



## DESCRIÇÃO ANATÔMICA MACROSCÓPICA DE MADEIRA DE OITO ESPÉCIES FLORESTAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA-PA, BRASIL

### DESCRIPTION ANATOMICAL MACROSCOPIC WOOD FOREST SPECIES OF EIGHT MARKET IN THE MUNICIPALITY OF ALTAMIRA-PA, BRAZIL

Fabiana da Costa CHIPAIA<sup>[1]</sup>, Alisson Rodrigo Souza REIS<sup>[2;\*]</sup>, Luciane Pereira REIS<sup>[1]</sup>, Josiane Celerino de CARVALHO<sup>[1]</sup> e Erica Fernanda Rodrigues da SILVA<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> Estudantes de graduação em engenharia florestal da Universidade Federal do Pará (UFPA), *Campus* Altamira. Rua Coronel José Profírio, 2515, São Sebastião 68.372-000. Altamira-PA, Brasil. [fabiana.dida@hotmail.com](mailto:fabiana.dida@hotmail.com); [lucyanne\\_reis@hotmail.com](mailto:lucyanne_reis@hotmail.com); [josiane.celerino@hotmail.com](mailto:josiane.celerino@hotmail.com); [ericaferodrigues@gmail.com](mailto:ericaferodrigues@gmail.com)

<sup>[2]</sup> Professor adjunto, Engenharia florestal da Universidade Federal do Pará (UFPA), *Campus* Altamira.

\*Autor para correspondência: [alissonreis@ufpa.br](mailto:alissonreis@ufpa.br)

#### INF. ARTIGO

**Recebido:** 10/28/2014

**Aceito:** 01/20/2015

**Publicado em:** 03/24/2015

**Editor:** V. H. G. Sales  
[jbfs@ifap.edu.br](mailto:jbfs@ifap.edu.br)

ID JBFS0142014

**Avaliação às cegas por pares**

Prot. 0142014R01  
Prot. 0142014R02

Copyright: © 2015

JBFS all rights (BY NC SA)

#### RESUMO

O Pará é o maior produtor de madeira tropical, seguido por Mato Grosso e Rondônia sendo atualmente considerado o segundo maior exportador de madeiras do Brasil. Esse fato está ligado principalmente à demanda abundante de madeira. Assim o objetivo do trabalho foi fazer a descrição anatômica de madeira de oito espécies florestais comercializadas no município de Altamira-PA. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de tecnologia da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará, campus de Altamira. Para a descrição da estrutura macroscópica da madeira foram utilizados corpos de prova, obtidos das amostras de madeira, com tamanho aproximado de 2x2x2cm nos planos (transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial). As espécies estudadas foram: Angelim-amargoso, Angelim-vermelho, cumaru, curupixá, jatobá, maçaranduba, muiracatiara e piqui. As estruturas que apresentaram maiores diferenças entre as espécies estudadas foram o parênquima axial e as camadas de crescimento. Tais estruturas abordadas servirão como auxílio para a identificação e reconhecimento dessas madeiras para comercialização no mercado madeireiro.

**Palavras-chave:** Identificação da madeira; Estrutura macroscópica; Mercado madeireiro

**ABSTRACT** - The Para is the largest producer of tropical timber, followed by Mato Grosso and Rondônia, and is currently the second largest exporter of wood from Brazil. This fact is linked mainly to abundant demand for wood. Therefore, the objective of this study was to define anatomical description of eight forest wood species traded in the municipality of Altamira, PA. The work was developed in the laboratory of Technology, Faculty of Forestry of the Federal University of Pará, Altamira campus. To describe the macroscopic structure of wood were used specimens with the size of 2x2x2cm in the plans (transverse, tangential longitudinal and radial longitudinal. The species studied were Angelim-amargoso, Angelim-vermelho, cumaru, curupixá, jatobá, maçaranduba, muiracatiara and piqui. The structures that showed greater differences between the species studied were the axial parenchyma and the growth layers. Addressed such structures will serve as an aid to identification and recognition of these woods for marketing in the timber market.

