

## Caracterização dendrométrica de cinco espécies florestais nativas da Caatinga

Ana Karla Vieira da Silva<sup>1</sup>; Felipe Gomes Batista<sup>2</sup>; Márcia Ellen Chagas dos Santos<sup>1</sup>; Ramona Rodrigues Amaro de Oliveira<sup>3</sup>; Joana Alice Galdino de Souza<sup>3</sup>; Laíze Jorge Costa<sup>3</sup>; Francisco Iuri Uchoa Cunha<sup>3</sup>; Rafael Rodolfo de Melo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>. Engenheira Florestal, Mestranda pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: [karlinha.vieira.20@hotmail.com](mailto:karlinha.vieira.20@hotmail.com) ; [hellen\\_santos\\_A51@hotmail.com](mailto:hellen_santos_A51@hotmail.com)

<sup>2</sup>. Engenheiro Florestal, Mestre, Doutorando pela Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG. E-mail: [felipejp.gomes@gmail.com](mailto:felipejp.gomes@gmail.com)

<sup>3</sup>. Estudante de graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: [ramona\\_amaro@hotmail.com](mailto:ramona_amaro@hotmail.com) ; [alicegirl21@hotmail.com](mailto:alicegirl21@hotmail.com) ; [laize\\_jorge@hotmail.com](mailto:laize_jorge@hotmail.com) ; [francisco.cunha@alunos.ufersa.edu.br](mailto:francisco.cunha@alunos.ufersa.edu.br)

<sup>4</sup>. Engenheiro Florestal, Dr., Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: [rafael.melo@ufersa.edu.br](mailto:rafael.melo@ufersa.edu.br)

### Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar as características dendrométricas de cinco espécies florestais nativas do bioma Caatinga, a fim de caracterizar a produtividade dessas espécies para avaliar a viabilidade de exploração sustentável, como matéria-prima para usos múltiplos. Para o presente trabalho foram selecionadas cinco espécies florestais nativas de ampla ocorrência no bioma Caatinga (Pau branco, Jurema preta, Jurema de embira, Pereiro e Sabiá). As árvores selecionadas foram provenientes de uma Fazenda localizada no município de Governador Dix-Sept Rosado, Rio Grande do Norte. Para cada espécie, foram colhidas três árvores, com máxima uniformidade e retirados cinco discos com ao longo do fuste (0, 25, 50, 75 e 100% da altura). As árvores foram medidas quanto ao seu diâmetro à altura do peito (DAP) e seu diâmetro no nível do solo (DNB). Foram mensuradas também a altura total (HT) e a altura do fuste comercial (HC). Além disso, foram medidos as alturas e os diâmetros dos discos retirados nas diferentes posições ao longo do fuste. Com as medidas dos diâmetros dos discos provenientes da base e topo, e do comprimento da tora, foi calculado o volume individual de cada árvore, pela fórmula de Smalian. A Jurema de embira apresentou os menores valores para as variáveis dendrométricas, bem como obteve o menor valor referente à produção do volume de madeira em m<sup>3</sup>, seguida do Sabiá.

Palavras-chave: Dendrometria, Produtividade florestal, Caatinga.

### Introdução

O bioma Caatinga, exclusivo do Brasil, recobre 11% do território nacional abrangendo os estados do Piauí, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, além de pequenas porções do estado de Minas Gerais (MMA, 2011). Possui clima semiárido, caracterizado por baixo índice pluviométrico anual (entre 250 mm e 800 mm), com baixa umidade relativa do ar, temperatura média anual e taxas de evapotranspiração elevadas. Rico em biodiversidade, a fauna e a flora possuem adaptações morfofisiológicas para a sobrevivência às condições adversas dessa região (MAIA, 2012). Sua vegetação possui relevância ecológica, econômica e cultural, por meio da utilização dos recursos florestais madeireiros, como a lenha, carvão, estacas e moirões, e não madeireiros, como frutas, folhas e cascas para a produção de fitoterápicos, forragem, apicultura e fibras vegetais para confecção de artesanato, dentre outras aplicações, o que viabiliza a geração de renda e meios para a sobrevivência das famílias, além de preservar sua cultura (SILVA et al., 2017).

