



$a^2 + b^2 = ab^2$
 $a(a+b) = (a \times a) + (a \times b)$

20 %

45 %

CONHECIMENTOS EM MATEMÁTICA

PRÁTICA EM AÇÃO

Organizadora
Resiane Paula da Silveira

EDITORA
UNION



CONHECIMENTOS EM MATEMÁTICA

PRÁTICA EM AÇÃO

Organizadora
Resiane Paula da Silveira

© 2022 – Editora Union

www.editoraunion.com.br

editoraunion@gmail.com

Organizador

Resiane Paula da Silveira

Editor Chefe e Organizador: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/Union

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Esp. Alessandro Moura Costa, Ministério da Defesa - Exército Brasileiro

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587c Silveira, Resiane Paula da
Conhecimentos em Matemática: Prática em Ação / Resiane Paula Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora Union, 2022. 130 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-997125-3-1
DOI: 10.5281/zenodo.5940003

1. Matemática. 2. Conhecimentos. 3. Prática. 4. Ação. I. Silveira, Resiane Paula. II. Título.

CDD: 510.07
CDU: 51

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Union
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001

www.editoraunion.com.br
editoraunion@gmail.com

Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.editoraunion.com.br/2022/02/conhecimentos-em-matematica-pratica-em.html>



Capítulo 2

HISTÓRIAS DE VIDA, EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS MATEMÁTICAS RELATADAS NA CONSTRUÇÃO DE UMA EMBARCAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA NA CARPINTARIA NAVAL PORTELENSE

Stefany Tamires Pantoja Evangelista

Robson dos Santos Ferreira

Alan Gonçalves Lacerda

HISTÓRIAS DE VIDA, EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS MATEMÁTICAS RELATADAS NA CONSTRUÇÃO DE UMA EMBARCAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA NA CARPINTARIA NAVAL PORTELENSE

Stefany Tamires Pantoja Evangelista²

Aluna do curso de licenciatura em Matemática da UFPA campus Marajó-Breves.

Robson dos Santos Ferreira³

Professor da faculdade de Matemática da UFPA campus do Marajó-Breves.

Alan Gonçalves Lacerda⁴

Professor da faculdade de Matemática da UFPA campus do Marajó-Breves.

RESUMO: Neste artigo expõem-se os resultados de uma pesquisa de campo que trata da Etnomatemática vinculada à construção naval realizada por um mestre carpinteiro no município de Portel/PA. Esta pesquisa, fundamentalmente atrelada nas vivências de uma pessoa que ao longo de suas experiências cultivou seus saberes em função da prática de construir embarcações, teve como finalidade investigar os saberes matemáticos mobilizados por este profissional e a sua aplicabilidade na profissão, bem como as relações entre a matemática escolar e a matemática herdada das gerações anteriores decorrentes desse fazer profissional. A pesquisa é de natureza qualitativa e foi realizada em um estaleiro do município, sendo esta feita por meio de entrevistas com o mestre carpinteiro, e observações durante a construção das embarcações. Por conseguinte, entende-se que a importância desta pesquisa esteja no fato de instigar um olhar mais atento de como os saberes aritméticos, geométricos, algébricos, de medidas de comprimento, volume e capacidade, entre outros, são construídos e disseminados em culturas cuja forma de ver e de compreender a linguagem matemática faz-se diferente da ensinada nas instituições de ensino, mas que se promove a um conhecimento singular com sentido e objetividades próprios do meio social, cultural e histórico de determinado grupo social em função de suas necessidades. Impetrou-se como resultados a percepção de que tais conhecimentos matemáticos do mestre carpinteiro são concebidos de geração em geração, decorrentes de anos de prática dedicadas à construção naval e principalmente da capacidade humana de aprender através de sua percepção de mundo,

² Graduanda em Matemática, teffytamires20@gmail.com

³ Doutor em Educação Matemática, robsonf@ufpa.br.

⁴ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, alanlacerda@ufpa.br

com a sua interação com seu contexto social e com o outro, a fim de modificar o meio em que vive.

Palavras-chave: Etnomatemática; Carpintaria Naval; Cultura; Vivências.

ABSTRACT: This article presents the results of a field research that deals with Ethnomathematics linked to shipbuilding carried out by a master carpenter in the city of Portel/PA. This research, fundamentally linked to the experiences of a person who, throughout their experiences, cultivated their knowledge based on the practice of building boats, aimed to investigate the mathematical knowledge mobilized by this professional and its applicability in the profession, as well as the relationships between school mathematics and mathematics inherited from previous generations resulting from this professional practice. The research is qualitative in nature and was carried out in a shipyard in the city, being this done through interviews with the master carpenter, and observations during the construction of the vessels. Therefore, it is understood that the importance of this research lies in the fact that it instigates a closer look at how arithmetic, geometric, algebraic, length, volume and capacity measures, among others, are constructed and disseminated in cultures whose form of seeing and understanding the mathematical language is different from that taught in educational institutions, but which promotes a unique knowledge with meaning and objectivities proper to the social, cultural and historical environment of a given social group depending on their needs. As a result, the perception that such mathematical knowledge of the master carpenter is conceived from generation to generation, resulting from years of practice dedicated to shipbuilding and mainly from the human capacity to learn through its perception of the world, with its interaction with their social context and with each other, in order to change the environment in which they live.

Keywords: Ethnomathematics; Naval Carpentry; Culture; Experiences.

Introdução

Muitas atividades desenvolvidas pelo homem ao longo do tempo tiveram e têm em sua essência habilidades e capacidades que perpassaram por um processo de construção de conhecimentos que nem sempre tiveram um suporte educacional formal didático e pedagogicamente efetivado em uma instituição escolar. Muitos destes conhecimentos tiveram como base uma formação adquirida pela prática em um determinado contexto e de grande socialização entre os sujeitos envolvidos que naturalmente são efetivados numa constante troca de conhecimentos de natureza empírica, mas que trazem em si uma lógica matemática que deixa transparecer os conhecimentos de vários grupos sociais em diferentes atividades humanas.

