

Noções Matemáticas por trás da construção de uma Canoa de Remo

Josimar Rodrigues da Silva¹
Universidade Federal do Pará

Ernesto Lucas Farias Gonçalves²
Universidade Federal do Pará

Daniele Pereira Smith³
Universidade Federal do Pará

RESUMO

Este trabalho aborda a matemática presente na construção de objetos, com foco na Etnomatemática, que explora conhecimentos matemáticos utilizados culturalmente por grupos de pessoas. O artigo analisa a matemática envolvida na fabricação de uma canoa de remo e sua conexão com o conhecimento científico e relaciona elementos matemáticos curvos com a Base Nacional Comum Curricular. Descreve-se o passo a passo da tarefa e abordam-se medidas, escavação e abertura por meio do fogo. Além disso, são apresentados dados matemáticos observados durante a construção da canoa e estabelecidas conexões entre o conhecimento tradicional e o científico. O trabalho sugere maneiras pelas quais professores podem incorporar experiências como essa em sala de aula e identificar objetos matemáticos nas estruturas das embarcações, nas ferramentas de carpintaria e no processo de produção, a fim de permitir que os alunos reconheçam, interpretem e integrem os conhecimentos científicos e tradicionais presentes na cultura do cotidiano.

Palavras-chave: Etnomatemática; Saber tradicional; Canoa de remo; Objetos matemáticos.

Mathematical notions behind the construction of a Rowing Canoe

ABSTRACT

This work addresses the mathematics present in the construction of objects, focusing on Ethnomathematics, which explores mathematical knowledge used culturally by groups of people. The article analyzes the mathematics involved in manufacturing a paddle canoe and its connection with scientific knowledge and relates curved mathematical elements to the National Common Curricular Base. The task is described step by step and measures, excavation and opening by fire are discussed. Furthermore, mathematical data observed during the construction of the canoe are presented and connections are established between traditional and scientific knowledge. The work suggests ways in which teachers can incorporate experiences like this in the classroom and identify mathematical objects in boat structures, carpentry tools and the production process, in order to allow students to recognize, interpret and integrate scientific knowledge and traditional elements present in everyday culture.

Keywords: Ethnomathematics; Traditional Knowledge; Rowing Canoe; Mathematical Objects

¹ Graduando da Licenciatura em Matemática da Faculdade de Matemática (FAMAT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Padre Antônio Franco - Matinha, Cametá, Pará, Brasil. CEP: 68400-000. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1781-7567>. E-mail: Josimartopgames@gmail.com.

² Graduando da Licenciatura em Matemática da Faculdade de Matemática (FAMAT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Padre Antônio Franco - Matinha, Cametá, Pará, Brasil. CEP: 68400-000. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1826-3747>. E-mail: lucasfg220@gmail.com.

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora da Faculdade de Matemática (FAMAT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Padre Antônio Franco - Matinha, Cametá, Pará, Brasil. CEP: 68400-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6982-8357>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5021063268238972>. E-mail: desteves@ufpa.br.

Nociones matemáticas detrás de la construcción de una canoa de remo

RESUMEN

Este trabajo aborda las matemáticas presentes en la construcción de objetos, enfocándose en la Etnomatemática, que explora el conocimiento matemático utilizado culturalmente por grupos de personas. El artículo analiza las matemáticas involucradas en la fabricación de una canoa de remo y su conexión con el conocimiento científico y relaciona elementos matemáticos curvos con la Base Curricular Común Nacional. Se describe paso a paso la tarea y se comentan las medidas, la excavación y la apertura mediante fuego. Además, se presentan datos matemáticos observados durante la construcción de la canoa y se establecen conexiones entre el conocimiento tradicional y el científico. El trabajo sugiere formas en que los docentes pueden incorporar experiencias como esta en el aula e identificar objetos matemáticos en las estructuras de embarcaciones, herramientas de carpintería y el proceso de producción, con el fin de permitir a los estudiantes reconocer, interpretar e integrar conocimientos científicos y elementos tradicionales presentes en cultura cotidiana.

Palabras clave: Etnomatemática; Conocimientos tradicionales; Remar en canoa; Objetos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ser oriundo de comunidade ribeirinha (do rio Pracuru, afluente do rio Anapu na cidade de Portel, PA) é, para o senhor Marcos, um grande privilégio, pois isso lhe proporciona possibilidades de relacionar, com uma certa facilidade, os conhecimentos teóricos com os práticos, no que diz respeito aos aprendizados das diversas áreas, como por exemplo: Geografia, Matemática, História, Biologia, entre outras – sempre aliando saber tradicional com o científico, mesmo que, nesse caso, seja de forma involuntária.

