

**BIOMETRIA DE ÁRVORES E SEMENTES DE FAVELEIRA****BRUNO FRANÇA DA TRINDADE LESSA<sup>1</sup>, SILAS NUNES DA SILVA<sup>1</sup>, INGRED THAYNARA DANTAS DE SÁ<sup>1</sup>, PALOMA TAINARA LIMA SILVA<sup>1</sup>, GABRIELLA AMARAL BRAGA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Colegiado de Engenharia Agrônoma, Campus de Ciência Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Rodovia BR 407, Lote 543, Projeto de Irrigação -Nilo Coelho - C1- CEP: 56300-990, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: [bruno.ftlessa@univasf.edu.br](mailto:bruno.ftlessa@univasf.edu.br); [silasnunes13@gmail.com](mailto:silasnunes13@gmail.com); [ingred.dantas@discente.univasf.edu.br](mailto:ingred.dantas@discente.univasf.edu.br); [paloma.lima@discente.univasf.edu.br](mailto:paloma.lima@discente.univasf.edu.br); [gabriellamaral33@gmail.com](mailto:gabriellamaral33@gmail.com)*

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou mensurar atributos dendrométricos e biométricos de sementes da espécie *Cnidoscolus quercifolius* POHL, mais conhecida por favela ou faveleira. As variáveis dendrométricas avaliadas foram: altura total, diâmetro médio de copa, índice de abrangência e área de projeção da copa. Para a biometria das sementes foram realizadas avaliações das variáveis: massa, comprimento, largura e espessura. Os dados foram analisados por estatística descritiva e correlação de Pearson (5%). Os resultados revelaram variação entre 3,5 a 7,5 m de altura total e diâmetro de copa entre 5,5 a 9,75 m, havendo baixa correlação entre estes atributos (62%). Para as sementes, foi encontrada correlação de Pearson forte entre todas as variáveis (>90%), encontrando-se variações de 11,32 a 16,61 mm de comprimento; 5,09 a 10,39 mm de largura; 4,04 a 8,45 mm de espessura; e 0,10 a 0,50 g de massa. A variável massa foi a que apresentou maiores variações. Conclui-se que existe variação significativa dentro dos parâmetros morfométricos de árvores e sementes de faveleira, podendo estes nortear atividades de restauração ecológica, tratamentos silviculturais de ambientes naturais e programas de melhoramento vegetal.

**Palavras-chaves:** *Cnidoscolus quercifolius*, dendrometria, caatinga, silvicultura.

**BIOMETRY OF FAVELEIRA TREES AND SEEDS**

**ABSTRACT:** The present work aimed to measure dendrometric and biometric of seeds attributes of the species *Cnidoscolus quercifolius* POHL, commonly known as ‘favela’ or ‘faveleira’. The dendrometric variables evaluated were: total height, average crown diameter, coverage index and crown projection area. For the biometrics of the seeds, evaluations of the variables were carried out: mass, length, width and thickness. Data were analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation (5%). The results revealed variation between 3.5 to 7.5 m in total height and crown diameter between 5.5 to 9.75 m, with low correlation between these attributes (62%). For seeds, a strong Pearson correlation was found between all variables (>90%), with variations from 11.32 to 16.61 mm in length; 5.09 to 10.39 mm in width; 4.04 to 8.45 mm thick; and 0.10 to 0.50 g of mass. The variable mass showed the greatest variations. It is concluded that there is significant variation within the morphometric parameters of faveleira trees and seeds, which may guide ecological restoration activities, silvicultural activities and plant improvement programs.

**Keywords:** *Cnidoscolus quercifolius*, Dendrometry, Caatinga, Forestry.

**1 INTRODUÇÃO**

A espécie *Cnidoscolus quercifolius* Pohl, conhecida como “favela” ou “faveleira”, pertence à família Euphorbiaceae, é um vegetal de caráter xerófilo, possui porte arbustivo ou arbóreo e é endêmico do bioma Caatinga (Medeiros; Aloufa, 2015).

A faveleira apresenta tronco ramificado desde a base e casca fina, tricomas urticantes aciculiformes (0,2-12 mm) recobrimdo ramos, pecíolo, lâmina foliar, perianto e frutos. Floresce no final da estação seca e na estação chuvosa, suas flores são pequenas e alvas reunidas em inflorescências com formato de pequenos cachos. Frutificam na estação

chuvosa com frutos semelhantes a cápsulas, que se abrem quando maduros, liberando as sementes, e em geral com a presença de três sementes por fruto (Melo; Sales, 2008).