A construção artesanal de embarcações pelos carpinteiros navais, seja em estaleiros ou nas localidades onde residem, faz parte deste processo que traz em si uma grande gama de conhecimentos e procedimentos matemáticos de culturas locais e de tradição na construção naval e naturalmente baseadas muitas vezes no saber fazer de

muitas gerações (indígenas, europeias, africanas) que ao longo do tempo foram repassadas, e que mesmo de maneira empírica materializaram-se numa forma artesanal peculiar e tradicional na construção de embarcações para variados fins pelas mãos dos mestres carpinteiros navais, principalmente na condição de transporte fluvial.

Os conhecimentos que não são considerados como científicos e assim determinados como empíricos por serem desprovidos de escritos ou qualquer forma de embasamento teórico e que estão ligados às populações tradicionais, possuem uma relação tênue entre o homem e a natureza. São conhecimentos transmitidos das gerações mais experientes para as mais jovens, principalmente pela oralidade e pelas práticas do cotidiano (Moraes, 2007).

Desta forma, reconhecendo esse conhecimento oriundo do fazer prático e numa perspectiva investigativa que existe algo inerente ao conhecimento matemático lógico onde seja possível atribuir um significado associado ao sentido da matemática escolar e/ou acadêmica, atrelada à percepção de aspectos inerentes à ação de contar, mensurar, comparar, proporcionalizar, entre outros aspectos que estejam relacionados às práticas dos carpinteiros navais no município de Portel, a sua relação com a matemática utilizada na construção naval, levou-me à inquietação e ao ato de me questionar quais conhecimentos são utilizados pelo mestre em carpintaria naval e como eles foram desenvolvidos, e se de alguma forma tiveram influência de saberes institucionais ou se foram apenas construídos histórico e culturalmente e, por fim se esse profissional reconhece essa matemática aplicada por ele em suas práticas.

No arquipélago marajoara dada as características geográficas e especificamente hidrográficas dos municípios que margeiam essa imensa região, sempre nos referimos aos nossos rios como as nossas ruas que nos levam aos mais longínquos cantos do Marajó e em geral da região amazônica. Nesse contexto, as embarcações utilizadas são predominantemente de madeira onde as construções dão-se em estaleiros⁵ por meio da atividade artesanal dos “mestres” em carpintaria naval que fazem da sua profissão o ofício de criar os transportes de pessoas e mercadorias no Marajó e nessa imensa bacia entrelaçadas por rios, riachos e igarapés, cuja navegação só é possível graças à construção

⁵ Galpão geralmente de grande porte e localizado às margens dos rios utilizados pelos carpinteiros navais para a construção de embarcações de grande e pequeno porte.

de embarcações feitas pelos carpinteiros navais e que informalmente possuem um conhecimento matemático que os mesmos utilizam em suas práticas diárias.

Como a carpintaria naval tem suas raízes agregadas às características da Etnomatemática e se constituem como uma profissão de suma importância que se utiliza de muitos conceitos, dentre eles matemáticos, estando ainda diretamente ligada com a realidade sócio-econômico-cultural desses profissionais, surgiram determinados questionamentos, como; **quais são os conhecimentos matemáticos mobilizados por um carpinteiro naval em sua atuação em um estaleiro no município de Portel?**

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo investigar os conhecimentos e a prática na construção de embarcações utilizadas por um trabalhador da carpintaria naval no município de Portel relacionados ao saber fazer matemático deste profissional e de que forma tais conhecimentos foram construídos.

Nesse sentido, com esse trabalho espera-se de alguma forma estabelecer uma relação que envolve uma cadeia de conhecimentos matemáticos que se constituíram durante as vivências que o profissional carpinteiro naval obteve com as suas respectivas experiências adquiridas e aprendidas durante a sua vivência em se construir embarcações.

A Etnomatemática e a carpintaria naval

O mestre carpinteiro é conhecido pela arte artesã de construir embarcações de madeira. Na região amazônica, esses profissionais destacam-se pelo ofício de transformar madeira bruta nos mais variados barcos para os mais diversos fins, principalmente para o transporte de pessoas e de mercadorias, movimentando a imensa bacia amazônica entrecortada pelos rios, furos e igarapés que a compõe e que também faz alusão às estradas e ruas dessa região.

Nos tradicionais estaleiros, quase sempre às margens dos rios, concentram-se os trabalhos que vão desde o carregamento das peças de madeira até aos moldes da engenharia tradicional tracejados à lápis, sem aparatos tecnológicos mais sofisticados ou modelos matemáticos mais elaborados, consolidando-se assim em uma prática cultural que lhes imprimiu uma identidade particular e fundamental nos aspectos sociais, culturais e econômicos partindo-se do conhecimento tradicional manifestado na construção naval. Desta forma, de acordo com MARTINS (2007), considera-se como Conhecimento tradicional “[...] o conhecimento da natureza, oriundo da contraposição

sujeito-objeto sem a mediação de instrumentos de medida e substâncias isoladas traduzidas em códigos e fórmulas”.

Tais sujeitos, nestes estaleiros dedicam-se diariamente as mais variadas práticas de construção naval, onde muito do conhecimento adquirido vem da cultura e tradição de um povo. Esse conhecimento tradicional não se adquire de um dia para o outro, mas possivelmente através de um longo processo de aprendizagem que vai desde a necessidade estabelecida pela realidade encontrada, à observação movida pela curiosidade, ao compartilhamento de informações entre os membros da família/grupo, no intuito de modificar essa mesma realidade levando a um viés de aquisição de um saber fazer.