Escolhemos essa temática por ser possível identificar que, em todo o processo de construção de uma canoa de remo utilizada principalmente por ribeirinhos, são utilizados, pelos construtores, alguns procedimentos que envolvem objetos matemáticos, e esses objetos podem ser observados nas estruturas das canoas e relacionados a objetos da matemática escolar. Desse modo, a matemática escolar da educação básica faz uso dessa prática sociocultural para conectá-la aos processos didáticos ocorridos na sala de aula.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), no Ensino Fundamental, essas áreas, por meio da articulação de seus diversos campos, precisam garantir que os alunos relacionem observações empíricas do seu dia a dia a representações (tabelas, gráficos, figuras e esquemas) e associem essas representações a conceitos, ideias e noções da matemática. Diante disso, espera-se que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas e aplicar conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). Neste

artigo serão apresentadas – com embasamento no texto “Etnomatemática: conceito e aplicações”, das autoras Sousa e Pereira (2010) – algumas experiências na área da Matemática, mais precisamente a Etnomatemática. No decorrer do artigo, será descrito, minuciosamente, como se faz uma canoa a partir de uma tora de madeira, com ilustrações reais que mostram o senhor Marcos juntamente com seus dois irmãos, Josimar e Pingo, na construção de uma embarcação que é muito utilizada ainda nos dias hoje por grande parte da população ribeirinha, mais precisamente pelos povos da região amazônica – essas embarcações também recebem o nome de canoa de remo ou canoa de casco e são utilizadas para a locomoção fluvial tanto para a prática da caça quanto para a da pesca.

A ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática está intrinsecamente relacionada a diferentes formas de sujeitos e/ou grupos realizarem os mais diversos trabalhos e fazerem cálculos e planos acerca daquilo que produzem ou produzirão. Segundo Sousa e Pereira (2010, p. 02), “o termo Etnomatemática está relacionado a conhecimentos presentes nas práticas cotidianas de diferentes grupos. Esse conhecimento não é isolado, pois se integra ao cotidiano, possuindo um aspecto abrangente”.

Nesse sentido convém salientar que não é necessariamente preciso uma pessoa ter frequentado a escola para que possa realizar cálculos matemáticos para executar as tarefas de seu cotidiano. D’Ambrósio, em 1982, denominou de “matemática espontânea” os métodos matemáticos desenvolvidos por povos na sua luta pela sobrevivência. Assim, este trabalho realça o conhecimento tradicional e enfatiza os métodos matemáticos a serem investigados. Desse modo, a Etnomatemática torna-se um elo forte entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico.

CONHECIMENTO TRADICIONAL

As práticas socioculturais podem ser compreendidas como os conhecimentos e as tarefas de grupos sociais na essência de uma cultura peculiar a um grupo. Assim, nos problemas singulares que emergem das várias comunidades humanas e na tentativa de resolvê-los, os grupos criam ações esquematizadas que ajudam a vencer os desafios que enfrentam dia após dia. Desse modo, na superação de seus problemas e conforme as necessidades de cada grupo, essas práticas podem ser científicas ou tradicionais, de acordo com os interesses individuais ou

coletivos e com as características culturais do lugar onde são desenvolvidas (FARIAS; MENDES, 2014).

Sendo Marcos um sujeito marajoara, oriundo de uma comunidade bastante afastada – fica a 16 horas de distância da cidade de Portel, PA –, ele adquiriu alguns saberes tradicionais que foram e ainda são repassados pelos seus familiares, presenciando e, às vezes, ajudando na construção de determinadas ferramentas usadas para caça e pesca, como zagaia, puçá, arco, paneiro, peneira, abano etc.; de embarcações, ou seja, barco e canoa; e de alguns utensílios domésticos, tais como cesto de tala, alguidar, pote, fogareiro, tigelas etc., usados para armazenamento de alimentos, roupas, água e outros itens. Todos esses objetos exigem de quem os constrói, e até de quem os manuseia, um certo planejamento, um raciocínio e, é claro, muitos cálculos matemáticos, pois, para construir uma canoa, por exemplo, fazem-se necessárias algumas medidas, uma certa noção de medidas de grandezas e de volume, proporcionalidade, aerodinâmica, simetria reflexiva e assim por diante.