Presente na vida das populações pertencentes a região semiárida, a faveleira é uma espécie já reconhecida por seu potencial econômico e importância ecológica. Diversos são os seus usos, além do contexto ambiental, citam-se o alimentício, o medicinal, o forrageiro, e o energético (Aloufa; Medeiros, 2016; Oliveira; Fernandes; Costa Júnior, 2011; Medeiros; Aloufa, 2015; Torres *et al.*, 2018). Quanto a este último, a espécie é considerada uma alternativa sustentável para produção de biodiesel, produzido a partir do óleo extraído de suas sementes. De acordo com estudos, o biodiesel do óleo da faveleira apresenta-se com bons resultados para sua utilização como combustível (Beltrão; Oliveira, 2007). Cavalcanti *et al.* (2011) observaram teores de lipídeos em sementes sem casca de faveleira na ordem de 40,3 e 42,5% para as variedades com espinho e sem espinho, respectivamente. Os autores destacaram que estes teores são inferiores quando comparados à espécie florestal castanha-do-brasil (68%), mas superiores às espécies cultivadas soja e algodão, que apresentam cerca de 20% de lipídeos.

As características biométricas das árvores (dendrometria) e sementes, fornecem informações para a conservação e exploração das espécies, contribuindo com o seu uso eficaz e de forma sustentável (Lucena *et al.*, 2017). As variáveis dendrométricas são eficazes para transmitir as relações interdimensionais, reconstruindo o espaço utilizado por cada árvore e pressupor o grau de competição do povoamento. Tais métricas são importantes para determinar intervenções silviculturais em sítios naturais viáveis para produção florestal sustentada, permitindo mensurar a respeito da estabilidade, vitalidade e produtividade de cada indivíduo (Durló; Sutili; Denardi, 2004). Já a biometria das sementes são características utilizadas para a diferenciação da qualidade física e fisiológica, dando subsídios tecnológicos da viabilidade do material propagativo de interesse, seja de cunho comercial (produtos) ou ambiental.

Estudos desse caráter constituem em instrumentos importantes para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e suas relações com o ambiente, sendo utilizados como base de dados em programas de melhoramento genético (Carvalho; Nazaré; Oliveira, 2003). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar a variabilidade biométrica de árvores e sementes de *C. quercifolius*, oriundas de vegetação natural remanescente da Caatinga e, assim, contribuir para a preservação de espécies vegetais nativas da região do semiárido do nordeste brasileiro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local e período de execução

As mensurações dendrométricas e as coletas dos frutos das faveleiras (variedade com espinho) foram realizadas entre os dias 25 de março a 10 de abril de 2021, em uma zona rural no município de Juazeiro-BA. O clima da região em estudo, segundo a classificação de Köppen, é semiárido, codificação BSh, cuja quadra chuvosa vai de janeiro a abril (Alvares *et al.*, 2013; Teixeira *et al.*, 2002). O índice pluviométrico médio anual é de 571,5 mm e a temperatura média anual é de 26,4°C, com média das mínimas de 20,6°C, e média das máximas 31,7°C (Mouco; Ono; Rodrigues, 2011).

O sítio trata-se de uma área com cerca de 76 ha, de relevo plano e vegetação natural remanescente do bioma Caatinga. Apresenta vegetação rala, tipicamente savânica, com solo parcialmente descoberto e indivíduos arbóreos esparsos e em baixa densidade, apresentando indícios de degradação.

### 2.2 Mensurações dendrométricas

Os dados dendrométricos foram obtidos a partir das medições de 30 indivíduos arbóreos adultos, sendo avaliadas as árvores com viabilidade de aproximação em todos os seus eixos. Foram coletadas as coordenadas geográficas em UTM de cada árvore (Figura 1) e mensuradas as seguintes variáveis: 1) altura total da árvore (HT), em metro, medindo-se da

base do fuste rente ao solo até o ápice dos ramos, com auxílio de uma vara de PVC graduada; e 2) diâmetro médio de copa (DC), em metro, obtido pela média dos diâmetros (D1 e D2) nos sentidos norte/sul e leste/oeste (Figura 2). Com os dados coletados, calculou-se ainda, 3) índice de abrangência (IA),

expresso pela equação 1; e 4) área de projeção de copa (APC), em  $m^2$ , expressa pela equação 2.

$$[IA = DC/HT] \quad (1)$$

$$[APC = (\pi / 4) \times (DC^2)] \quad (2)$$

**Figura 1.** Localização dos indivíduos arbóreos de faveleira submetidos às avaliações dendrométricas. Zona rural, Juazeiro-BA.

