



VOLUME DA MADEIRA DE *Acacia mangium* E PORCENTAGEM DE CASCA.

Joyce Batista Costa Azevedo¹, Camilly Alho da Silva², Ramom Lima Ferreira³,
Bruna Duque Guirardi⁴, Jackson Rodrigo de Lima Barbosa⁵

¹²³Discentes do curso superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal do Amapá, *Campus* Laranjal do Jari. E-mail: joycejbca@gmail.com; camillyalho07@gmail.com; ramom91740120@gmail.com; ⁴Engenheira Florestal, docente do Colegiado de Engenharia Florestal, Instituto Federal do Amapá *Campus* Laranjal do Jari; E-mail: bruna.guirardi@ifap.edu.br; ⁵Engenheiro Florestal, Técnico em Laboratório no Instituto Federal do Amapá *Campus* Laranjal do Jari. E-mail: jackson.barbosa@ifap.edu.br

Energia de Biomassa Florestal

RESUMO

A *Acacia mangium* é uma espécie exótica amplamente utilizada na Amazônia, com potencial para fins energéticos entre outros usos. Este trabalho teve como objetivo estimar o volume da madeira com e sem casca e calcular a porcentagem de casca em indivíduos dessa espécie, localizados na Trilha Ecológica do Wajãpi, no município de Laranjal do Jari, AP. Foram selecionadas aleatoriamente seis árvores, das quais se coletaram discos do tronco em duas seções: 0% e 100% da altura comercial. As medições foram realizadas com fita métrica, e os volumes foram calculados pela fórmula de Smalian. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de média, valores extremos, desvio padrão e coeficiente de variação. Os resultados indicaram volume médio com casca de 0,77 m³, sem casca de 0,63 m³ e porcentagem média de casca de 17,83%, com baixa variabilidade entre os indivíduos (CV = 0,07%). Esses valores são superiores aos encontrados em estudos anteriores com a mesma espécie em áreas de cultivo, sugerindo influência das condições naturais sobre a espessura da casca. Observou-se que a casca representou uma fração significativa do volume total da árvore, sendo esse parâmetro relevante para estimativas de biomassa e aproveitamento energético.

Palavras-chave: biomassa, cubagem rigorosa, inventário florestal, manejo sustentável, volumetria.

1. INTRODUÇÃO

Diante da problemática da crise climática, a busca por fontes de energia renovável tem se intensificado de forma acelerada nos últimos tempos. Os impactos negativos causados pelo uso exacerbado de combustíveis fósseis, faz-se necessário as buscas constantes por energia limpa. O Brasil, por ser um país com bioma tropical, uma vasta disponibilidade de matéria-prima para produção de bioenergia (NOGUEIRA; CAPAZ LORA, 2021), especialmente em decorrência elevada produtividade de florestas cultivadas capazes de atender à demanda energética.

A biomassa de madeira é uma fonte renovável que representa cerca de 8,55% da matriz energética brasileira, utilizada em mais de 600 usinas. Embora sua queima emita gases de efeito estufa, os níveis são menores que os dos combustíveis fósseis, além de ser um recurso de rápida reposição (MME, 2023).

A *Acacia mangium* é uma espécie pertencente à família das Fabaceae, a qual tem despertado interesse devido à sua rusticidade, facilidade de adaptação, rápido crescimento e notável capacidade de fixação de nitrogênio no solo (TONINI et al. 2000). Contudo, seu padrão de dispersão elevada e capacidade de proliferar em condições ambientais adversas têm favorecido a expansão desordenada em determinados ecossistemas, configurando-a como uma espécie exótica com potencial invasor, sobretudo em áreas de floresta aberta e ambientes antropizados (SILVA, 2016).

A expansão espontânea da *Acacia mangium* em Laranjal do Jari (AP) tem causado impactos à biodiversidade local, tornando-se um desafio à conservação. Diante disso, este estudo teve como objetivo quantificar o volume com e sem casca e calcular a porcentagem de casca em indivíduos espontâneos, avaliando seu potencial energético, já que a casca representa fração relevante da biomassa e pode contribuir para o manejo sustentável e a diversificação da matriz energética.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada em um remanescente florestal localizado na Trilha Ecológica do Wajãpi, dentro das instalações do Instituto Federal do Amapá (IFAP), no município de Laranjal do Jari. O clima da região é equatorial úmido, com índices pluviométricos entre 1.998,2 mm e 2.347,7 mm durante o período chuvoso (janeiro a junho), e temperatura média anual de 26,4 °C (Gomes Sobrinho et al., 2012). A vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa, caracterizada por alta biodiversidade e presença de espécies arbóreas de grande porte (IBGE, 2012). O solo da área é do tipo latossolo vermelho-amarelo, profundo e rico em ferro, porém com baixa fertilidade natural devido à lixiviação intensa (EMBRAPA, 2018).

Foram selecionadas aleatoriamente seis árvores de *A. mangium* ao longo da trilha ecológica, todas crescendo espontaneamente, sem manejo silvicultural. Para a obtenção dos valores médios, em cada árvore, coletaram-se discos do tronco em 2 seções: 0% (base) e 100%(topo) da altura comercial. As circunferências com e sem

casca foram medidas em campo com fita métrica, e os volumes calculados pelo método de Smalian, conforme Husch et al. (2003). por sua eficiência em estimativas de volume em fustes com variação de diâmetro nas extremidades. A fórmula é expressa por:

$$V = \frac{AS1+AS2}{2} \cdot L \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

V = volume da seção (m³);

AS1 e AS2 = áreas seccionais nas extremidades da seção (m²);

L = comprimento da seção (m).