**Keywords:** Identification of wood, macroscopic structure, timber market

**Financiamento:** Os autores declaram que não houve auxílio ou suporte financeiro.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram que não há conflito de interesse.

**How to refer to this document (ABNT):**

CHIPAIA, F. C.; REIS, A. R. S.; REIS, L. P.; CARVALHO, J. C.; SILVA, E. F. R. Descrição anatômica macroscópica de madeira de oito espécies florestais comercializadas no município de Altamira-PA. *Journal of Bioenergy and Food Science*. Macapá, v.2, n.1, p.18-24, jan. / mar. 2015.

## INTRODUÇÃO

A exploração e o processamento industrial de madeiras estão entre as principais atividades econômicas da Amazônia, ao lado da mineração e da agropecuária. Esse fato está ligado principalmente à oferta abundante de madeira de diversas espécies (SOARES et al., 2014). Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (PEREIRA et al., 2010), dentre os Estados da Amazônia Legal, o Pará é o maior produtor de madeira tropical, seguido por Mato Grosso e Rondônia. E atualmente é considerado o segundo maior exportador de madeiras do Brasil, ficando atrás apenas do Paraná, que exporta grandes quantidades de madeiras oriundas de plantios homogêneos (LUCHEMBERG, 2013).

Há estudos disponíveis que abordam as variações que acontecem no lenho e as suas influências sobre as propriedades da madeira em espécies de reflorestamento. Entretanto, ainda são incipientes aqueles que se destinam ao estudo e à compreensão dessas variações no lenho de espécies de florestas nativas (MELO et al., 2013).

Os estudos das propriedades da madeira oferecem subsídios para verificar se uma determinada espécie florestal é adequada para

diversos fins como: construções civis, moveis e outros determinados usos, possibilitando o melhor uso tecnológico, com a classificação da madeira para a sua comercialização (VALENTE et al., 2013).

Segundo Zenid (2007), o conhecimento da estrutura anatômica é, sem dúvida, uma importante ferramenta para a identificação da madeira, sendo também de fácil aplicação para a sua correta nomenclatura. Vale destacar também que, em uma prática de identificação de madeira, deve-se buscar colocar o nome científico correspondente a um determinado nome popular, uma vez que, comercialmente, uma madeira possui vários nomes populares.

Diante disso o objetivo do presente trabalho foi fazer a descrição anatômica de madeira de oito espécies florestais comercializadas no município de Altamira-PA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de tecnologia da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará, campus de Altamira. As espécies utilizadas para o trabalho seguem abaixo na Tabela 1.

**Tabela 1.** Lista de espécies estudadas.

**Table 1.** List of studied species.

Família	Nome científico	Nome de vernacular	Uso comercial
Leguminosae Papilionoideae	<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Angelim-amargoso	Construção civil, mobiliário, embarcações e outros
Leguminosae Mimosoideae	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-vermelho	Construção civil e naval e mobiliário.
Leguminosae Papilionoideae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.)	Cumarú	Construção civil, assoalhos e mobiliários.
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart & Eichl.) Pièrre	Curupixá	Construção civil e mobiliários.
Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Construção civil e mobiliários.
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Stand.	Maçaranduba	Construção civil, assoalhos e mobiliários.
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	Construção civil, assoalhos e mobiliários.
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess	Piqui	Construção civil.

As amostras foram coletadas nas serrarias do município de Altamira-PA e para a descrição da estrutura macroscópica da madeira foram utilizadas as normas do Corandin e Muñiz, (1992).

Foram feitos corpos de prova obtidos das amostras de madeira, com tamanho aproximado de

2x2x2cm nos planos (transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial). A descrição anatômica foi realizada com o auxílio de micrótomo de deslize Reichert, nos quais os planos transversais, longitudinal tangencial e longitudinal radial foram aplicados, para melhor visualização das estruturas

anatômicas foi usada uma lupa conta – fios de 10x de aumentos.