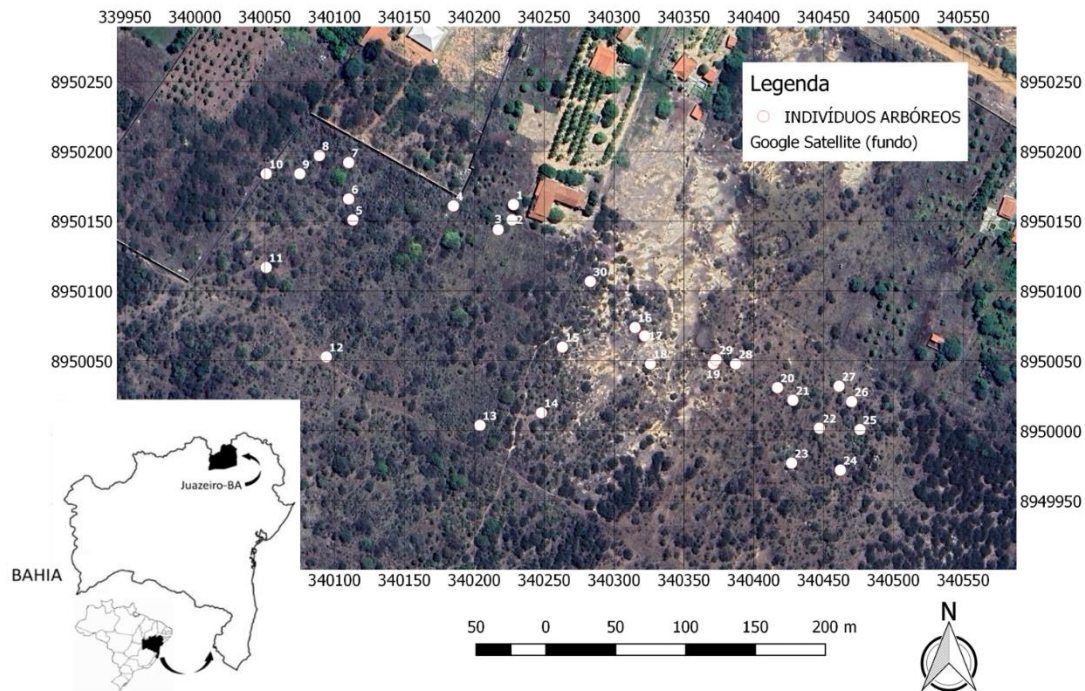
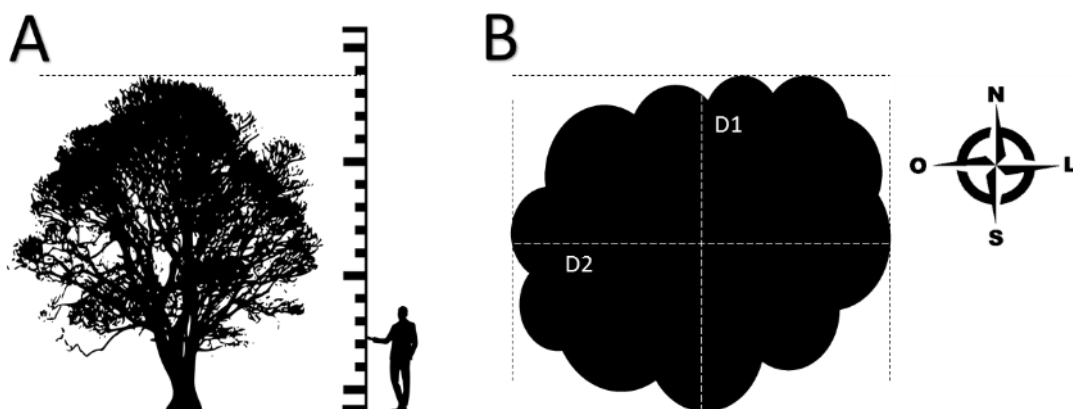


Imagem georreferenciada através do software Qgis 2.16 (QGIS Development Team, 2015).

Fonte: Primeiro autor (2023).

**Figura 2.** Esquemas das medições de altura e diâmetro de copa dos indivíduos arbóreos de faveleira em remanescente de Caatinga em Juazeiro-BA.



Projeção da estrutura vertical, da base do tronco ao ápice do ramo mais alto (A) e projeção da estrutura horizontal da copa com os diâmetros de medição orientados de acordo com os sentidos norte/sul/leste/oeste (B).

Fonte: Primeiro autor (2023).

