadas situações em que se encontram a sociedade enquanto todo. Foram necessárias a instauração de uma Matemática para além dos moldes que interligasse técnica e experiência. A articulação de educação e cultura constitui a Etnomatemática que se desvincula dos parâmetros estáticos, trabalhando os aspectos cotidianos e aproveitando habilidades particulares principalmente relacionadas ao estudo informal.

Dessa forma é notório traçar uma ligação entre a constituição de novas formas de instrução através da vertente da Etnomatemática e as possibilidades que são efetivadas tanto ao meio social/cultural quanto ao mercado de trabalho.

Para tanto, faz-se uma discussão sobre práticas frequentes na Construção Civil, principalmente no canteiro de obras, como as maneiras de esquadreamento, que englobam a maior parte dos conhecimentos matemáticos estabelecendo um meio para que seja possível uma construção eficiente e segura através de diferentes mecanismos. Um viés a ser ressaltado é justamente como os profissionais da área que trabalham informalmente, apenas com a prática, aplicam as relações matemáticas à sua maneira e conseguem resultados equiparados aos técnicos. Destacando-se então a Etnomatemática que se baseia nas práticas cotidianas, configurando a questão da praticidade e informalidade.

Por muito tempo a matemática moderna foi incapaz de incorporar as várias construções de conhecimento matemático desenvolvidas através da interação social. O conhecimento era visto como “alheio” a grande maioria, por representar uma característica privilegiada das instituições de ensino formal separada de influências externas.

Os modelos de aprendizagem que fugiam à racionalidade matemática apresentada nesses locais desmereciam as matemáticas culturais excluindo os grupos de um modelo tido como composto universal, como cita Pitágoras: “A matemática é o alfabeto com qual DEUS escreveu o universo”, assim todos nós enquanto participantes do mesmo nos constituímos matemática, ou seja, não seria o conhecimento acadêmico que determinaria essa condição.

A crise pela qual passa esse modo de conceber a matemática vem promovendo alguns questionamentos, procurando mostrar que outras construções matemáticas podem surgir em diversas situações, não sendo o conhecimento matemático privilégio de poucas mentes brilhantes. Desse modo, esse conhecimento vem sendo concebido por alguns pesquisadores, especialmente aqueles da abordagem Etnomatemática, como uma construção social e cultural,

que reflete o modo como as pessoas se posicionam no mundo, como encontram soluções para os problemas com os quais se deparam no meio onde estão inseridos, ou seja, como algo que reflete seus valores, seus costumes e sua cultura (D'AMBROSIO, 2005).

O termo “Etnomatemática” foi utilizado pela primeira vez por Ubiratan D'Ambrósio em 1975, mas, contudo, aparece de forma explícita em 1977. D'Ambrósio (1993, p.9) define Etnomatemática como “a arte ou técnica (techné-tica) de explicar, de entender, de desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno)”.

Nessa perspectiva, Knijnik (1996) indica que em uma primeira fase a expressão Etnomatemática foi utilizada com o intuito de discutir uma possível interseção entre a matemática escolar e a matemática acadêmica.

Seguindo essa discussão, Chieus Júnior (2006, p.185) afirma que: “se me perguntarem o que é Etnomatemática eu diria – É matemática, é criança brincando, é pedreiro construindo casa, é dona de casa cozinhando, é índio caçando ou fazendo artesanato, isto é, é parte da vida, da existência de cada um”. Ou seja, as diversas situações que cada povo vivencia influem na produção do seu conceito de matemática adequando as suas necessidades.

Todos os grupos sociais produzem conhecimentos matemáticos próprios, e a Etnomatemática vem para valorizar estas diferenças e afirmar que toda a construção do conhecimento matemático é válido e está intimamente ligado à tradição, à sociedade e à cultura de cada povo. Portanto, a finalidade da Etnomatemática é identificar como a matemática está inserida em cada manifestação cultural (Nazaret, 2010).

