

## **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANATÔMICA DA MADEIRA DE PARICÁ PLANTADA EM CLAREIRAS ABERTAS APÓS A EXPLORAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA**

DÁFILLA YARA DE OLIVEIRA BRITO<sup>1\*</sup>, NATÁLIA LOPES MEDEIROS<sup>1</sup>, DÉBORA DA SILVA SOUZA DE SANTANA<sup>1</sup>, PÂMELA DA SILVA FERREIRA<sup>1</sup>, LUIZ EDUARDO DE LIMA MELO<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda, Engenharia Florestal, UEPA, Marabá- PA, brissydafi@gmail.com;  
<sup>1</sup>Graduanda, Engenharia Florestal, UEPA, Marabá- PA, natalialopesmedeiros@hotmail.com;  
<sup>1</sup>Graduanda, Engenharia Florestal, UEPA, Marabá- PA, ssdebora.santana@gmail.com  
<sup>1</sup>Graduanda, Engenharia Florestal, UEPA, Marabá- PA, pamelas.ferreira2@gmail.com  
<sup>2</sup>Dr. em Ciência e Tecnologia da Madeira, Prof. CCNT, UEPA, Marabá- PA, luizeduardo.limamelo@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo descrever as dimensões das fibras e as propriedades físicas da madeira de Paricá plantado em clareiras abertas pela exploração madeireira na Amazônia. Para isso foram cortadas cinco árvores e realizado a mensuração das fibras dos corpos de prova de cada árvore, também foi avaliado suas propriedades físicas e aplicado estatística descritiva. A média da densidade básica apresenta valores que estão de acordo com estudos anteriores e fibras de médio porte. A partir da regressão por partes é possível verificar a distância radial média onde ocorre a transição de lenho juvenil e adulto que está entre 8,48cm. O lenho adulto possui menor variação no tamanho das fibras. Árvores de paricá mesmo em plantio em clareiras produzem lenho adulto que possui melhor qualidade.

**PALAVRA-CHAVE:** Comprimento de fibras, variação radial, tecnologia da madeira.

### **PHYSICAL AND ANATOMICAL CHARACTERIZATION OF PARICÁ WOOD PLANTED IN OPEN GAPS AFTER FOREST EXPLORATION IN THE AMAZON**

**ABSTRACT:** This paper aims to describe the fiber size and physical properties of Parica wood planted in gaps opened by logging in the Amazon. Five trees were cut and the fibers of the test specimens of each tree were measured, their physical properties were evaluated and descriptive statistics applied. The average of the basic density presents values that are in agreement with previous studies and fibers of midsize. From the regression by parts it is possible to verify the average radial distance where the transition of juvenile and adult wood occurs that is between 8.48cm. The adult wood has less variation in fiber size. Paricá trees even in gap plantings produce adult wood that has better quality.

**KEYWORDS:** Fiber length, radial variation, wood technology.

### **INTRODUÇÃO**

Na Amazônia são muitos os métodos silviculturais utilizados na recuperação de áreas florestais que já sofreram colheita de madeira, onde a exploração seletiva empobreceu a floresta e a capacidade de regeneração das espécies de valor comercial. Dentre os principais tratamentos realizados em florestas tropicais, destaca-se o “enriquecimento de clareiras”, que consiste no plantio de espécies comerciais em clareiras ocasionadas pela exploração florestal, visando principalmente elevar o potencial produtivo da floresta, e ao mesmo tempo, garantir a sustentabilidade do ecossistema. Este método vem sendo aplicado no plantio da espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, conhecida como paricá, em alguns municípios do estado do Pará com resultados iniciais satisfatórios quanto a taxa de sobrevivência e a produtividade do plantio.

Pelo fato do paricá se encontrar em início de programas de plantio, é importante que se conheça a influência do manejo silvicultural nas propriedades da madeira produzida. Sabendo que muitas propriedades da madeira relacionam-se com sua estrutura anatômica, bem como com suas propriedades físicas é importante caracterizar a qualidade da madeira que vem sendo plantada na

região. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever as dimensões das fibras e as propriedades físicas da madeira de *S. parahyba* var. *amazonicum* plantado em clareiras abertas pela exploração madeireira na Amazônia e entender as possíveis variações entre as árvores plantadas.

## METODOLOGIA

Foram estudadas 5 árvores da espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá), provenientes de plantio de enriquecimento em clareiras na Fazenda Shet de propriedade do Grupo Arboris, localizada no município de Dom Eliseu, Mesorregião do Sudeste do Estado do Pará, Brasil, que se encontra entre as latitudes 03°46,2'S e 04°37,11'S e longitudes 48°23,4'W e 47°17,4'W.

