

O processo de construção de embarcações do Centro Vocacional Estaleiro Escola e sua Etnomatemática

Danielle Vasconcelos Gomes¹
Raimundo Santos de Castro²

RESUMO

O presente artigo possui o objetivo de elencar e discutir as etnomatemáticas existentes no processo de construção de embarcações artesanais de mestres carpinteiros do Centro Vocacional Estaleiro Escola, em São Luís – MA. Há na Etnomatemática a compreensão de que a matemática não é única, mas sim apresentada em diversos moldes para atender às necessidades dos mais distintos grupos presentes na história da humanidade. Assim, esta pesquisa utilizou-se de seus preceitos teóricos, de modo a permitir uma melhor análise das práticas matemáticas presentes, muitas vezes de maneira intrínseca, no processo construtivo destas embarcações, buscando valorizar tais conhecimentos vindos de saberes tradicionais repassados de mestre a aprendiz durante gerações desde a formação do estado do Maranhão. A pesquisa originadora deste artigo utilizou de uma abordagem qualitativa através de uma pesquisa participante, reconhecendo a impossibilidade de se tornar a pesquisa completamente neutra, visando uma produção de conhecimento que não se isole do mundo real e utilizando como técnica de coleta de dados entrevistas semiestruturadas. Como resultados, foi possível perceber a riqueza matemática que há nesta prática tão importante para a história do Maranhão. Nota-se a complexidade de conhecimentos exigidos para garantir uma embarcação segura em contraste com a naturalidade em que a construção é realizada, reafirmando o quão valioso é esta forma de conhecimento apresentada de maneira informal e muitas vezes desvalorizada.

Palavras-chave: Etnomatemática; Embarcações; Práticas Matemáticas; Estaleiro Escola.

INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Monte Castelo, conta com um grupo de pesquisas dedicado a estudar acerca da Educação Matemática no estado, atrelando a Etnomatemática a suas práticas. O Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática do Maranhão – GEPEMA conta com alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática.

Como afirma D’Ambrósio (2012), o Programa da Etnomatemática se motiva em compreender o saber/fazer matemático dos distintos grupos de interesse, comunidades, povos e nações, ao longo da história da humanidade. Assim, a Etnomatemática surge a

¹ Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Campus São Luís – Monte Castelo; Bolsista de Iniciação Científica – Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão – FAPEMA; email: danielle.v@acad.ifma.edu.br.

² Professor Doutor do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação, Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Luís – Monte Castelo; email: raicastro@ifma.edu.br.

partir da percepção de que a matemática não é única, como pregou-se por muitos anos, a ela é na verdade moldada por cada grupo a partir das distintas necessidades que surgiram nos mais diferentes contextos, apresentando então diversas formas e manifestações.

O Maranhão possui sua história construída a partir dos hábitos de navegações, com sua configuração urbana e economia desenvolvidas, nos primórdios de sua formação, a partir do litoral. Dito isso, compreende-se que as atividades marítimas carregam grande força cultural para o estado. Por possuir uma maré única, o Maranhão acabou por desenvolver mais de 15 modelos de embarcações típicas artesanais, com suas técnicas de construção sendo repassadas tradicionalmente de mestre para aprendiz, que muitas vezes são pais e filhos.

Há nas técnicas de construção de embarcações artesanais toda a complexidade que garanta sua estabilidade e funcionalidade perante o mar, demandando então de conhecimento em algumas “ciências”, como conhecer as proporções corretas para embarcações nos seus distintos comprimentos, saber qual tipo de madeira para cada peça, para cada uso, etc. (Andrès, 1998). Porém, apesar de ser uma profissão rica em conhecimentos e carregar um imenso valor cultural, por ser vista como uma atividade informal e geralmente associada a comunidades de baixa renda, é desvalorizada, encontrando cada vez menos adeptos e tornando real o risco de se perder ao longo dos anos.

Esta pesquisa possui como objetivo analisar as práticas matemáticas presentes na fabricação artesanal de embarcações pelos mestres carpinteiros do Centro Vocacional Estaleiro Escola, o primeiro centro especializado no ensino destas técnicas tradicionais, objetivando valorizar esta profissão e possuindo como professores os próprios mestres carpinteiros, os maiores detentores deste conhecimento. Busca-se então valorizar um conhecimento próprio do estado e contribuir para a compreensão de que todos, independente da posição social, são produtores e executores de matemática.