Esses saberes informais são tão valorizados por certas comunidades que aqueles que se tornam bons no que fazem são chamados de *mestre*. É aquele indivíduo que, além de saber fazer, faz bem-feito e ainda consegue transmitir suas técnicas às outras pessoas. Partindo desse pressuposto, pode-se dizer que a Etnomatemática é um parâmetro que permite ao sujeito sem nenhuma escolaridade ou conhecimento formal desenvolver – com uso de conhecimentos que adquiriu por observações e práticas no decorrer da sua vida – tarefas e trabalhos que exigem muito conhecimento e cálculo com perfeição.

A experiência aqui proposta é um breve exemplo daquilo que D’Ambrósio (1990, p. 5) usa para definir a Etnomatemática:

Etno: É hoje algo muito amplo, referente ao contexto cultural e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; Matema: É uma raiz difícil, que vai à direção de explicar, conhecer, entender; Tica: Vem sem dúvidas de Tchne, que é a mesma raiz de arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os diversos contextos culturais.

A partir dessa definição, podemos ver que a Etnomatemática vem por meio de conhecimentos específicos de uma comunidade ou grupo de pessoas que extrai os objetos matemáticos encontrados nas suas obras ou ferramentas tradicionais. Desse modo, podemos entender que os conhecimentos que perpassam por gerações e gerações podem, além de tudo, ser também um objeto de estudo da matemática, neste caso, mais especificamente da Etnomatemática.

RELAÇÕES ENTRE A ESTRUTURA DE CANOA DE REMO E A MATEMÁTICA ESCOLAR

O conhecimento empírico que foi passado para os construtores pelos seus ancestrais com o intuito de resolver problemas do ambiente e o conhecimento formal da matemática, aplicado em sala de aula, estão ligados pelos conceitos matemáticos que dominam a percepção do saber formal e do saber informal. A construção de uma canoa de remo também utiliza saberes matemáticos, pois, para Pantoja *et al.* (2017, p. 211),

entre os vários saberes, existem aqueles inerentes à ciência matemática que também estão inseridos em realidades de diferentes grupos sociais, sendo praticada por esses para resolver seus problemas, mas, a seu modo; por isso, é importante e necessário compreendermos a diversidade de saberes produzidos, no sentido de verificarmos como os povos veem o seu fazer matemático, como fazem, como explicam, como usam a matemática em seu meio cultural, em seu cotidiano.

Desse modo, lançar mão da Etnomatemática para enaltecer tanto os objetos matemáticos envolvidos nas diversidades do processo de construção de uma canoa como também as ferramentas utilizadas pelos seus construtores é fazer com que esse conhecimento tenha, no decorrer de seu processo de desenvolvimento, mais eficácia e aprimoramento ao longo do tempo em que vem hereditariamente sendo repassado.

CONTEXTO HISTÓRICO DAS CANOAS

Os egípcios, no século XV a.C. e, mais tarde, os povos astecas, do século III ao século IX d.C., usavam meios para se deslocar pela água, e há, nesse período, vários relatos sobre embarcações que hoje podemos chamar de canoa de remo. Nessa época as embarcações propulsionadas com pás eram o que alguns historiadores alegam ser as atuais canoas. Porém, o primeiro registro concreto das atuais canoas de remo foi no século XVI na América do Norte, com os esquimós e outros povos que utilizavam madeira e peles a fim de produzir uma embarcação mais leve e mais rápida de construir, para uso em descida de corredeiras. As canoas eram muito usadas pelos indígenas também para caça e pesca, como podemos ver na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Canoas ao longo da história



Fonte: Portal Vale

A imagem à direita ilustra o tronco de madeira no formato da canoa, a qual, com o passar do tempo, vai ganhando perfeição pelas utilidades de sua locomoção pelos rios. A outra imagem ilustra os povos indígenas usando uma canoa de remo como meio de locomoção fluvial para desenvolver a caça e a pesca – observamos também seu aperfeiçoamento.

A CONSTRUÇÃO DE UMA CANOA

No mês de agosto do ano de 2010, o senhor Marcos veio até a cidade e resolveu que iria construir uma canoa. Seus irmãos, Pingo e Josimar, foram ajudá-lo – Marcos, o mais velho, era o que mais tinha afinidade com as coisas do campo, como, nesse caso, uma canoa de remo. Porém, Josimar e Pingo, bastante curiosos com esse tipo de sabedoria, encararam esse desafio.

