



III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

DESCRIÇÃO ANATÔMICA E FÍSICA DAS MADEIRAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE EMBARCAÇÕES, NA CIDADE DE MARABÁ-PA

Marcelo Mendes Braga Junior¹

Thayrine Silva Matos¹

Gabriele Gabriele Melo de Andrade¹

Luiz Eduardo de Lima Melo¹

Camila Balby Ribeiro da Silva¹

fernanda Ilkiu Borges de Souza²

Marta CÉSAR FREIRE SILVA²

¹ Universidade do Estado do Pará

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

DESCRIÇÃO ANATÔMICA E PROPRIEDADES FÍSICAS DAS MADEIRAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE EMBARCAÇÕES EM MARABÁ-PA

Resumo: A madeira se destaca na sociedade tendo sua aplicação em diversas utilizações, inclusive na construção naval, prática que já vem sendo utilizada a muitos anos. Na região Amazônica, as embarcações são fonte de renda e de vida e utiliza-se principalmente a madeira como matéria-prima. Assim, o conhecimento tanto anatômico quanto os das propriedades físicas das madeiras utilizadas é de fundamental importância, pois possibilita o emprego adequado de cada espécie. Nesse contexto esse trabalho teve como objetivo identificar e caracterizar a estrutura anatômica além de determinar a densidade e as retratibilidades da madeira das espécies utilizadas na produção de barcos, no município de Marabá-PA, contribuindo para a sustentabilidade da atividade. O material lenhoso foi coletado durante visita aos estaleiros, a identificação e a caracterização das madeiras foram realizadas no Laboratório Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade do Estado do Pará Campus VIII Marabá. A partir das amostras coletadas foram confeccionados corpos de prova para análise das propriedades físicas. Foram identificadas oito espécies sendo de quatro famílias distintas e algumas espécies diferentes são comercializadas pelo mesmo nome popular. As espécies mais utilizadas foram *Caryocar villosum* e *Apuleia leiocarpa*. Foram fornecidas características anatômicas e físicas que são úteis para a distinção dessas madeiras, prática que pode contribuir para reduzir o comércio ilegal na região, além de promover a melhor utilização da matéria-prima.

Palavras-chave: Embarcações Artesanais, Transporte Fluvial, Espécies Amazônicas, Características Anatômicas.

Abstract: Wood stands out in society with its application in several uses, including shipbuilding, a practice that has been used for so many years. In the Amazon region, vessels are a source of income and life, and wood is used primarily as raw material. Thus, the knowledge both anatomical and physical properties of the wood used is of fundamental importance, since it allows the proper use of each species. In this context, the objective of this work was to identify and characterize the anatomical structure in addition to determining the density and retratibilities of the wood used in the production of boats in the municipality of Marabá-PA, contributing to the sustainability of the activity. The woody material was collected during the visit to the shipyards, the identification and the characterization of the wood were carried out at the Madeira Science and Technology Laboratory of the State University of Pará Campus VIII Marabá. From the collected samples, specimens were prepared for analysis of the properties Physics. Eight species were identified from four distinct families and some different species are marketed under the same popular name. The most used species were *Caryocar villosum* e *Apuleia leiocarpa*. Anatomical and physical characteristics have been provided that are useful for distinguishing these woods, a practice that can contribute to reduce illegal trade in the region, as well as promoting the best use of raw materials.

Keywords: Craft Craft, River Transport, Amazonian Species, Anatomical Characteristics.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é uma matéria-prima versátil que desperta interesse devido as suas diversas propriedades que possibilita sua aplicação em diversas utilizações.

Na construção naval a utilização da madeira é antiga, quando não havia recursos tecnológicos suficientes, a madeira era o principal material usado na

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

construção de embarcações de diferentes tamanhos e funções, projetadas e fabricadas de acordo com as características da via fluvial (PADOVEZI, 2003; POMMIER et al., 2016). Segundo Oliveira (2009) a maior parte das embarcações no Brasil utiliza a madeira como matéria-prima, o autor chama atenção o uso inadequado da madeira devido a erros de identificação da espécie, o que leva ao comprometimento da vida útil e da segurança das embarcações.

Na região amazônica embarcações artesanais são o meio de transporte e subsistência de uma significativa parcela da população, essas embarcações são frequentemente fabricadas por produtores regionais que utilizam principalmente madeira como material construtivo dos barcos. Cada espécie selecionada é utilizada, de acordo com o conhecimento empírico, em componentes da estrutura dos barcos (Alves e Lopes, 2012), entretanto a ausência de conhecimento técnico especializado por vezes leva ao uso inadequado da madeira, podendo causar problemas tanto para os produtores dos barcos como também para os consumidores. Frequentemente observa-se o uso inadequado da madeira devido a erros de identificação da espécie, que leva ao comprometimento da vida útil e da segurança das embarcações, além de exaurir a biodiversidade e contribuir com o desaparecimento de espécies florestais de valor comercial.