A documentação fotográfica macroscópica foi realizada na superfície transversal do corpo de prova, utilizando-se uma lupa. A documentação microscópica foi feita com o auxílio de um fotomicroscópio ou através da captação de imagens com o auxílio do sistema de análise digital.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, foram feitas as descrições macroscópicas, bem como apresentada a fotomacrografia da seção transversal das oito espécies florestais.

### 1) *Vatarairea sericea* Ducke

Características macroscópicas (Figura1 A):

Parênquima axial- visível a olho nu paratraqueal aliforme, com extensões laterais longas e largas.

Raios- visíveis a olho nu na face transversal e só sob lente na face tangencial, sendo sua distribuição estratificada irregular.

Vasos- visíveis apenas sob lente no topo e na face tangencial; porosidade difusa, poucos, médios, solitários e múltiplos.

Camadas de crescimento- pouco distintas demarcadas por finas faixas de parênquima marginal.

### 2) *Dinizia excelsa* Ducke

Características Macroscópicas (Figura1 B):

Parênquima axial- visível somente sob lente de 10x, paratraqueal aliforme eventualmente confluyente.

Raios- visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial.

Poros- visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, obstruídos por depósito de coloração branca, linhas vasculares irregulares em seção tangencial Canais secretores axiais, máculas medulares e floema incluso ausentes.

Camadas de crescimento- indistintas.

### 3) *Micropholis venulosa* (Mart & Eichl.) Pièrre

Características Macroscópicas (Figura1 C):

Parênquima axial- visível somente sob lente de 10x, em linhas.

Raios- invisíveis mesmo sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial.

Poros- visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplos de 2, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial.

Camadas de crescimento- indistintas.

### 4) *Hymenaea parvifolia* Huber

Características Macroscópicas (Figura1 D):

Parênquima axial- visível a olho nu, marginal, paratraqueal vasicêntrico e eventualmente paratraqueal aliforme de extensão losangular de aleta curta.

Raios- visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial.

Poros- visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, linhas vasculares irregulares em seção tangencial.

Camadas de crescimento- pouco distintas, individualizadas pelo parênquima axial marginal.

### 5) *Dipteryx odorata* (Aubl.)

Características Macroscópicas (Figura1 E):

Parênquima axial- visível somente sob lente de 10x, paratraqueal aliforme de extensão losangular.

Raios - visíveis somente sob lente de 10x de aumento nas seções transversal e tangencial, estratificados irregularmente, canais secretores radiais ausentes.

Poros- visíveis somente com o auxílio de lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, múltiplos de 3 ou 4, raramente obstruídos por tilos, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial.

Camadas de crescimento- indistintas.

6) *Manilkara huberi* (Ducke) Stand.

Características Macroscópicas (Figura1 F):

Parênquima axial- visível somente sob lente de 10x, em linhas.

Raios- visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial.

Poros- visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplos de 2, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial.

Camadas de crescimento- indistintas.

7) *Astronium lecointei* Ducke

Características Macroscópicas (Figura1 G):

Parênquima axial- invisível mesmo sob lente de 10x, ausente ou extremamente raro.

Raios- visíveis somente sob lente de 10x de aumento em seção transversal e visíveis a olho nu em seção tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial.

Poros- visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, obstruídos por tilos e eventualmente por depósitos de coloração esbranquiçada, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial.

Camadas de crescimento- pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras.