[...] A relação com o saber é relação de um sujeito com o mundo, com ele mesmo e com ou outros [...] o mundo é dado ao homem somente através do que ele percebe, imagina, pensa desse mundo, através do que ele deseja, do que ele sente: o mundo se oferece a ele como um conjunto de significados, partilhados com outros homens. [...] a relação com o saber implica uma atividade do sujeito [...] o termo relação indica melhor que o sujeito se relaciona com algo que lhe é externo (CHARLOT, 2000, p. 78).

Nesse conhecimento é notório que exista uma matemática aplicada e aprendida na prática, assim como em muitas outras atividades, sem muitos fundamentos teorizados pela matemática escolar, mas baseada numa manifestação teórico cultural que se manifesta de diferentes formas, sempre em busca de modificar a realidade vivenciada e que é repassado de geração em geração, mediada pelo meio e com o outro. “É vista como a matemática praticada por diferentes grupos culturais, sendo que cada grupo cultural produz sua própria Matemática de acordo com as suas necessidades de sobrevivência”. Ferreira (1991)

Essa Matemática que em particular foge à matemática escolar tem suas origens e bases na diversidade cultural e na sincronização de saberes tradicionais que se consolidam quase sempre na troca de informações e experiências provenientes da necessidade social movidos pelas características locais e/ou de bagagens culturais repassadas. Essa tendência de (re)conhecimento das diversas matemáticas praticadas e envolvidas em diversos grupos sociais tem se manifestado em diversos estudos que tratam da presença da mesma sob essa condição e que está mais associada ao estudo denominado Etnomatemática. De acordo com D’Ambrósio:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo **tics**] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo **matema**] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo **etnos**]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 60, grifos do autor).

No âmbito cultural a Etnomatemática consiste na explicação de como os sujeitos sociais desenvolvem suas técnicas e métodos vinculados ao fazer de sua necessidade e como se dá esse processo de transmissão e quais os sujeitos participantes da construção do conhecimento. Desta forma, de acordo com D' Ambrósio, conceitua-se a Etnomatemática como:

Um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. Portanto, o enfoque é fundamentalmente holístico (D'AMBROSIO, 1998, p.7).

Desta forma, segundo o autor a Etnomatemática constitui-se como uma forma de se observar ou analisar como o conhecimento de diversos grupos culturais e sociais são manifestados, e como são compartilhados vislumbrando-se uma visão abrangente, ou seja, como um todo global e não de maneira fragmentada.

Assim, D'Ambrósio enfatiza ser a Etnomatemática um programa que tem simplesmente como objetivo compreender o saber/fazer dos grupos e como esse conhecimento é gerado, organizado e transmitido nos diversos sistemas culturais. Portanto, o que mais é significativo para o estudo Etnomatemático é o modo como o conhecimento matemático se estabelece e é construído nesses grupos e como os mesmos fazem uso do conhecimento tradicional que se manifesta nas atividades desses indivíduos.

Por conseguinte, a Etnomatemática enquanto tendência entende as matemáticas desses grupos e procura entendê-las enquanto produto cultural que tem suas primícias nos saberes tradicionais de um povo, de uma determinada etnia, de cada sujeito que desenvolve uma atividade oriunda de uma necessidade social e com a sua realidade cotidiana, e a qual procurou determinadas ferramentas e teorias matemáticas as quais estão fora dos modelos convencionais e, portanto, a Etnomatemática está intrinsecamente ligada ao processo de fazer (es) e de saber (es) que lhes permitem sobreviver através de maneiras, de técnicas, de artes, de explicar, de entender e de conviver com a realidade natural e sociocultural na qual ele, homem, está inserido.

A construção de embarcações é um exemplo da necessidade que surgiu a partir da indisponibilidade de uma ferramenta que pudesse transportar vários grupos indígenas na região amazônica. Estes grupos a priori já se utilizavam da contagem de troncos para a modelagem artesanal de canoas, mesuravam e se utilizavam de conceitos de simetria para manter a estabilidade das mesmas, o que sustenta a condição de que as matemáticas são existenciais nos grupos, independente da matemática ensinada institucionalmente.

Desta forma a partir de muitos problemas que rodeavam o meio de convivência de povos que necessitavam suprir essas dificuldades, assim com o processo de evolução da humanidade eles passaram a desempenhar mecanismos próprios de contar, de medir, de comparar e de quantificar. Desta forma D' Ambrósio infere que:

Somos assim levados a identificar técnicas ou mesmo habilidades e práticas utilizadas por distintos grupos culturais na sua busca de explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível, e de manejar essa realidade em seu benefício e no benefício de seu grupo (D'AMBROSIO, 1998, p.6).

Essas características dependiam dos meios em que eles viviam e das culturas aplicadas em cada região, no caso da amazônica a locomoção via fluvial dos grupos foi o fator condicionante que os levou a desenvolverem práticas inerentes a uma tradição que transcorreu gerações, e com a necessidade de outros grupos étnicos, as técnicas e procedimentos para construção, assim como pessoas habilitadas para o ofício foram desenvolvendo-se até chegar à carpintaria naval que vemos hoje nos estaleiros.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi de cunho qualitativo, possibilitando uma investigação mais ampla e profunda, envolvendo-se em um estudo detalhado e exaustivo de um ou poucos objetos (GIL,2007), onde não só os resultados são importantes, mas o meio social, histórico e cultural do sujeito ao qual forma extraídas as observações.

Assim, por meio de uma pesquisa buscamos compreender aquele ambiente obtendo dados por meio de questionários com respostas mais espontâneas, afim de que tais informações sejam codificadas levando à compreensão das atividades do grupo em questão.