D'Ambrósio (1993) afirma que a Etnomatemática veio para combater os métodos tradicionais tanto de ensino, como de produção do conhecimento, valorizando, dessa forma, os diferentes saberes e técnicas dos diferentes ambientes culturais. Assim consta-se que o conhecimento aplicado no canteiro de obra configura uma efetivação da matemática enquanto ciência nesse momento entendida pela união de diversas vertentes.

Com base nas pesquisas de Gayer et al. (2009), pode-se dizer que a matemática presente na profissão do pedreiro consiste na habilidade adquirida na prática diária desse profissional para a resolução de problemas matemáticos, sem a preocupação de assim o fazer com os conceitos formais da matemática escolar.

D'Ambrósio (p.121, 1993) afirma que: [...] ao mesmo tempo em que preserva a diversidade e elimina as inequidades, conduz a novas formas de relações intra e interculturais

sobre as quais se estruturam novas relações sociais e uma nova organização planetária. Essa proposta tem implícita nela uma ética, que eu chamo de ética da diversidade: Respeito pelo outro com todas as suas diferenças. [...].

O grande desafio implícito nesses questionamentos é justamente a junção da matemática com a cultura, visto que está também seria uma produção realizada pelo convívio social e que por meio deste seria facilmente remodelado impedindo a predeterminação.

Considerando que cada grupo se constitui num emaranhado de situações que envolvem valores socioculturais, históricos e políticos, entre tantos outros, acredito que os conhecimentos produzidos não podem ser alheios a isso. Os diferentes grupos criam modos próprios de compreender a realidade que vivenciam, de acordo com suas convicções. Além disso, esses modos de compreender o mundo que caracterizam as diferentes culturas não são estanques, mas estão num processo constante de transformação, mudando conforme mudam os anseios das pessoas (D'AMBROSIO, 2005, p. 19).

São consideradas entre outras formas de Etnomatemática, a Matemática praticada por categorias profissionais específicas da área, aquela apresentada no meio escolar, no cotidiano infantil e a Matemática voltada a necessidade de sobrevivência, vislumbrando a partir dessa ideia que não se pode desvincular as relações cotidianas do ensino de Matemática, uma vez que este está inserido em todo contexto social.

Considerando a base teórica é propenso compreender que a matemática enquanto produção cultural também se encontra no canteiro de obras, local no qual é possível visualizar com nitidez as aplicações em que os conhecimentos produzidos pelos pedreiros tornam-se solução para diversas situações no contexto em que estão inseridos.

Obtém-se um conhecimento pautado na prática, no qual nas entrelinhas, encontram-se os conceitos matemáticos teóricos pregados pelas instituições de ensino, implicitamente é claro, pelo fato da compreensão que se é feita a partir das vivências seguir outras direções, apesar de manter a mesma linha de raciocínio.

O caminho para a compreensão dessa nova forma de obtenção de conhecimento volta-se para as ideias desenvolvidas por D'Ambrósio relacionadas à Etnomatemática, possibilitando efetivar os objetivos do presente artigo, como sendo a concretização de uma nova vertente da aprendizagem matemática através da exposição de situações na qual a mesma se destaca, comprovando a contribuição para com as práticas sociais e culturais.

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

www.cintedi.com.br

CAMINHO METODOLÓGICO

Enquanto artigo de natureza exploratória este baseia-se na Etnomatemática como nova linha de estudos para as mudanças que se desenvolveram a partir da década de 1970 tendo D'Ambrósio como precursor. A matemática tradicional passou a ser reavaliada devido a existência de práticas culturais que dominam o ambiente social integrando grande parte dos cidadãos.

A ideia em que esse trabalho se articula trata-se da ampliação do entendimento sobre como desdobra-se o conhecimento matemático tanto em ambientes de predominância técnica, quanto de atuação informal como é o caso da Construção Civil, palco de nossas análises.

