

Uma contribuição para conservação: caracterização tecnológica da madeira de espécies da FLONA Tapirapé-Aquiri

*Gabriele Melo de Andrade¹; João Vitor Gomes Rocha¹; Marcelo Mendes Braga Junior¹; Dáfilla Yara Oliveira de Brito¹; André Luis Macedo Vieira²; Luiz Eduardo de Lima Melo¹

¹ Liga de Ciência e Tecnologia da Madeira/ Universidade do Estado do Pará; ²Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; *andradegm@outlook.com

Resumo: Descreveu-se as propriedades anatômicas macroscópicas das espécies *Zanthoxylum ekmanii* (Urb.) Alain, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec, *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp, *Inga alba* (Sw.) Willd e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don e determinou-se as propriedades físicas: densidade básica, contrações lineares e volumétricas. As espécies analisadas apresentaram diferenças macroscópicas significativas, principalmente em relação ao parênquima axial, permitindo distingui-las. A espécie *E. uchi* apresentou densidade alta (0,80 g.cm⁻³), *Z. ekmanii* (0,47 g.cm⁻³) e *I. alba* (0,73 g.cm⁻³) apresentaram densidade média, enquanto *P. pendula* (0,38 g.cm⁻³) e *J. copaia* (0,30 g.cm⁻³) apresentaram baixa densidade. As espécies *P. pendula* (2,98) e *J. copaia* (2,13) destacaram-se pelo alto coeficiente anisotrópico, indicando instabilidade dimensional. A caracterização anatômica macroscópica das madeiras será útil para confirmação taxonômica das espécies. As espécies *E. uchi* e *I. alba* tem propriedades semelhantes e potencial para substituir espécies como *Hymenaea* spp. e *Goupia glabra* que sofrem alta pressão exploração madeireira na Amazônia.

Palavras-chave: Madeiras tropicais, Anatomia da madeira, Propriedades físicas, Amazônia.

A contribution to conservation: technological characterization of the wood of species from FLONA Tapirapé-Aquiri

Abstract: The macroscopic anatomical properties of the species *Zanthoxylum ekmanii* (Urb.) Alain, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec, *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp, *Inga alba* (Sw.) Willd e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don were described, and the physical properties determined: basic density, linear and volumetric contractions. The analyzed species presented significant macroscopic differences, especially in relation to the axial parenchyma, allowing them to be distinguished. The species *E. uchi* presented high density (0.80 g.cm⁻³), *Z. ekmanii* (0.47 g.cm⁻³) and *I. alba* (0.73 g.cm⁻³) presented medium density, while *P. pendula* (g.cm⁻³) and *J. copaia* (0.30 g.cm⁻³) presented low density. The species *P. pendula* (2.98) and *J. copaia* (2.13) stood out for their high anisotropic coefficient, indicating dimensional instability. The macroscopic anatomical characterization of the woods will be useful for taxonomic confirmation of the species. The species *E. uchi* and *I. alba* have similar properties and potential to replace species such as *Hymenaea* spp. and *Goupia glabra* that suffer high pressure from logging in the Amazon.

Keywords: Tropical woods, Anatomy of wood, Physical properties, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (FLONATA) é uma Unidade de Conservação

(UC) localizada na Serra dos Carajás entre os municípios de São Félix do Xingu e Marabá apresenta várias tipologias vegetais e grande diversidade de espécies arbóreas. Nela encontram-se projetos minerários, destacando-se o "Projeto SALOBO Metais", desenvolvido pela Vale S.A no Brasil, localizado no município de Marabá (PA), que efetua a mineração de jazidas de cobre e em vista disso são feitas, dentro das normativas vigentes no Brasil, supressão da vegetação nativa.

Apesar da grande diversidade de espécies na Amazônia, cerca de 11% das 60.065 espécies arbóreas estimadas para ocorrer em todo o mundo (Cardoso et al., 2017), mais pesquisas são necessárias principalmente sobre tecnologia e utilização da madeira dessas espécies.

O estudo anatômico de madeiras tem demonstrado ser uma excelente ferramenta alternativa para se obter uma identificação de espécies arbóreas com bom grau de confiabilidade. Gonzalez et al. (2001) afirma que o conhecimento das propriedades tecnológicas da madeira possibilita a valoração da espécie a partir da comparação com indivíduos largamente utilizados no mercado madeireiro.