8) *Caryocar brasiliense* Cambess

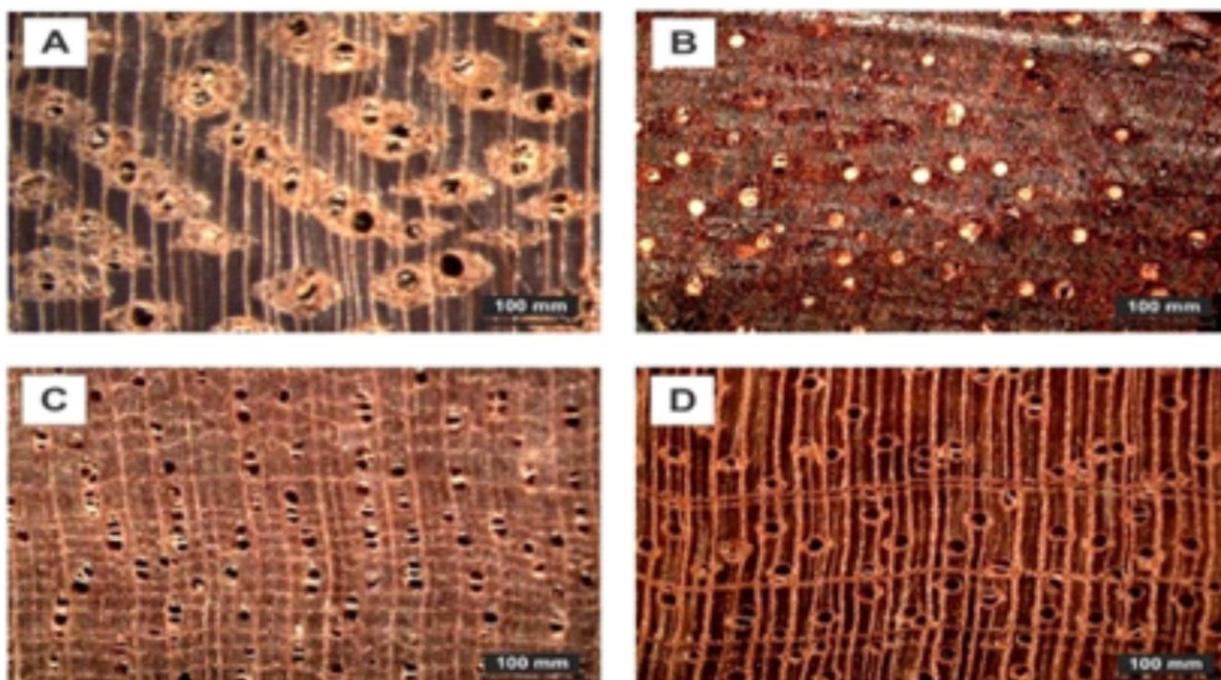
Características Macroscópicas (Figura1 H):