Em relação ao procedimento adotado na coleta de dados diante da questão a ser analisada e os objetivos gerais, optou-se por fazer uma entrevista com alguns profissionais da área da Construção Civil, engenheiros, pedreiros, acerca de suas práticas no canteiro de obras analisando as diferenças na utilização das ferramentas matemáticas em distintos graus de instrução.

O tema em comum a ser referenciado é o esquadrejamento de terrenos que condiz com o início de uma edificação na qual se aplica grande parte do conhecimento matemático necessário para a realização plena das funções enquanto operante da área, visando perceber os conceitos matemáticos como medidas, volume que estão envolvidas nesse processo.

A perspectiva de distintos pontos de atuação, informal e técnico, condiciona a explicação sobre essa nova forma de constituição do ensino, Etnomatemática, que trabalha com a inclusão pelo fato de permitir que seja reconhecido as várias formas de aprendizagem desenvolvidas pela prática e convivência social. Deste modo, faz-se necessário organizarmos os passos que constituem a nossa trilha metodológica a fim de esclarecer como se deu a coleta de dados da pesquisa, conforme podemos observar no esquema abaixo.



Figura 01: Esquematização metodológica



Fonte: Autoria própria

Assim, a estruturação de uma base pela qual atravessará toda a discussão possibilitará a abordagem com maior clareza do tema. Tendo a partir disso a demonstração de uma prática que desdobra-se enquanto exemplo significativo, mais especificamente, o processo de esquadrejamento.

ANÁLISE E DISCUSSÕES

A prática de esquadrear, em definição, significa colocar o esquadro numa superfície de modo a verificar a esquadria, fazendo marcações que são efetuadas no terreno a fim de garantir ângulos retos para a alvenaria que será construída, caracterizando o processo inicial de uma edificação, que prepara o terreno em dimensões para formação da estrutura.

Esquadrear em outras palavras é o mesmo que colocar determinado local dentro de um esquadro formando um ângulo de 90° graus (ângulo reto). A consequência da realização incorreta dessa função consequentemente resultará numa edificação defeituosa tanto em distribuição de espaços (cômodos) quando em estética.

A ferramenta de que se valem os profissionais para esta operação trata-se de um esquadro, de onde justamente derivou o nome do processo, limitando-se aos pequenos encontros de alinhamentos dependendo da variabilidade de dimensões da peça. O esquadro

(83) 3322.3222

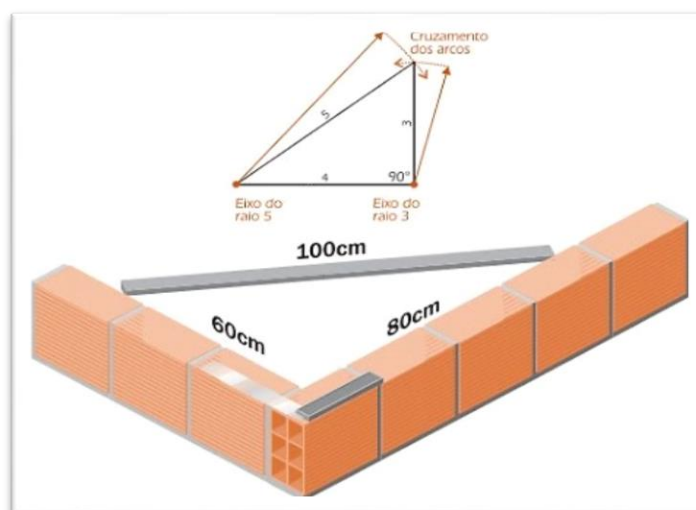
contato@cintedi.com.br
www.cintedi.com.br



deve ser posicionado de forma tangente às linhas de demarcação, garantindo eficácia ao encontrar-se em equilíbrio com o paralelo das mesmas.