Nesse sentido, serão abordados no presente estudo, os aspectos anatômicos e tecnológicos da madeira de espécies arbóreas com alta frequência de ocorrência no inventário florestal de áreas de supressão da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, com o objetivo de fomentar informações científicas e fornecer subsídio para informações técnicas buscando auxiliar nas etapas de valoração e inserção das espécies no mercado madeireiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram efetuadas na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, em área de supressão nas imediações do Projeto SALOBO Metais. Foram coletados discos a 1,30 m do solo, que foram desdobrados e destes retirados uma prancha diametral dividida na porção central (medula), de onde foram retirados os corpos de prova com dimensão de 2 cm (radial) x 3 cm (tangencial) x 5 cm (longitudinal) para o estudo anatômico e para determinação das propriedades físicas.

Foram coletados 13 indivíduos nas duas visitas realizadas, totalizando 5 espécies, sendo elas: *Zanthoxylum ekmanii* (Urb.) Alain, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec, *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp, *Inga alba* (Sw.) Willd e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don.

A caracterização das espécies pela análise anatômica macroscópica da madeira foi realizada através da análise da sua estrutura com o auxílio de um estereomicroscópio no aumento de 10x. Foi utilizada chave de identificação anatômica do Manual de Identificação de Madeiras Comerciais (Coradin et al., 2010). A descrição anatômica foi realizada de acordo com as normas da Associação Internacional de Anatomistas da Madeira (IAWA Committee, 1989).

Para determinação das propriedades físicas, densidade básica, contrações lineares e

volumétricas, seguiu-se os procedimentos de ensaios estabelecidos pela NBR 7190 (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1997).

3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características anatômicas macroscópicas observadas nas espécies estudadas. A Figura 1 apresenta as fotomicrografias do plano transversal das madeiras, ilustrando as características úteis na distinção das espécies. Desataca-se aqui a espécie *Zanthoxylum ekmanii* pois não possui características de sua madeira descritas em literatura, reiterando a problemática de escassez de informações sobre as espécies arbóreas de ocorrência na Amazônia