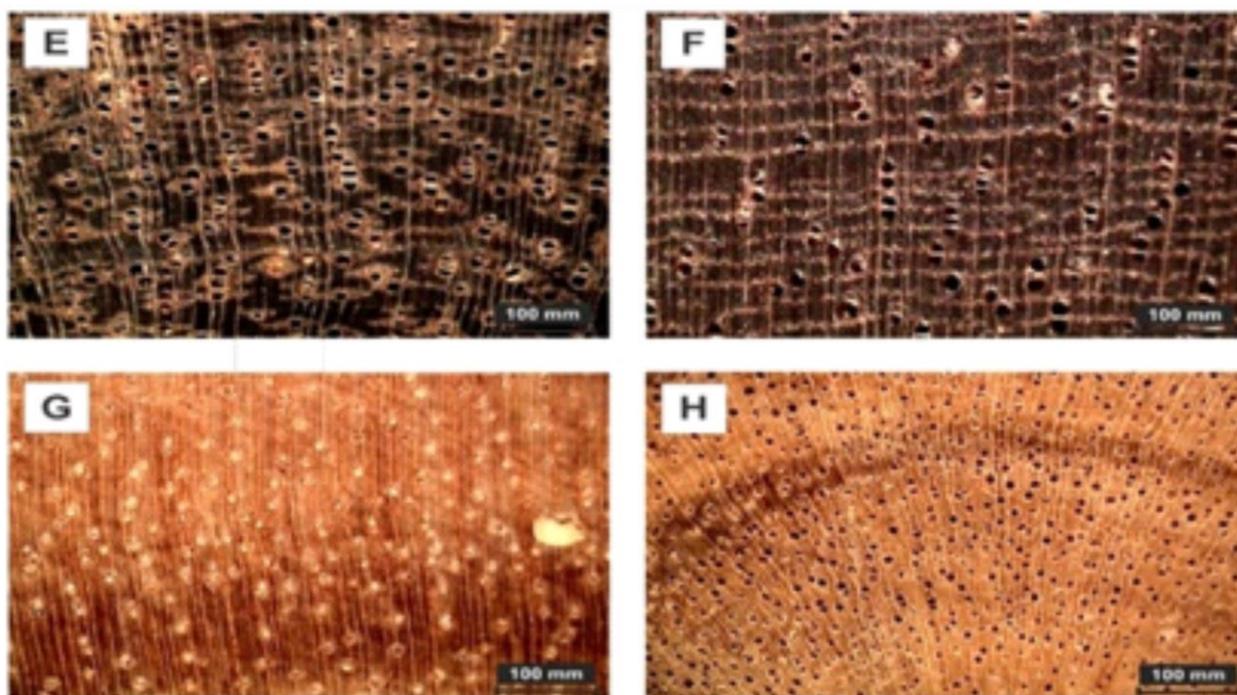
Parênquima axial- visível somente sob lente de 10x, apotraqueal difuso em agregado, eventualmente paratraqueal vasicêntrico escasso.

Raios- visíveis a olho nu em seção transversal e somente com o auxílio de lente de 10x em seção tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial.

Poros- visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial.

Camadas de crescimento- distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras.





**Figura 1.** Características macroscópicas: *Vatairea sericea* Ducke (A), *Dinizia excelsa* Ducke (B), *Micropholis venulosa* (Mart & Eichl.) Pièrre (C), *Hymenaea parvifolia* Huber (D), *Dipteryx odorata* (Aubl.) (E), *Manilkara huberi* (Ducke) Stand. (F), *Astronium lecointei* Ducke (G), *Caryocar brasiliense* Cambess (H).

**Figure 1.** Macroscopic characteristics: *Vatairea sericea* Ducke (A), *Dinizia excelsa* Ducke (B), *Micropholis venulosa* (Mart & Eichl.) Pièrre (C), *Hymenaea parvifolia* Huber (D), *Dipteryx odorata* (Aubl.) (E), *Manilkara huberi* (Ducke) Stand. (F), *Astronium lecointei* Ducke (G), *Caryocar brasiliense* Cambess (H).

Foram levantadas oito espécies comercializadas no município de Altamira dentre elas estão distribuídas entre 4 famílias. A Fabaceae com 4 espécies, sendo 3 da subfamília Papilionoideae e 1 da Caesalpinoideae, seguido da família Sapotaceae 2 espécies e das famílias Anacardiaceae e Caryocaraceae com 1 espécie cada.

Dentre as oito espécies analisadas foi possível perceber uma grande diferença entre as suas estruturas, principalmente em relação ao parênquima axial, onde apresentaram diversas formas como: aliforme, em linhas, vasicêntrico, escasso e paratraqueal difuso, onde podemos constatar que o uso da ferramenta anatomia da madeira pode nos dá características específicas de cada espécie e ajudar na identificação correta das mesmas.

Segundo Ferreira et al., (2004) no Estado do Pará, é muito comum a comercialização de madeiras apenas pela nomenclatura popular, a qual não define a espécie botânica com precisão, visto que, são denominações criadas pela população, que são muito variáveis e divergentes de acordo com a região, língua ou época.

Na tabela 2 abaixo é apresentado às principais diferenças existentes entre as espécies. A *Vatairea sericea* apresentou raios estratificados irregulares, já o *Dinizia excelsa* apresentou raios não estratificados. Ferreira et al., (2004) encontrou para o *D. excelsa* raios estratificados de forma regular.

