



PRPG | Pré-Reitoria de Pós-Graduação
PIBIC/CNPq/UFCA-2009

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA DAS MADEIRAS DE *Amburana cearensis* (Allem.)A. C. Smith E *Piptadenia stipulacea* (Benth.)Ducke

Héric Cavalcanti M. dos Santos¹, Elisabeth Oliveira², Antonio Marcos César de Almeida³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a Densidade Básica Média (DBM) das madeiras de *Amburana cearensis* (Allem.)a. c. sm. e *Piptadenia stipulacea* (benth.)ducke. Foram coletadas aleatoriamente cinco árvores, por espécie que apresentavam boa fitossanidade, no sítio São Bento localizado no Município de Patos- PB. Foram retirados discos de cada árvore para a determinação da densidade básica média (DBM) e o restante reservado para a análise química e posteriores estudos da qualidade da madeira das espécies. A Densidade Básica Média foi determinada pelo método de imersão em água. Verificou-se que os valores médios da densidade básica média entre as duas espécies apresentaram diferenças significativas, a *Piptadenia stipulacea* apresentou o maior valor e a *A. cearensis* apresentou DBM menor valor, sendo os valores médios encontrados 1,00 e 0,63 g/cm³ respectivamente. Os dados encontrados indicam uma boa adequação das duas espécies para diversos fins tecnológicos.

Palavras-chave: Caatinga, madeira, densidade básica.

DETERMINATION OF BASIC DENSITY OF *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke WOOD.

ABSTRACT

This study aimed to determine the average density (DBM) of wood *Amburana cearensis* (Allem.) a. c. sm. and *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke. Five trees were randomly collected by species that had good health, St. Benedict the site located in the city of Patos-PB. Discs were removed from each tree for determining the average density (DBM) and the remainder reserved for chemical analysis and subsequent studies of the quality of the wood species. The average density was determined by the method of immersion in water. It was found that the average values of the average density between the two species showed significant differences, the *Piptadenia stipulacea* showed the highest value and *A. cearensis* DBM showed lower value and the average values found 1.00 and 0.63 g / cm³ respectively. The results indicate a good adequacy of the two species for various technological purposes.

Keywords: Caatinga, wood, basic density.

INTRODUÇÃO

Exclusivamente brasileiro e principal bioma da região Nordeste, a Caatinga ocupa mais de 10% do território nacional (844.453 km²), sendo considerado o bioma semi-árido mais rico do mundo em biodiversidade (MMA, 2009). Segundo (MALVEZZI, 2007), no Brasil 70% do Nordeste encontram-se sobre o

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal –Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR – Campus de Patos - PB da UFCA, E-mail: heric_santos@hotmail.com

² Engenheira Florestal, Prof.(a) Doutora - Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR – Campus de Patos – PB da UFCA, E-mail: betoholiveira12@gmail.com

³Aluno do mestrado de Ciências Florestais, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR – Campus de Patos – PB da UFCA, E-mail: antoniomarcos@hotmail.com

domínio do Bioma Caatinga onde vivem cerca de 22 milhões de habitantes que utilizam os recursos renováveis e não-renováveis sem uma política adequada de exploração racional.

A Caatinga é o principal componente vegetacional do Estado da Paraíba, recobrando cerca de 80% do território. Caracteriza-se por um clima quente e seco, semi-árido, fortemente xerófito, que é representado por espécies caducifólias, espinhosas, às vezes áfilas, variando desde plantas arbóreas à herbáceas (OLIVEIRA, 2003).

No estado da Paraíba o consumo anual de energéticos florestais nos 151.865 domicílios tem a participação de 24,2% de carvão vegetal e 32,6% de lenha, totalizando 3.318.514,23 mst/ano. Para o setor industrial/comercial o consumo de lenha foi estimado em 665.120 mst/ano (SUDEMA, 2004). Assim, ver-se a grande importância da biomassa florestal, dentro da matriz energética, para o Estado.

A madeira tem conservado muitos usos, principalmente nos países industrializados, em virtude de suas propriedades e características quase insubstituíveis, como beleza, grande resistência mecânica em relação ao peso, facilidade de uso, baixa condutibilidade térmica e baixa demanda de energia para sua conversão em produtos acabados. Outros produtos alternativos, como o aço, alumínio e plástico, no entanto, têm tentado ocupar os seus espaços, embora tais materiais sejam comprovadamente restritivos dos pontos de vista ambiental e estratégico.

A madeira, por ser um elemento orgânico heterogêneo e composto basicamente de hemicelulose, lignina, celulose e extrativos, apresenta uma enorme versatilidade de usos para obtenção de uma série de produtos.