Para atingir os objetivos propostos neste projeto utilizamos um procedimento sistemático de pesquisa em um estaleiro que por ser um dos primeiros naquela localidade e um dos mais antigos foi escolhido para o estudo. O carpinteiro Ademar Costa, trabalhador autônomo, um dos responsáveis e proprietário do estaleiro com vasta

experiência no ramo, após uma conversa informal em que lhe foi explicado o propósito de tal visita, ficou feliz em ajudar e aceitou ser entrevistado, concordando em ter seu ofício observado e citado de maneira não fictícia no presente trabalho sobre suas experiências na carpintaria naval, na cidade de Portel-Pará.

Para a coleta de dados optamos por uma entrevista semiestruturada que segundo Triviños (1987, p. 146), que esse tipo de entrevista tem como características questionamentos básicos que dariam frutos a novas hipóteses e perguntas surgidas a partir das respostas dos entrevistados, possibilitando assim mais flexibilidade, onde poderá fazer as devidas adaptações para que se tenha uma conversa mais informal e espontânea devido ao contexto que será analisado, além de permitir uma totalidade de fatos, podendo esclarecer os mesmos no decorrer da entrevista, e o mais importante conhecer a realidade e as características do grupo em questão. Também serão feitos registros por meio de fotos dos casos investigados, além de utilizar aparelhos de gravação para que em seguida as entrevistas sejam transcritas e analisadas.

Análises

Em um primeiro olhar, mais despercebido ao ponto de partida e de ancoragem da pesquisa, o que se enxerga são alguns homens aparentemente com fisionomias desgastadas pelo tempo. Com suor no rosto e as mãos calejadas, quiçá pelas jornadas de trabalhos nos grandes galpões feitos em madeira e cobertos por palhas que servem de local para todo o processo de construção das embarcações, onde diariamente todos estão ali na prática de umas das mais antigas artes da construção tradicional naval nas pequenas cidades amazônicas, demonstrando alguns conhecimentos próprios dos mestres carpinteiros.

As batidas dos martelos, o vai e vem do serrote e os talhados rústicos na madeira de lei feitos pelo machado e formão mostram o trabalho artesanal feito por esses homens, ainda muito presente nos velhos estaleiros e tão tradicional na carpintaria nesse espaço. Ao fundo um esqueleto de uma embarcação em madeira, com uma fôrma com padrões simétricos perfeitos e encaveirado, ainda reflete a mão de obra inacabada, mas que futuramente lhe darão estabilidade para navegar pelos caudalosos rios amazônicos.

Entretanto, é preciso navegar pelas histórias que esses sujeitos têm a nos contar, experiências de vida a compartilhar e principalmente ancorar em um porto de conhecimento que levam todos eles a usarem uma matemática, talvez abstrata aos seus

sentidos cognitivos para o seu entendimento mais formal, mas claramente perceptível, seja no ângulo obtuso formado pelo talha-mar⁶ com o quilhão⁷, seja no meio arco de cento e oitenta graus desenhado na poupa da embarcação que transmitidos de geração em geração tornou-se um conhecimento difundido e cultural entre eles. De acordo com D'Ambrósio:

A partir do *indivíduo* como fato concebido de uma realidade nós procuramos compreender o significado dos artefatos e mentefatos por ele mesmo concebidos e criados, e por ele, agora integrado numa coletividade, transformados em fatos culturais (D'AMBROSIO, 1998, p.39).

Muitas etnias, muitos grupos sociais evidenciam-se por criarem dentro de um determinado contexto alternativas que viabilizam a sobrevivência dos sujeitos que fazem parte dos mesmos, e cujo conhecimento é repassado continuamente, fazendo disso uma teia de saberes que se entrelaçam e perpetuam-se durante gerações e gerações. O que todos têm em comum? Simplesmente o fato de todos utilizarem-se das ciências de um modo empírico em várias situações cotidianas. A respeito disso D'Ambrósio (2002, p. 45), já chamaria a atenção enfatizando dentro de seu programa Etnomatemática, que a centralidade do mesmo não estava em apenas entender, explicar e compreender o conhecimento matemático de outras culturas, mas sim procurar abranger outros saberes engajados em outras ciências que partem desses grupos, notoriamente sabendo que não apenas a matemática estaria envolvida nesse processo.

A exemplo dos mestres carpinteiros, que ao fazerem as embarcações utilizam a matemática no seu cotidiano, muitos outros grupos também lançam mão de tal artifício, que analogamente a eles são ainda realizados de maneira tradicional, sem instrumentos mais sofisticados e com baixo grau de escolarização.

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBROSIO, 2005, p. 22).

⁶ Peça de madeira inclinada verticalmente localizada na frente das embarcações que como o nome sugere serve para “cortar” o mar, fazendo com que haja pouco atrito entre a poupa dos barcos e a água dos rios.

⁷ Peça de madeira inteira e geralmente comprida que se localiza horizontalmente nos cascos das embarcações e que forma um ângulo com mais de noventa graus com o talha-mar. Também é chamada pelos carpinteiros navais como “espinha” da embarcação.

O senhor Ademar Costa figura entre os partícipes destes grupos que trazem em sua bagagem conhecimentos e uma história fundada nos saberes e tradições de seus antepassados. Hoje com 45 anos, filho de uma geração de carpinteiros navais, com pouca escolaridade e com 33 anos de profissão, reafirmou suas origens humildes e quando indagado sobre o início de seu ofício enquanto carpinteiro naval, o mesmo faz questão de enfatizar.

“Nesse mesmo estaleiro, foi já com meu pai que por muito tempo morou no interior e aprendeu lá a fazer barcos. Meu pai já trabalhou aqui por muitos anos. Acho que dos 8 anos, 7 anos já tava vindo pro estaleiro... já, com 12 anos eu fiz o primeiro barco..., mas em um tamanho menor.... a gente foi trabalhando na emassação por exemplo, calafeto, né? Maçando. Aí a gente vai vendo os outros trabalhando, e já foi nos barcos grandes... eu tô com 45 anos, 45 menos 12 anos, é uma boa caminhada!” (Mestre Ademar, 2019).