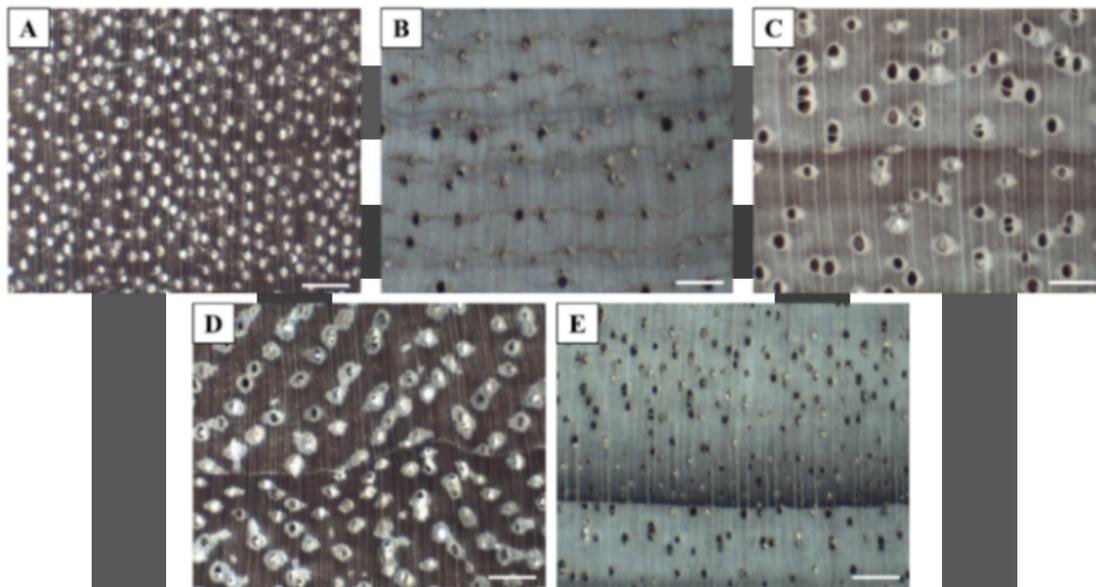
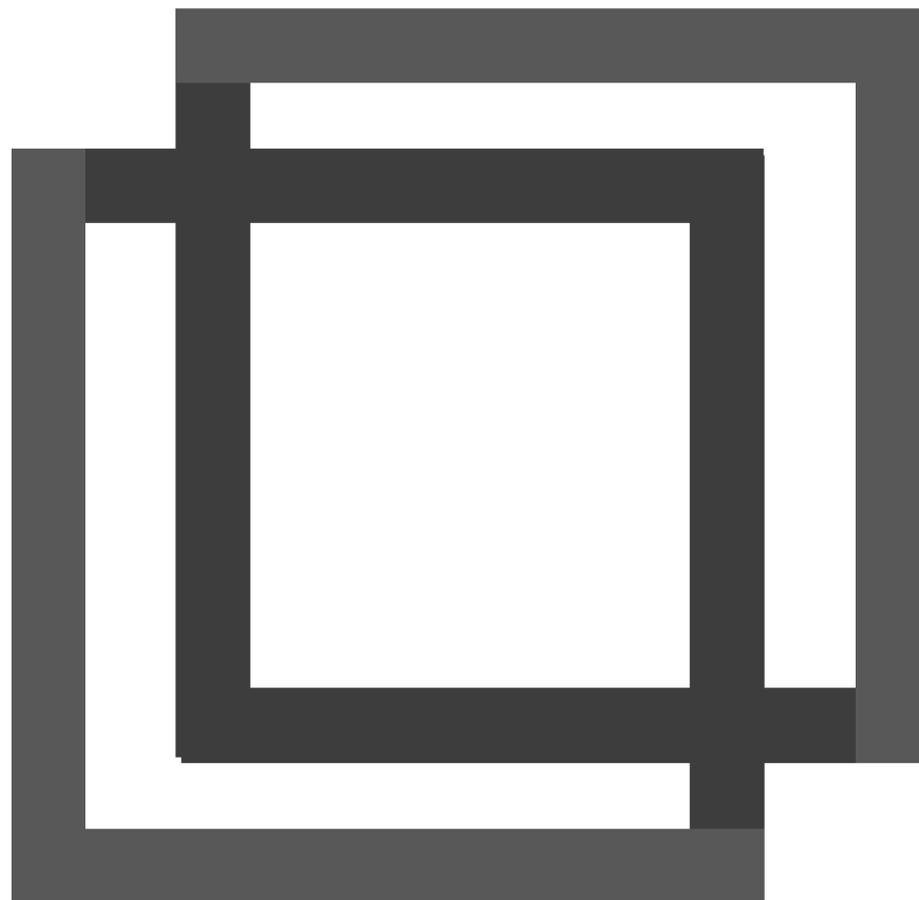
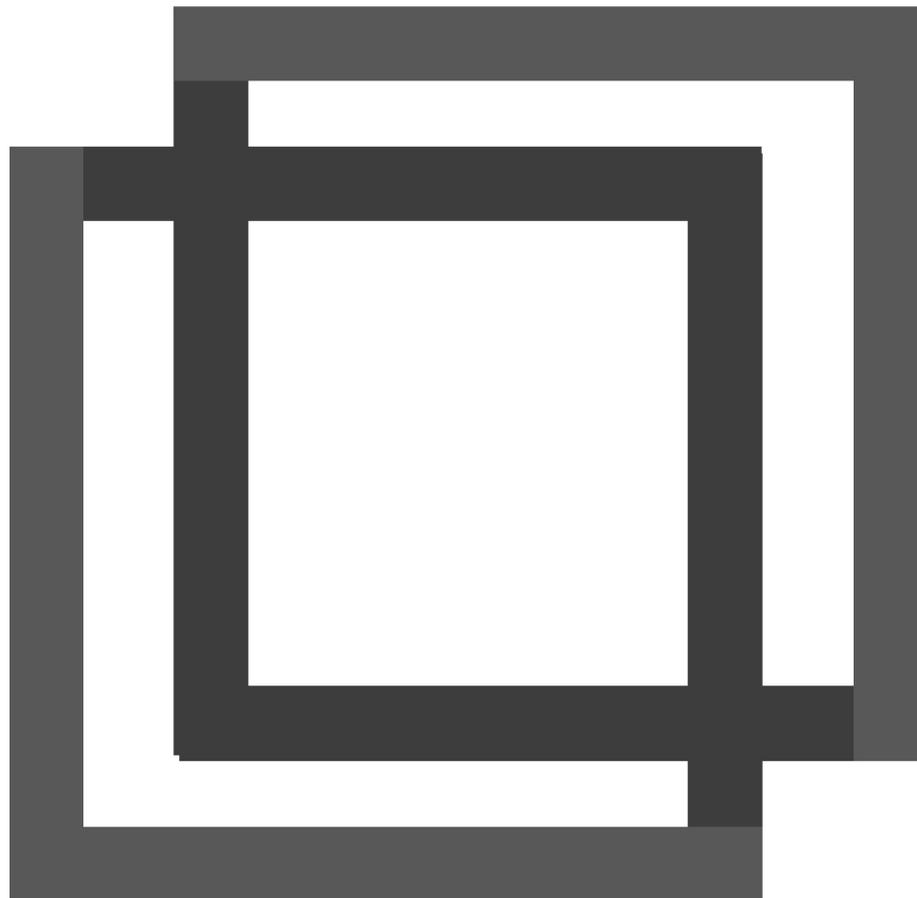