A qualidade da madeira para diversos fins tecnológicos pode ser estudada, através da análise de suas propriedades anatômicas, físicas e químicas.

A densidade é um dos mais importantes fatores a ser considerado dentre as diversas propriedades físicas e mecânicas da madeira, pois, além de afetar as demais propriedades, interfere de forma significativa na qualidade de seus derivados (BRASIL e FERREIRA, 1971).

Assim, a densidade, quando analisada de forma isolada, não representa um bom e seguro parâmetro para uma definição de usos.

Segundo Panshin e De Zeeuw (1980), a densidade da madeira pode variar entre gêneros, espécies do mesmo gênero, árvores da mesma espécie e, até mesmo, entre diferentes partes da mesma árvore. Hillis e Brown (1978) afirmaram que podem ocorrer variações extremas de tal propriedade entre árvores da mesma espécie, citando, como exemplo, a madeira de *Eucalyptus pilularis*, na Austrália, com variações de 0,59 até 0,81g/cm³. Hillis (2000) afirmou que tais limites para o gênero *Eucalyptus* ficam entre 0,60 e 0,90 g/cm³, para as madeiras maduras, e entre 0,40 e 0,80 g/cm³, para as madeiras mais jovens.

Melo et. al.(2006) estudando a variação radial da densidade básica de sete madeiras do semi-árido, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., Louro pardo *Cordia trichotoma* Vell. Ex. Steud., Jurema preta *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., Marmeleiro preto *Croton sonderianus* Meull. Arg., Sabiá *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., Nim indiano *Azadirachta indica* A. Juss., Teca *Tectona grandis* Lf., verificou que todas as espécies estudadas apresentaram variação da densidade básica no sentido radial

Kollmann e Côté (1968) consideram que as variações da densidade se devem às diferenças na estrutura anatômica da madeira e na quantidade de substâncias extrativas presentes por unidade de volume, em função, principalmente, da idade da árvore, genótipo, índice de sítio, clima, localização geográfica e tratos silviculturais. A estrutura da madeira a que se referem os autores está relacionada à espessura da parede celular e ao tamanho e à quantidade proporcional de diferentes tipos de células (fibras, traqueídeos, vasos, dutos de resina e parênquima). Nas madeiras da mesma espécie, as variações são decorrentes, principalmente, de alterações nos componentes estruturais e químicos. Vital (1984) afirmou que os efeitos, em geral, são interativos e difíceis de serem avaliados isoladamente e não se consegue modificar uma propriedade sem que as demais sejam alteradas. Segundo Tsoumis (1991), a densidade é uma medida da quantidade de material na parede celular, presente em certo volume e é, também, uma indicadora do volume de espaços vazios na madeira.

Até o momento, poucos são os trabalhos que relacionam todas as características exigidas pelo mercado consumidor às propriedades inerentes à madeira, como, por exemplo, a densidade.

A carência de informações tecnológicas sobre as madeiras da Caatinga se torna evidente quando há procuram. Portanto o objetivo deste trabalho foi determinar a densidade básica de duas espécies de ocorrência do Semi-Árido do Nordeste Brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Para o presente estudo foram coletadas aleatoriamente cinco árvores, por espécie, de imburana e de jurema branca, que apresentavam boa fitossanidade, no sítio São Bento localizado no Município de Patos-PB. As árvores foram cortadas, identificadas e transportadas para o Setor de Tecnologia de Produtos Florestais da UAEF/CSTR/UFCG, onde foram realizadas as análises.

De cada árvore foram retirados toretes de 30 cm de altura a 0 (base), 25, 50, 75 e 100% da altura comercial do tronco, conforme posições representadas pelos discos na Figura 1, considerada até 5 cm de diâmetro, em seguida foram retirados discos de 2,5 cm na porção mediana de cada torete. Foram feitas medidas de diâmetro com casca e sem casca nessas posições, bem como a medida da altura da árvore. Os discos foram subdivididos em quatro partes em forma de cunha, passando pela medula (Figura 2).

