

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MADEIRA DE *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd PROVENIENTE DE PLANTIO (EMBRAPA DA AMAZÔNIA OCIDENTAL)

André da Rocha MOTA ⁽¹⁾; Maria de Jesus Coutinho VAREJÃO ⁽²⁾;

Claudete Catanhede do NASCIMENTO ⁽²⁾;

¹Bolsista PIBIC/CNPq; ²Pesquisadores INPA (Laboratórios: Química da Madeira/CPPF; Engenharia e Artefatos de Madeira-LEAM/CPST).

1. Introdução

A Amazônia é a principal produtora de madeira tropical do mundo, com 28 milhões de m³, dos quais 86% consumidos no Brasil e apenas 14% exportados. As elevadas taxas de desmatamento para diversos usos da terra e o uso inadequado de espécies florestais nativas da Amazônia, muitas vezes exploradas de forma seletiva, poderão provocar, do ponto de vista genético, a perda irreversível de muitas espécies florestais (Sobral *et al.*, 2002). As plantações florestais desde a segunda década do século XX começaram a ganhar expressão devido a fatores favoráveis à sua adoção, tais como: qualidade da madeira obtida com padrões homogêneos requeridos nos processos industriais; produtividade significativamente maior do que a das florestais nativas; proximidade dos centros consumidores e das redes de transporte e comunicação, otimizando a logística; possibilidade de melhor controle dos ciclos de produção; redução de custos; possibilidade de se estabelecerem em áreas selecionadas com atributos favoráveis de clima, solo e bom ambiente de negócios (SBS, 2009). O plantio de espécies florestais na Amazônia brasileira teve início na década de 50, com ensaios instalados em Curuá-Una, no Estado do Pará. Desde então a atividade florestal com relação a plantações tem evoluído lentamente, quando comparada ao crescimento do setor madeireiro (Yared, 1990). As características da madeira produzida em povoamentos implantados diferem daquela produzida em plantações naturais. Assim, visando contribuir para o aumento do conhecimento a respeito do perfil tecnológico de espécies florestais plantadas versus nativas da região Amazônica, estão sendo realizados estudos para analisar a qualidade (densidade básica) e detectar as principais classes de compostos químicos presentes na madeira de cumaru (*Dipteryx odorata*), visando à produção de produtos. Estudos a partir de compostos químicos e das propriedades físicas da madeira têm sido efetuados, considerando que a presença de certos grupamentos químicos na estrutura celular das madeiras são capazes de lhes conferir propriedades excepcionais (Fengel e Wegener, 1984; Yazaki, 1982). Neste contexto, o conhecimento das classes de substâncias químicas que ocorrem nas espécies contribui com a investigação de futuros e potenciais usos de suas espécies. Justifica-se, portanto, a pesquisa realizada com as espécies plantadas na identificação preliminar de seus constituintes químicos básicos, assim como os principais metabólitos secundários. Esta proposta teve como objetivo caracterizar as propriedades tecnológicas da espécie *Dipteryx odorata*, desenvolvida em plantio.

2. Material e Métodos

Os plantios localizam-se no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, no Km 29 da Rodovia AM 010, no Município de Manaus, Estado do Amazonas. As coordenadas são 2°53'30" de latitude Sul e 59°59'45" de longitude Oeste, com altitude média de 95 metros (Souza *et al.*, 2004). Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático é o Am_i, definido por uma estação menos chuvosa, porém com total pluviométrico anual elevado. A precipitação média é de 2.551 mm por ano e a temperatura média anual é de 25,9°C. O solo é do tipo Latossolo Amarelo textura argilosa, com baixos pH e CTC (Souza *et al.*, 2004). Neste experimento foi selecionada a espécie cumaru (*Dypterix odorata*), e utilizada uma árvore de 19 anos de idade, com 26,6 cm de DAP (diâmetro altura do peito) e 15,5 metros de altura total, para a confecção análises das características físicas (densidade básica e umidade) e químicas (extrativos, lignina e celulose) visando à confecção de produtos (Figuras 1 e 2). Para determinação da densidade básica e da umidade, os corpos de prova foram retirados do DAP (diâmetro altura do peito) do tronco e para a determinação dos constituintes químicos, foram retiradas da base, DAP, a 50%, 100% e do galho da árvore. A determinação da densidade básica foi realizada de acordo com a norma da Comisión Pan-americana de Normas Técnicas (COPANT, 1972) e as determinações das propriedades

químicas de acordo com Annual Book of ASTM Standars (ASTM, 1984). Como a densidade básica é a relação do peso seco sobre o volume verde, na amostra mencionada anteriormente foi determinado o volume saturado por deslocamento de líquido, medido em corpos de prova submersos em água. A massa de madeira seca foi determinada mantendo-se os corpos de prova em estufa a $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ até a massa constante; a umidade foi determinada a partir das amostras da densidade básica.

Para a determinação das propriedades químicas, o material após seco à temperatura ambiente foi picotado, triturado, moído em moinho de facas tipo Wiley e peneirado em sistema de peneiras (ROTAP, Testing Sieve Shaker, Tyler Ind. Prod.). A fração de madeira que passou pela peneira de 35 *mesh* (420 mm) e que ficou retida na peneira de 60 *mesh* (250 mm) foi utilizada sob forma de serragem para as análises químicas (MATOS, 1980; ASTM, 1984). Os extrativos totais foram obtidos por tratamento da serragem, com a mistura de solventes etanol:tolueno (1:2), etanol e água (ASTM,1984). O teor de lignina foi determinado por meio de tratamento de ácido sulfúrico 72% (Norma ASTM D1106-56, 1984) e o teor de celulose foi determinado pelo tratamento nitro-álcoolica, mistura de ácido nítrico fumegante com álcool etílico 95% (Halward e Sanchez, 1975).



Fig. 1 – Medição do CAP da árvore

Fig. 2 – Árvore derrubada para retirada da amostras

3. Resultados e Discussão

Na tabela 1 encontram-se os valores médios da densidade básica e da umidade da amostra do DAP (diâmetro a altura do peito) para *Dipteryx odorata*, onde se observa o valor de $0,80 \text{ g/cm}^3$ e 12,7%, respectivamente, proveniente da plantação da EMBRAPA comparado com resultado de outros autores. Nascimento (1999), em estudo com espécies tropicais encontrou o valor de $0,82 \text{ g/cm}^3$ e 13,3% para densidade básica e umidade, respectivamente, para esta espécie proveniente de floresta plantada da Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST), valor maior quando comparada ao encontrado em floresta plantada. Silva (2008), em estudo com a mesma espécie proveniente de floresta nativa da mil madeireira encontrou um resultado menor para o teor de umidade com o valor de 9,80% e $0,82 \text{ g/cm}^3$ para a densidade básica no DAP do tronco se comparada ao encontrado em floresta plantada. Os valores encontrados estão de acordo com os dois autores citados com pequenas diferenças.

Tabela 1 – Valor médio da densidade básica em comparação com resultado de outros autores.

Espécie	Umidade (%)	Densidade básica (g/cm^3)	Origem
<i>Dipteryx odorata</i> (plantada)	12,7	0,80	Embrapa (trabalho atual)
<i>Dipteryx odorata</i> (plantada)	13,3	0,82	EEST ¹ /INPA
<i>Dipteryx odorata</i> (nativa)	9,8	0,82	Mil Madeireira

Todos os resultados estão expressos com base na matéria seca e feitos em duplicata

¹Estação Experimental de Silvicultura Tropical

Na tabela 2 estão contidos os valores do teor de extrativos em etanol-tolueno, etanol e água e também os valores da lignina e celulose para as diferentes alturas (base, DAP, 50%, 100% e galho). Pode se notar que na extração com misturas de solventes (etanol-tolueno) houve variação no teor de extrativos de 2,29% no galho e 7,44% na base, enquanto na extração em etanol pode se observar que quando comparada com a extração de mistura de solventes (etanol-tolueno) os valores encontrados são menores, variando de 0,32% na posição 50% da altura comercial e 0,64% no galho. Na extração em água houve variação de 3,12% na posição 50% da altura comercial e 5,0% no DAP. Os extrativos compõem uma extraordinária diversidade de compostos. As proporções exibem ampla variação e alguns desses componentes são encontrados em quantidade significativas em somente algumas espécies ou gêneros. Assim determinadas madeiras podem ser caracterizadas pela natureza e quantidade de seus extrativos. Os extrativos ocorrem na casca, e quase sempre as quantidades nessas partes da árvore são proporcionalmente maiores que na madeira. A pesquisa sobre os extrativos da madeira tem tido sua motivação na descoberta e na caracterização de novas estruturas químicas, na classificação taxonômica de espécies, nos processos de crescimento da árvore, na obtenção de novos produtos e subprodutos de valor comercial, e na determinação dos problemas quanto aos usos da madeira (Fengel; Wegener, 1984).

Quanto aos teores de lignina e celulose, pode observar que na amostra proveniente do galho ocorreu o menor percentual de lignina, 28,99% e na base foi encontrado o maior percentual 35,48%. A lignina é o terceiro componente fundamental em importância da madeira, ocorrendo entre 15 a 35% de seu peso e é o componente da madeira que dá elasticidade a planta. O teor de celulose variou de 44,65% na amostra proveniente do galho e 57,86% no DAP. Printes (2004), em estudos com a mesma espécie proveniente de floresta nativa obteve para amostras do DAP, referentes às análises do teor de extrativos, 9,4% para a mistura de solventes (acetona-hexano) valor maior se comparado ao encontrado na floresta plantada 6,56%, e para a extração em água encontrou o resultado de 10,33% valor muito superior ao encontrado 5,0%. E para lignina o valor referente a amostra de floresta nativa foi menor 29% quando comparada com a de floresta plantada 31,10% e o teor de celulose encontrado na floresta plantada foi maior 57,86% comparado ao resultado da floresta nativa 40,91%.

Tabela 2 – Valores das análises químicas na espécie *Dipteryx odorata* nas diferentes alturas da árvore.

Amostras	Extrativos em etanol:tolueno (%)	Extrativos em etanol (%)	Extrativos em H ₂ O (%)	LIGNINA (%)	CELULOSE (%)
Base	7,44	0,33	4,84	35,48	49,21
DAP	6,56	0,33	5,0	31,10	57,86
50%	4,66	0,32	3,12	34,84	53,62
100%	5,99	0,43	3,81	32,30	47,65
Galho	2,29	0,64	3,91	28,99	44,65

Todos os resultados estão expressos com base na matéria seca e feitos em duplicata

4. Conclusão

De acordo com esses resultados obtidos pode-se inferir que espécie *Dipteryx odorata* obtidas em plantações pode ser utilizadas para os mesmos fins das obtidas em florestas nativas, pois suas características físicas (densidade básica e umidade) e químicas são semelhantes como foi observado nos resultados, podendo fornecer madeira de melhor qualidade.

Agradecimentos: À Embrapa Amazônia Ocidental pela concessão das amostras e a continuidade da proposta; ao CNPq pela concessão da bolsa.

5. Referências

- ASTM. 1984. *Annual Book of ASTM Standards*. Section 4, Volume 04.09 - Wood, Philadelphia/Pa, 734pp.
- COPANT, 1972. *Comissão Panamericana de Normas Técnicas*.
- Fengel, D.; Wegener, G. 1984. *Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Walter de Gruyter, Berlin and New York, 613pp.
- Halward, A.; Sanchez, C. 1975. *Métodos de Ensaio nas Indústrias de Celulose e Papel*. São Paulo, Ed. Brusco, 458pp.
- Loureiro, A.A.; Silva, M.F.; Alencar, J.C. 1979. *Essências madeireiras da Amazônia*. INPA, Manaus. 187pp.
- Matos, F.J.A. 1980. *Introdução à Fotoquímica Experimental*. Apostila da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 129pp.
- Nascimento, C.S.; Morais, J.W.; Barbosa, A.P.R. 1999. *Efeito de extrativos obtidos de espécies florestais impregnados em madeira de Simarouba amara (marupá) e submetido ao ataque de Nasutitermes sp. (Isoptera; Termitidae)*. Anais da VIII Jornada de Iniciação Científica do INPA, INPA, 21-23/julho, Manaus/AM, p. 223 - 226.
- Printes, G.R. 2004. *Determinação de constituintes químicos de resíduos madeiros na Amazônia Central*. Anais PIBIC.
- Revilla, J. 2000. *Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis*. SEBRAE/AM. 1. ed. Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, Manaus. 405p.
- SBS. 2009. *O Papel das Florestas Plantadas para Atendimento das Demandas Futuras da Sociedade*. Disponível em www.sbs.org.br
- Silva, M.F.; Lisboa, P.L.B.; Lisboa, R.C.L. 1977. *Nomes vulgares de plantas amazônicas*. INPA, Belém-PA. 222pp.
- Silva, G.A.C.; Varejão, M.J.C. 2008. *Sistematização das propriedades químicas x Densidade básica de 20 espécies florestais mais comercializadas pela empresa Precious Wood*. Anais da VII Jornada de Iniciação Científica do INPA, INPA, 09-11/julho, Manaus/AM, p. 217.
- Sobral, L.; Verissimo, A.; Lima, E.; Azevedo, T.; Smeraldi, R. 2002. *Acertando o alvo 2: consumo de madeira amazônica e certificação florestal no Estado de São Paulo*. Belém: Imazon,. 72pp.
- Souza, C.R.; Rossi, L.M.B.; Azevedo, C.P.; Lima, R.M.B. 2004. *Comportamento de Acacia mangium e de clones de Eucalyptus grandis x E. urophylla em plantios experimentais na Amazônia Central*. Scientia Forestalis. Piracicaba, n.65, p.95-101.
- Yared, J.A.G. 1990. *Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia*. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais. São Paulo: SBS/SBEF. v.1, p.119-122.
- Yazaki, Y. 1982. *Terminicidal extracts from the wood of Ganophyllum falcatum Bl.* *Holzforschung*, 1982, 36: 249-253