Assim, Marcos sempre era quem tomava a frente dos trabalhos, e dessa vez não foi diferente. Em uma manhã, bem cedinho, eles partiram para o mato, em busca da árvore ideal para sua obra. Encontrada a árvore, derrubaram-na e cortaram a tora que atendia as medidas suficientes que Marcos determinara. Sem muita pressa, limpavam o espaço onde iriam executar a tarefa. E assim foi-se o primeiro dia.

Para a construção de uma canoa de remo como essa, a fim de atender a necessidade de caber quatro pessoas adultas, usa-se uma tora de madeira com 4 metros de comprimento e 1,6 metros de circunferência. Desse modo, é necessário fazer uma série de procedimentos matemáticos para a confecção dessa canoa, desde as medidas de seus bancos e ombros (medida que dá as curvas da canoa) até a profundidade e a espessura da madeira da canoa. Tais medidas estão ilustradas na Figura 2 e na Figura 3, a seguir.

Figura 2 – Elementos

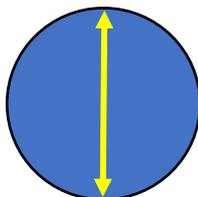
4 metros de comprimento



1,6 metro de circunferência



0,509 metros de diâmetro



medidas dos ombros



Fonte: Elaboração própria dos Autores

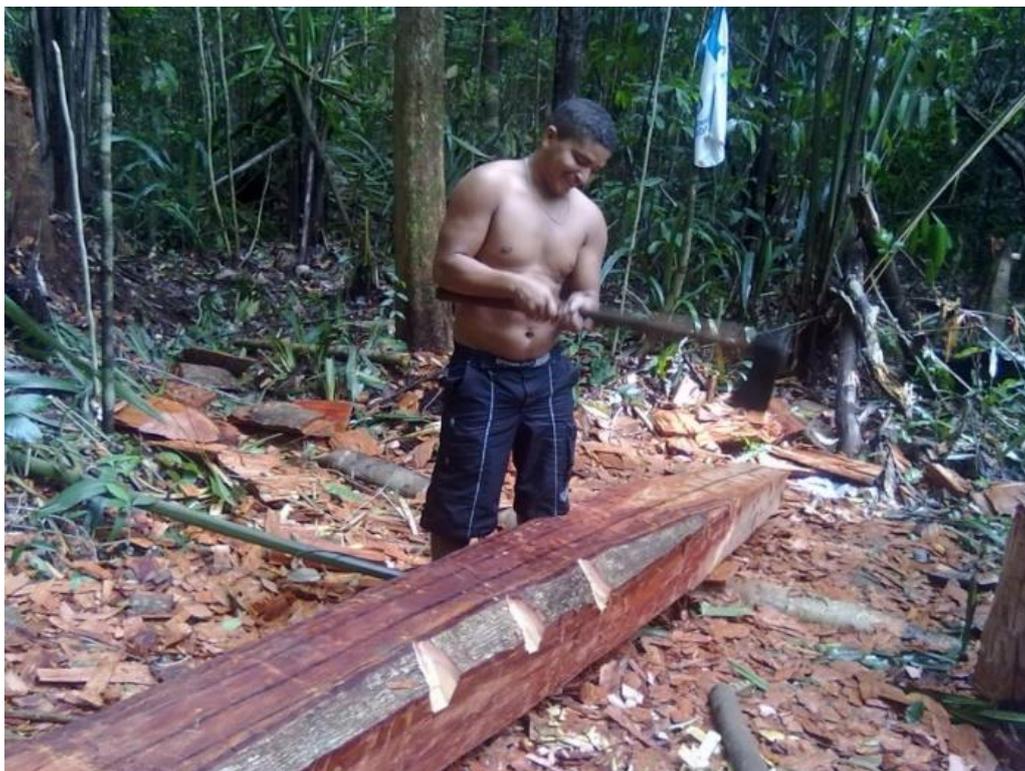
Primeiros passos e medidas da canoa

Para construir uma canoa do tipo e do tamanho que Marcos propusera, a tora precisava medir, no mínimo, 4 metros de comprimento e, no mínimo, 1,6 metros de circunferência. Ele explicou para os irmãos que a referida canoa precisava suportar quatro pessoas adultas e revelou que, para esse modelo de embarcação, usava-se a seguinte fórmula: mais ou menos 1 metro de tora por pessoa. Daí o motivo pelo qual a tora deveria medir, no mínimo, 4 metros.