As árvores foram derrubadas e discos com espessura de 5 cm foram obtidos a 1,30m do nível do solo, destinado ao estudo da variação radial do comprimento das fibras, a densidade e as retratibilidades da madeira no sentido medula-câmbio. No momento da coleta das amostras para estudo, agosto de 2016, segundo a indicação do período do plantio, as árvores deveriam apresentar 21 anos de idade.

Da região central dos discos obtidos a 1,30 do nível do solo das árvores, foram obtidas amostras, que continham madeira da medula até próximo o câmbio. Cada amostra foi cortada em corpos de prova de 5 mm de espessura, assim perfazendo uma amostragem de 5 e 5 mm da medula até o câmbio. Fez-se a medição do comprimento das fibras e por meio da análise visual de gráficos obtidos a partir da média deste parâmetro anatômico obtida de cada corpo de prova da medula até o câmbio determinou-se os limites das regiões de madeira juvenil e adulta nos discos das árvores, conforme recomendado por Zobel e Van Buijtenen (1989).

De forma geral toda a caracterização anatômica do lenho, técnicas de medição e a terminologia, seguiram as diretrizes da IAWA (Comitê IAWA, 1989).

A densidade básica da madeira foi determinada seguindo procedimento de ensaio estabelecido pela NBR 11941 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, 2003). Para as contrações lineares e volumétricas utilizou-se procedimento de ensaio da NBR 7190 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, 1997).

Foram aplicadas estatísticas descritivas para a avaliação das características anatômicas quantitativas, bem como das propriedades físicas avaliadas.

Para avaliar como o comprimento das fibras variou com a distância da medula até próximo ao câmbio das árvores, primeiramente utilizamos uma regressão por partes, para determinar se um ponto de interrupção, mudança abrupta da relação entre comprimento das fibras e a distância radial medula-câmbio, estava presente em nossos dados. A partir de um modelo linear (LM), realizamos uma regressão por partes (utilizando o pacote segmented no software R).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A madeira de *S. parahyba* var. *amazonicum* (paricá) apresentou fibras de médio porte entre 900-1600  $\mu\text{m}$ ; baixa densidade básica ( $\leq 0,40$  classificação da IAWA, 1989) e coeficiente de anisotropia  $\geq 2$ , classificado como “ruim”, o que indica que a madeira apresenta baixa estabilidade dimensional responsável também pelos processos de rachaduras superficiais ou internas, no processo de secagem (Durlo e Marchiori, 1992).

Quantitativamente os parâmetros referentes às fibras obtidos nesse estudo para a madeira de 21 anos de idade de *S. parahyba* var. *amazonicum* proveniente de plantio de enriquecimento de clareiras, foram próximos aos valores observados para a mesma espécie e de ocorrência natural, no estado do Acre no Brasil para a madeira adulta, 22-33 anos (Lobão et al., 2012) e para a madeira proveniente de diferentes municípios no estado do Pará, também no Brasil (Silva et al., 2016). O valor médio apresentado para a densidade básica da espécie estudada (Tabela 1) se encontra de acordo com o proposto por Rodriguez Rojas & Sibille Martina (1996) que determinaram que a densidade básica da madeira do paricá pode variar de leve a moderadamente pesada estando compreendida na faixa de 0,3  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  a 0,62  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Observou-se que valores médios apresentados para as contrações lineares - radiais e tangenciais e contração volumétrica (Tabela 1), foram inferiores aos apresentados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF (1983).

Tabela 1. Estatística descritiva das propriedades avaliadas para a madeira de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