Aprender segundo CHARLOTE é:

(...) exercer uma atividade em uma determinada situação: em um local, em um momento de sua história e em condições de tempo diversos, com a ajuda de pessoas que o ajudam a aprender. A relação com o saber é uma relação com o mundo, em um sentido geral, mas também, relação com esses mundos particulares (meios, espaços...) nos quais a criança vive e aprende (CHARLOT, 2000, p. 67).

Podemos perceber na fala do senhor Ademar a prematura chegada aos estaleiros, o que de práxis é muito comum em grupos sociais às margens dos rios, onde desde muito cedo os mesmos começam a trabalhar para ajudar no sustento das famílias e em contrapartida dão início à aquisição de saberes próprio dos grupos onde estão inseridos. Para Charlot (2000, p. 59), “(...) nascer é ingressar num mundo no qual estar-se-á submetido à obrigação do aprender. Ninguém escapa dessa obrigação, pois o sujeito só pode ‘tornar-se’, apropriando-se do mundo.” Nas entrelinhas do discurso do senhor Ademar percebia-se o significado que os estaleiros tem em função do vínculo familiar que foi agregado a esse espaço de construção naval que paternalmente foi repassado a ele para que o ciclo de tradições, cultura, valores e saberes tenha continuidade como forma e atender a uma necessidade social.

Quanto a isso, o mesmo destrincha com propriedade etapas da construção do casco de uma embarcação, utilizando-se de um vocabulário próprio e de uma experiência que adquiriu durante anos por meio da prática e do conhecimento empírico.

“Primeiro a gente coloca a quilha que se chama, o quilhão do barco, o “espinhaço” dele. (...) o comprido lá, que é o primeiro que colocamos. E depois coloca o talha-

mar, esse pau aqui que a gente chama de cordeado. Aí vai o fasquio, que é o modelo onde vai sair esses braços aqui. São só um tipo. Cada braço desse é uma forma... faz de um lado e pro outro. Entre as casas mestres, que são as seis casas do meio, essas casas aqui oh! 1, 2, 3, 4, 5, 6, colocamos 1,5 metros entre os braços, para fazer as posições deles.” (Mestre Ademar, 2019).

Num primeiro momento, na fala do mestre carpinteiro, já é possível identificar insinuações matemáticas de quantidades, medidas e de relações de proporcionalidade que dá indícios da grande presença que a mesma tem em seu ofício, mesmo não se utilizando termos mais técnicos ou de um pensamento matemático mais formal. Isso nos remete a viabilidade da existência “de outras formas de pensar”, como postula D’Ambrósio (2001, p.17).

É importante destacar que por conta de sua característica empírica, toda construção feita nos estaleiros não possui um projeto mais formalizado como plantas ou esquemas, mas sim é moldado a partir da experiência do mestre carpinteiro, cujo os moldes, modelos e tamanhos dependem apenas do pedido do cliente.

“(…) O pedido dos clientes a gente faz só a base da tonelada. Eles vêm e pedem um barco pra três toneladas e a gente temos a base de qual o comprimento, a largura e a fundura, e aí gente faz a cubagem. Aí não precisa desenhar nada. Por experiência, barco de três toneladas sempre com 10 metros, 2 metros de largura e 60 centímetros de fundura. Aí se o cliente disser ah! eu quero mais comprido aí a gente vai tirar na fundura ou na largura, vai ter que diminuir alguma coisa. Se ele disser ah eu quero mais largo, aí diminui no comprimento, ou na fundura.” (Mestre Ademar, 2019).

Pode-se perceber que durante todo o processo de construção da embarcação há uma dinâmica de relações empíricas que vão desde o pedido onde não há uma icnografia ou plano mais formal até a cubagem onde os mestres carpinteiros definem o tamanho que a embarcação vai ter, a ser definida pela cubagem que é a relação entre as dimensões espaciais da mesma. Não há uma formalização, mas sim um conhecimento que traz à tona uma instrumentalização matemática em função da realidade encontrada e da necessidade vivida.

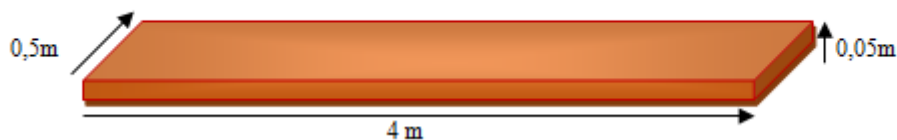
A cubagem nesse sentido é muito importante para os carpinteiros desde a quantidade de madeira a ser utilizada na construção até a definição de quantas toneladas ela vai ter para atender os requisitos pedidos pelos clientes.

“(…) na chegada da madeira, nós vamos ter queubar toda a madeira. Aí nós vamos ter queubar um barco desses, que vai levar aí uns dois metros de piquiá, na “amarração”, dois metros cúbicos, pra um barco de cinco toneladas, isso pro casco. (...) pro forro do casco é outra quantidade de madeira, que dá 10 metros

cúbicos. A cubagem é como pegar uma peça de piquiá, aí vai cubar uma peça com 50 de largura, por 4 metros..., 4 vezes 5, vinte..., com 5 de grossura né? ... Dá 100 milímetros. Aí quer dizer que são 10 peças dá 1 metro cúbico.” (Mestre Ademar, 2019).

Aqui claramente o mestre carpinteiro demonstra vários conhecimentos matemáticos de raciocínio lógico e no que tange à existente entre o volume da madeira e a sua real quantidade a ser utilizada na construção da embarcação, assim bem como aritmeticamente ao fundamentar as multiplicações das dimensões da madeira. A materialização dessa sistematização empírica matemática pode ser entendida pela demonstração abaixo:

Figura 1 – Ilustração demonstrando as dimensões de uma tábua no formato retangular.



$$V = c . l . h$$

$$V = 4m . 0,5m \times 0,05m$$

$$V = 0,1m^3$$

$$V = 100 \text{ mm}$$

$$V = 0,1m^3 . Q$$

$$V = 0,1m^3 . 10$$

$$V = 1m^3$$

Apesar do senhor Ademar não levar em consideração aspectos como conversões de medidas e das relações entre elas, o mesmo tem a ideia exata à respeito da relação existente das dimensões de comprimento, largura e espessura da tábua e que multiplicadas entre si fornece-lhe exatamente a quantidade de madeira a ser utilizada na construção do casco da embarcação, quantidade esta já devidamente definida de acordo com a quantidade de toneladas que esse mesmo barco comporta o que de certa forma explica o fato do mestre carpinteiro fazer outras relações, como por exemplo de quanto o mesmo vai cobrar por uma determinada embarcação, já que existe nesse sentido uma relação de custo (madeira) e receita (lucro).

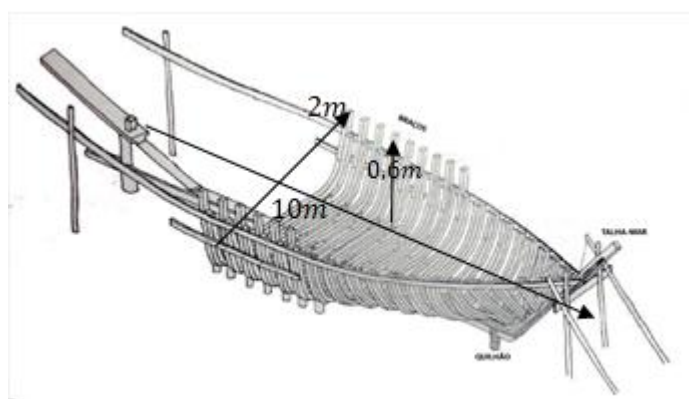
Outra relação estabelecida pelo mestre carpinteiro dá-se também no cálculo das toneladas que uma embarcação pode ter partindo do mesmo raciocínio utilizado para a

cubagem da madeira, já que o mesmo também utiliza da tridimensionalidade do casco para obter tal relação, porém com um diferencial, o uso da porcentagem.

“(...) aí daí vamosubar o barco também, a cubagem do barco, que multiplica comprimento, largura e fundura, divide por 3 e tira 20% [...] por exemplo multiplica o comprimento, vamos dizer, 10 metros por dois, aí ver essa soma, essa multiplicação, multiplica pela fundura 60, por exemplo, divide por 3, aí uma parte daquela tira 20%, que é o resultado do tamanho do barco, que vai dá 3 toneladas.” (Mestre Ademar, 2019).

O mestre carpinteiro agora não apenas utiliza-se informalmente do cálculo de volume e a sua relação com a capacidade comportada pela embarcação em toneladas como também demonstra e se vale de conhecimentos sobre porcentagem para justificar, segundo ele, um “desconto” de 20% que incide sobre a tolda⁸ da embarcação e que pode ser traduzida em linguagem matemática especificada abaixo:

Figura 1 – Ilustração demonstrando as medidas utilizadas para calcular o volume das embarcações.



Fonte: Imagem adaptada do acervo do PEM, caderno 9, 1987.

$$\begin{aligned}
 V &= c.l.h \\
 V &= \frac{10m \cdot 2m \cdot 0,6m}{3} - 20\% \\
 V &= \frac{12m^3}{3} - 20\% \\
 V &= 4m^3 - 20\% \\
 V &= 3,2m^3
 \end{aligned}$$

Em outra situação descrita pelo mestre Ademar sobre a construção das embarcações e que remete à quantidade de braços que cada barco possui e a sua relação

⁸ Cobertura das embarcações feitas geralmente de madeira e placas de zinco.

com o comprimento dos mesmos, relata que as medidas entre os braçames variam de acordo do tamanho da embarcação e que as mesmas não são exatas, mas sempre tentam manter um espaçamento que varia entre 30 e 50 centímetros entre eles, e que essa quantidade por experiência é calculada pelo comprimento da quilha do barco mas que segundo ele nem sempre essa quantidade é calculada exatamente.

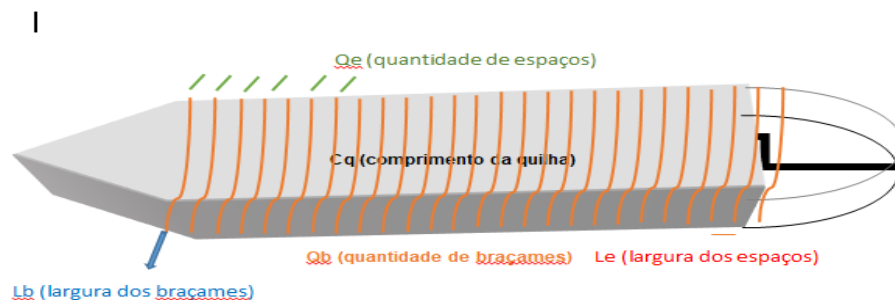
A quantidade de braços vai depender do tamanho do barco que o cliente pedir. Se na ocasião o “patrão” pedir um barco com 6 metros de quilha né? vou ver quanto vou espaçar os embraçamentos, que pode ter entre 30 e 50 centímetros, dependendo do tamanho e distribuo o tamanho de 6 metros com os espaços de cada braço que eu deixei. Às vezes a gente perde. Ou falta ou sobra algum, mas é pouco, mas não tem uma quantidade certa, mas dar pra se basear! (Mestre Ademar, 2019).