Nesse cenário o conhecimento anatômico da madeira é de fundamental importância para identificação das espécies que são comercializadas e utilizadas a partir de nomes populares, e que são muitas vezes aplicados erroneamente, pois fornece subsidio 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 para a utilização (CORANDIN et al., 2010).

Uma vez que a falta de conhecimento tecnológico é apontada como um dos principais gargalos para o crescimento socioeconômico do setor de construção de embarcações de madeira no Pará, utilizamos a cidade de Marabá que representa o centro econômico e político do Sudeste do estado para listar as espécies madeireiras que são utilizadas pelos estabelecimentos que produzem embarcações na região, com o objetivo de identificar, caracterizar a estrutura anatômica e determinar a densidade e as retratibilidades da madeira das espécies utilizadas pelo setor, e assim contribuir para a correta identificação quando no comércio e em uso na construção naval, bem como proporcionar o uso sustentado destas madeiras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos locais selecionados para visita e coleta do material foi realizado por meio da indicação de alguns pescadores e moradores da região. Foram selecionados e visitados dois estaleiros localizados no perímetro urbano da cidade de Marabá-PA, Rua Transmangueira, próximo ao rio Tocantins (05° 21' 54"S e 049° 07' 24"W).

Durante a visita aos estaleiros foi realizada a coleta de amostras das madeiras que estavam sendo utilizado no momento da visita e o nome popular pelo qual as madeiras coletadas são comercializadas pelos proprietários de cada estaleiro visitado. Para a confirmação da identificação das espécies, bem como seu registro em Xiloteca foi obtido o maior número possível de amostras das madeiras utilizadas. A partir das amostras coletadas foram confeccionados corpos de prova com dimensão de 2 x 2 x 3 cm (direção radial, tangencial e longitudinal respectivamente). A caracterização e identificação macroscópica das amostras foram realizadas no Laboratório Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade do Estado do Pará Campus VIII Marabá em

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

parceria com Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental. A caracterização anatômica macroscópica seguiu as recomendações dos procedimentos em estudos de anatomia de madeira da COPANT (1974), a identificação macroscópica das amostras foi realizada a partir de chave de identificação anatômica do Manual de Identificação de Madeiras Comerciais do IPT (Mainieri e Chimelo, 1989) e Corandin et al. (2010), a nomenclatura científica foi feita de acordo com a “Lista de Espécies da Flora do Brasil 2015” e “W³ Tropicos” (<http://www.tropicos.org/>). Após a identificação das espécies, realizou-se a caracterização anatômica microscópica seguindo recomendações da International Association of Wood Anatomists - IAWA (1989), para a mensuração dos elementos anatômicos dissociados foi preparado maceração a partir da solução de Franklin (1945), corado com safranina aquosa 1%, foi fixado número de 25 contagens e mensurações para todos os parâmetros anatômicos avaliados que foram: comprimento de vasos (μm); diâmetro tangencial de vasos (μm); frequência de vasos (por mm^2); frequência de raios (mm); largura dos raios (μm); altura dos raios (μm); comprimento (μm); diâmetro (μm); diâmetro do lúmen (μm) e espessura da parede das fibras (μm).

A densidade básica da madeira foi determinada seguindo procedimento de ensaio estabelecido pela NBR 11941 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, 2002). Para as contrações lineares e volumétricas utilizou-se procedimento de ensaio da NBR 7190 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, 1997).

Na avaliação das características quantitativas da madeira foram realizadas análises de estatística descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 é apresentada a relação das espécies identificadas nos estaleiros visitados utilizadas na fabricação das embarcações.

Tabela 1. Relação das espécies identificadas nos estaleiros visitados utilizadas seguido do nome popular comercializado na cidade

NP	Espécie Identificada	Família
Jatobá	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Fabaceae
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	Lecythidaceae
Cedroarana	<i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	Fabaceae
	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Moraceae
Tatajuba	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	Fabaceae
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i> (J. Vogel) J. F. Macbr.	Fabaceae
	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Fabaceae
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae
NF	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae

NP – nome popular fornecido pelo estabelecimento. N.F – nome popular não fornecido pelo estabelecimento.