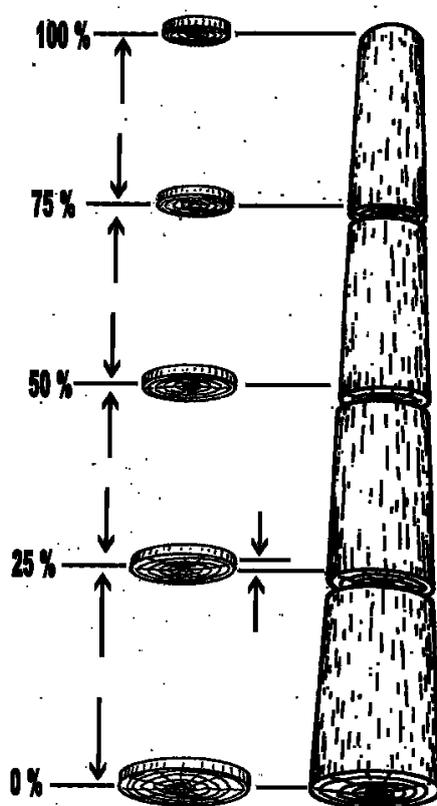


FIGURA 1 – Posição de amostragem para a determinação da densidade básica média.
Fonte: VITAL (1984).

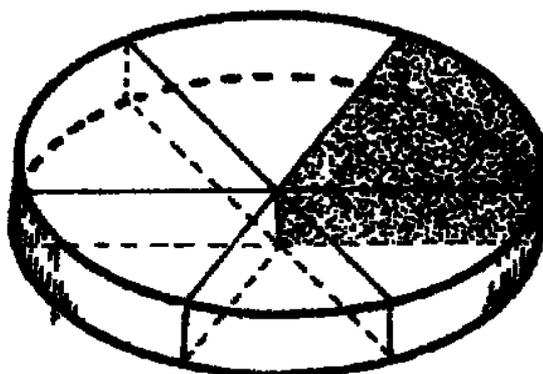


FIGURA 2 – Método de fracionamento de um disco de madeira para determinação da densidade
Fonte: VITAL (1984).

Determinação da densidade básica

Dos 5 discos de cada árvore, utilizou-se duas partes diametralmente opostas para determinação da densidade básica, e de cada árvore utilizou-se a média ponderada, tornando-se o volume entre as seções, de onde foram retirados os discos, como fator de ponderação.

A densidade básica foi determinada de acordo com o método de imersão em água (Figura 3), com forme descrito por VITAL (1984).

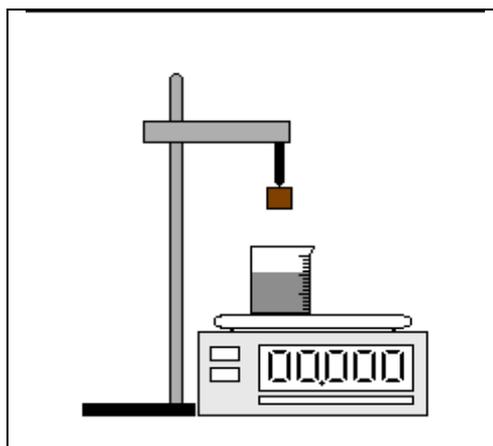


FIGURA 3 – Esquema utilizado para obtenção do volume das amostras através do peso do líquido deslocado. Fonte: Melo et al. (2006).

Para o cálculo da densidade básica média por árvore, usou-se a seguinte expressão:

$$DBM = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} VS(i) \times DB(i)}{\sum_{i=1}^{N-1} VS(i)}$$

Em que:

DMB = densidade média da árvore, g/cm³;

VS = volume da tora- fórmula de Smalian, m³;

$$VS = 0,00007854 \times \frac{D^2 + d^2}{2} \times L;$$

D = diâmetro sem casca da base da tora, cm;

d = diâmetro sem casca do topo da tora, cm;

L = comprimento da tora, m;

$$DB = \frac{DB_1 + DB_2}{2};$$

DB= densidade média da tora, g/cm³;

DB₁= densidade do disco retirado na base da tora, g/cm³;

DB₂= densidade do disco retirado no topo da tora, g/cm³;

N= número de discos;

i = 1, 2, 3.....N.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidade básica média

Na Tabela 1, encontram-se os valores da Densidade Básica Média das madeiras de *Amburana cearensis* e *Piptadenia stipulacea*.

O valor médio de densidade básica média para a madeira de *Amburana cearensis* foi de 0,63 g/cm³, sendo os limites individuais, inferior e superior, respectivamente, de 0,52 g/cm³ e 0,68 g/cm³, apresentando uma variação de 76,5%. Para a madeira de *Piptadenia stipulacea*, o valor médio para a densidade básica média foi 1,00 g/cm³, sendo os limites individuais, inferior e superior, respectivamente, de 0,78 g/cm³ e 1,20 g/cm³, apresentando uma variação de 65%.

As médias dos valores obtidos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e constam no Quadro 1, podendo observar que as madeiras das espécies ensaiadas apresentaram diferenças significativas.

Tabela 1 – Valores da Densidade Básica Média das madeiras de *Amburana cearensis* e *Piptadenia stipulacea*.