Na teoria, o processo de esquadramento acontece demarcando inicialmente as dimensões externas do terreno com estacas (piquetes) de forma a construir o contorno da figura formada. Fixa-se uma linha nos piquetes de alinhamento e obtém-se o alinhamento fixo. Loca-se o segundo alinhamento do terreno utilizando da lógica do esquadro. Coloca-se uma linha com 60 centímetros e outra com 80 centímetros formando uma hipotenusa de 100 centímetros ou 1 metro, ou seja, indica que aquele alinhamento se encontra dentro do esquadro, correto.

Figura 02: Demonstração da formação do esquadro



Fonte: Disponível em: <https://i.ytimg.com/vi/hY8dJ4xq4x0/hqdefault.jpg>. Último acesso em: 06 de Ago. 2018.

Após a demarcação de todos os lados do terreno verifica-se as medidas para evitar erro de esquadro, conseqüentemente erros estruturais. Obtida a marcação, o terreno encontra-se apto para a montagem do gabarito convencionalmente executado com a utilização de tábuas ou em cavaletes.

Figura 03: Formação do gabarito

Fonte: Disponível em:

https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT3Q4C8rv4qgVQOXMuSKhPnCrJAEhghDHs_Z1Z0Yz04VMWpWx-. Último acesso em: 06 de Agosto de 2018

Figura 04: Formação do gabarito

Fonte: Disponível em:

http://2.bp.blogspot.com/dY2K6g6hj8s/VY_NbW2xoJI/AAAAAAAAAGY/cCdiuorK1b0/s1600/Gabarito6%2BBra-Sal%2BConstrutora.jpg. Último acesso em: 06 de Agosto de 2018

O procedimento é relativamente simples principalmente devido ao auxílio de ferramentas como “esquadro prumo”, “linha de pedreiro”, trena metálica, barbante, piquetes e ripões. A maneira como um mesmo processo é realizado é que caracteriza o diferencial, visto que se apresentam na prática também, as relações do Teorema de Pitágoras (presentes no esquadro), as medições, o cálculo de área, de nivelamento, delimitação do terreno e as mais diversas situações que apesar de não destacadas, se estabelecem pela matemática, concretizando a eficiência da obra.

Para mostrar a condição de envolvimento da Etnomatemática, entrevistamos o PD 01 (PEDREIRO 01) que esclarece como na realidade do mesmo, esse esquadramento acontece. “Depois de nivelado o terreno fazemos a marcação dele com os piquetes acompanhado da linhas para contornar. Para saber se está dentro do esquadro medimos cada encontro de linhas marcando de um lado 60 centímetros e do outro 80 centímetros tendo de uma ponta a outra a formação de 1 metro. Desse jeito entendemos que aquilo está certo e que não haverá problemas na obra. A gente confere todos os ‘encontros’ e se não tiverem erros prosseguimos fazendo o gabarito.”

Figura 05: Aplicação das técnicas de esquadreamento na formação da alvenaria



Fonte: Autoria própria

A partir de seu depoimento percebe-se que apesar da falta de conhecimento da teoria formal este realiza operações relativas aquelas ensinadas academicamente apesar de não ter conhecimento disso. Conceitos como Teorema de Pitágoras estão em suas ações confirmando o grau de proximidade da prática com a teoria em relação à Matemática.

Por sua vez, PD 01 nos explica: “Eu aprendi observando outras pessoas, eu não tive oportunidade de estudar, mas entendo que quando esquadrejo o terreno estou usando matemática pois as medidas batem.” Isso confirma justamente a ideia de que não se constitui matemática apenas aquela adquirida nas instituições, mas em equivalência, aquela recebida pela convivência social.

O pedreiro aplica a matemática em diversas situações de forma prática, que na maioria das vezes fogem às fórmulas matemáticas, confirmando o pensamento de Monteiro (2002, p.102), ao afirmar que “o saber fazer cultural tem outros caminhos”.