A Tabela 2 apresenta informações quanto às características qualitativas das madeiras e ilustradas nas Figuras 1-3. A Tabela 3 expõe os dados quantitativos obtidos para as características anatômicas das espécies identificadas.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

Tabela 2. Descrição anatômica qualitativa das madeiras das oito espécies identificadas na produção de em

Espécie	AC	PP	PI	PRV	PA
<i>Alexa grandiflora</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Aliforme, algumas confluências e finas linhas marginais
<i>Apuleia leiocarpa</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Aliforme, confluyente e finas linhas marginais.
<i>Bagassa guianensis</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas reduzidas c/ pontoações arredondadas	Vasicêntrico escasso
<i>Bertholletia excelsa</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Escalariforme, finas faixas marginais
<i>Caryocar villosum</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas reduzidas arranjo irregular	Apotraqueal difuso e difuso em agregados
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	-	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Vasicêntrico e ocasionalmente aliforme confluyente
<i>Dinizia excelsa</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Aliforme losangular com curtas confluências e parênquima marginal
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	√	Simples	Alternas	Aréolas distintas	Parênquima axial aliforme com ocasional confluência e ocasionalmente vasicêntrico

AC – anéis de crescimento; PP – placas de perfuração; PI – pontoações intervasculares; PRV – pontoações axiais; CR – composição dos raios: A - corpo das células procumbentes com uma fila de células marginais das células procumbentes principalmente com duas a quatro filas de células marginais quadradas e/ou eretas procumbentes; D - Raios com células procumbentes, quadradas e eretas misturadas através do raio; EE – tilose ou outros depósitos; IM – inclusões minerais



Tabela 3. Valores médios e desvio padrão (parênteses) das características anatômicas avaliadas

	<i>A. grandiflora</i>	<i>A. leiocarpa</i>	<i>B. guianensis</i>	<i>B. excelsa</i>	<i>C. villosum</i>	<i>C. cateniformis</i>
CV	406,48 (80,78)	470,41 (163,71)	493,48 (162,26)	481,24 (151,04)	514,47 (180,55)	504,78 (179,71)
DV	274,65 (32,53)	126,43 (16,62)	219,69 (42,90)	269,25 (49,93)	257,74 (40,74)	323,38 (29,92)
FV	3,30 (2,14)	14,77 (3,71)	3,67 (1,65)	3,60 (1,98)	3,63 (1,52)	2,30 (0,99)
FR	6,70 (1,29)	5,97 (0,96)	4,47 (0,57)	8,13 (1,59)	10,43 (1,65)	9,90 (2,28)
LR	28,23 (5,44)	31,52 (5,11)	43,61 (6,74)	36,74 (9,57)	21,56 (5,91)	20,35 (3,77)
AR	325,48 (45,45)	203,36 (14,60)	481,58 (82,39)	874,14 (250,76)	658,35 (215,32)	200,21 (37,70)
CF	1370,69 (167,98)	1232,16 (180,58)	1226,96 (165,59)	1247,08 (164,27)	1201,24 (152,25)	1211,78 (187,47)
DF	17,42 (5,40)	16,79 (4,58)	17,49 (4,76)	17,41 (4,85)	18,01 (5,08)	18,73 (4,89)
DLF	9,07 (4,85)	8,69 (4,26)	9,17 (4,34)	9,09 (4,36)	9,64 (4,63)	10,15 (4,50)
EP	4,18 (0,82)	4,05 (0,73)	4,16 (0,78)	4,16 (0,79)	4,18 (0,86)	4,29 (0,81)

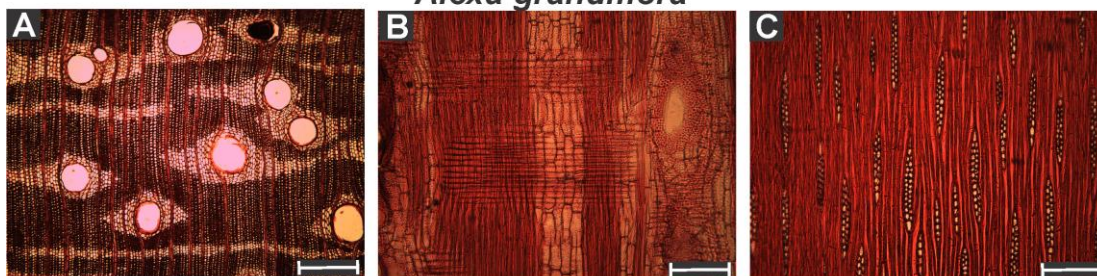
CV: comprimento de vasos (μm); DV: diâmetro tangencial de vasos (μm); FV: frequência de vasos (por m); LR: largura dos raios (μm); AR: altura dos raios (μm); CF: comprimento (μm); DF: diâmetro (μm); DLF: diâmetro da parede das fibras (μm).