Quanto à distribuição e agrupamentos dos poros, para o *V. sericea* os poros eram difusos, solitários e múltiplos, diferente do encontrado por Alves et al., (2012) e Ferreira et al., (2004). Segundo Ferreira et al., (2004) para o *D. excelsa* foi encontrado poros solitários e múltiplos, obstruídos por óleo-resina diferente do encontrado nesse estudo, onde se encontrou poros difusos obstruído por depósito de coloração branca, solitários.

Para as espécies *Dipteryx odorata* e *Hymenaea courbaril* foram encontrados quanto aos raios, estratificação irregulares e não estratificadas, respectivamente. Resultados divergentes foram encontrados por Filho et al., (1983), para o *D. odorata*, onde os raios eram pouco distintos, demarcadas pela coloração mais escura de tecido fibroso e para o *H. courbaril* os raios são apresentados no topo, apresentando certa uniformidade na largura e espaçamento. Quanto

aos poros o *H. courbaril* apresentou difusos e solitários. Resultados divergentes foram encontrados por Filho et al., (1983) onde as espécies apresentaram poucos poros; médios a

grandes; solitários e geminados; raros múltiplos de três poros; vazios e alguns obstruídos por óleo resina e Nisgoski et al., (2003), poros solitários e múltiplos pequenos e médios, porosidade difusa.

**Tabela 2:** Principais diferenças das estruturas macroscópicas entre as espécies estudadas.

**Table 2.** Main differences of the macroscopic structures of the studied species.

Espécies	Raios	Distribuição e agrupamento dos poros	Camadas de crescimento
<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Estratificada irregular	Difuso, solitários e múltiplos.	Pouco distintas demarcadas por finas faixas de parênquima marginal.
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Não estratificados	Difuso obstruído por depósito de coloração branca, solitários.	Indistintas.
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl)	Estratificada irregular	Difusos, múltiplos de 3 e 4	Indistintas.
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart & Eichl.) Pièrre	Não estratificados	Difusos, múltiplos de 2	Indistintas
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Não estratificados	Difusos, solitários	Pouco distintas, individualizadas pelo parênquima axial marginal.
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Stand	Não estratificados	Difusos, múltiplos de 2	Indistintas
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Não estratificados	Difusos	Pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras.
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess	Não estratificados	Difusos, solitários	Pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras.

Quanto às camadas de crescimentos *H. courbaril* apresentou camadas pouco distintas, individualizadas pelo parênquima axial marginal. Resultados similares foram encontrados por Alves et al., (2012), Nisgoski et al., (2003) e Cury (2002) e resultados divergentes foram encontrados pelo Filho et al., (1983), onde as camadas eram aparentemente demarcadas pelo parênquima marginal.

Quanto aos vasos da espécie *Micropholis venulosa* e *Manilkara huberi* foram encontrados difusos e múltiplos de dois. Resultados similares foram encontrados pelo Filho et al., (1983), para o *M. venulosa*, onde os vasos encontrados foram pequenos e médios; poucos; porosidade difusa; solitários e múltiplos de 2 a 5; vazios e resultados divergentes foram encontrados para a *M. huberi*, onde os vasos foram pequenos e médios; poucos; porosidade difusa; em arranjo radial; solitários, múltiplos; obstruídos por tilos. Resultados

divergentes também foram encontrados por Alves et al., (2012) em estudo com a espécie *Manilkara longifolia* (A. DC.) Dub. conhecida como Paraju *Manilkara longifolia* (A.D.C.) Dub. pertencente à mesma família do *M. venulosa* e *M. huberi*, onde o mesmo encontrou porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, parcialmente obstruídos por tilos.