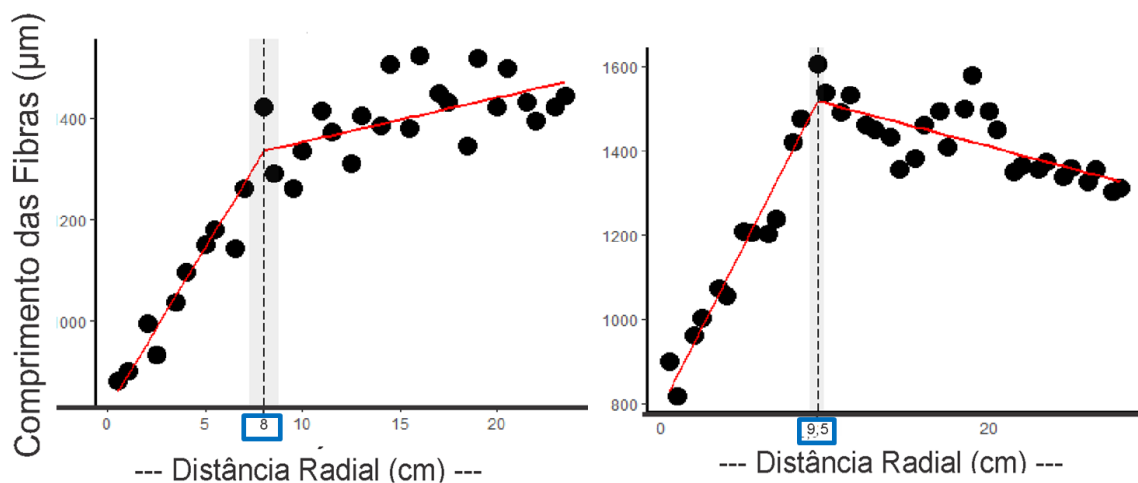
	*CF ( $\mu\text{m}$ )	$\rho_{\text{bas}}$ ( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	Contrações (%)			T/R
			$\varepsilon_v$	$\varepsilon_t$	$\varepsilon_r$	
Mínimo	583,52	0,17	10,47	4,39	1,04	1,40
Máximo	1665,24	0,63	20,79	9,99	4,60	3,54
Média	1328,182	0,36	14,44	6,82	2,88	2,39
Desvio Padrão	190,0582	0,10	1,95	1,16	0,72	0,46

\*CF: comprimento das fibras,  $\rho_{\text{bas}}$ : densidade básica,  $\varepsilon_v$ : contração volumétrica,  $\varepsilon_t$ : contração tangencial,  $\varepsilon_r$ : contração radial, T/R: coeficiente anisotrópico.

A Figura 1 mostra a variação radial do comprimento das fibras da medula até o câmbio no fuste de *S. parahyba* var. *amazonicum* e a delimitação das zonas de madeira juvenil e adulta nas árvores avaliadas, determinada a partir da regressão por partes aplicada aos dados.

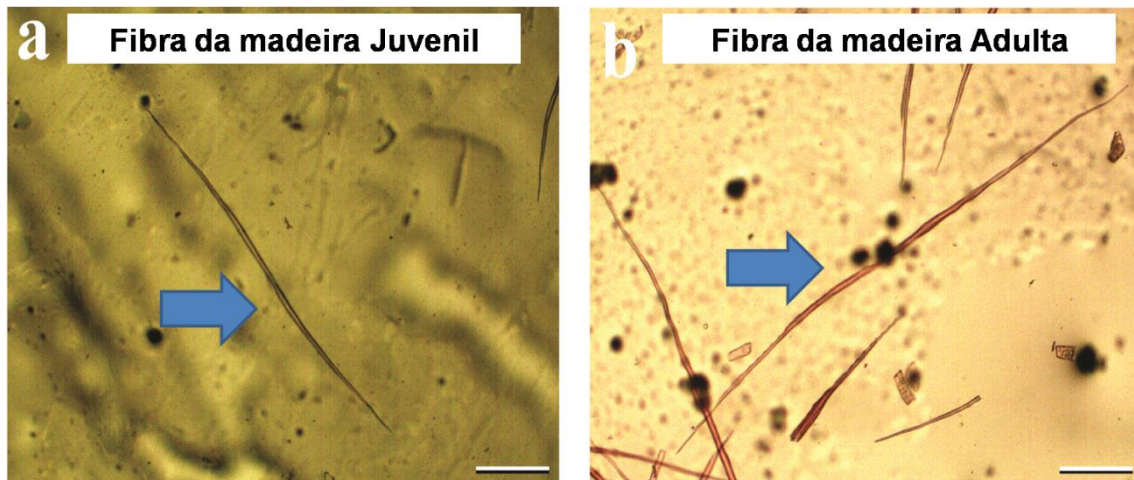
Observou-se dois perfis de variação radial para o comprimento das fibras da medula em direção à casca das árvores, variação esta que expressa o desenvolvimento das árvores durante os 21 anos de vida. Os resultados apresentados na Figura 1 permitiram responder os principais questionamentos desta pesquisa, observou-se que todas as cinco árvores estudadas já formam madeira adulta aos 21 anos, a extensão radial média da madeira juvenil vai até 8,48 cm distante da medula e ocupa uma área de 75 cm<sup>2</sup> da região basal do fuste, já a madeira adulta se estende a partir da madeira juvenil e ocupa uma área de 1805,2 cm<sup>2</sup> da região basal do fuste.