METODOLOGIA

Este artigo surge a partir de uma pesquisa PIBIC realizada nos anos de 2020 a 2022 que usou como princípio a qualitativa através de uma pesquisa participante, possuindo a participação direta dos sujeitos na descoberta e análise dos dados. Como diz Brandão (2008), na pesquisa participante:

A relação tradicional de sujeito-objeto entre investigador-educador e os grupos populares deve ser progressivamente convertida em uma relação do tipo sujeito-sujeito, a partir do suposto de que todas as pessoas e todas as



culturas são fontes originais de saber. É através do exercício de uma pesquisa e da interação entre os diferentes conhecimentos que uma forma partilhável de compreensão da realidade social pode ser construída. (BRANDÃO, 2008, p.54)

Assim, através da pesquisa participante consegue-se uma construção de ciência que reconhece saberes e fazeres produzidos por grupos populares. Foram estas as ideias que justificaram essa modalidade de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu inicialmente com a busca pela fundamentação teórica acerca dos princípios da Etnomatemática e da história da construção de embarcações no Maranhão, possibilitando a construção de uma entrevista semi-estruturada e favorecendo uma pesquisa de campo mais efetiva. Já na etapa de pesquisa de campo, foram feitas visitas ao Centro Vocacional Estaleiro Escola para conversas com um mestre carpinteiro que trabalha no local, contando com registros em áudios, vídeos e fotografias. Concluindo estas etapas, pôde-se analisar os resultados obtidos.

CONCEPÇÕES SOBRE A ETNOMATEMÁTICA

D'Ambrosio (2012) traz consigo compreensão de que o conhecimento matemático, junto a todos os outros conhecimentos, surgiu pela necessidade humana de se desenvolver, saciando suas necessidades de transcendência e sobrevivência. Já Gerdes afirma:

A atividade matemática é uma atividade humana, e, como tal, uma atividade cultural. Ideias e métodos matemáticos variam de cultura para cultura, e a nossa compreensão do que é a matemática cresce na medida em que essas ideias e métodos se fertilizam mutuamente. (GERDES, 2007, p. 154)

A partir destas percepções e compreendendo que a história da humanidade é regada por diversos grupos, cada um apresentando sua imensidão cultural, entende-se que a matemática não é um conhecimento de caráter único e nem muito menos finalizado. Ela na verdade se molda, apresentando diversas manifestações para cada realidade em que se insere.

O Programa da Etnomatemática surge por Ubiratan D'Ambrosio com o objetivo de resgatar a história humana ao longo de seu percurso, buscando compreender o conhecimento que foi produzido e praticado pelos povos, dando sentido aos modos de saber e fazer das várias culturas e reconhecendo nelas sua forma de manifestar a matemática (D'Ambrosio – 2009).

Porém, em contraste com esta concepção há a matemática escolar, sendo ensinada quase que de maneira universal nas instituições. Sabe-se que esta matemática vista atualmente em sala de aula surge de uma Etnomatemática com origem na Antiguidade Mediterrânea e desenvolvimento na Idade Média. Kiniknik (2002) afirma que trazer o adjetivo “acadêmico” para esta matemática vem do mérito de um saber culto e superior que os grupos dominantes carregam para si.

Uma consequência desta tradição no ensino é a percepção da sociedade perante ao próprio conhecimento matemático. Por haver poucas relações aos saberes presentes na comunidade, há uma falsa impressão de que a matemática pouco importa para o dia-a-dia e apenas “gênios” a compreende bem. Este fator acaba por colaborar para uma constante segregação entre a matemática formal (a acadêmica) e a informal (fruto da diversidade cultural), onde a segunda sempre acaba por ser desvalorizada. Como Lins afirma:

“A breve olhada para as diferenças entre a aritmética da rua e a escolar sugere que cada uma delas envolve seus próprios significados e suas próprias maneiras de proceder e avaliar os resultados desses procedimentos, e sugere que essas diferenças acabam constituindo *legitimidades*, pois do mesmo modo que a escola proíbe os métodos da rua – em geral chamados de informais, e dizendo que são de aplicação limitada –, a rua proíbe os métodos da escola, chamando-os de complicados e sem significados, e dizendo que não são necessários na rua”.