O conhecimento das variáveis dendrométricas de essências florestais arbóreas, como alturas total e comercial, diâmetro a altura do peito (DAP) e volume, propicia a compreensão das características produtivas de espécies nativas e de fragmentos florestais da caatinga, possibilitando a determinação de metas para exploração e comercialização, formas de manejo a serem adotadas, pesquisa e ordenação florestal. Para a realização do cálculo de volume, aplica-se o fator de forma, um fator de conversão que permite a estimativa do volume real da árvore a partir do volume cilíndrico, tendo em vista que a árvore possui tendência a conicidade, com afunilamento natural em sua forma (LUCENA, 2017).

A obtenção dos dados para o cálculo do volume ocorre através do abate e cubagem de árvores-amostras em áreas de florestas nativas ou em plantios comerciais, sendo o método mais utilizado para a obtenção do volume sólido o emprego de fórmulas aproximativas, como as de Newton, Huber e Smalian (SILVA et al., 2014). No entanto, há escassez de informações acerca da

produtividade das espécies nativas da caatinga, bem como a quantidade de material lenhoso explorado, o que dificulta a estimativa do consumo real de madeira na caatinga, bem como a realização de estimativas sobre a produtividade e comercialização de madeira legalizada, aliada a demanda por matéria-prima para fins diversos (AMAZONAS et al., 2018).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar as características dendrométricas de cinco espécies florestais nativas do bioma Caatinga, a fim de caracterizar a produtividade dessas espécies para avaliar a viabilidade de exploração sustentável, como matéria-prima para usos múltiplos.

## Material e Métodos

### Caracterização da área estudada

O clima do local onde foram coletadas as madeiras é do tipo BSw'h', caracterizado por um clima quente e semiárido. A precipitação média anual atinge cerca de 712,1 mm, com maior concentração pluviométrica entre os meses de fevereiro a maio. Sua temperatura oscila entre 21 e 36°C, e apresenta uma umidade relativa média anual de 70%, possuindo uma insolação média de 2.700 horas. A vegetação na região é classificada como sendo Caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea fechada. Os solos que predominam é o Redzina, de textura argilosa moderada de alta fertilidade, drenagem imperfeita e relevo plano, com aptidões regulares e restritas para a pastagem natural; e o Cambissolo Eutrófico, com média a baixa fertilidade, textura argilosa, plano, bem ou moderadamente drenado, conforme Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA (2008).

### Seleção das árvores

Para o presente trabalho foram selecionadas cinco espécies florestais nativas de ampla ocorrência no bioma Caatinga (Tabela 1). As espécies utilizadas são muito utilizadas como matéria-prima para cercas, mourões, lenha e produção de carvão vegetal.

Tabela 1. Espécies florestais nativas da Caatinga avaliadas.

Nome comum	Nome científico
Pau branco	<i>Auxemma oncocalyx</i> All.
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret
Jurema de embira	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.

As árvores selecionadas foram provenientes de uma Fazenda localizada no município de Governador Dix-Sept Rosado, Rio Grande do Norte, Brasil (Latitude 5°30'02"S e Longitude 37°25'34"W). Para cada espécie, foram colhidas três árvores que apresentavam diâmetro à altura do peito entre 8 a 12 cm, com máxima uniformidade, sem bifurcação e defeitos aparentes. De cada árvore foram retiradas cinco discos nas posições a 0, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial.

### Análises dendrométricas

As árvores foram medidas quanto ao seu diâmetro à altura do peito (DAP) e seu diâmetro no nível do solo (DNB). As árvores foram cortadas e tiveram sua altura total (HT) e a altura do fuste comercial (HC) mensurados. Além disso, foram medidos as alturas e os diâmetros dos discos com e sem cascas, retiradas das cinco posições da base ao topo do fuste comercial. Os fustes da altura comercial das árvores foram seccionados em toras com dimensões padronizadas entre 0,90 a 1,20 m de comprimento. Com as medidas dos diâmetros dos discos provenientes da base e topo, com e sem cascas, e do comprimento da tora, foi calculado o volume individual de cada árvore, pela fórmula de Smalian, conforme Finger (1992), por ser o mais aplicado em florestas nativas (Equação 1).

$$V = 0,00007854 \times \left( \frac{D^2 + d^2}{2} \right) \times L \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: VS = Volume da tora, em m<sup>3</sup>; D<sup>2</sup> = Diâmetro da base da tora, em cm; d<sup>2</sup> = Diâmetro do topo da tora, em cm; L = comprimento da tora, em m.