Árvore	DBM (g/cm ³)	
	<i>Amburana cearensis</i>	<i>Piptadenia stipulacea</i>
1	0,67	0,99
2	0,52	1,01
3	0,68	0,78
4	0,66	1,04
5	0,64	1,20
Média	0,63	1,00

QUADRO 1 Comparações entre médias para os valores de densidade básica média das espécies *Amburana cearensis* e *Piptadenia stipulacea*.

Espécies	Densidade Básica (g/cm ³)
<i>Amburana cearensis</i>	0,63 B
<i>Piptadenea stipulacea</i>	1,00 A

As médias seguidas por uma mesma letra, em cada linha não diferem estatisticamente (Tukey, $p > 0,05$).

** significativo pelo teste de F ($p < 0,01$).

Estatisticamente, observaram-se diferenças significativas entre os valores médios de densidade básica média entre as duas espécies estudadas. A madeira de *Piptadenia stipulacea*, apresentou um valor maior que o da madeira de *Amburana cearensis*, ficando com valores dentro dos limites citados para o *Eucalyptus*, gênero que apresenta um maior número de estudos e referência para diversos fins tecnológicos.

Os valores médios para densidade básica média, apresentados no presente trabalho apontam a mesma tendência, e estão em conformidade com os encontrados por OLIVEIRA (2003) que trabalhando com densidade básica média de três espécies da Caatinga, encontrou valores entre 0,68 e 0,99 g/cm³.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados apresentados na Tabela 1 e Quadro 1, pode-se concluir que:

- Os valores médios de densidade básica média para as madeiras de *Amburana cearensis* e de *Piptadenia stipulacea*, indicam que estas apresentam características satisfatórias, com boa adequação das mesmas para diversas demandas tecnológicas, tais como: estacas moirões e produtos energéticos. A *Amburana cearensis*, pelo porte e beleza natural pode ser indicada para movelaria. Para tanto estudos complementares sobre suas propriedades mecânicas e trabalhabilidade dentre outras devem ser realizados.
- As diferenças entre os valores de limites individuais, inferior e superior para densidade básica média das espécies em estudo, são provavelmente em grande parte, à influência da composição química e anatômica.
- Torna-se fundamental obter-se o conhecimento da estrutura anatômica do lenho das espécies em estudo por meio da análise das suas células.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e pelo financiamento do projeto, e a unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR pelo oferecimento das condições para execução da pesquisa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, M. A. A.; FERREIRA, M.. **Varição da densidade básica da madeira de Eucalyptus alba Reinw, E. Saligna Smith e Eucalyptus grandis, Hill ex-Maiden aos cinco anos de idade, função do local e do espaçamento.** IPEF, 1971, n.2/3, p. 129-149.

GÉRARD, J. et al.. 1995. Qualité du bois chez les eucalyptus de plantation: étude de variation de trois propriétés de référence. **Bois et Forêts des Tropiques**, Nancy, n. 245, p. 101-111.

- HILLIS, W. E.; BROWN, A. G. Eucalyptus for wood production. Melbourne: **CSIRO**, 1978, 434p.
- HILLIS, W. E. Wood quality and growing to meet market requirements. In: The Future of Eucalypts for Wood Products. 2000, Launceston, Tasmania. **Proceedings**... Launceston: IUFRO, p. 256 – 264.
- KOLLMANN, F. F. P.; COTÊ, W. A. 1968. **Principles of wood science and technology**. Berlim: Springer-Verlag,. v. 1, 592p.
- MAIA, G. N.. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z computação gráfica e Editora, 2004.
- MALVEZZI, R.. **Semi-Árido: uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007. 140p.
- MELO, R. R.; PAES, J. B. LIMA, C. R; FERREIRA, A. G.2006. Estudo da Variação Radial da Densidade Básica de Sete Madeiras do Semi-árido. FAEF, Garça-SP. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. ANO IV, n. 07, 8p.
- OLIVEIRA, E.. **Características anatômicas, químicas e térmicas da madeira de três espécies de maior ocorrência no semi-árido nordestino**. 2003. 122f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) UFV, Viçosa –MG.
- PANSHIN, A. J.; DE ZEEUW, C. 1980. **Textbook of wood technology**. 4^a ed. New York, McGraw Hill, 722p.
- Superintendência de Administração do Meio Ambiente. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268p.
- TSOUMIS, G. **Science and technology of wood: Structure, properties and utilization**. New York, : Van Nostrand Reinold, 1991, 494p.
- VITAL, B. R. Métodos de determinação da densidade da madeira. Viçosa: SIF, 1984. 21 p. (Boletim técnico, 1).
- www.mma.gov.br, 23/03/2009.