



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS - IECOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CRISTIANO MATEUS DA SILVA OLIVEIRA

**NAVEGAR É PRECISO: PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA UTILIZADA EM
EMBARCAÇÕES DO LITORAL PARAENSE**

BRAGANÇA

2022

CRISTIANO MATEUS DA SILVA OLIVEIRA

NAVEGAR É PRECISO: PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA UTILIZADA EM
EMBARCAÇÕES DO LITORAL PARAENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Biológicas do Instituto de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado Pleno em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^a. Dr. Moirah Menezes

Coorientadora: Msc. Marlana Queiroz

BRAGANÇA

Julho/2022

CRISTIANO MATEUS DA SILVA OLIVEIRA

NAVEGAR É PRECISO: PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA UTILIZADA EM
EMBARCAÇÕES DO LITORAL PARAENSE

Este trabalho foi julgado para a obtenção do Grau de Licenciado em Ciências Biológicas do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará no Campus de Bragança.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Moirah P. M. Menezes (Orientadora)

Instituto de Estudos Costeiros, UFPA, Campus de Bragança

Msc. Marlana Cristina Queiroz da Silva (Coorientadora)

PPG Biologia Ambiental, Instituto de Estudos Costeiros, UFPA, Campus de Bragança

Profa Dra Marivana Borges Silva (Titular)

Instituto de Estudos Costeiros, UFPA, Campus de Bragança

BRAGANÇA

julho/2022

DEDICATÓRIA

À memória de Marlana Queiroz, que coordenou este projeto, sempre entusiasmada com o estudo da madeira e a possibilidade de usá-la de forma sustentável.

EPÍGRAFE

"Quem desiste, não tem nem o prazer de perder".

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

À FAPESPA pela concessão da bolsa de iniciação científica através do projeto “Navegar é preciso A carpintaria naval no nordeste do Pará...”

A Marlana Queiroz, que foi extremamente importante para que este projeto fosse concluído, sempre me ajudou e sempre me ajudou em cada passo deste TCC. Sem ela não seria possível o andar do projeto;

As professoras Moirah Menezes e à coordenadora do Prjeto “Navegar é preciso... Roberta Sá, pela oportunidade de participar deste projeto que é de extrema importância para catalogar os saberes da carpintaria e serem pessoas maravilhosas;

Meus pais Cristhianne e Francisco e a minha Avó Dona Concita pelo apoio e a cobrança para concluir a faculdade e não desistir dela;

A minha namorada Isadora, pelo incentivo e cobrança para não desistir da faculdade;

Por fim, agradeço a Deus por me dar disposição e saúde para concluir este trabalho;

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
OBJETIVO GERAL	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
MATERIAIS E MÉTODOS	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
ENTREVISTA COM OS CARPINTEIROS	10
AMOSTRAGEM E CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA	12
PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS DA MADEIRA	13
RESULTADOS	17
DESCRIÇÃO FÍSICA E MECÂNICA DA MADEIRA	17
DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Estaleiros visitados nos municípios de Bragança (c:1-Beira Mar; 2-Sapucaia), (d: 3-Remedios; 4-Rangel; 5-Carpinteiro); Augusto Corrêa (e: 6-Nonato); Viseu (f: 7- Associação dos Pescadores; 8-Coquinho), na costa do estado do Pará. **11**

FIGURA 2: Representação esquemática da preparação de madeiras das espécies utilizadas nos estaleiros da costa do estado do Pará; a): Tora retirada da árvore, b): Prancha diametral e c): Corpo de prova para ensaios das propriedades físicas e mecânicas da madeira (Imagem modificada de Araújo et al, 2016). As setas indicam a direção dos eixos perpendiculares dos corpos de prova; R: radial, T: tangencial e L: longitudinal. **13**

FIGURA 3: Esquema de um barco similar às embarcações fabricadas nos estaleiros da costa do estado do Pará. Adaptado de Andrade e Santos (2017). **15**

FIGURA 4: Esquema de um barco similar às embarcações fabricadas nos estaleiros da costa do estado do Pará. Adaptado de Andrade e Santos (2017). **15**

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Questionário das entrevistas feitas para os carpinteiros navais da costa do estado do Pará. **12**

TABELA 2: Nomes, indicação, motivo de uso, local de obtenção e madeira substituta para as madeiras utilizadas nos estaleiros para a construção das embarcações nos estaleiros visitados da costa do estado do Pará. **15**