## Resultados e Discussão

Os valores médios de diâmetro na base (DNB), diâmetro a altura do peito (DAP), altura comercial (HC) e altura total (HT) das cinco espécies nativas da caatinga analisadas estão expostos na Tabela 2. Observa-se que o Pau branco apresentou maior valor médio de diâmetro na base em relação as demais espécies, seguido da Jurema preta e do Pereiro, enquanto a Jurema de embira e Sabiá obtiveram valores inferiores, respectivamente. O Sabiá apresentou menor oscilação dos dados, enquanto o Pau branco obteve maior valor de variação total.

Tabela 2. Valores médios (± desvio padrão) de diâmetro na base (DNB), diâmetro a altura do peito (DAP), altura comercial (HC) e altura total (HT) das espécies florestais nativas caatinga avaliadas.

Espécie	DNB (cm)	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)
Pau branco	10,71 ± 1,92	9,50 ± 1,37	4,37 ± 0,38	6,83 ± 0,88
Jurema preta	10,64 ± 1,53	10,08 ± 1,38	4,80 ± 0,94	7,07 ± 0,72
Jurema de embira	9,16 ± 1,16	9,02 ± 0,97	3,58 ± 0,55	5,87 ± 0,42
Pereiro	10,44 ± 1,45	10,13 ± 1,99	4,53 ± 0,23	6,27 ± 0,21
Sabiá	9,25 ± 0,82	9,12 ± 0,64	4,23 ± 0,35	6,63 ± 0,65

Em relação ao DAP, a espécie com maior valor médio foi o Pereiro, o qual apresentou também maior variação total. O menor valor médio de DAP foi obtido pela Jurema de embira com 9,02 cm e variação de 0,97 cm. A jurema de embira também deteve o menor valor médio para a altura comercial, medida da base do fuste até o início das bifurcações; e, a altura total, medida da base da árvore até o topo de sua copa, com valores médios de 3,58 e 5,87 cm, para as alturas comercial e total, respectivamente. A Jurema preta destaca-se por possuir as maiores alturas, com 4,80 e 7,07 cm, para a altura comercial e total, respectivamente. Os valores encontrados neste estudo para as variáveis DAP e altura total, foram superiores aos valores encontrados por Santos et al., (2016) em estudo semelhante com espécies nativas da caatinga em Caicó, RN.

Considerando que a tortuosidade do fuste é uma característica inerente ao bioma caatinga, verifica-se que os fustes das espécies analisadas apresentam uniformidade considerando a seção entre a base do fuste até 1,30 m do solo, altura em que foi tomada a medida do DAP, tendo em vista as diferenças de 1,21, 0,56, 0,15, 0,31 e 0,13 cm entre as medidas tomadas no diâmetro da base e no diâmetro a altura do peito (DAP) para as espécies analisadas nesse estudo. A característica observada é desejada para a produção de estacas, moirões e para a utilização na construção civil.

O volume de madeira, obtido em m<sup>3</sup>, é uma medida importante no que concerne ao estoque de madeira que se encontra disponível em uma floresta. O volume utiliza como base as medidas de altura, diâmetro à altura do peito (DAP) e fator de forma, além de permitir inferir sobre a produtividade das espécies, a qualidade do sítio e a interferência do ambiente no desenvolvimento de espécies florestais de porte arbóreo.

Na Tabela 3, estão dispostos os valores médios de volume (m<sup>3</sup>) e Fator de Forma das espécies analisadas neste estudo. O fator de forma, estimado pela razão entre o volume real obtido pela cubagem da árvore e o volume da mesma árvore considerando sua forma igual a de um cilindro, as espécies apresentaram fator médio de 0,65, inferior ao fator encontrado por Souza et al. (2016) de 0,88 para espécies nativas da caatinga, e ao valor recomendado pela Rede de Manejo Florestal da Caatinga (2005) de 0,90.

Tabela 3. Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) de volume e fator de forma das espécies florestais nativas caatinga avaliadas.