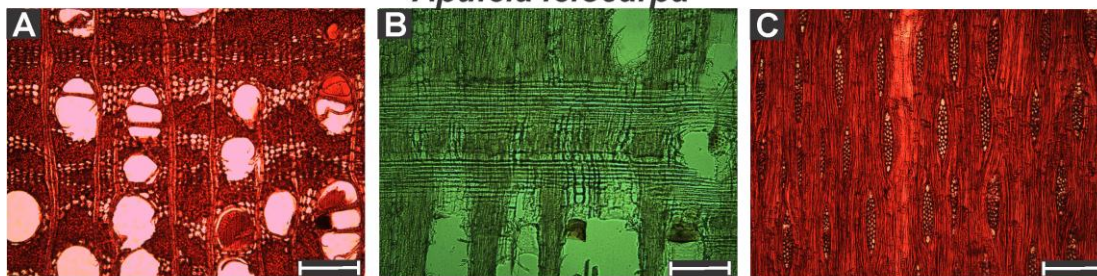
III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

Alexa grandiflora



Apuleia leiocarpa



Bagassa guianensis

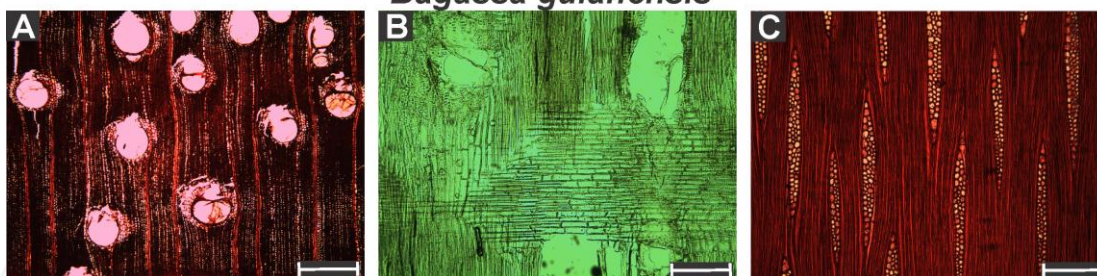


Figura 1. Microscopia de campo claro. Imagem transversal (A), radial (B) e tangencial (C) da madeira. Barra de escala: 500 μ m (A) e 200 μ m (B, C). *A. *leiocarpa* (A) 200 μ m.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





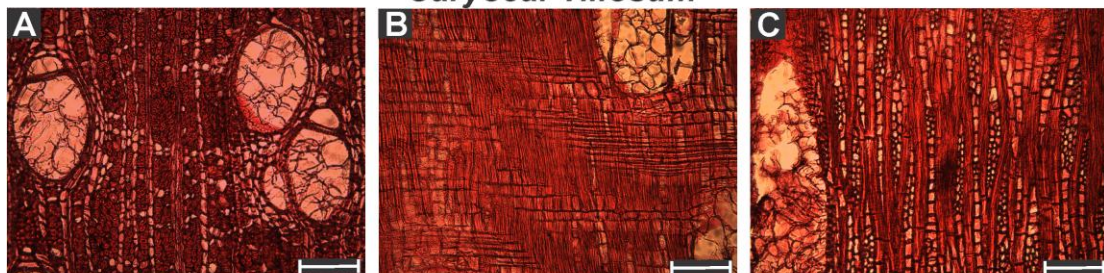
III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

Bertholletia excelsa



Caryocar villosum



Cedrelinga cateniformis

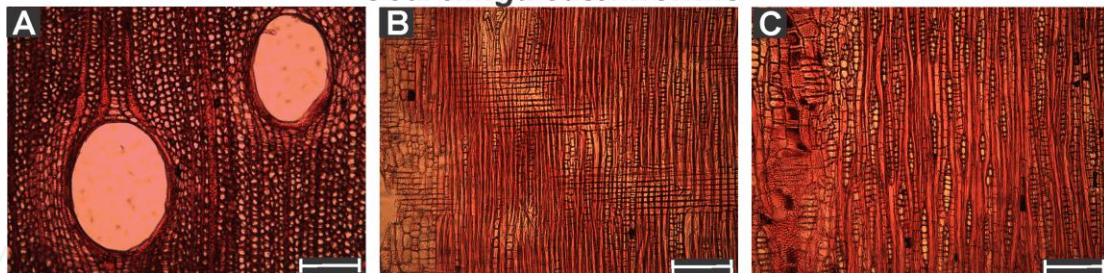


Figura 2. Microscopia de campo claro. Imagem transversal (A), radial (B) e tangencial (C) da madeira. Barra de escala: 500 μm (A) e 200 μm (B, C). **C. villosum* e *C. cateniformis* (A) 200 μm .