Em seguida foi a vez de realizar algumas marcações. No entanto, antes de marcar a tora, Marcos fez mais uma revelação: disse que a ponta da tora, que ficava direcionada para o pé da árvore, quando em pé, deveria ser a popa (a parte de trás) da canoa e a outra ponta deveria ser

a proa (a frente). A demarcação das medidas de uma canoa exige bastante concentração, pois são várias medidas – por exemplo: a barriga da canoa tem uma medida na parte de baixo e outra no lado de cima; os ombros têm suas medidas; e as pontas, as delas. Vejamos a Figura 3 para entender melhor.

Figura 3 – Demarcação das medidas de uma canoa



Fonte: Acervo da pesquisa

As tarefas que exigiam um trabalho minucioso de mestre eram executadas somente por Marcos, pois, ali, qualquer mínimo erro poderia pôr todo o trabalho em risco de perda total e estragar o que já tivesse sido realizado. Desse modo, podemos ver na Figura X que Marcos mostra ter muita habilidade ao manusear o machado, no qual, por vezes, ele pegava bem perto da lâmina, para ter maior precisão ao cortar. Entretanto, para cortes mais fortes e de menor precisão, ele pegava no fim do cabo, para ter maior apoio – e, em momentos como esse, Pingo e Josimar poderiam até ajudar, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Demarcação das medidas de uma canoa



Fonte: Acervo da pesquisa

Escavação da canoa

No terceiro dia, com a costa da canoa já talhada, viraram para cima a parte da peça que seria o interior da canoa. Como de costume, Marcos sempre revelava algo novo todo dia para Pingo e Josimar, fosse por iniciativa dele ou por curiosidade dos outros dois. Como um engenheiro, começou a projetar a boca da canoa e relatou que, nesse momento, pode-se usar toda a largura da peça, desde que nela não haja brancal (parte da madeira mais próxima da casca). Isso quer dizer que se deve tomar bastante cuidado para aproveitar o âmago da tora (parte do centro da madeira) e evitar, assim, que esta venha a ter menor tempo de durabilidade.

Esse foi um dia cansativo, pois precisavam escavar toda a madeira de dentro da canoa, e isso exige tempo, paciência, concentração e bastante esforço físico. Quando um cansava, outro pegava o machado e passava a cavar e, assim, após quatro dias de intenso trabalho, conseguiram cavar todo o interior da canoa, como aparece na Figura 5.

Figura 5 – Cavar o interior da canoa



Fonte: Acervo da pesquisa

Quanto mais passavam os dias, mais a peça ia se parecendo com uma canoa. Foi então, no quinto dia, que eles prepararam as rodelas. Nesse momento, Marcos fez mais uma revelação, entre tantas outras que havia feito: ele disse que era necessário prender bem firme as rodelas a fim de que, na hora de levar a canoa ao fogo para abrir, ela não se partisse ao meio ou viesse a rachar, como ilustra a Figura 6.

Figura 6 – Preparação das rodelas



Fonte: Acervo da pesquisa

Nesse mesmo dia foi realizado o acabamento do lado de fora da canoa (utilizando uma plaina), pois Marcos explicara para Pingo e Josimar, quando indagado, que aquela tarefa precisava ser feita antes que a canoa fosse levada ao fogo, pois isso serviria de base para determinar a espessura da madeira da canoa. Marcos também revelou mais uma técnica: ele esclareceu que, para a espessura da canoa ser sempre a mesma, tanto em uma beira quanto na outra, era preciso utilizar alguns pinos de madeira, todos com a mesma medida (neste caso, 1 polegada) – a costa da canoa seria perfurada, com um prego ou outra ferramenta, para recebê-los.

Como já dito antes, era sempre Marcos quem executava as tarefas mais complicadas. Enquanto ele realizava esses delicados serviços, Pingo e Josimar estavam sempre atentos aos detalhes. Detalhes esses que certamente ficarão em suas mentes por muito tempo, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Aperfeiçoando a forma da canoa



Fonte: Acervo da pesquisa

Então é chegada a hora mais importante de todo o trabalho: já no sexto dia, depois de prepararem outro lugar para realizarem a abertura da canoa, Marcos começou a fazer o fogo.

Até esse momento exige bastante técnica, pois a quantidade e a altura do fogo precisam ser cuidadosamente planejadas.