A cubagem rigorosa permitiu estimar o volume total com casca ($V_{c/c}$) e sem casca ($V_{s/c}$) de cada árvore. A diferença entre esses volumes forneceu o volume correspondente à casca. A porcentagem de casca foi calculada pela equação 2.

$$\%Casca = \left(\frac{V_{c/c} - V_{s/c}}{V_{c/c}} \right) \cdot 100 \quad \text{Equação 2.}$$

1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos a partir da cubagem rigorosa das árvores de *A. mangium* revelou variações significativas nos volumes com casca, sem casca e na porcentagem de casca. A Tabela 1 apresenta os valores médios, máximos, mínimos, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) para cada variável analisada.

Tabela 1 – Volume com e sem casca, e porcentagem de casca da *Acacia mangium*.

	Volume com casca (m³)	Volume sem casca (m³)	Porcentagem de casca (%)
Média	0,77	0,63	17,83
Máximo	1,40	1,13	19,54
Mínimo	0,46	0,38	15,84
DP	0,31	0,25	1,31
CV	0,41	0,39	0,07

DV = desvio padrão; CV = coeficiente de variação
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os resultados mostraram porcentagem média de casca de 17,83%, superior ao valor de 10,82% relatado por Veiga et al. (2000), possivelmente em função do crescimento espontâneo sem manejo. O baixo coeficiente de variação (CV = 0,07%) indica consistência dessa característica, enquanto os volumes com e sem casca apresentaram maior heterogeneidade (CVs de 0,41m³ e 0,39m³). Esses achados reforçam o potencial da *Acacia mangium* como fonte de biomassa, destacando a importância da quantificação da casca para estimativas energéticas e planejamento de uso sustentável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevada proporção de casca reforça sua relevância em estudos de biomassa e aproveitamento energético, já que representa parte significativa do volume da árvore e pode diversificar a matriz energética. Muitas vezes, a casca é deixada de lado em inventários tradicionais, para alguns usos, mas ela representa uma parte significativa do volume total da árvore e pode ser utilizada como uma fonte adicional de energia. Isso ajuda a diversificar a matriz energética brasileira e a aproveitar melhor os recursos disponíveis.

A metodologia adotada, com medições precisas e uso da fórmula de Smalian, mostrou-se eficiente para estimativas volumétricas e pode subsidiar pesquisas e estratégias de manejo. Assim, o aproveitamento da *Acacia mangium* como fonte energética sustentável surge como alternativa para conciliar conservação ambiental e uso racional dos recursos florestais.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Biomassa: resíduos que são transformados em energia. Brasília, DF: **MME**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/biomassa-residuos-que-sao-transformados-em-energia>. Acesso em: 12 out. 2025.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. (org.). *Biomassa para energia*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008. [Reimpressão 2014]. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7792298/mod_resource/content/1/Biomassa%20para%20Energia%20-%20Acesso%20Aberto.pdf Acesso em: 20 set., 2025.

EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

GOMES SOBRINHO, T. R.; QUINTAIROS, M. V. R.; GOMES, R. C. A. S. R.; SANTANA, E. J. M. Classificação climática conforme a metodologia Köppen do município de Laranjal do Jari/Amapá/Brasil. In: **CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO**, 7., 2012, Palmas, TO. *Anais [...]*. Palmas: IFTO, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Laranjal do Jari - AP: características ambientais e geográficas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ap/laranjal-do-jari.html>. Acesso em: 13 jun., 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geociências, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html> Acesso em: 13 de jun., de 2025.

SILVA, M. G.; SILVA, G. G. C.; OLIVEIRA, E. M. M.; SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O. *Crescimento, produção e distribuição de biomassa de acácia (Acacia mangium Willd) em resposta ao método de cultivo*. Engenharia na Agricultura, v. 26, n. 4, p. 348–357, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/reveng/article/view/744/pdf> Acesso em: 26 jun., 2025.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. Dendrometria e inventário florestal. Disponível em: <https://www.mensuracaoflorestal.com.br> Acesso em: 15 out. 2025.

TONINI, H.; FERREIRA, L. M. M.; GONÇALVES, D. A.; BRIENZA JR., S.; MOURÃO JR., M.; LIMA, R. M. B.; SOUZA, C. R.; GUEDES, M. C.; SOUSA, V. *Acacia mangium: espécie potencial para reflorestamentos energéticos na região Norte*. Boa Vista:

Embrapa Roraima, 2000. 17 p. (Documentos / Embrapa Roraima, 12). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/684466/1/2612.pdf> Acesso em: 14 jun., 2025.

VEIGA, R. A. de A.; CARVALHO, C. M. de; BRASIL, M. A. M. Determinação de equações de volume para árvores de *Acacia mangium Willd.* *CERNE*, Lavras, v. 6, n. 1, p. 103–107, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/server/api/core/bitstreams/6428c8c5-61c2-4e99-9237-cb18195d28e2/content> Acesso em: 14 out., 2025.