(LINS; Gimenes, 1997, p.17)

A Etnomatemática defende que o aprendizado da matemática deve unir o conhecimento acadêmico ao usual, para que assim o ambiente de sala de aula traga contextos e situações reais da comunidade inserida. Assim, o conhecimento produzido pela matemática acadêmica poderá ser útil no momento em que a pessoa se colocar em uma situação da realidade. (Kiniknik, 2012).

Assim, percebe-se a necessidade de compreender as mais diversas manifestações matemáticas para proporcionar às comunidades a percepção de que são construtores e reprodutores de conhecimento, garantindo uma maior identificação e reconhecimento.

A CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES ARTESANAIS E SUA ETNOMATEMÁTICA

O Mestre, que assim será chamado para preservar sua identidade, possui sua história com a construção de embarcações iniciada ainda aos 11 anos na cidade de

Cururupu e com os ensinamentos repassados pelo seu pai de criação. Segundo ele, os anos iniciais de aprendizado foram apenas com observação e pequenas atividades, sendo apenas aos 16 anos que lhe houve a oportunidade de armar sua primeira embarcação. Hoje, ele já é considerado um mestre carpinteiro naval, título que adquiriu ao ser capaz de dimensionar e armar a embarcação inteiramente sozinho. De acordo com sua percepção, seu conhecimento matemático se desenvolveu na prática de seu trabalho, já que em sala de aula apresentava muita dificuldade com muitas “regras e equações”

A construção de embarcações artesanais segue etapas que se faz comum aos mestres carpinteiros e aos diversos modelos. Como afirma o Mestre, inicialmente se define a “boca” (a largura), a profundidade, a proa (estrutura frontal) e a popa (estrutura final). Após isso, faz-se a quilha (estrutura de fundo), a unindo com a proa e a popa, e coloca-se duas cavernas mestras (estruturas que definem a curvatura) alinhadas, localizadas ao centro da quilha. Ao fim desta primeira etapa têm-se o chamado “esqueleto da embarcação”, como a imagem abaixo ilustra.

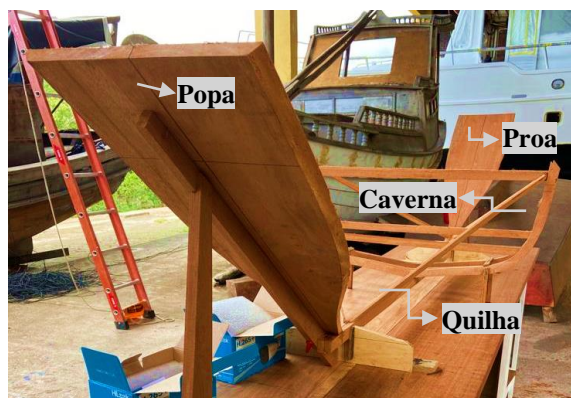


Imagem 1: Esqueleto de uma embarcação.

Fonte: Arquivo pessoal.

Ainda nesta primeira etapa, a matemática se faz presente. Como o Mestre nos comentou, o cálculo do tamanho da quilha deve levar em consideração “a queda” da popa e proa, ou seja, deve levar em consideração o nível de inclinação de ambas. Percebendo que a proa e popa seguem um determinado ângulo na embarcação, o cálculo da quilha é feito através das projeções horizontais, de modo que a subtração do comprimento total pré-estabelecido às projeções resulte no comprimento ideal para a quilha. Além disso, a determinação de qual dimensões de largura e comprimento a embarcação deverá ter para

que satisfaça a necessidade do proprietário também utiliza de cálculos, mas isto será exposto mais à frente.

Com o esqueleto da embarcação pronto, é preciso o nivelar e aprumar. Em uma das visitas deparamos com o Mestre trabalhando com uma maquete de embarcação justamente nesta etapa. A “pruma” permite garantir a simetria entre os lados direito e esquerdo da embarcação, de forma que, quando pronta, ela não acabe afundando mais para um lado e navegue corretamente. O processo consiste em colocar um prego exatamente ao meio tanto da proa e quanto da popa, marcados com caneta, e estender uma linha indo da popa para a proa, de forma que ela se mantenha reta. Feito isto, o mestre se coloca em um nível acima da embarcação, de forma que consiga sua vista superior, e analisa se esta linha está localizada exatamente ao centro da quilha. Dado positivo, significa que o esqueleto está simétrico e a construção continua. Dado negativo, o mestre deverá reajustar o esqueleto até que se mantenha simétrico. Segue abaixo a imagem que ilustra a maquete com a pruma já colocada na popa.