O estudo de Alves et al., (2012) encontrou camadas de crescimento indistintas para o *M. longifolia*, o que diverge dos resultados encontrados para o *M. venulosa* e a *M. huberi*, onde foram encontradas as camadas de crescimento foram distintas, individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras para o *M. venulosa*. Para a *M. huberi* foi encontrado camadas de crescimento distintas, individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

Quanto às espécies *Astronium lecointei* e *Caryocar brasiliense* apresentaram raios não

estratificados, poros difusos e solitários para *A. lecointei* divergindo dos dados encontrados por Filho et al (1983), onde encontraram pequenos e médios; poucos; porosidade difusa; solitários e múltiplo; obstruídos por tilos. E apenas poros difusos para *C. brasiliense*. Quanto às camadas de crescimento apresentaram pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras, divergindo do encontrado nesse trabalho para *A. lecointei*.

## CONCLUSÃO

As estruturas que apresentaram maiores diferenças entre as espécies estudadas foram o parênquima axial e as camadas de crescimento. Tais estruturas abordadas servirão como auxílio para a identificação e reconhecimento dessas madeiras para comercialização no mercado madeireiro, auxiliando na utilização correta destas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. C.; OLIVEIRA, J. T. S.; MOTTA, J. P.; PAES, J. B. Caracterização Anatômica Macroscópica de Madeiras Folhosas Comercializadas no Estado do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, v.19, n.3, p.352-361, 2012.
- CORANDIN, V. T. R.; MUÑIZ, G. I. B. **Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I Angiospermae, II Gimnospermae**. Brasília: IBAMA, 19 p. (LPF Série técnica 15) 1992.
- CURY, GRAZIELA. **Descrição da Estrutura anatômica do lenho e sua aplicação na identificação de espécies arbóreas do cerrado e da Mata Atlântica do Estado de São Paulo**. 2002. 125f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. Piracicaba-SP, 2002.
- FERREIRA, G. C.; GOMES, J. I.; HOPKINS, M. J. G. Estudo anatômico das espécies de leguminosae comercializadas no estado do Pará como “Angelim”. **Acta Amazônica**, v.34, n.3, p.387-398, 2004.
- FILHO, M. T.; CHIMELO, J. P.; GARCIA, P. V. Madeiras de Espécies Florestais do Estado do Maranhão: II - Caracterização Anatômica. **IPEF**, n.23, p.29-36, abr.1983. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr23/cap04.pdf>>. Acesso em: 15 out 2014.
- LUCHTEMBERG, P.H. Q. **Resistência natural de dez espécies de madeiras amazônicas submetidas ao ataque de fungos apodrecedores em ensaio de laboratório**. Conclusão de curso em engenharia florestal. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.
- MELO, L. E de. L.; SILVA, C de. J.; URBINATI, C. V.; SANTOS, I. S.; SOARES, W. F. Variação Anatômica no Lenho de *Astronium lecointei* Ducke. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.1, p.135-142, 2013.
- NISGOSKI, S.; MUÑIZ, G. I. B de. CECCANTINI, G. Caracterização Anatômica Macroscópica Das Madeiras utilizadas para laminação na região de Curitiba-PR. **Scientia Agraria**, v.4, n.1-2, p.47-52, 2003.
- PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. **Fatos Florestais da Amazônia**. Belém: IMAZON; 2010. 122 p, 2010.
- SOARES, W. F.; MELO, L. E de. L.; LISBOA, P. L. B. Anatomia do Lenho de Cinco Espécies Comercializadas como ‘sucupira’. **Floresta e Ambiente**, v.21, n.1, p.114-125, 2014.
- VALENTE, B. M dos. R. T.; EVANGELISTA, W. V.; SILVA, J de. C.; LUCIA, R. M. D. Variabilidade radial e longitudinal das propriedades físicas e anatômicas da madeira de angico-vermelho. **Scientia Forestalis**, v.41, n.100, p.485-496, 2013.
- ZENID, G. J. **Madeiras e suas características**. In: Oliveira, J. T. S.; Fiedler, N. C Nogueira M, editores. Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro. Jerônimo Monteiro: Suprema; 2007.