Figura 1. Plano transversal com aumento de 10x. A) *E. uchi*. B) *J. copaia*. C) *P. pendula* D) *I. alba*. E) *Z. ekmanii*. Barra de escala = 1mm

As espécies analisadas apresentaram diferenças macroscópicas significativas, principalmente em relação ao parênquima axial. A espécie *Z. ekmanii* teve como característica a presença de canais resiníferos de origem traumática dispostos no lenho e parênquima axial marginal nos limites da camada de crescimento, enquanto as demais espécies apresentaram parênquima axial variando de apotraqueal difuso e paratraqueal aliforme, aliforme linear e vasicêntrico. Foi observada a ausência de estruturas estratificadas em todas as espécies.



Es péc ies	N º de in di ví du os	Par ênq uim C a axia l	P R PT OX	RC	Cor
		Tip o	AE		
<i>E. uch i – Hu mir iac eae</i>	2	A	++AA	Dur a	Cer ne mar rom aver mel had o
<i>J. cop aia – Big</i>	2	A	--AB	Mac ia	Cer ne esbr anq uiça



no
nia
cea
e

orm
e
line
ar
for
man
do
exte
nsõ
es
curt
as
Par
atra
que
al
vasi
cênt
rico

do;
rosa
do

P.
pen
dul
a –
Fa
bac
eae

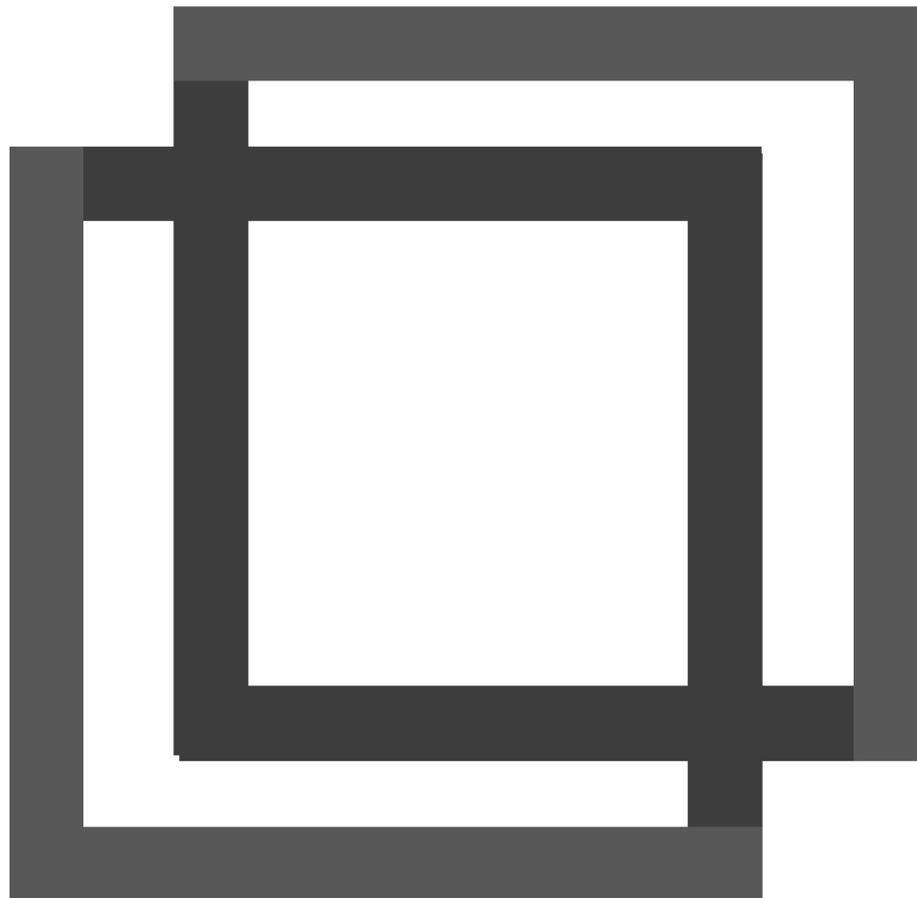
2 B

,
alif
orm
e
losa
ngu
lar,
ocas
iona
lme
nte
con
flue
nte
em

+ -AB

Mac
ia

Cer
ne
ama
rela
do;
rosa
do



trec
 hos
 curt
 os.
 Par
 ênq
 uim
 a
 mar
 gina
 l ou
 sim
 ulan
 do
 faix
 as
 mar
 gina
 is
 no
 limi
 te
 da
 cam
 ada
 de
 cres
 cim
 ento

I.
alb
a –
 Fa
 bac

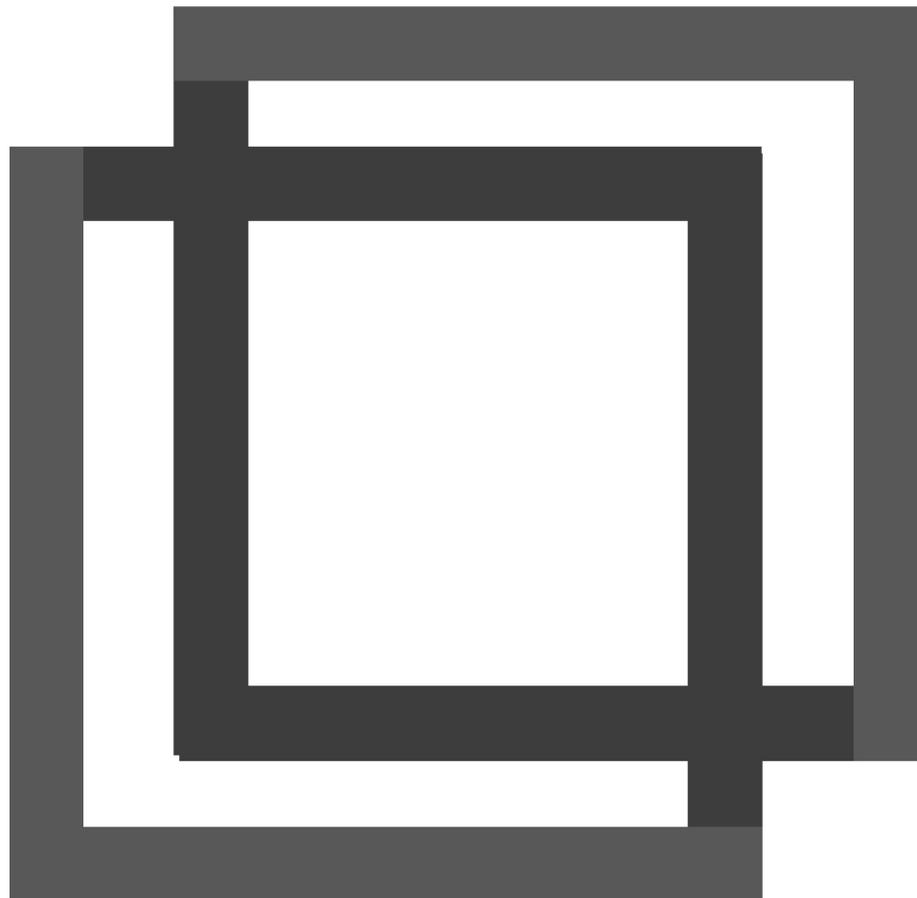
1 B

que
 al
 alif

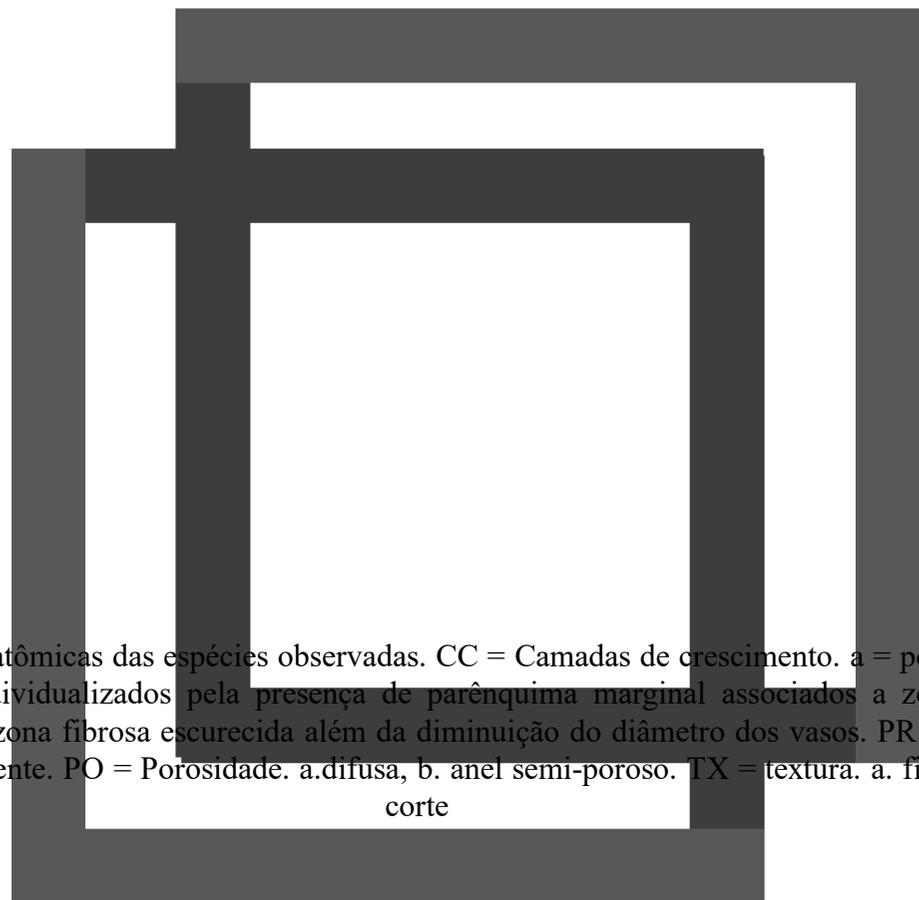
+ -AB

Mod
 erad
 ame
 nte
 dura

Cer
 ne
 mar
 rom
 acin



orm
e,
con
flue
nte
em
tre
hos
cur
tos,
tend
end
o a
for
mar
faix
as
no
limi
te
da
cam
ada
de
cres
cim
ento
;
ocas
iona
lme
nte
vasi
cênt



<i>Z. ekmanii</i> - Rutaceae	3	C	is	+ -BA	Dur	a	rico Marginal ou simulando linhas marginais no limite da camada de crescimento	Cer ne amarelado; acinzentado
------------------------------	---	---	----	-------	-----	---	--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

Tabela 1. Principais características anatômicas das espécies observadas. CC = Camadas de crescimento. a = pouco distinta, individualizadas por zonas fibrosas escurecidas b = distinta, individualizados pela presença de parênquima marginal associados a zonas fibrosas escurecidas. c = distinta, marcadas por parênquima marginal e zona fibrosa escurecida além da diminuição do diâmetro dos vasos. PR = obstrução