Ao analisar as embarcações em construção no estaleiro do mestre Ademar verifiquei que a quantidade de braçames dependeria de algumas dimensões tais quais, o comprimento da quilha, a largura dos braçames que correspondia a 5cm e também do espaçamento entre eles, aos quais variavam entre si não havendo uma padronização assim como afirmou o mestre carpinteiro, tendo uma variação que vai 0,5cm a 1 cm com relação a espessura dos braços e de 1cm a 5cm entre os espaçamentos, o que empiricamente não são levados em consideração nos cálculos do seu Ademar.

Entretanto, ao observar o processo feito pelo mestre Ademar para determinar a quantidade de braços de uma determinada embarcação, pude aferir por meio de um modelo matemático que apesar do mesmo não levar em consideração tais dimensões em sua totalidade nos seus cálculos os resultados mostraram-se próximos a um modelo de cálculo mais elaborado que poderia ser mais aproximado da real quantidade de braçames a serem utilizados.

Observando a representação e o modelo matemático abaixo, pode-se fazer uma relação entre as medidas que levam a um modelo matemático que otimize o cálculo da quantidade de braçames em função do comprimento da quilha, ou por outro lado estabeleça-se o inverso, relacionando-se o comprimento da quilha em função da quantidade de braçames.

Figura 1 – Ilustração com informações para o cálculo da quantidade de braçames a ser utilizada nas embarcações e a sua relação com os tamanhos dos mesmos.



Assim, podemos chegar a seguinte função:

$$Cq = Qb \cdot Lb + Qe \cdot Le$$

$$Cq = 26 \cdot 5 + 25 \cdot 30$$

$$Cq = 130 + 750$$

$$Cq = 880 \text{ cm}$$

Logo, para saber a quantidade de braçames a partir do tamanho da quilha, considerando a largura dos braços e a largura dos espaços como valores fixos, temos:

Cq (comprimento da quilha)

N_b (quantidade de braçames)

N_e (quantidade de espaços)

b (largura dos braçames)

e (largura dos espaços)

$$Cq = N_b \cdot b + N_e \cdot e$$

$$Cq = N_b \cdot b + (N_b - 1) \cdot e$$

$$Cq = N_b \cdot b + N_b e - e$$

$$Cq = N_b (b + e) - e$$

Então,

$$Cq = N_b (b + e) - e$$

$$Cq = N_b (5 + 30) - 30$$

$$Cq = 35 N_b - 30$$

$$35 N_b = Cq + 30$$

$$N_b = \frac{Cq + 30}{35}$$

$$N_b = \frac{880 + 30}{35}$$

$$N_b = 26 \text{ braçames}$$

A partir da fórmula $Cq = N_b (b + e) - e$ o mestre carpinteiro poderia descobrir a quantidade de braçames, utilizando medidas exatas sem correr o risco de sobrar ou faltar material, já que o seu Ademar citou que esse processo é feito utilizando apenas sua experiência e que apesar de pouca, acaba havendo uma variação, não sendo a quantidade exata.

É relevante acentuar que tais modelos matemáticos foram construídos a partir dos dados inerentes à pesquisa e que os mesmos são relevantes para compreender que existe uma fundamentação teórica na matemática empregada pelos carpinteiros navais, apesar de empírica e cujos resultados não sejam totalmente exatos, ao passo que o que se discute é que toda essa bagagem de conhecimento adquirida pelo seu Ademar partiu de experiência difundidas em um determinado grupo social e em função de alguma necessidade dentro de um contexto habitual e necessário à vivência deste grupo ao qual o levou a aprender essa matemática envolvida na construção dessas embarcações. Tais modelos nesta análise demonstram uma relação à matemática abordada pelo mestre carpinteiro e o mesmo corrobora para sustentar a materialidade desta matemática por meio da sua aplicação na construção das embarcações.

Considerações

Independentemente da forma como ela se manifesta o fato é que a matemática está presente nas mais variadas atividades desenvolvidas pelo homem ao longo dos tempos o que a torna uma das ciências mais importantes e mais inerentes ao uso no cotidiano dos sujeitos que dela se apropriam, seja esta concebida por uma aprendizagem formalizada em instituições de ensino, seja ela construída em condições de ordem cultural e tradicional por meio do compartilhamento de experiências entre os sujeitos de um determinado grupo social.

Pressupõe-se que as formas de ser da Etnomatemática empregada e a habilidade artesanal em função dela compõem uma das formas tradicionais do trabalho dos mestres

em carpintaria para a construção de embarcações na Amazônia e em específico na região de Portel.

Buscar uma interseção entre esse conhecimento empírico e as mãos que modelam as embarcações, assim bem como com a matemática formal vem valorizar tais conhecimento dos mesmos e por outro enfoque quem sabe fomentar as discussões mais voltadas a aspectos e cunho pedagógico, já que tais saberes podem contribuir com o processo e ensino aprendizagem nas instituições escolares partindo-se da realidade cultural de cada educando, dos significados que o mesmo constrói a partir de suas vivências e interação social e cultural em seu grupo, objetivando-se assim dar significados aos conteúdos escolares e a sua visão de mundo. D'Ambrósio (1993), em seus postulados que é primordial entender que quando a escolarização formal começa, a criança já possui uma Etnomatemática que lhe permite fazer frente às interpretações da matemática sistematizada da escola.

Por outro lado, ao tomarmos a Etnomatemática e a sua relação com enfoque antropológico voltado a matemática utilizada por um carpinteiro naval, foi possível observar as diversas maneiras de se matematizar a ciência e a existência da mesma numa profissão tão peculiar na região amazônica, problematizando a ideia de que não há apenas uma forma única em construir um saber, mas que todos produzem conhecimentos matemáticos nas mais diferentes expressões.

Descobrir, neste último caso, como ela foi concebida por este sujeito e os significados que a mesma possui diante da matemática enquanto ciência aplicada e formal torna-se pertinente para tentar suprir inquietações que levam a indagações se os carpinteiros navais (re)conhecem a matemática por eles aplicadas na construção das embarcações que os mesmos constroem.