REALIZAÇÃO



APOIO

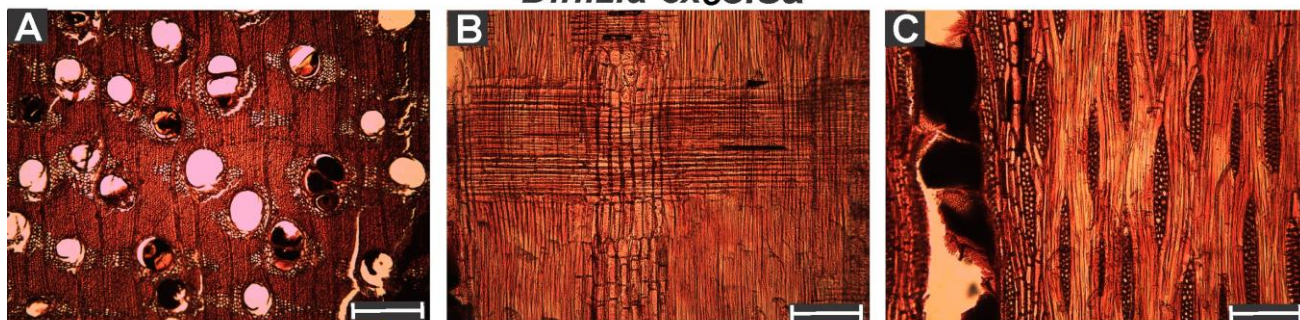


ORGANIZAÇÃO





Dinizia excelsa



Enterolobium schomburgkii



Figura 3. Microscopia de campo claro. Imagem transversal (A), radial (B) e tangencial (C) da madeira. Barra de escala: 500 μ m (A) e 200 μ m (B, C).

A Tabela 4 apresenta os resultados das propriedades físicas das espécies identificadas.

Tabela 4. Valores de médios e desvio padrão (parênteses) das propriedades físicas avaliadas

Propriedades Físicas	Espécies Identificadas							
	A	B	C	D	E	F	G	H
ρ_{bas}	0,66 (0,02)	0,64 (0,03)	0,69 (0,05)	0,55 (0,03)	0,59 (0,02)	0,46 (0,02)	0,97 (0,01)	0,74 (0,04)
ϵ_r	4,24 (0,34)	4,21 (1,13)	5,66 (1,50)	4,72 (0,41)	14,12 (8,57)	3,00 (2,29)	5,55 (1,51)	4,78 (0,88)
ϵ_t	9,29 (1,30)	6,16 (0,34)	6,61 (1,13)	10,27 (0,51)	15,53 (8,16)	5,61 (1,39)	7,30 (1,43)	9,20 (1,46)
ϵ_v	16,25 (2,33)	11,99 (3,01)	18,27 (7,09)	18,73 (3,87)	34,18 (6,96)	9,97 (4,89)	16,63 (5,30)	19,61 (3,69)
T/R	2,21 (0,41)	1,67 (0,91)	1,19 (0,11)	2,40 (0,63)	1,51 (0,99)	2,46 (1,22)	1,42 (0,56)	1,93 (0,12)

Em que: A: *A. grandiflora*; B: *A. leiocarpa*; C: *B. guianensis*; D: *B. excelsa*; E: *C. villosum*; F: *C. cateniformis*; G: *D. exelsa*; H: *E. schomburgkii*. ρ_{bas} : densidade básica; ϵ_r : contração radial; ϵ_t : contração tangencial; ϵ_v : contração volumétrica; T/R: coeficiente de anisotropia.

Observou-se que as madeiras mais utilizadas na produção de barcos na região, foram identificadas como *C. villosum* e *A. leiocarpa*, comercializadas pelo nome popular de “piquiá” e “amarelão” respectivamente. Os dois estaleiros informaram também que estas



madeiras são empregadas em diversas partes das embarcações, principalmente aquelas que ficam total ou parcialmente submersas. Foi observado que ambas as espécies apresentam depósitos nos vasos, como tilos e/ou óleo-resina, além disso, observaram-se também que algumas características físicas são semelhantes, ambas as espécies podem ser classificadas como madeiras de média densidade ($0,40$ a $0,75 \text{ g.cm}^{-3}$) segundo a IAWA (1989), além de apresentarem coeficiente de anisotropia classificado como normal ($1,5$ a $2,0$) segundo Durlo e Marchiori (1992). Mainieri e Chimelo (1989) informam que as madeiras de *C. villosum* e *A. leiocarpa* apresentam boa resistência ao ataque de organismos xilófagos, sendo preferencialmente indicadas para construção naval, principalmente em peças estruturais da embarcação que ficam em contato com água, estando portanto mais suscetíveis ao ataque de xilófagos marinhos.

Dentre as espécies identificadas chama-se atenção para *Bertholletia excelsa* H.B.K. por ser uma madeira que encontra-se na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" do Ministério do Meio Ambiente e é atendida em diversas ações de conservação, estando presente na Lista vermelha da flora do Pará (COEMA-PA, 2007) e do Brasil (MMA, 2008), sendo considerada vulnerável na avaliação de risco de extinção além de ser protegida por legislação federal (Decreto 5.975/2006) que estabelece que a exploração da espécie em florestas nativas, primitivas ou regenerada só pode ocorrer sob a forma de manejo florestal sustentável, mesmo em áreas nas quais seja autorizada a supressão de vegetação.