dos vasos/poros. a. tilos. b. outros depósitos. + = presente. - = ausente. PO = Porosidade. a. difusa, b. anel semi-poroso. TX = textura. a. fina. b. média. c. grossa. RC = resistência transversal

Os resultados para as análises de determinação das propriedades físicas estão dispostos na Tabela 2.

Espécie	ρ_{bas}	CR	CT	CV	T/R
<i>E. uchi</i>	0,80 (0,04)	6,15 (1,91)	10,39 (1,20)	16,50 (1,47)	1,90 (0,78)
<i>J. copaia</i>	0,30 (0,08)	3,18 (0,53)	6,58 (0,98)	12,17 (2,35)	2,13 (0,52)
<i>P. pendula</i>	0,38 (0,09)	2,25 (0,67)	6,00 (0,82)	9,97 (2,14)	2,98 (1,38)
<i>I. alba</i>	0,73 (0,02)	6,18 (2,67)	7,65 (3,57)	14,15 (1,99)	1,51 (0,96)
<i>Z. ekmanii</i>	0,47 (0,07)	4,02 (0,47)	5,91 (1,12)	13,17 (8,12)	1,50 (0,40)

Tabela 2. Espécies estudadas e seus respectivos valores médios e desvio padrão (parênteses) de densidade básica, contração volumétrica e fator de anisotropia
 ρ_{bas} = Densidade básica; CR= Contração radial; CT= Contração tangencial CV= Contração volumétrica; T/R= Coeficiente anisotrópico.