Assim, a partir do referido trabalho pude constatar por meio das análises que mesmo sem um conhecimento formal, institucionalizado, o mestre carpinteiro por meio de um conhecimento matemático adquirido com a prática e com o contato com seus antepassados na construção das embarcações foi determinante para que o mesmo adquirisse as habilidades na referida profissão. Os saberes matemáticos com códigos, tabulações, ou modelos aritméticos, algébricos mais sofisticados geralmente adquiridos por meio de estudos institucionalizados não fizeram parte da vida do mestre carpinteiro que com poucas oportunidades não teve um ensino mais voltado ao ambiente escolar, mas teve seu conhecimento feito na sua mediação com o meio cultural a que estava inserido,

viabilizados pela comunicação por meio da interação social, pela contemplação da realidade vivida e a ação em modificá-la.

Nesse sentido (Demo 1996, p.32) enfatiza que, a construção do conhecimento inicia-se a partir do momento em que os saberes são internalizados por cada sujeito na sua inter-relação com o meio cultural que está inserido e o outro ao qual faz parte do grupo social. Para Demo “não existe tábua rasa, analfabetismo absoluto; todos falam, se comunicam, usam um vocabulário básico, manejam conceitos dentro do senso comum, possuem referências da realidade em que estão inseridos”.

Embora sem um conhecimento mais formal, a sua maneira de matematizar as suas ações em função de sua profissão demonstraram habilidades e capacidades oriundas de sua experiência em sua atividade laborial, aspectos na ciência que fundamentados por meios de modelos matemáticos criados demonstraram uma compatibilidade e funcionalidade essenciais ao seu trabalho que embora é reconhecido pelo mesmo como não se mostrando tão precisos ou exatos em seus resultados, direcionou a um modo peculiar de lidar com os números, com os cálculos, de fazer e entender a matemática aplicada no processo de construção das embarcações, apresentando-se dialogicamente durante a pesquisa ter uma linguagem matemática própria, diferenciada ao comparar, medir, quantificar, agrupar, entre outras coisas que são cotidianos na construção das embarcações que constrói, e esse cotidiano em si mostrou-se amplamente solícito à instrumentalização à matemática viva, empírica e aplicada.

A linguagem própria a qual o mestre carpinteiro relatara suas experiências e a matemática empregada em seu ofício mostrara que ele mesmo não se utilizando dos termos matemáticos apropriados conseguia transmitir segundo o seu entendimento a matemática empregada em seu trabalho. Lins (1994) afirma “que o mesmo texto, falado com diferentes justificações constitui diferentes conhecimentos”.

Enfim, desta forma penso que este porto em que me ancoriei temporariamente, é apenas o início de uma jornada em busca de respostas que me levem à compreensão dos caminhos que norteiam aos conhecimentos etnomatemáticos de diversos grupos sociais, respeitando suas tradições e a sua cultura, considerando a voz de cada um no seu cotidiano, levando-me ao encontro de suas memórias por meio do viés antropológico e a sua relação de como o conhecimento matemático é criado, adquirido e internalizado nos seus diferentes grupos sociais.

Referências

ALVES, L.M.; BAYER, A.; BRITTO, S. M.; **A Etnomatemática e suas contribuições na construção do conhecimento através do processo da produção do carvão.** In: VI congresso internacional de ensino de matemática, 2013, Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais...* Rio Grande do Sul, Brasil: ULBRA, 2013. p.12.

CORREA, Edson de Jesus Antunes. **Construção Naval Artesanal e a metamorfose do trabalho, capital na Amazônia:** um estudo sobre os construtores de embarcações de madeira em Igarapé – Mirim (PA). Tese de doutorado em Sociologia e Antropologia. Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia – PPGSCA- IFCH, Universidade Federal do Pará – UFPA, 2016, 164 p.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria.** Tradução Bruno Magne. Porto Alegre: Artmed, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática.** 17 ed. Campinas, SP: papirus, 1996.

———. **Etnomatemática:** Arte ou técnica de explicar e conhecer. Editora Ática, Série Fundamentos, 2. edição, São Paulo, 1993.

———. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade. Coleção Tendências em Educação Matemática, 1. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, 112p.

———, **Etnomatemática-** Elo entre as tradições e a modernidade. BH: Autêntica, 2002.

____. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. 2 reimp. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005b.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento:** Metodologia científica no caminho de Habermas. 3.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996. 125p

MARTINS, Marco Aurélio de Carvalho. **O caminho das águas na Amazônia: itinerário da tecnologia naval amazônica e sua proteção jurídica como patrimônio cultural imaterial.** 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) -PPGDA/UEA, Manaus, 2007.

FREITAS, Wesley R.; JABBOUR, Charbel J. **Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões,** estudo & debate, lajeado, v.18, n.2 , p. 7-22, 2011.

IENO, D. **Etnomatemática: a matemática em outros contextos culturais.** 1999. 61. Monografia -Universidade Federal de Santa Catarina, florianopolis, 1999.

KROETZ, K; LARA, I.M.; SALDANHA, M.A. Diferentes concepções de Etnomatemática: mapeamento das produções brasileiras no século XXI. In: VI congresso internacional de ensino de matemática, 2013, Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais...* Rio Grande do Sul, Brasil: ULBRA, 2013. p.14.

LINS, Rômulo Campos. **O modelo teórico dos campos semânticos**: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. In: *Dynamis*, v.1, n.7, p. 29-39, abr/jun, Blumenau, 1994.

MORAES, S.C. (2007) *Uma Arqueologia dos Saberes da Pesca - Amazônia e Nordeste*. Belém: Editora Universitária UFPA.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto alegre: bookman, 2001.