Observou-se também o emprego de nomes populares não usuais para algumas espécies (Tabela 1), o nome adequado de comercialização da espécie *Dinizia exelsa* é angelim-vermelho (Ferreira et al., 2004) a para a espécie *Alexa grandiflora*, Mainieri e Chimelo (1989), indicam o nome popular de melancieira, como nome comercial mais adequado. O fato mais grave encontra-se no empilhamento de diferentes espécies, cujas madeiras são comercializadas pelo mesmo nome popular (Tabela 1), assim procedeu-se com a diferenciação das espécies por meio da caracterização anatômica macroscópica e microscópica.

Nome popular fornecido pelo estabelecimento: **piquiá**

Espécies correspondentes identificadas: *Caryocar villosum* e *Alexa grandiflora*

O principal agrupamento errôneo encontrado relaciona-se a comercialização e utilização da madeira de **piquiá**, que a identificação anatômica apontou como sendo duas diferentes espécies: *Caryocar villosum* espécie pertencente à família Caryocaraceae e *Alexa grandiflora* espécie que pertence à família Fabaceae, estas madeiras vistas a olho nu possuem características organolépticas semelhantes nas faces longitudinais, tais como coloração e textura, porém em uma avaliação macroscópica simples, realizada com lupa de $10\times$ de aumento, das faces, transversal e longitudinais e também a partir do estudo microscópico dos lenhos é possível realizar a identificação destas madeiras (Tabela 2, 3). A espécie *C. villosum* possui parênquima axial visível apenas com auxílio de lente de $10\times$, apotraqueal difuso e difuso em agregados e vasos totalmente obstruídos por tilos observados tanto no plano transversal como nos longitudinais (Figura 4A, C, E); já *A. grandiflora* possui parênquima axial visível a olho nu paratraqueal aliforme losangular; ou confluyente em trechos curtos oblíquos e ainda em finas linhas marginais, vasos desobstruídos ou parcialmente obstruídos por óleo-resina (Figura 4B, D, F). Além disso, observou-se que estas espécies apresentam propriedades físicas distintas principalmente relacionadas aos valores de densidade e coeficiente de anisotropia (Tabela 4). A utilização dessas madeiras com a mesma finalidade pode diminuir a durabilidade e qualidade do produto final, visto que, as características anatômicas e a densidade básica estão fortemente ligadas a durabilidade natural, trabalhabilidade e permeabilidade do lenho



(Panshin e De Zeeuw, 1980), ademais, a variação do coeficiente de anisotropia pode facilitar o surgimento de rachaduras, empenamentos e torções.