TABELA 3: Valores médios e desvio padrão das propriedades físicas e mecânicas de madeira das espécie utilizada na construção de embarcações nos municípios de Bragança e Augusto Corrêa, na costa do Estado do Pará. **18**

RESUMO

No Brasil, o patrimônio naval é representado por uma grande diversidade de embarcações de madeira, construídas por carpinteiros artesões, que utilizam técnicas herdadas dos povos nativos do Brasil e de povos estrangeiros, de maneira que a construção naval pode variar de acordo com as características da madeira do local de construção dos barcos. Por isso, informações corretas acerca das características da madeira podem agilizar o processo de produção de um barco, e identificar as espécies madeireiras que são comercializadas pelo seu nome popular, e fornecer subsídios para o melhor uso e conservação da matéria prima, além de possibilitar o conhecimento de madeiras alternativas ao mercado, mas com igual qualidade à utilização. Para coletar as madeiras que são utilizadas em embarcações de madeira fomos aos Estaleiros iniciar a pesquisa de campo e coletar pequenos pedaços de madeiras, os materiais utilizados na coleta das madeiras foram sacos plásticos com zíper, no laboratório foram determinadas a densidade, a retrabilidade linear, a retrabilidade volumétrica e a anisotropia, de acordo com os procedimentos estabelecidos na NBR 7190:1997. Os resultados indicam que os estaleiros estudados estão entre os últimos do tipo, pois, devido a substituição das embarcações de madeira por embarcações de alumínio e polipropileno, representando, no cenário nacional, a perda do conhecimento dos mestres carpinteiros quanto ao uso das madeiras utilizadas na construção naval. Logo, torna-se evidente a importância da catalogação das madeiras e das técnicas de construção naval. As madeiras encontradas nos estaleiros tem densidades diferentes e esta propriedade física pode determinar a sua posição na embarcação. As madeiras de Pau-d'Arco, Pequiarana, Tatajuba, Itaúba e Roxinho são classificadas como de densidade média (densidade básica $> 0,50$ e $< 0,72$ g/cm³), estas espécies são utilizadas para a construção do espinhaço do barco, na talha mar. As madeiras Amarelão, Sucupira, Cumaru, Piquiá, Angelim-vermelho e Sapucaia, são classificadas como pesadas (densidade básica $\geq 0,72$ g/cm³) estas espécies são utilizadas para a construção do espinhaço do barco, na talha mar, etc. Nas carpintarias do nosso estudo, estas madeiras são utilizadas para o Convés, tabuado, quilha, etc.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o patrimônio naval é representado por uma grande diversidade de embarcações de madeira, construídas por carpinteiros artesões, que utilizam técnicas herdadas dos povos nativos do Brasil e de povos estrangeiros (Melo Júnior; Barros, 2018).

Atualmente, na região Amazônica, as embarcações de madeira são o principal meio de transporte e via comercial de parte da população. Essas embarcações são frequentemente produzidas por mestres carpinteiros (Matos & Silva, 2017), que escolhem as espécies madeireiras de forma empírica (Alves e Lopes, 2012). Por isso, a construção naval pode variar de acordo com as características da madeira do local de navegação e de construção dos barcos (Matos & Silva, 2017).

A ausência de conhecimento técnico especializado sobre as propriedades físicas e mecânicas da madeira, por vezes atribuídas as suas características anatômicas (Baldim, 2018), pode levar ao uso inadequado da mesma, ocasionando problemas durante ou após a construção das embarcações.

Geralmente o uso inadequado da madeira se dá por erros de identificação da espécie utilizada, já que geralmente são comercializadas a partir de nomes populares, por vezes aplicados erroneamente (Matos & Silva, 2017). O que leva ao comprometimento da vida útil e da segurança das embarcações (Oliveira, 2009). Podendo também contribuir com o desaparecimento de espécies florestais de valor comercial, o que compromete a biodiversidade (Silva, 2008). Portanto, se torna fundamental o conhecimento acerca das características das madeiras comercializadas.

2 OBJETIVO GERAL

Descrever as características físicas das espécies de madeira utilizadas na construção naval do nordeste paraense.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Listar as espécies madeireiras utilizadas pelos carpinteiros dos municípios de Bragança, Augusto Corrêa e Viseu;
- Conhecer os critérios utilizados pelos carpinteiros para a escolha das madeiras;

- Caracterizar as propriedades físicas da madeira das espécies utilizadas;
- Verificar quais propriedades físicas conferem as características das madeiras mencionadas pelos mestres carpinteiros.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDOS

Entre os meses de abril e julho 2019, foram visitados 08 estaleiros nos municípios de Bragança, Augusto Correa e Viseu. Em Bragança, na sede do município foram visitados os estaleiros “Sapucaia” e “Beira-Mar”, e na vila de Bacuriteua, os estaleiros do “Rangel”, do “Velho Carpinteiro” e do “Remédios”. No município de Augusto Corrêa foi visitado o estaleiro do “Nonato” e no município de Viseu foram visitados os estaleiros do “Coquinho” e da “Associação dos Pescadores (Figura 1).

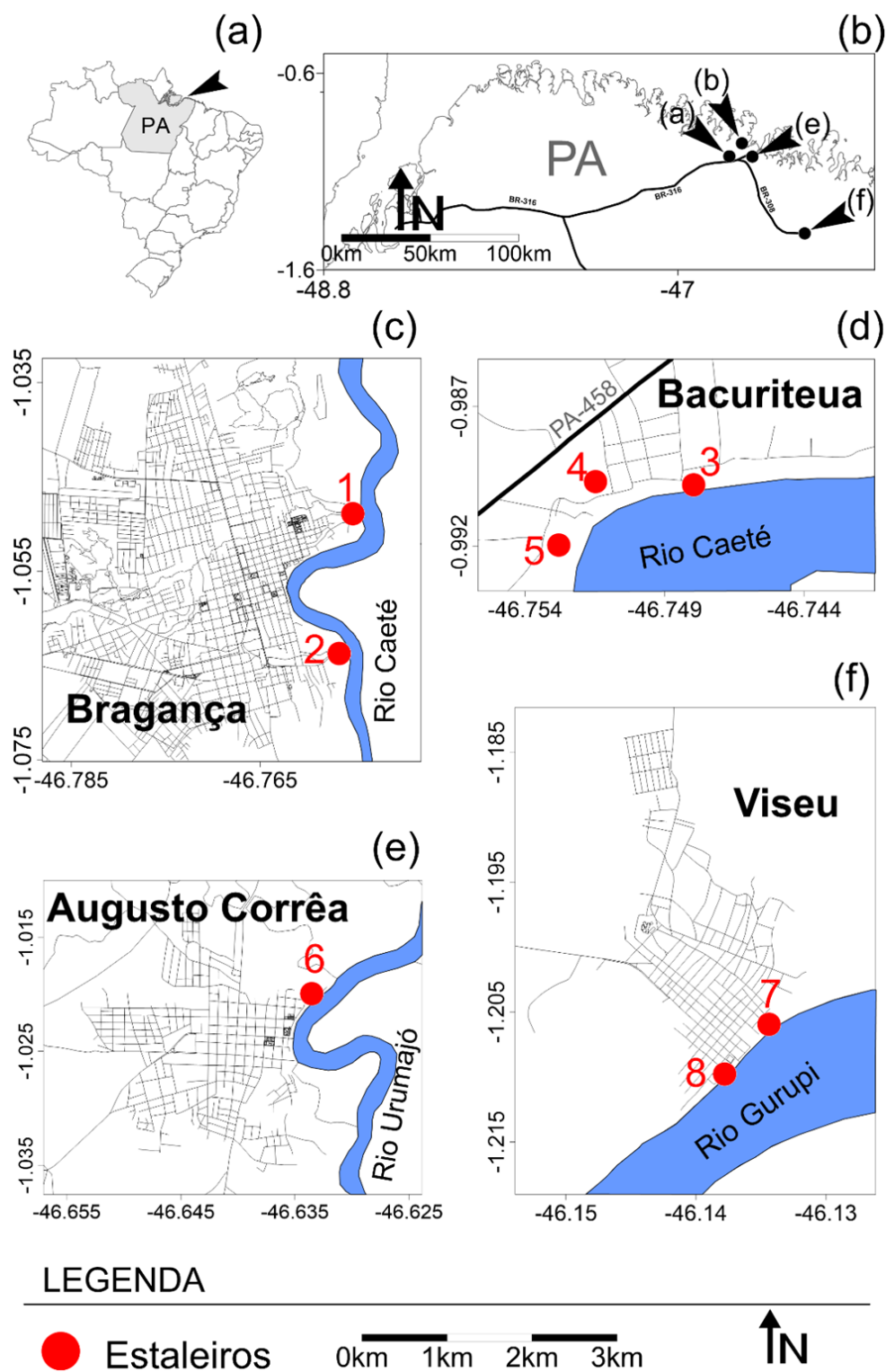


Figura 1: Estaleiros visitados nos municípios de Bragança (c:1-Beira Mar; 2-Sapucaia), (d: 3-Remédios; 4-Rangel; 5-Carpinteiro); Augusto Corrêa (e: 6-Nonato); Viseu (f: 7-Associação dos Pescadores; 8-Coquinho), na costa do estado do Pará.

3.2 ENTREVISTA COM OS CARPINTEIROS

As entrevistas foram realizadas em oito estaleiros, sendo dois na sede de Bragança – PA, três em Bacuriteua – PA, um em Augusto Correa – PA e dois em Viseu – PA. As entrevistas foram realizadas com os mestres carpinteiros de cada estaleiro visitado. A entrevista consistiu em cinco perguntas, conforme a Tabela 1. As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas em laboratório. No total visitamos oito estaleiros e entrevistamos oito mestres carpinteiros.

Tabela 1: Questionário das entrevistas feitas para os carpinteiros navais da costa do estado do Pará

Questionário de campo
Nome do Estaleiro:
Nome do proprietário:
Espécies de madeiras utilizadas na construção das embarcações:
As partes de uma embarcação e as madeiras utilizadas nestas partes:
O motivo pelo uso destas madeiras em tais partes das embarcações:

3.3 AMOSTRAGEM E CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Durante a visita aos estaleiros, além das entrevistas, foram coletadas amostras de madeira utilizadas pelos mestres carpinteiros para a construção das embarcações. De cada amostra coletada foram confeccionados no mínimo cinco corpos de prova com dimensões entre 2x3x5 cm (direção tangencial, radial e longitudinal respectivamente), segundo as

normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR (Norma Técnica Brasileira) 7190 (ABNT,1997) (**Figura 2**).

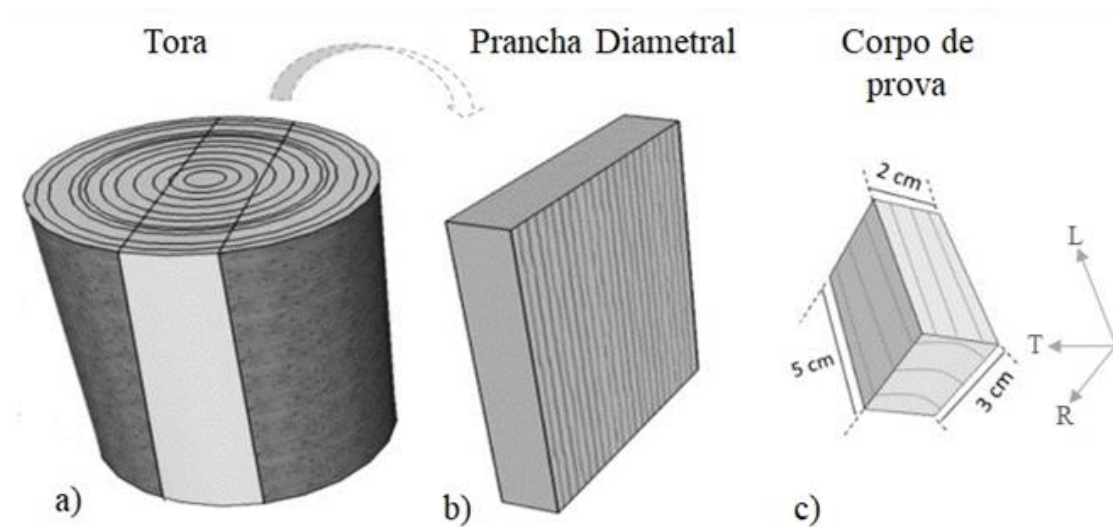


Figura 2: Representação esquemática da preparação de madeiras das espécies utilizadas nos estaleiros da costa do estado do Pará; a): Tora retirada da árvore, b): Prancha diametral e c): Corpo de prova para ensaios das propriedades físicas e mecânicas da madeira (Imagem modificada de Araújo et al, 2016). As setas indicam a direção dos eixos perpendiculares dos corpos de prova; R: radial, T: tangencial e L: longitudinal.

3.2.1 PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS DA MADEIRA

Foram determinadas a densidade, a retrabilidade linear, a retrabilidade volumétrica e a anisotropia, de acordo com os procedimentos estabelecidos na NBR 7190:1997.

A determinação da umidade foi obtida utilizando-se o valor da diferença entre massa inicial e massa seca pela relação entre a massa seca em estufa (**Equação 1**).

$$U(\%) = \frac{M_i - M_s}{M_s} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

M_i = massa inicial (g);

M_s = massa seca (g).

A densidade básica é uma massa específica convencional definida pela relação entre massa seca em estufa e o seu volume saturado em água (**Equação 2**).

$$\rho_{bas} = \frac{M_s}{V_u} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

ρ_{bas} = densidade básica (g/cm³);
 M_s = massa seca (g);
 V_u = volume úmido (cm³).

A retratibilidade é um fator de variação dimensional da madeira, devido ao seu teor de umidade. Determinou-se retratibilidade volumétrica, tangencial, radial e longitudinal. Para determinação da retratibilidade volumétrica máxima utilizou-se a **Equação 3**:

$$Rv = \frac{Vu - Vs}{Vu} \times 100 \quad \text{(Equação 3)}$$

Em que:

Rv = Retrabilidade volumétrica máxima (%);
 V_u = Volume verde ou saturado da amostra (cm³);
 V_s = Volume seco da amostra (cm³).

A retratibilidade linear (tangencial, radial e longitudinal) foi determinada por meio da **Equação 4**:

$$R = \frac{Du - Ds}{Du} \times 100 \quad \text{(Equação 4)}$$

Em que:

R = Retrabilidade linear (%);
 D_u = Dimensão verde ou saturada da amostra (cm);
 D_s = Dimensão seca da amostra (cm).

O coeficiente de anisotropia ou fator anisotrópico é resultado das variações tangencial e radial sendo calculado pela **Equação 5**:

$$\theta = \frac{Ct}{Cr} \quad \text{(Equação 5)}$$

Em que:

θ = Fator de Anisotropia;
 C_t = Retrabilidade Tangencial;
 C_r = Retrabilidade Radial.

4 RESULTADOS

Foram visitados 8 (oito) estaleiros. Em Bragança, foram 2 (dois) estaleiros na sede do município e 3 (três) na comunidade Bacuriteua; 1 (um) estaleiro no município de Augusto Correa e 2 (dois) estaleiros no município de Viseu. Nas visitas, através das entrevistas com os carpinteiros, foram catalogadas as espécies madeireiras, suas funções e as principais

características que as levam a ser utilizadas para a construção dos barcos, além da forma de obtenção da madeira.

Os entrevistados citaram 13 (treze) tipos de madeiras e 1 subproduto da madeira (compensado naval) utilizadas para a construção dos barcos. A identificação se deu pelo nome popular e pela caracterização feita pelos entrevistados, segundo sua funcionalidade no barco (**Figura 3**). No entanto, foram coletados apenas onze tipos de madeiras, faltando coletar as madeiras Jatobá e Carará.

Dentre as madeiras citadas, a Itaúba foi a única para a qual não foi especificada para qual parte do barco é utilizada. O entrevistado do estaleiro de Augusto Corrêa foi o único que se recusou a responder sobre o/os local/is de obtenção das madeiras utilizadas.

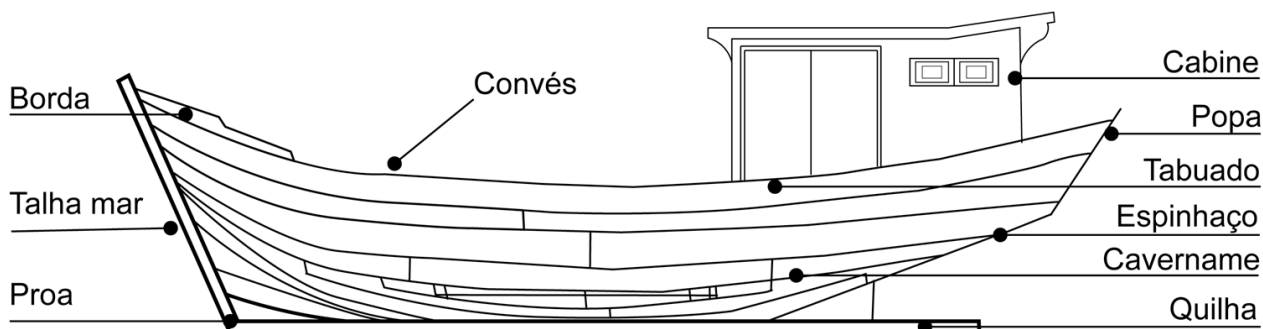


Figura 3: Esquema de um barco similar às embarcações fabricadas nos estaleiros da costa do estado do Pará. Adaptado de Andrade e Santos (2017).

Tabela 2: Nomes, indicação, motivo de uso, local de obtenção e madeira substituta para as madeiras utilizadas nos estaleiros para a construção das embarcações nos estaleiros visitados da costa do estado do Pará.

Os estaleiros do município de Bragança (Bragança e Bacuriteua) foram os que apresentaram mais especificidades quanto ao tipo de madeira utilizada nos barcos (Figura 4).

Figura 4: Número de citação para cada tipo de madeira utilizada pelos carpinteiros para construção das embarcações nos estaleiros da costa do estado do Pará.

As madeiras mais citadas quanto ao uso são Sapucaia e Pequiá (com 8 citações), Louro (com 7 citações) e Cumaru (com 6 citações). Estas foram citadas em todos os estaleiros, sendo utilizadas para construir quilha, talha mar, borda, popa, cavername, forro do cavername e convés. O motivo para utilizá-las se deve por serem resistentes e pesadas. O Pequiá além destas duas características é também, segundo os entrevistados, uma madeira flexível, como observado na fala do Carpinteiro mestre proprietário do estaleiro Beira-Mar localizado no município de Bragança-PA:

“Ela (pequiá) é mais flexível, mais macia para trabalhar com ela, ela não é muito rígida, as outras (outras espécies de madeira) mais rígidas, elas “espoca” (sinônimo de estourar, não ser flexível) muito”.

Servindo assim para forrar o cavername e de acordo com o relato do dono e carpinteiro mestre do estaleiro *Velho Carpinteiro*, o pequiá é insubstituível:

“Se não tiver o piqui (pequiá), não tem a borda”.

Quanto à obtenção da madeira, os estaleiros de Bragança adquirem madeira proveniente de Paragominas, Capitão Poço, São Miguel, Cachoeira do Piriá e Viseu. Já os estaleiros de Viseu adquirem a madeira no município mesmo. O estaleiro de Augusto Correa não informou a procedência da madeira que utiliza (Tabela 1).

4.1 DESCRIÇÃO FÍSICA E MECÂNICA DA MADEIRA

As características físicas medida estão compiladas na Tabela 2. Não foi possível realizar os testes com a madeira de Louro.

Tabela 3: Valores médios e desvio padrão das propriedades físicas e mecânicas de madeira das espécie utilizada na construção de embarcações nos municípios de Bragança e Augusto Corrêa, na costa do Estado do Pará.

A madeira é classificada de acordo com a sua densidade básica, sendo leve (densidade básica inferior a $0,50 \text{ g/cm}^3$), média (intervalo de $0,50 \text{ g/cm}^3$ a $0,72 \text{ g/cm}^3$) ou pesada (acima de $0,72 \text{ g/cm}^3$ (MARQUES, 1997). De acordo com esta classificação, as espécies citadas neste trabalho se encaixam na descrição como leves ou pesadas.

As madeiras de Pau-d'Arco, Pequiarana, Tatajuba, Itaúba e Roxinho são classificadas como de densidade média (densidade básica $> 0,50$ e $< 0,72 \text{ g/cm}^3$), estas espécies são utilizadas para a construção do espinhaço do barco, na talha mar, no cavername e no convés dos barcos (Tabela 2).

As madeiras Amarelão, Sucupira, Cumaru, Piquiá, Angelim-vermelho e Sapucaia, são classificadas como pesadas (densidade básica $\geq 0,72 \text{ g/cm}^3$). Nas carpintarias do nosso estudo, estas madeiras são utilizadas para o Convés, tabuado, quilha, talha mar e popa (Tabela 2).

Os fatores de Anisotropia das madeiras estudadas variou entre $0,53 (\pm 0,27)$ para Itauba e $1,27 (\pm 0,46)$ para Amarelão (Tabela 2).

5 DISCUSSÃO

Neste trabalho adotamos os nomes populares da madeira utilizados pelos entrevistados. Contudo é necessária uma análise taxonômica para comprovação da identificação das madeiras citadas. Para isso, em uma parceria com a UEPA-Campus Marabá, foi realizado por Souza (2021) estudo das características macroscópicas e anatômicas das amostras de madeiras, por nós coletadas, nos estaleiros estudados.

Segundo Souza (2021), de um total de 123 amostras de madeira, quinze foram informadas com nomes populares que não correspondem aos nomes científicos e, portanto,

apresentam erros de identificação. Os erros ocorreram tanto em nível de espécie como de gênero e família vegetal.

A identificação errônea da madeira pode trazer consequências para os estaleiros. Uma delas é utilizar madeiras erradas para seus devidos fins. Outra consequência pode estar relacionada ao prejuízo econômico, pois correm o risco de encomendar determinada madeira e receber e pagar por uma madeira de menor qualidade; além disso, em caso de uma possível fiscalização dos órgãos fiscalizadores, podem ser multados por utilizar, ainda que sem saber, madeiras cuja comercialização é proibida por tratarem-se de espécies ameaçadas de extinção. Por isso, informações corretas acerca das características da madeira podem agilizar o processo de produção de um barco, identificar as espécies madeireiras que são comercializadas pelo seu nome popular, fornecer subsídios para o melhor uso e conservação da matéria prima, além de possibilitar a aplicação de madeiras alternativas pouco conhecidas no mercado, mas com igual qualidade à utilização (Corandin et al., 2010). Apesar das falhas de identificação das espécies e de obtenção da madeira, os estaleiros estudados estão entre os últimos do tipo, pois, em várias regiões da Amazônia, também se registrajá há a substituição das embarcações de madeira por embarcações de alumínio e polipropileno, representando, no cenário nacional, a perda do conhecimento dos mestres carpinteiros, como as técnicas de produção (Museu Nacional do Mar, 2008).

Em geral, percebemos em nossos resultados, que o principal critério para a escolha da madeira é a densidade. As madeiras de alta densidade tem preferência, podendo ser utilizadas em diferentes partes dos barcos. Segundo Kollmann e Cotê (1968), quanto mais alta a densidade da madeira, maior a sua contração ou expansão. Madeiras deste tipo também são indicadas para a construção civil pesada, interna e externa que engloba as peças de madeira serrada na forma de vigas, caibros, pranchas e tábuas utilizadas em estruturas de cobertura (Hughes, 2008). Portanto, devido a esta alta capacidade de expansão ou contração, no presente estudo, estas madeiras são utilizadas nas peças que exigem uma boa resistência, pesadas ou flexíveis utilizadas para a quilha, talha-mar, proa, esqueleto e convés. Já as madeiras de densidade média são utilizadas em partes que demandam menos contração ou expansão, como é o caso do espinhaço, cavername e convés. De modo geral, este tipo de madeira também é bastante utilizada para construção civil externa e para a construção de estacas marítimas, trapiches, pontes, obras imersas,

postes, cruzetas, estacas, escoras e dormentes ferroviários, estruturas pesadas, torres de observação, devido à sua tratabilidade (Hughes, 2008).

Outras características importantes, são a retrabilidade e a anisotropia da madeira, quando há alteração no seu teor de umidade. As variações nas dimensões das peças de madeira começam a ocorrer, quando esta perde ou ganha umidade, abaixo do ponto de saturação das fibras. Em relação aos valores de retrabilidade volumétrica, o plano longitudinal apresenta pouca variação, desta forma é um plano desprezível (Mattos, 2009). A partir da variação dimensional obtemos o fator anisotrópico. De acordo com Lobão e Pereira (2005), o fator de anisotropia é importante para indicar a qualidade da madeira, são consideradas madeiras de qualidade excelente aquelas que possuem coeficiente de anisotropia no intervalo entre 1,2 a 1,5; madeiras consideradas normais entre 1,6 a 1,9 e de baixa qualidade aquelas cujo fator anisotrópico for maior ou igual a 2. Com base neste índice de anisotropia, todas as madeiras citadas neste estudo são de excelente qualidade. Devido ao valor anisotrópico destas madeiras serem excelentes, significa que a sua contração exposta a altas temperaturas é baixa e que servem também para construir partes da embarcação que estarão mais expostas ao sol, como o convés e o tabuado do barco.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo, registrou 15 espécies madeireiras diferentes, que apresentam densidade alta ou média, todas de excelente qualidade, segundo os testes de anisotropia. As madeiras de alta densidade são utilizadas para partes mais estruturais, enquanto as madeiras de densidade média são utilizadas em quase todas as partes do barco.

Foi possível observar que a construção das embarcações navais ainda se dá de forma empírica, assim como o reconhecimento das espécies madeireiras também se dá de forma empírica e em parte é feita de forma errônea, levando, em alguns casos ao uso de espécies ameaçadas de extinção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997.

Andrade, C.; Santos, M. **A carpintaria naval do nordeste paraense. Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 05, n. 03, p. 28–36, 2017.

Baldin, T.; Talgatti, M.; Marchiori, J. N. C.; Silveira, A. G. da. Previsões tecnológicas na madeira de quatro folhosas neotropicais: uma análise sob enfoque anatômico. **Nativa**, v. 6, n. 1, p. 107-112, 2018.

Cabral D. C. Floresta, política e trabalho: a exploração das madeiras-de-lei no Recôncavo da Guanabara (1760-1820). **Revista Brasileira de História**, v. 28, p. 217-241, 2008.

Corandin, V. P. R.; Camargo, J. A. A.; Pastore, T. C. M.; Cristo, A. G. **Madeiras comerciais do Brasil: chave interativa de identificação baseada em caracteres gerais e macroscópicos**. Serviço Florestal Brasileiro, Laboratório de Produtos Florestais: Brasília, 2010. CR-ROM.

Eduardo, C. Andrade, R.; Santos, M. F.; AS, R. **A carpintaria naval do nordeste paraense**. v. 5, p. 28–36, 2017.

Franklin, G. L. Preparation of thin sections of synthetic resin and wood: resin composites, and a new macerating method for wood. **Nature**, London, v. 155, n. 3924, p. 5, 1945.

Hughes, R. **Catálogo de para a construção civil madeiras brasileiras**. *S. l.: s. n.*, 2008. vol. 53, . <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

IAWA - International Association of Wood Anatomists. List of microscope features for hardwood identification. **IAWA BULLETIN**, Leiden, v. 10, p. 234-332, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. [s. d.]. Available at: http://www.ipt.br/informacoes_madeiras3.php?madeira=48. Accessed on: 13 May 2020.

Lobão, M. S.; Pereira, K. R. M. **Propriedades físicas e mecânicas da madeira serradas comercializadas no Sudeste do Pará.** Universidade Federal do Acre, Departamento de Ciências Agrárias, 2005.

Machado, M. Viana; Latorraca, J. V. Figueiredo. **Embarcações marítimas artesanais: aspectos construtivos e anatomia descritiva de madeira de duas espécies florestais utilizadas por comunidade do litoral Sul Fluminense.** , p. 26, 2010.

Matos, T. Silva; Junior M. M. Braga; Andrade, G. G. Melo; Melo, L. E. de Lima; da Silva, C. B. Ribeiro; de Souza, F. I. Borges; Silva, M. C. Freire. **III CBCTEM Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira. Descrição Anatômica E Física Das Madeiras Utilizadas Na Produção De Embarcações, Na Cidade De Marabá-Pa,** 2017.

Melo Júnior, J. C. F. **Aspectos anatômicos de madeiras históricas do período colonial do nordeste de Santa Catarina: elementos para conservação do patrimônio cultural.** *Revista Confluências Culturais*, v. 1, p. 70-84, 2012a.

Melo Júnior, J. C. F. **Anatomia de madeiras históricas: um olhar biológico sobre o patrimônio cultural.** Univille, Joinville. 132p, 2012b.

Melo Júnior, J. C. F. & Boeger Magalhaes R. T. **The use of wood in cultural objects in 19th Century Southern Brazil.** *IAWA Journal*, v. 36, p. 98-116, 2015.

Melo Júnior, J. C. F. DE; Barros, C. F. DE. **Madeiras históricas em embarcações tradicionais do baixo rio São Francisco.** *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, n. 28, p. 109–123, 2018.

Moreschi, J. C. **Propriedades da Madeira.** p. 208, 2005. .Museu Nacional do Mar. Cadastramento de embarcações tradicionais brasileiras (litoral de Santa Catarina). **Memorial descritivo.** 6p, 2008.

Padovezi, C. D. **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil.** Tese (Doutorado.em engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 215p, 2003.

Pommier, R, et al. Comparative environmental life cycle assessment of materials in wooden boat ecodesign. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 21, n. 2, p. 265-275, 2016.

Santos, M. A. S., et al. **A cadeia produtiva da pescada artesanal no Nordeste Paraense: municípios de Augusto Corrêa, Bragança, Curuçá, Maracanã, Marapanim, São João de Pirabas e Viseu.** Belém: SEBRAE/PA e PROASCON – Projetos e Consultoria em Agronegócios. 2004, 116p.