Figura 1. Demonstração dos dois modelos observados de transição entre a madeira juvenil e adulta para as árvores avaliadas. Demarcação de madeira juvenil (até a linha tracejada) e da madeira adulta (a partir da linha tracejada). As linhas vermelhas sólidas são baseadas na regressão por partes, as linhas verticais tracejadas representam pontos de interrupção significativos ( $p < 0,05$ ), e as áreas sombreadas cinzas representam o desvio padrão em torno da distância do ponto de interrupção.



A Figura 2 ilustra a diferença do comprimento das fibras entre a madeira juvenil e adulta das árvores. Verificou-se que as fibras da madeira juvenil apresentaram comprimento médio de 986,09 ( $\mu\text{m}$ ) enquanto que as fibras da madeira adulta apresentaram comprimento médio de 1355,52 ( $\mu\text{m}$ ) o que representou aumento percentual de 37,46%, por outro lado houve redução da variabilidade das fibras na madeira adulta em comparação a madeira juvenil redução em -47,94% do coeficiente de variação.

Figura 2. Comparação do comprimento das fibras entre a madeira juvenil (a) e adulta (b) no fuste das árvores. Barra de escala: 100 µm.



O processo de amadurecimento do câmbio resulta numa mudança nas dimensões das iniciais cambiais, a qual por sua vez afeta as dimensões e quantidades de células do xilema (Plomion et al., 2001), bem como as demais propriedades da madeira, esta variabilidade é observada dentro da árvore da medula à casca e partir da raiz para o meristema apical. O aumento do valor do comprimento das fibras da medula em direção à casca decorre da formação de madeira juvenil nos primeiros anos de crescimento do vegetal e uma tendência de homogeneização da madeira com o passar do tempo, ou seja, há uma propensão de estabilização das propriedades da madeira a medida que esta atinge a maturidade (Zobel & Van Buijtenen 1989; Naji et al., 2013). Foi observado menor coeficiente de variação no comprimento das fibras na madeira adulta em comparação a madeira juvenil, cerca de 50% de redução percentual, isto indica que a madeira desta região possui características mais homogêneas que a madeira juvenil tendo por isso propriedades tecnológicas melhores para utilização.

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que apesar da singularidade que cada indivíduo apresenta e que mesmo cultivados em clareiras sem a intervenção de tratamentos silviculturais durante o crescimento, todas as árvores da espécie *S. parahyba* var. *amazonicum* estudadas apresentam a formação de lenho adulto. A média de transição de madeira juvenil para adulta ocorre entre 8,5 cm, formando a partir daí um lenho com menor variabilidade celular e física.

## REFERENCIAS

- Iawa. International Association of Wood Anatomists. List of microscope features for hardwood identification. Iawa bulletin, Leiden, 10:234-332, 1989.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Madeira- determinação da densidade básica. Nbr 11941/2002. São paulo - abnt - 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Madeira - projetos de estrutura de madeira. Nbr7190/1997. São paulo - abnt - 1997.
- R development core team (2013) r: a language and environment for statistical computing. Version 2.12.0. R foundation for statistical computing, vienna, 2013. Disponível em: <<https://www.r-project.org>>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- Zobel, B. J.; buijtenen, J. P. van. Wood variation: its causes and control. Berlin: Springer-Verlag, 1989. 361p.
- Naji, H. R.; Sahri, M. H.; Nobuchi, T.; Bakar, E. S. 2013. Radial variation of wood cell features under different stocking densities management of two new clones of rubberwood (*Hevea brasiliensis*). Journal of Wood Science 59: 460-468.
- Lobão, M. S.; Costa, D. P.; Almonacid, M. A. A.; Tomazello Filho, M. 2012. Qualidade do lenho de árvores de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Acre, Brasil. Floresta e ambiente 19: 374-384

- Pumijumnong, N.; Buajan, S. 2013. Seasonal cambial activity of five tropical tree species in central Thailand. *Trees - Structure and Function* 27:409–417.
- Plomion, C.; Leprovost, G.; Stokes, A. 2001. Wood formation in trees. *Plant Physiology* 127:1513-1523.
- Silva, M. G.; Mori, A. K.; Ferreira, G. C.; Ribeiro, A. O.; Carvalho, A. G.; Barbosa, A. C. M. 2016. Estudo anatômico e físico da madeira de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* proveniente de povoamentos nativos da Amazônia Oriental. *Scientia Forestalis* 44: 293-301.
- Durlo MA, Marchiori JNC. Tecnologia da madeira: retratibilidade. Santa Maria: UFSM CEPEF FETAC, 1992. 33 p. (Série Técnica n.10).