Imagem 2: Pruma colocada ao centro da popa para a análise de simetria.

Fonte: Arquivo pessoal.

Voltando ao processo de encontrar o meio da popa e proa, nota-se que o mestre desenha uma cruz construindo, com o auxílio de uma régua, uma reta horizontal paralela à reta da estrutura e encontrando o ponto médio de ambas as retas para traçar a reta vertical, perpendicular a ambas e exatamente ao centro. É importante ressaltar que a reta horizontal construída se encontra na mesma distância da proa e popa.

Já em relação ao processo de “prumar”, há a compreensão de que para que a embarcação esteja simétrica, a linha de fato precisa estar paralela à quilha e localizada exatamente ao seu centro. Além disso, há também a percepção de que, para a análise desta

relação, é essencial se colocar acima da embarcação, de modo que se consiga a sua vista superior.

Continuando o processo de construção, após a pruma, consegue-se duas fasquias de mesmo comprimento, espessura, largura e até tipo de madeira e coloca-as uma de cada lado da embarcação, inicialmente na caverna e depois na popa e proa. Estas fasquias permitirão ao mestre ver a forma que a embarcação terá e, mais uma vez, garantir que haja uma simetria entre o lado direito e esquerdo. A igualdade entre elas é fundamental para que a envergadura não prejudique a simetria entre ambos os lados.

Por fim, as cavernas são cortadas e encaixadas à estrutura. Finalizando o processo de “encavernamento”, são colocadas outras duas fasquias na mesma condição das anteriores, de modo que se garanta que as cavernas estejam alinhadas. Após isso, são colocadas as tábuas laterais para o casco, a estrutura superior é construída, as tábuas laterais do fundo são colocadas e finaliza com a vedação da embarcação.

O Mestre determina que o processo mais complexo da construção é a definição do formato que as cavernas possuirão. Para isso, é feito o “esquadrejado” (esquadrejamento) da embarcação onde, em uma superfície lisa, é feito um retângulo com as medidas da profundidade e boca da canoa, este retângulo é dividido em dois lados iguais, de modo que se encontre o eixo de simetria da embarcação. Feito isto, é desenhado um retângulo menor, com as medidas de altura e largura da quilha, de modo que se crie um corte vertical da estrutura da embarcação. A curvatura da caverna é determinada a partir deste corte, de modo que seja estendido um arame no vértice superior do quadrilátero maior ao vértice superior do menor, moldando uma curva conforme o que deseja.

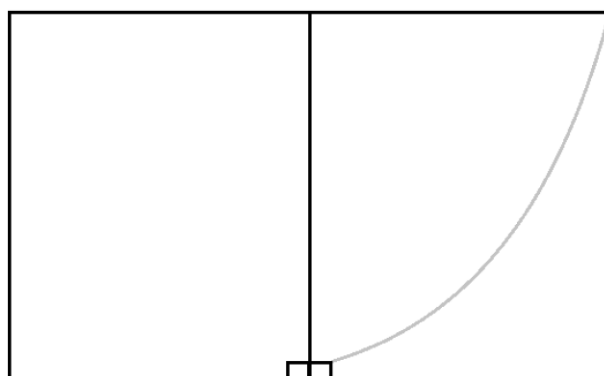


Imagem 3: Representação do esquadrejamento.

Fonte: Arquivo pessoal.

Como o Mestre conta, não há uma medida padrão para os modelos de embarcações, elas variam de acordo com o desejo e necessidade do proprietário. Um

exemplo destas variações está na questão de ser um barco a vela ou não. Em suas palavras: “Quando o barco é só a vela, a largura do barco é um terço do comprimento, porque ele tem que ter a largura bem grande pra suportar o peso do vento na vela.” (Mestre). Já quando o barco funciona a vela e a motor, significa que a embarcação vai sair do porto funcionando a motor e a vela será apenas para auxiliar, sendo então menor. Em suas palavras, a embarcação “[...] não precisa tanta largura pra estabilidade, porque o peso do vento na vela vai ser menor, então geralmente vai ser uma canoa de 9 metros com menos de 3 metros de boca [...]” (Mestre).