A técnica é de grande relevância para a ampliação das maneiras de resoluções assim como a prática tem a capacidade de perceber com antecedência os defeitos posteriores. A conciliação de ambos é a garantia de plena eficiência quando se trata da área da construção, o que não implica dizer que separados são incapazes, apenas serão incompletos.

É o que explicita o EC 01 (ENGENHEIRO CIVIL 01): “A importância do conhecimento na Construção Civil é fundamental, porque irá racionalizar todo o processo, mais rápido e mais eficiente, minimizando os desperdícios e tendo mais economia. Hoje a gente pode fazer essa tarefa de esquadrear uma obra com o auxílio de aparelhos eletrônicos que facilitam esta etapa. O profissional que tem conhecimento seja um Técnico em Edificações ou um Engenheiro Civil, ele pode recorrer ao conhecimento básico como Pitágoras, através do triângulo retângulo garantindo precisão no esquadreamento”

A questão do conhecimento alinhado a prática faz com que o profissional se sobressaia, mas isso não quer dizer que uma pessoa que trabalha apenas com a prática não consiga, o diferencial é agilidade. Mas torna-se fundamental que um profissional seja ele qualificado teoricamente ou não, domine um conhecimento básico da matemática já que sem ela a obra não pode ser realizada com sucesso. ”

Ambas formas de aprendizagem configuram importância não desmerecendo a relação com a cultura, que se mostra cada vez mais atuante visto que engloba toda a gama de profissionais. A Etnomatemática age como ligação entre o universo matemático e o meio social que exige constantes reestruturações para além do que está descrito como necessário, como afirma Ubiratan D’Ambrósio: “O Programa Etnomatemática, pela sua natureza dinâmica, avança sem se submeter às gaiolas epistemológicas e às metodológicas que subordinam a busca do novo”.

CONCLUSÕES

A Educação à Matemática depende não somente das instituições responsáveis, mas também da contribuição social. As várias vias que está possui permitem uma abrangência de distintos ramos e meios no qual pela ligação claramente existente constituem uma aprendizagem de aproveitamento e execução plena.

A vertente necessária para tal junção trata-se justamente da Etnomatemática que viabiliza todas as práticas culturais na qual os conceitos matemáticos são notórios. Pensar o ensino para além da determinação fixa e estabelecida significa dar espaço para o afloramento do universo criativo, que obtém tais conceitos fazendo-os de forma conjunta com a realidade vivenciada, suprimindo as necessidades vigentes.

Por meio disso conclui-se que para além da formalidade é possível adquirir conhecimento matemático, sendo este o símbolo maior de integração social. A contemplação de diferentes universos confirma a inclusão das mais diversas populações vistas através da possibilidade de unir tanto o conhecimento técnico quanto o prático num mesmo grupo e de forma equilibrada.

O conhecimento nunca será restrito apenas a uma parcela. Se a Matemática é tudo e todos, não há restrições acadêmicas que determinem quem à possui, apenas haverá a sua constituição de maneiras distintas, aliadas as condições em que se encontram cada indivíduo seja culturalmente ou economicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.N. **Vivências Matemáticas: A construção de conhecimentos no cotidiano de um pedreiro.** Dissertação de Mestrado em Educação: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** 2.ed. São Paulo: Editora Ática, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MONTEIRO, A. **A etnomatemática em cenários de escolarização,** Reflexão e Ação, vol. 10, 2002.

SOUZA, F.B.R; DINIZ, M.S.B; SILVA, R.P. Conhecimentos matemáticos presentes na construção civil: Um estudo com inspiração na etnomatemática. *In:* I Jornada de Estudos em Matemática.1. 2015, Pará. **Anais eletrônicos da I JEM.** Pará, 2015. Disponível em: < https://jem.unifesspa.edu.br/images/Anais/v1_2015/CC_20151039002_CONHECIMENTOS_MATEMTICOS_PRESENTES_NA_CONSTRUO_CIVIL.pdf > Acesso em: 28 de julho de 2017.