Espécie	Volume (m <sup>3</sup> )	Fator de Forma
Pau branco	0,0356 $\pm$ 0,0160	0,70 $\pm$ 0,04
Jurema preta	0,0342 $\pm$ 0,0108	0,60 $\pm$ 0,07
Jurema de embira	0,0267 $\pm$ 0,0056	0,71 $\pm$ 0,04
Pereiro	0,0307 $\pm$ 0,0094	0,61 $\pm$ 0,07
Sabiá	0,0369 $\pm$ 0,0040	0,62 $\pm$ 0,04

A Jurema de embira apresentou valor médio de 0,71, semelhante ao valor apresentado pelo Pau branco de 0,70, com variação de 0,04 para ambas as espécies. As demais espécies apresentaram valores em torno de 0,62, 0,61 e 0,60 e variações de 0,04, 0,07 e 0,04, referentes a Sabiá, Pereiro e Jurema preta, respectivamente.

Em relação ao volume de madeira apresentado por cada espécie em m<sup>3</sup>, o Sabiá apresentou maior valor médio com 0,0369 m<sup>3</sup> e menor variação total dos dados, com média de 0,0040 m<sup>3</sup>, seguido do Pau branco com 0,0356 m<sup>3</sup>, o qual apresentou maior oscilação dos dados com 0,0160 m<sup>3</sup>, Jurema preta com 0,0342 m<sup>3</sup> e variação de 0,0108 m<sup>3</sup>, Pereiro com 0,0307 m<sup>3</sup> e Jurema de embira com 0,0267 m<sup>3</sup>, sendo esta última, a espécie que apresentou menor estoque de madeira disponível quando comparada as demais espécies listadas neste estudo.

### Conclusões

A Jurema de embira apresentou os menores valores para as variáveis dendrométricas utilizadas neste estudo, bem como obteve o menor valor referente à produção do volume de madeira em m<sup>3</sup>, seguida do Sabiá, o qual apresentou valores aproximados ao alcançado pela Jurema de embira para as variáveis analisadas. As demais espécies estudadas, como Pereiro, Jurema preta e Pau Branco, apresentaram produtividade elevada, quando comparadas a Jurema de embira e Sabiá. As cinco espécies analisadas apresentaram uniformidade considerando a seção entre a base do fuste (DNB) até 1,30 m do solo (DAP). Tais características viabilizam a exploração das espécies selecionadas neste estudo para usos múltiplos, como confecção de estacas, moirões, exploração da lenha e carvão vegetal, além de outros usos, como serraria e construção civil, fazendo-se necessário a realização de novos estudos referentes a qualidade da madeira destas e de outras espécies nativas da Caatinga.

### Referências Bibliográficas

AMAZONAS, N. T. et al. High diversity mixed plantations of Eucalyptus and native trees: an interface between production and restoration for the tropics. **Forest Ecology and Management**, v. 417, p. 247-256, 2018.

IDEMA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do Seu Município - Upanema**. V. 10 p. 1-23, 2008.

LUCENA, J. D. S. et al. **Análise da cobertura vegetal e estimativas de parâmetros dendrométricos de espécies florestais arbóreas em São José de Espinharas-PB, Brasil**. 59 f. 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, 2017.

MAIA, G. N. **Caatinga – Arvores e Arbustos e suas utilidades**. 2. ed., Fortaleza: Printcolor Gráfica e Editora, 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sustentabilidade para o desenvolvimento da Caatinga.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/sustentabilidade-para-o-desenvolvimento-da-caatinga>. Acesso em: 26 mai. 2022.

PEREIRA, D. D.; PEREIRA, F. C. Curso de capacitação em manejo ambiental integrado: **Ecologia das caatingas**. Patos: SOS Sertão; 2012.

RMFC - Rede de Manejo Florestal da Caatinga. **Protocolo de medições de parcelas permanentes**. Recife: Comitê Técnico-Científico, 2005.

SANTOS, R. C. et al. Estoques de volume, biomassa e carbono na madeira de espécies da Caatinga em Caicó, RN. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 85, p. 1-7, 2016.

SILVA, L. L. H. et al. Características Dendrométricas, Físicas e Químicas da *Myracrodruon urundeuva* e da *Leucaena leucocephala*. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

SILVA, P. V. et al. **Estimação do volume de árvores de Eucalipto utilizando redes neurais artificiais**. Atualidades em mensuração florestal [Livro eletrônico]/ 1.ed, p.84-87, Curitiba, 2014.

SOUZA, P. F. et al. Estudos fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de Caatinga, São José de Espinharas – PB. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1317-1330, 2016.