Abertura e finalização da canoa de remo

O fogo estava pronto, então Marcos convidou Pingo e Josimar para cortarem umas peças de madeira, que serviriam de tesouras e ajudariam na abertura da canoa. Depois de todo o estaleiro estar pronto, chegou o momento de finalmente colocar a canoa sobre o fogo. Daí em diante Marcos não parava de olhar por todos os ângulos, sempre dizendo aos irmãos que ficassem atentos, para que o fogo não fosse nem demais e nem de menos. Se fosse demais, o fogo poderia queimar a canoa e, se fosse de menos, poderia só ressecar a madeira e não a amolecer o suficiente para a abertura da canoa, o que estragaria todo o trabalho. Então todos, nesse momento, estavam atentos a tudo. Os dois irmãos estavam auxiliando a toda hora. De vez em quando Marcos dizia para tirar ou para acrescentar lenha no fogo. A Figura 8 mostra a canoa no fogo.

Figura 8 – Canoa no fogo



Fonte: Acervo da pesquisa

Conforme a temperatura vai aumentando no interior da canoa, a madeira vai incrivelmente ficando mole. Quando a canoa chega a uma determinada flacidez, é a hora de virá-la com o fundo para baixo e começar rapidamente a prender as tesouras – e, aos poucos, ir forçando as bordas para que a canoa possa ir se abrindo. Esta também é uma tarefa de delicada e apressada execução. Um puxa de um lado enquanto o outro, exatamente no mesmo momento, puxa do outro lado. E, à medida que a largura que se almeja vai sendo alcançada, vai-se fixando uns pedaços de pau nas bordas, para evitar que a canoa se feche, como aparece na Figura 9.

Figura 9 – Equilibrando a canoa



Fonte: Acervo da pesquisa

Como já se pode perceber, para construir uma canoa, exige-se bastante trabalho e bastante técnica. Depois da canoa aberta ainda há um importante trabalho a ser realizado, que é o acabamento (chamado de obra), quando será limpo todo o sujo deixado pelo fogo; serão também colocados bancos, novas rodela, uma quilha e assim por diante. Quando tudo corre bem, como foi esse caso aqui relatado, é só levá-la ao rio e a canoa está pronta para navegar. Porém, se existir alguma brecha, faz-se necessário calafetá-la.

OBJETOS MATEMÁTICOS IDENTIFICADOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CANOA DE REMO

Nosso foco neste item será fazer uma conexão entre simetria de reflexão, ângulos e proporcionalidade com as estruturas dessas canoas, com base na matemática escolar, direcionada pela BNCC), para contribuir no ensino-aprendizagem dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, pois consideramos que as canoas fazem parte do cotidiano de milhares de alunos, e, conforme discorre a BNCC (BRASIL, 2017, p. 298),

[..] a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais [...] está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares.

Assim, esperamos que destacar as figuras dos objetos matemáticos encontrados nas estruturas dessas canoas possa facilitar e aprimorar o olhar matemático dos alunos que fizerem

estudos como este ou similares, pois neles serão expostos diversos objetos matemáticos, como medidas de ângulo, simetria reflexiva, proporcionalidade entre outros.

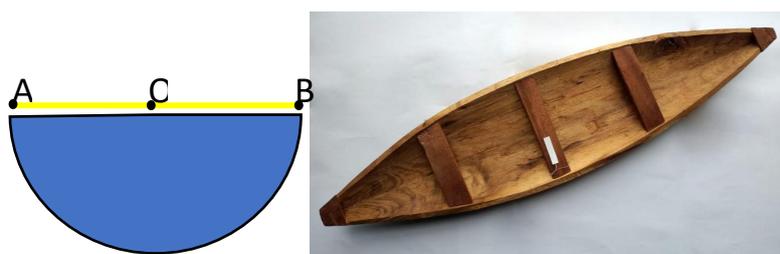
Ângulos

Como já vimos anteriormente, existe a presença de ângulos nas canoas de remo – algumas partes dessas embarcações nos mostraram as ideias de ângulo através das aberturas que aparecem no encontro das peças. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), o estudo dos ângulos é um objeto de conhecimento vinculado à unidade temática Grandezas e Medidas, que se caracteriza por sua forte relevância social, pois se apresenta na praticidade do cotidiano como um todo.

Desse modo, essa temática, Grandezas e Medidas, ao propiciar o estudo das medidas e das relações entre elas, fortalece a interdisciplinaridade da Matemática com outras áreas de conhecimento. Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico (BRASIL, 2017).

A definição de ângulo pela matemática está relacionada com a separação de um plano pela união de duas semirretas de mesma origem, sendo determinada por elas apenas uma das regiões. A Figura 10 destaca uma ideia de ângulo raso ou ângulo de meia-volta.

Figura 10 – Ângulo na canoa



Fonte: Elaboração dos autores

Analisando a Figura 10, podemos perceber que o ângulo formado pelo porão da canoa dá uma ideia de ângulo raso, levando em conta que, para construir o semicírculo, o carpinteiro utilizou uma semirreta (raio) com origem no ponto central, iniciando o giro do ponto A até o ponto B ($\widehat{A\hat{O}B}$) ou vice-versa. Quando isso acontece, vemos na imagem que se forma um ângulo com a medida de abertura de 180° .

Desse modo, podemos induzir os alunos a, além de identificar os ângulos, verificar as condições de existência para esses ângulos, ou seja, podemos fazer com que eles levantem os questionamentos sobre as medidas de aberturas, como, por exemplo: o que acontece no formato da canoa se aumentarmos as aberturas desses ângulos?

Portanto, podemos propor aos alunos que identifiquem, com o uso do transferidor, as medidas de ângulos relacionadas a duas semirretas e seu vértice e as classifiquem conforme a sua medida em graus. Partindo desse pressuposto, podemos satisfazer as habilidades EF06MA25, EF06MA26 e EF06MA27 da BNCC (BRASIL, 2017).

Simetria

Segundo a BNCC, os estudos das simetrias (translação, rotação e reflexão) estão vinculados, como transformações geométricas, aos estudos da Geometria. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BRASIL, 2017), e ela deve possibilitar que os alunos desenvolvam a seguinte habilidade: “(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros” (BRASIL, 2017, p. 309).

Neste item vamos ilustrar que é possível perceber a presença da simetria de reflexão nas canoas e com isso obter o desenvolvimento da habilidade EF07MA21 – logo, trata-se de uma construção artesanal e cultural feita com uso de conhecimentos empíricos. Vamos mostrar a reflexão por meio de uma reta ou eixo de simetria, que é projetada sobre a imagem de uma canoa, como aparece na Figura 11.

Figura 11 – Simetria na canoa



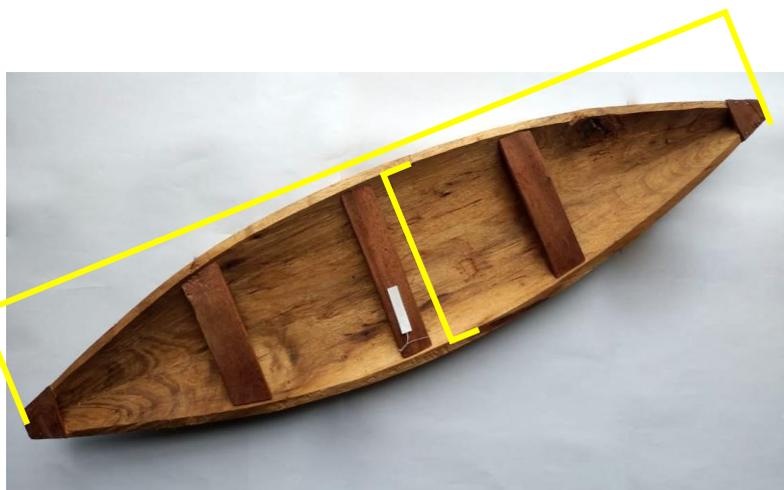
Fonte: Elaboração dos autores

A Figura 11 ilustra uma canoa vista de cima e uma reta traçada sobre ela, que a divide ao meio, em dois lados que nomeamos “simétricos”, pois um lado é o reflexo do outro – esse espelhamento é produzido pelo eixo de simetria. Desse modo, vemos que, em todas as embarcações, a simetria é fundamental e responsável pelo nivelamento do casco, o que garante o equilíbrio. Usar essa perspectiva, portanto, para mostrar aos alunos que esse conceito existe nas construções de canoas e outras embarcações, pode ajudá-los a pesquisar a respeito de como refletir sobre outras áreas de conhecimento e fazer associações com essas artes presentes na história de outros povos – e, assim, favorecer o desenvolvimento da competência geral 3 e da competência específica 3 da BNCC (BRASIL, 2017).

Proporcionalidade

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p. 307), esse objeto de conhecimento está vinculado aos estudos de Álgebra, e deve-se desenvolver a seguinte habilidade: “(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas”. Durante o desenvolvimento deste trabalho, pudemos perceber em fotos e figuras que existe uma ideia de proporcionalidade entre as grandezas comprimento e largura de uma canoa de remo. A proporcionalidade, nesse caso, é atrelada a estética e desempenho da canoa no momento da navegação e contribui também para o equilíbrio na água, pois, para cada comprimento, existe uma largura proporcional a ele, como ilustra a Figura 11, a seguir.

Figura 11 – Simetria na canoa



Fonte: Elaboração dos autores

Desse modo, podemos desenvolver alguns objetos matemáticos, como a proporcionalidade. Assim, tomamos C como o comprimento da canoa; L , a largura da boca da canoa; e 5 , a razão de proporcionalidade ($C/L = 5$). Portanto, utilizando esse modelo matemático, vamos propor que desejamos construir uma canoa maior, com 6 metros de comprimento – logo, a largura da boca da canoa deverá medir 1 metro. Assim, esse item foi relacionado com uma canoa de 4 metros de comprimento; se utilizarmos o mesmo modelo, temos que 0,8 metro de largura é o que a canoa deverá ter, pois $4/0,8 = 5$.

Assim, vimos que essa pode servir como uma proposta de ensino, visando instigar os alunos a pesquisarem a respeito dessas medidas em outros modelos de barco, com comprimentos maiores, por exemplo, e verificarem o que acontece com a medida da largura quando aumentamos a medida do comprimento da embarcação: ela aumenta ou diminui? Assim, ao apresentarmos relações entre duas grandezas diretamente proporcionais por meio de uma sentença algébrica, mostramos que é possível favorecer o desenvolvimento da habilidade EF07MA17 tendo as embarcações como objeto de estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir, portanto, que certos conhecimentos independem de escolarização. Isso se evidencia no caso relatado aqui, pois envolve três indivíduos escolarizados, mas vale a pena ressaltar que seus pais tiveram apenas breves momentos de escolarização. São pessoas que trazem consigo uma gama de conhecimento adquirido ao longo de suas vidas e fazem, em inúmeras situações, cálculos e planos, muitas das vezes bastante complexos e que contemplam algumas habilidades da BNCC.

Assim, a ciência, com toda a sua rigorosidade, aprimora métodos e conceitos acerca de determinado assunto – a matemática, por exemplo, tem axiomas e teoremas que traduzem anos de estudos comprovados e aplicados. Assim como a Etnomatemática, que procura, entre outras coisas, unir a ciência e a cultura e proporcionar um vasto campo de conhecimento. É, sem dúvida, um belo caminho a ser trilhado em busca de um conhecimento abrangente.

Contudo, temos que buscar entender que é necessário ter uma certa cautela nas escolhas de seus objetos matemáticos para que – ao utilizarmos certos trabalhos, como a construção de uma canoa de remo – esse caminho não seja apenas de entretenimento, pois, quando o estudo visado é um mecanismo para o conhecimento formal, o saber escolar necessita de

comprovações e aplicações para garantir que no fim tudo seja mais um meio de aprimoramento do ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Autêntica, 1990.

FARIAS, C. A.; MENDES, I. A. (Org.). **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. (Coleção Contextos da Ciência). p. 335-365.

PANTOJA, L. F. L. *et al.* Etnomatemática e construção naval: os saberes de geometria dos carpinteiros navais da vila do Itapuá-vigia/PA. **Revista Cocar**, Belém, ed. esp., n. 3, p. 207-224, jan. 2017. Programa de Pós-graduação em Educação da UEPA.

SOUSA, G. C.; PEREIRA, M. I. da C. Etnomatemática: conceito e aplicações. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade – ENEM, 10, 2010, Salvador, Anais eletrônicos [...]. Salvador: SBEM-BA, 2010, p. 01-10. Disponível em: https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T22_CC1042.pdf

Histórico

Submetido: 10 de agosto de 2022.

Aprovado: 12 de outubro de 2022.

Publicado: 30 de novembro de 2022.

Como citar o artigo - ABNT

SILVA, J. R.; GONÇALVES, E. L. F.; SMITH, D. P. Noções Matemáticas por trás da construção de uma Canoa de Remo. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática** (MT), e2022006, 2022. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2022006>

Licença de Uso

Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Porém, não permite adaptar, remixar, transformar ou construir sobre o material, tampouco pode usar o manuscrito para fins comerciais. Sempre que usar informações do manuscrito dever ser atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