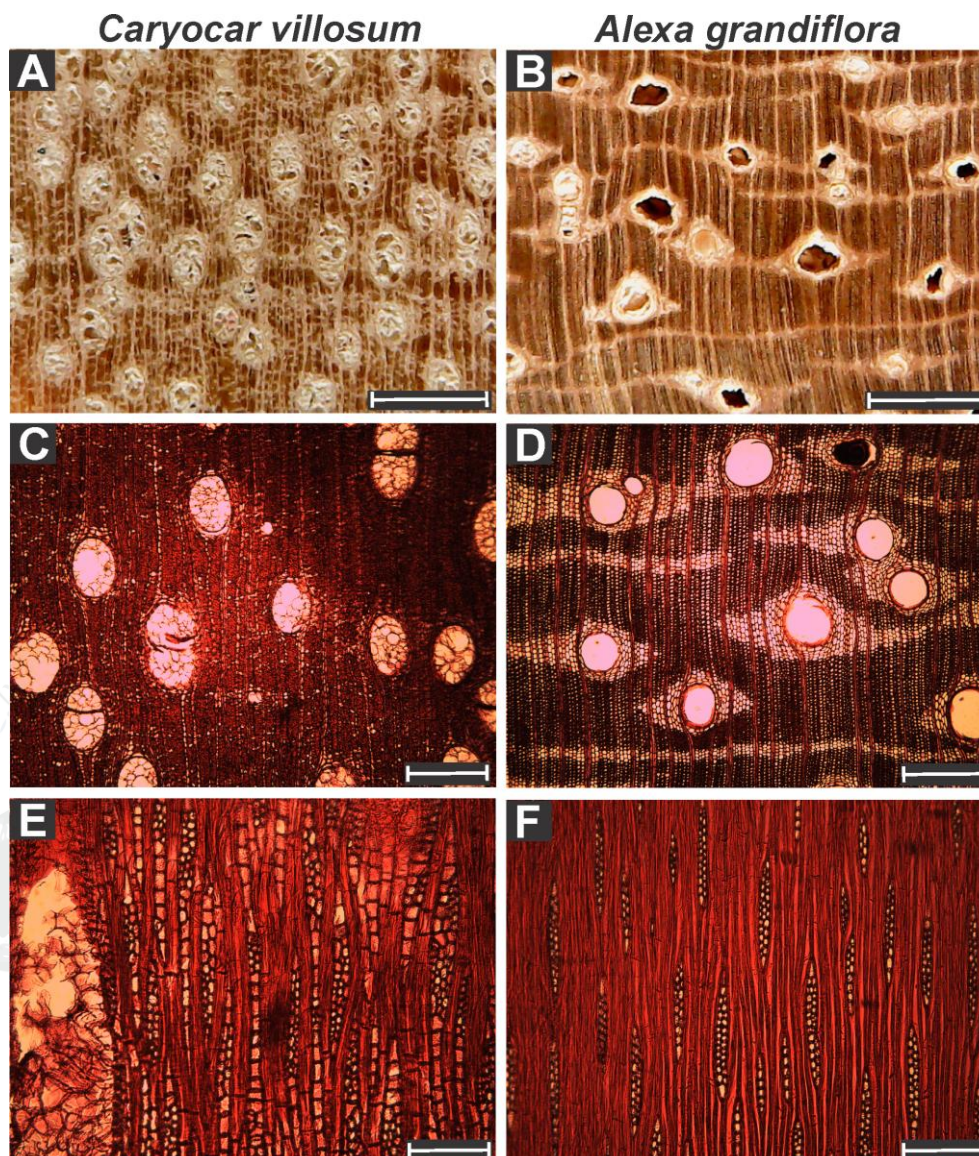


Figura 4. Imagens comparativas da espécie *C. villosum* (A, C, E) e *A. grandiflora* (B, D, F) ambas comercializadas como **piquiá**. Barra de escala: 1 mm (A, B); 500 μ m (C, D); 200 μ m (E, F)

Nome popular fornecido pelo estabelecimento: **tatajuba**

Espécies correspondentes identificadas: *Bagassa guianensis* Aubl. e *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.

Bagassa guianensis e *Enterolobium schomburgkii* foram também encontradas nos estaleiros com o mesmo nome popular de **tatajuba**, entretanto não somente são espécies e gêneros diferentes, mas também são de famílias botânicas diferentes, *B. guianensis* pertence à família Moraceae e *E. schomburgkii* pertence à família Fabaceae, possivelmente o equívoco na comercialização se deva as semelhanças de coloração e densidade das

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





espécies, que não ocorreria caso fosse feita uma breve comparação da estrutura anatômica macroscópica das madeiras, visto que são dois gênero bem distintos (Tabela 2, 3). *B. guianensis* apresenta parênquima axial quase sempre indistinto mesmo sob lente de 10x, do tipo paratraqueal vasicêntrico escasso, os vasos são visíveis a olho nu, predominantemente solitários e obstruídos por tilos (Figura 5 A, C, E); já *E. schomburgkii* apresenta parênquima axial bem contrastado a olho nu, paratraqueal aliforme losangular formando confluências curtas e também vasicêntrico, vasos parcialmente obstruídos por substância de cor amarelada e também óleo-resina (Figura 5 B, D, F).