Há também barcos que variam de acordo com a rede que será usada. Para aqueles que usarão redes menores e de malhas finas são feitas embarcações menores, visto que elas ocupam pouco volume. Já para aqueles que vão para auto mar e usam de redes maiores, o chamado “malhão”, são feitas embarcações com bocas maiores, pois estas são mais pesadas e volumosas.

Em mais um exemplo, o Mestre explica que há também uma relação entre a largura da boca da embarcação com a estabilidade e velocidade que ela possuirá na água. Embarcações que possuem a largura da boca mais fina conseguem ser mais rápidas, porém são pouco estáveis no mar, já embarcações com a largura da boca mais largas não são tão rápidas, mas garantem uma maior estabilidade e permitem cargas mais pesadas

Por fim, o Mestre afirma que as embarcações que ele mais produz são do tipo “bote proa de risco” e “biana”, sendo a última a mais escolhida. Em sua percepção, o favoritismo da última em relação à primeira está no fato que o bote possui uma proa de risco fina, diminuindo o espaço que há na embarcação. Já a biana possui a proa aberta, possibilitando mais espaço no momento de puxar a rede de pesca, garantindo um maior apoio para o pescador que está em cima. Segue abaixo imagens retiradas do livro de Andrès que ilustram os dois modelos de embarcações comentados.



Imagem 4: Bote proa de risco

Fonte: Livro Embarcações do Maranhão



Imagem 5: Biana

Fonte: Livro Embarcações do Maranhão

Nota-se assim que todos processos da construção são repletos de usos matemáticos, praticados com a primazia necessária para garantir a qualidade e segurança em cada embarcação. Podemos observar que há tanto uma matemática utilizada maneira pura, em operações, cálculos relações de razão e proporção e usos da geometria, quanto de uso aplicado a outras áreas, como em física ou mecânica, onde há a análise do peso do vento, estabilidade e velocidade da embarcação, demonstrando que os saberes desta área vão muito além do que aparenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mestres carpinteiros navais carregam para si a missão de manter estas técnicas tradicionais do estado vivas, as reproduzindo com excelência durante seus anos de trabalho e repassando para novos aprendizes, futuros mestres. Porém, infelizmente, este trabalho acaba por não ser reconhecido, desvalorizando todo o rigor de conhecimentos que o processo de construção de embarcações artesanais exige e ocasionando no risco de se perder, por possuir poucos aspirantes.

Como já mencionado, a Etnomatemática busca compreender as matemáticas produzidas e praticadas pelos mais diversos grupos sociais. Percebe-se na construção de embarcações artesanais constantes usos de saberes matemáticos nas mais diversas etapas de construção, sendo então uma tarefa regada de uma Etnomatemática própria, com aplicações feitas de maneira tão naturais que podem passar despercebidas por aqueles que observam desatentamente.

A profissão de mestre carpinteiro naval exige tanto de conhecimentos algébricos, como o domínio nas operações básicas e relações de proporção, quanto de geométricos,



como a compreensão do conceito de projeções e percepções de paralelismo e perpendicularidade, de forma a garantir uma embarcação segura e funcional. E, ao compreender o quão importante é este conhecimento próprio do estado, faz-se necessário o tornar público, de forma a valorizá-lo. Além de contribuir com a percepção de que, de fato, todos são produtores e reprodutores de conhecimentos, e estes são tão validos e fundamentais quanto aqueles ditos como acadêmicos.

REFERÊNCIAS

ANDRÈS, Luiz Phelipe de Carvalho Castro. **Embarcações do Maranhão: recuperação das técnicas construtivas tradicionais populares.** 1998.

DAMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática e história da Matemática. **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos.** Brasil: Editora da UFF, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte/MG: Autêntica Editora, 2012.

GERDES, Paulus. Etnomatemática. **Reflexões sobre matemática e diversidade cultural.** Famicão: Edições Húmus, 2007.

KNIJNIK, Gelsa, WANDERER, Fernanda; DUARTE, Claudia Glavam; GIONGO, Ieda Maria. **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

RODRIGUES BRANDÃO, C.; CORREA BORGES, M. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, MG, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/19988>. Acesso em: 30 nov. 2022.