4. DISCUSSÃO

As espécies apresentaram algumas peculiaridades que devem ser levadas em consideração na sua identificação, pois permitem diferenciá-las macroscopicamente, principalmente através do parênquima axial, distinção da camada de crescimento e a presença de estruturas específicas como canais resiníferos.

A espécie *E. uchi* apresentou densidade alta ($0,80 \text{ g.cm}^{-3}$), *Z. ekmanii* ($0,47 \text{ g.cm}^{-3}$) e *I. alba* ($0,73 \text{ g.cm}^{-3}$) apresentaram densidade média, enquanto *P. pendula* ($0,38 \text{ g.cm}^{-3}$) e *J. copaia* ($0,30 \text{ g.cm}^{-3}$) apresentaram baixa densidade, segundo a classificação do Comitê IAWA (1989). Segundo a classificação de Durlo & Marchiori (1992), as espécies *P. pendula* (2,98) e *J. copaia* (2,13) destacaram-se pelo alto valor do coeficiente de anisotropia, indicando instabilidade dimensional.

As semelhanças entre as propriedades físicas encontradas para *E. uchi* e *I. alba*, corroboram com os resultados de Ferreira et al. (2018) para a espécie *Goupia glabra* Aubl, que apresentou densidade básica e coeficiente anisotrópico de $0,75 \text{ g/cm}^3$ e 1,53, respectivamente, e Klitzke et al. (2008) para *Hymenaea* spp., sendo de $1,71 \text{ g/cm}^3$ e 1,90 para densidade básica e coeficiente anisotrópico, respectivamente. Tais semelhanças tecnológicas entre espécies desconhecidas e aquelas frequentemente utilizadas no mercado madeireiro podem ser significativas ao se buscar novas espécies para utilização.

5. CONCLUSÕES

Algumas das espécies estudadas tem características tecnológicas similares a espécies tradicionalmente utilizadas no mercado madeireiro. Esta comparação auxilia na valoração e na introdução de novas espécies no mercado, contribuindo com a diminuição da pressão de exploração sobre outras espécies. Além disso, a caracterização anatômica macroscópica das madeiras será útil para identificação taxonômica das espécies.

6. REFERÊNCIAS

Cardoso D, Sarkinen T, Akexander S, Amorim A, Bittich V, Celis M et al. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 114, n. 40, p. 10695-10700, 2017.

Corandin VPR, Camargo JAA, Pastore TCM, Cristo AG. 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 MA, Marchiori JCN. Tecnologia da madeira: retratibilidade. Santa Maria: CEPEF/FATEC, 1992. 33p. (Série Técnica, 10).

Ferreira PS, Brito DYO, Oliveira NT, Medeiros NL, Melo LEL. Identificação e propriedades físicas das espécies madeiras comercializadas para uso na construção civil em Marabá/pa. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 5., 2018., Maceió, AL. Anais do Contecc 2018 (on-line). Maceió, AL: CONTECC, 2018. Disponível em:http://www.confea.org.br/media/contecc2018/agronomia/137_iepfdemcpuncem.pdf. Acesso em: 18/04/2019.

Gonzalez JC, Gonçalves DM. Valorização de duas espécies de madeira *Cedrelinga catenaeformis* e *Enterolobium shomburgkii* para a indústria madeireira. *Brasil Florestal*, Brasília, n. 71, p. 69-74, jun. 2001. Disponível em:<http://www.ibama.gov.br/ojs/index.php/braflor/article/viewFile/56/54>>. Acesso em: 06 de maio de 2019

International association of wood anatomists – IAWA COMMITTEE. List of microscope features for hardwood identification. *IAWA Bulletin New Series*, v. 10, 226-332. 1989.

Klitzke RJ, Savioli DL, Muñoz GIB, Batista DC. Caracterização dos lenhos de cerne, alborno e transição de jatobá (*Hymenaea* sp.) visando ao agrupamento para fins de secagem convencional. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, 36(80), 279-284, 2008.

Mainieri C, Chimelo JP, Fichas de características de madeiras brasileiras. São Paulo: Companhia de Promoção de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo, p.2040, 1989.