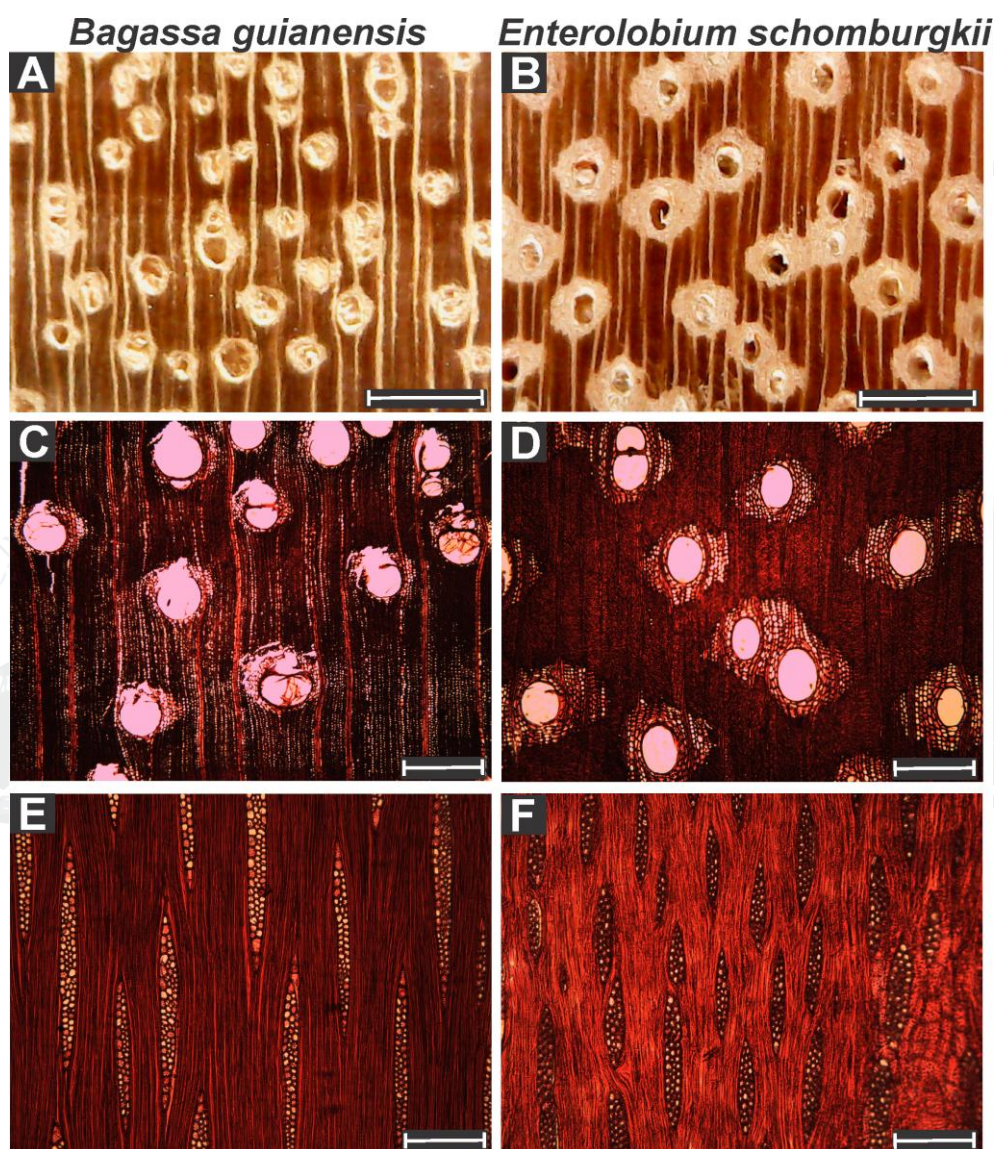


Figura 5. Imagens macroscópicas comparativas das espécies *B. guianensis* (A, C, E) e *E. schomburgkii* (B, D, F), ambas comercializadas como **tatajuba**. Barra de escala: 1 mm (A, B); 500 µm (C, D); 200 µm (E, F).

4. CONCLUSÃO

As espécies mais utilizadas na produção de barcos na cidade foram *Caryocar villosum* e *Apuleia leiocarpa*, algumas similaridades anatômicas e físicas como: a morfologia



das fibras, comprimento dos vasos, depósito de substâncias nos vasos, coeficiente de anisotropia e a densidade básica da madeira, indicam propriedades desejadas para a utilização em construção naval. A espécie *C. villosum* apresenta maior capacidade de contração, quando presente em estrutura que ficam total ou parcialmente submersas podem aumentar seu volume de maneira mais acentuada se comparada com *A. leiocarpa*, prejudicando assim a estrutura da embarcação.

Observou-se também a utilização frequente da madeira de *Bertholletia excelsa*, espécie protegida por lei e considerada vulnerável na avaliação de risco de extinção, que se deve a pouca e/ou deficiente fiscalização que favorece o comércio ilegal de madeiras.

Algumas espécies diferentes são comercializadas pelo mesmo nome popular, foram fornecidas características anatômicas e físicas que são úteis para a distinção dessas madeiras, prática que pode contribuir para reduzir o comércio ilegal na região, além de promover a melhor utilização da matéria-prima.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11941. Brasília, 2003. 6p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997. 107 p

ALVES, M. M.; LOPES, O. P. Anatomia macroscópica de espécies madeireiras utilizadas na produção de barcos em três municípios do estado do Pará. 2011. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia Agroindustrial - ênfase em madeira) – Universidade do Estado do Pará.

COMMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. Descripción de características generales, macroscópicas de las maderas angiospermas dicotiledóneas. COPANT, v.30, p.1-19, 1974.

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.

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.

DURLO, M. A.; MARCHIORI, J. N. C. Tecnologia da madeira: retratibilidade. Santa Maria: UFSM/CEPEF, 1992. 33 p.

Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 set. 2008. Seção 1, p.75-83, 2008

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, Michael John Gilbert ; SECCO, R. S. . Contribuição ao conhecimento taxonômico das espécies de Leguminosae comercializadas no Estado do Pará, como Angelim. Acta Amazonica (Impresso), Manaus-AM, v. 34, n.2, p. 219-232, 2004.

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.



III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMISTS. List of microscope features for hardwood identification. IAWA BULLETIN, Leiden, v. 10, p. 234-332, 1989.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 19 Fev. 2017

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DE MADEIRAS BRASILEIRAS. São Paulo: Companhia de Promoção de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo, 1989. 2040p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008.

OLIVEIRA, M. A. N. Projeto de Embarcação Pesqueira - Modernização da Frota Fluminense. 2009. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil)–Departamentode Engenharia Naval e Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

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

PANSHIN A. J.; DE ZEEUW, C. Text book of wood technology. Structure, identification, properties and uses of the commercial woods of the U. S. and Canadá. 4.ed. New York, McGraw-Hill, 1980. 722p.

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.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO

