



Anais da X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

Regina Caetano Quisen
Editora Técnica

Embrapa
Brasília, DF
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

69010-970

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

cpaa.sac@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo:

Embrapa Amazônia Ocidental

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *André Luiz Atroch, Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza Pereira.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

1ª edição

CD-ROM (2013): 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Amazônia Ocidental.

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (10. : 2013: Manaus, AM).

Anais... / X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental; editora: Regina Caetano Quisen. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

1 CD-ROM : color. ; 4 ¾ pol.

ISBN 978-85-7035-340-5

1. Comunicação científica. 2. Iniciação científica. 3. Anais. I. Quisen, Regina Caetano. II. Título.

Produção de Madeira com fins Energéticos de Duas Espécies Nativas da Amazônia em Plantios Homogêneos

Larissa Aragão de Souza

Roberval Monteiro Bezerra de Lima

Resumo

As florestas implantadas representam potencial para produção de biomassa capaz de gerar energia por meio de sua queima direta ou após a transformação de lenha em carvão. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de madeira para fins energéticos das espécies *Schefflera morototoni* e *Jacaranda copaia*. Os plantios estão localizados na Embrapa Amazônia Ocidental, onde analisou-se a biomassa dos compartimentos arbóreos, além da densidade básica da casca e do fuste. As espécies apresentaram a seguinte distribuição de biomassa por compartimento: fuste > galhos finos > folhas. Comparando a produção de biomassa, o resultado para ambas as espécies foi de 60 kg/árvore. Analisou-se, ainda, o percentual de biomassa seca dos compartimentos das diferentes classes diamétricas, em que as classes II e III da *S. morototoni* e as classes I e IV da *J. copaia* apresentaram os maiores valores. Quanto aos resultados obtidos para densidade básica, os maiores valores foram para as cascas de ambas as espécies, já o fuste apresentou 0,41 g/cm³ para *S. morototoni* e 0,34 g/cm³ para *J. copaia*. Diante disso, conclui-se

que as espécies apresentaram alto potencial de estocagem de biomassa e boa densidade de madeira, adequadas, portanto, para a produção de madeira com finalidade energética.

Termos para indexação: *Schefflera morototoni*, *Jacaranda copaia*, biomassa.

Production of Wood for Energy Purposes of two Species Native to the Amazon in Homogeneous Plantations

Abstract

The planted forests represent potential for biomass production capable of generating energy through direct combustion or after conversion of wood into charcoal. The objective of this study is to evaluate the production of wood energy species *Schefflera morototoni* and *Jacaranda copaia*. The plantation is located at Embrapa Western Amazon, where we analyzed the biomass of tree species and diameter class compartments, besides the basic density of the bole and bark. Both species showed the following distribution of biomass per compartment: bole > twigs > leafs. Comparing the production of biomass, the result for both species was 60 kg/tree. It was also analyzed the percentage of dry biomass of the compartments of different diameter classes, where the classes II and III of *S. morototoni* and classes I and IV of *J. copaia*, showed the highest values. As to the results obtained for density, the highest values were for the shells of both species, the stem has submitted 0,41 g/cm³ for *S. morototoni* and 0,34 g/cm³ for *J. copaia*. Therefore, it is

concluded that the species showed high potential for biomass storage and a good wood density, being suitable for the production of wood for energy purposes.

Index terms: *Schefflera morototoni*, *Jacaranda copaia*, biomass.

Introdução

As florestas, que são importante patrimônio do Brasil, proporcionam significativo benefício social, ambiental e econômico ao País, sejam elas naturais ou plantadas. O plantio de espécies florestais constitui-se em uma das alternativas mais eficientes para a recuperação de áreas degradadas em regiões tropicais, como a Amazônia, em função de seu papel no controle da erosão, conservação da umidade do solo e criação de um microclima mais favorável para o desenvolvimento de outras culturas, além de trazer uma série de recursos úteis ao homem, entre eles a madeira e seus subprodutos. Essa importância decorre de suas múltiplas possibilidades de uso, tais como combustível, madeira para construção, pasta celulósica, entre outros (BARBOSA, 2004; JANKOWSKY; GALVÃO, 2000).

O uso mais antigo da madeira que se tem conhecimento é como combustível sólido para queima direta, ou seja, a conhecida “lenha”. É um componente de vital importância no suprimento de energia primária, especialmente no uso doméstico e industrial. É nesse sentido que o seu destino como lenha soma mais da metade do volume total de madeira mundialmente consumida para todas as finalidades (BRITO, 2007).

Ainda são poucos os plantios florestais na Amazônia, devido à carência de conhecimentos científicos sobre o comportamento das espécies nativas na região, como também a escolha das espécies mais adequadas para as suas diferentes condições ecológicas.

Neste trabalho foram estudadas as espécies *J. copaia* e *S. morototoni*. Da família *Araliaceae*, *S. morototoni* desenvolve-se mais facilmente em florestas abertas, pouco densas e em vegetação secundária. Possui madeira leve a moderadamente pesada, que pode ser utilizada na carpintaria em geral, marcenaria,

compensados, além de empregada em arborização de praças e jardins. *J. copaia* (família Bignoniaceae) também apresenta crescimento rápido em ambientes abertos e tem características de planta pioneira, possuindo madeira levemente pesada, empregada em caixas, compensados e em marcenaria. Ambas as espécies são indicadas para plantios de reflorestamento (LORENZI, 1998).

Os plantios florestais apresentam grande potencial para produção de biomassa. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a produção de madeira, para fins energéticos, de plantios homogêneos das espécies *S. morototoni* e *J. copaia*, em termos de estoque de biomassa e densidade da madeira

Material e Métodos

Local dos plantios

Os plantios estão localizados no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental, situada na Rodovia AM-010, Km 29, Zona Rural de Manaus. Os plantios foram avaliados na idade de 13 anos, com ambas as espécies no espaçamento de 3 m x 4 m.

Coleta de dados

Biometria das árvores

Foram estabelecidas classes diamétricas para escolha de árvores a serem desbastadas e cubadas pelo método de Smalian. No plantio de *S. morototoni*, os diâmetros variaram de 8,3 cm a 23,7 cm, divididos nas seguintes classes diamétricas: classe I (8 cm

a 13 cm), classe II (13 cm a 18 cm) e classe III (maior que 18 cm). No plantio de *J. copaia*, os diâmetros variaram entre 10,8 cm e 34,4 cm e também foram divididos nas classes diamétricas I (10,5 cm a 15,5 cm), II (15,5 cm a 20,5 cm), III (20,5 cm a 25,5 cm) e IV (maior que 25,5 cm).

Determinação da biomassa

A biomassa viva acima do solo foi quantificada a partir do método destrutivo com simples separação (HIGUCHI et al., 1998; SANQUETA, 2002). A metodologia utilizada para a coleta das amostras foi a mesma utilizada por Pinto (2008), na qual as árvores foram compartimentadas em folhas, galhos finos (diâmetro ≤ 5 cm), galhos grossos (diâmetro ≥ 10 cm) e fuste. Dos compartimentos folhas e galhos finos, foram retiradas amostras, quando possível, de 3 kg e 5 kg, respectivamente. Dos galhos grossos e fuste, as amostras foram compostas por discos seccionados a 0% (base), 50% e 100% (ápice).

As amostras foram colocadas para secar em estufa com ventilação forçada e temperatura controlada a 105 °C, por um período mínimo de 72 horas, até atingir peso constante. Com base nos dados de biomassa seca e fresca das amostras, para cada compartimento das árvores cortadas, foram calculados, respectivamente, o teor de água e a biomassa seca por meio das seguintes fórmulas:

$$Ta = \frac{(Mu + Ms)}{Mu} \times 100$$

$$Bs = Bfx [(100 - Ta)/100]$$

em que:

Ta = Teor de água em porcentagem

Mu = peso da massa úmida

Ms = peso da massa seca

Bs = biomassa seca em quilos

Bf = biomassa fresca em quilos

Determinação da densidade básica

A metodologia utilizada para estimar a densidade segue a determinação da norma ABNT NBR 11941. Foram retiradas amostras de discos na base, meio e ápice do fuste; e parte dessas amostras foi imersa em água até obter saturação máxima, sendo depois pesadas. Em seguida, as amostras foram colocadas na estufa de ventilação forçada a 105 °C até obtenção de massa seca constante. A fórmula utilizada para obter a densidade foi:

$$Db = Ms/Vv$$

em que:

Ds = Densidade básica

Ms = Peso da massa seca

Vv = Volume verde

Resultados e Discussão

Estoque de biomassa

Ao analisar os valores de biomassa dos compartimentos do plantio de *S. morototoni*, notou-se que o fuste é o que mais armazena biomassa e o que possui menor percentual de água (Tabela 1). Já no plantio de *J. copaia*, o fuste apresentou maior

estocagem de biomassa, porém, ao contrário da *S. morotoni*, o percentual de água também se mostrou alto (Tabela 2). Esses resultados corroboram os de Souza e Lima (2012), nos quais as análises feitas com taxi-branco (*S. paniculatum*, espécie indicada para produção de energia), em mesmo espaçamento e idade aproximada, indicaram que o fuste foi o que armazenou maior quantidade de biomassa. Outra espécie muito utilizada é o *Pinus taeda*. Higa et al. (2012), estudando essa espécie, afirmaram que aproximadamente 70% da biomassa foi alocada no tronco, em plantios de 14 anos de idade. Comparando a produção de biomassa (kg/árvore) das espécies *J. copaia* (100,3 kg) e *S. morotoni* (100,0 kg), observou-se que não houve diferença significativa pelo teste não paramétrico de Wilcoxon ($p = 0,8438$) (Tabela 3). Higa et al. (2012) observaram o valor médio de 145,14 kg de biomassa/árvore em plantios de taxi-branco aos 9 anos. Xaud et al. (2006), estudando as mesmas espécies, reportam valores médios de 33,3 kg de biomassa/árvore, para ambas as espécies, aos 6 anos de idade em espaçamento de 3 m x 4 m. Analisou-se ainda o percentual de biomassa seca dos compartimentos das diferentes classes diamétricas, onde em *S. morotoni* a classe III se destacou em folhas e galhos, e a classe II no fuste. No plantio de *J. copaia* os indivíduos da classe I foram os que se destacaram com maior percentual de biomassa em folhas e galhos, e a classe IV em fuste (Figura 1 e 2).

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão de biomassa seca e teor de água, obtidos por compartimento, do plantio de *Schefflera morototoni* com 13 anos de idade.

Compartimentos	Biomassa (kg) (desvio padrão)	Teor de água (%) (desvio padrão)
Folha	1,31 (0,1)	55,3 (3,4)
Galho	16,56 (8,0)	53,5 (8,3)
Fuste	82,13 (7,9)	46,9 (1,4)

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão de biomassa seca e teor de água, obtidos por compartimento, do plantio de *Jacaranda copaia* com 13 anos de idade.

Compartimentos	Biomassa (kg) (desvio padrão)	Teor de água (%) (desvio padrão)
Folha	2,26 (1,9)	44,14 (7,0)
Galho	23,54 (14,2)	49,13 (2,6)
Fuste	74,53 (14,8)	49,98 (6,6)

Tabela 3. Valores de biomassa dos plantios de *Schefflera morototoni* e *Jacaranda copaia* com 13 anos de idade.

Parâmetro	Biomassa total (kg/árvore)	
	<i>S. morototoni</i>	<i>J. copaia</i>
Média	60,62	60,57
Mediana ⁽¹⁾	44,35 a	29,99 a
Máximo	145,07	155,49
Mínimo	45,27	19,72
Desvio padrão	45,27	57,27

⁽¹⁾Não houve diferença entre os valores de biomassa para as espécies, pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (p-valor = 0,8438).

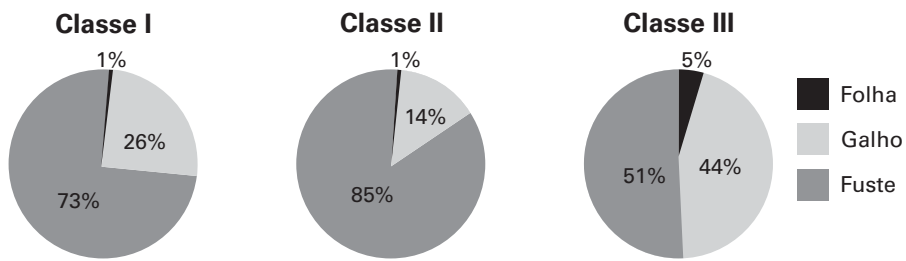


Figura 1. Percentual de biomassa seca dos compartimentos de cada classe da espécie *Schefflera morototoni*.

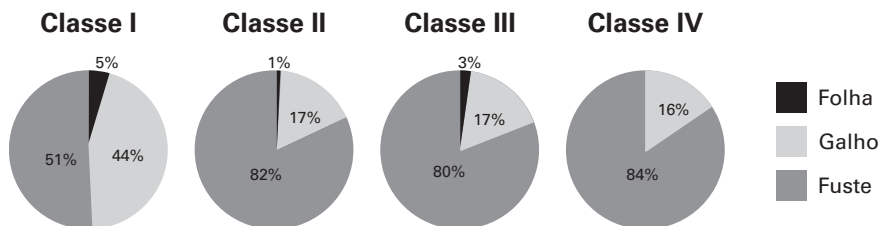


Figura 2. Percentual de biomassa seca dos compartimentos de cada classe da espécie *Jacaranda copaia*.

Densidade básica da madeira

A Tabela 4 apresenta os dados obtidos das análises de densidade básica, da casca e fuste, das espécies estudadas, em que as cascas apresentaram maiores valores de densidade básica, quando comparados com o fuste. O resultado obtido para o fuste concorda com os de Jankowsky et al. (1990), citados em Carvalho (2002), nos quais afirmam que a densidade pode variar de 0,41 g/cm³ a 0,44 g/cm³ para a espécie de *S. morototoni*. Para *J. copaia*, Lorenzi (1998) cita que a densidade pode variar entre 0,38 g/cm³ e 0,40 g/m³ e para *S. morototoni* de 0,55 g/cm³ a 0,60 g/cm³. Ressalta-se que esses valores de densidade foram obtidos em plantios florestais provenientes do primeiro desbaste.

Tabela 4. Valores de densidade básica de casca e fuste das espécies de *Schefflera morototoni* e *Jacaranda copaia*.

Espécie	Densidade			
	Casca			Média
	Base	Meio	Ápice	
<i>S. morototoni</i>	0,48 (0,03)	0,44 (0,03)	0,41 (0,04)	0,45
<i>J. copaia</i>	0,47 (0,03)	0,48 (0,07)	0,52 (0,02)	0,49

Tabela 4. Continuação.

Espécie	Densidade			
	Fuste			
	Base	Meio	Ápice	Média
<i>S. morototoni</i>	0,47 (0,02)	0,39 (0,05)	0,37 (0,07)	0,41
<i>J. copaia</i>	0,36 (0,03)	0,31 (0,01)	0,33 (0,02)	0,34

Conclusões

As espécies apresentam alto potencial para estocagem de biomassa e madeira de boa qualidade, podendo ser indicadas para plantios em áreas degradadas, principalmente para fins energéticos.

Referências

BARBOSA, K. de S. **Desempenho de espécies florestais selecionadas para a produção de lenha na região de Iranduba - AM.** 2004. 58 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Tecnologia da Amazônia, Manaus, 2004.

BRITO, J. O. O uso energético da madeira. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, 2007.

CARVALHO, P. E. R. **Mandiocão.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 16 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 65).

HIGA, R. C. V.; XAUD, H. A. M.; ACCIOLY, L. J. de O.; LIMA, R. M. B. de; VASCONCELOS, S. S.; RODRIGUES, V. G. S.; CARVALHO, C. J. R. de; SOUZA, C. R. de; LEONIDAS, F. das C.; TONINI, H.; FERRAZ, J. B. S.; XAUD, M. R.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M. de; COSTA, R. S. C. da. **Estoque de biomassa em florestas plantadas, sistemas agroflorestais, florestas secundárias e caatinga.** In: LIMA, M. A.; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; MACHADO, P. L. O. de A.; URQUIAGA, S. (Ed.). **Estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira.** Brasília, DF: Embrapa; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. p. 105-158.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; RIBEIRO, F. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 28, p. 153-166, 1998.

JANKOWSKY, I. P.; GALVÃO, A. P. M. Principais usos da madeira de reflorestamento. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000. p. 57-70.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Plantarum, 1998. v. 1. 60 p.

PINTO, F. R. **Estimativa dos estoques de biomassa e nutrientes em florestas secundárias na Amazônia central.** 2008. 161 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura Tropical) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

SANQUETTA, C. R. Métodos de determinação de biomassa florestal. In: SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; BALBINOT, R.; ZILLOTTO, M. A. B.; GOMES, F. dos S. (Ed.). **As florestas e o carbono.** Curitiba: Ed. dos Autores, 2002. p. 119-140.

SOUZA, L. A. de; LIMA, R. M. B. de. Avaliação da adaptabilidade e produtividade de plantios de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) na região de Manaus e Iranduba, Amazonas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 9., 2012, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012. p. 69-77. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 100).

XAUD, H. A. M.; TONINI, H.; LOUREIRO, E. B.; PAOLINETI, V. W.; XAUD, M. R. **Biomassa aérea de espécies arbóreas em plantios experimentais em área de floresta de Roraima.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 24).