### 2.3 Colheita, beneficiamento e caracterização biométrica das sementes

A colheita manual dos frutos maduros foi realizada diretamente nos indivíduos, evitando-se os frutos danificados e ao chão. Foram colhidos frutos oriundos de 50 matrizes, com presença de pericarpo seco e em estágio de dispersão (Figura 3, imagens A e B). O

quantitativo de matrizes se deu em razão do alcance de um número significativo de frutos viáveis para análise, além da possibilidade de coleta desses frutos. Logo após a coleta, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Sementes e Manejo de Flora (LASMAF) situado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) em Petrolina-PE.

**Figura 3.** Colheita manual dos frutos de faveleira (A); Frutos com presença do epicarpo antes do beneficiamento (B); Sementes beneficiadas (C).



Fonte: Primeiro autor (2022).

Em laboratório, os frutos foram submetidos ao beneficiamento manual para a extração das sementes do epicarpo (Figura 3 C). Em seguida, foi realizada seleção das mesmas para exclusão das chochas e danificadas fisicamente.

Ao total, foram obtidas 673 sementes, sendo uma pequena amostra dividida em duas subamostras de 4 g e submetidas a determinação do teor de água pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C (Brasil, 2009). A título de caracterização, as sementes encontravam-se com teor de água de 7,3%.

Do lote obtido, separou-se aleatoriamente 300 (trezentas) sementes para avaliação biométrica individual. Determinou-se o comprimento, a largura e a espessura, com auxílio de paquímetro digital (0,01 mm), e a massa, obtida através de pesagem em balança analítica (0,001 g).

### 2.4 Análise dos dados

Os dados obtidos, tanto para as variáveis dendrométricas quanto para a biometria de sementes, foram submetidos à estatística descritiva e confeccionados os gráficos de distribuição das frequências com a

determinação das classes pela regra da raiz quadrada ( $\sqrt{n}$ ). Em adição, realizou-se estudo de correlação entre as variáveis pelo método de Person a 5% de probabilidade. Para os dados dendrométricos realizou-se, ainda, análise multivariada de agrupamento (análise de cluster) pelo método hierárquico com construção de dendrograma. As análises foram realizadas com auxílio dos programas SISVAR versão 5.6 beta (Ferreira, 2011), Microsoft Excel® versão Office 2016 e Action Stat® versão 3.4 (Estatcamp, 2019).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análises dendrométricas

As árvores de faveleira apresentaram altura mínima de 3,5 e máxima de 7,5 m, e diâmetro de copa com mínimo de 5,5 e máximo 9,75 m, levando a uma APC entre 23,7 a 74,6 m<sup>2</sup>. Segundo Durlo e Denardi (1998), o estudo da amplitude de variação (mínimos e máximos) dos dados é essencial para a caracterização da espécie sendo mais importante até que o valor médio. Os coeficientes de variação foram de 18; 16,4; 15,6; e 34,3% para altura total, diâmetro



de copa, índice de abrangência e área de projeção de copa, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estudo descritivo dos dados dendrométricos de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl).

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV (%)
HT (m)	3,50	7,50	5,56	1,01	18,03
DC (m)	5,50	9,75	6,97	1,14	16,37
IA	0,86	1,68	1,27	0,19	15,62
APC (m <sup>2</sup> )	23,70	74,60	39,1	13,4	34,33

HT: altura total; DC: diâmetro de copa; IA: índice de abrangência; APC: área de projeção de copa; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2023).

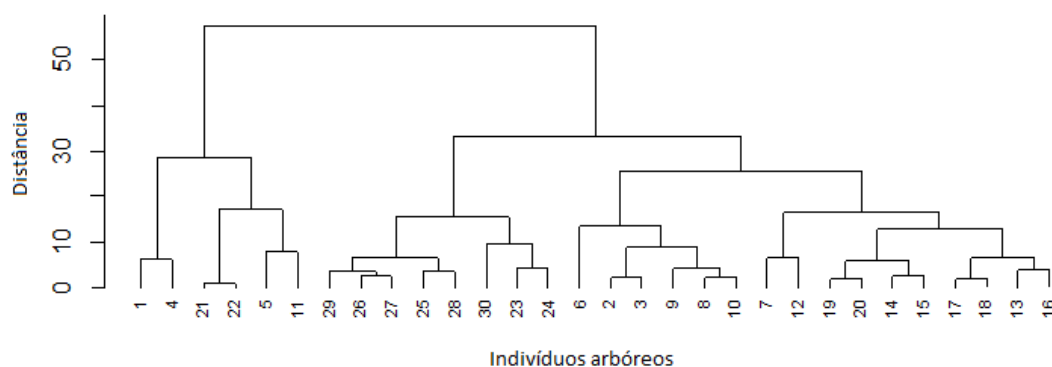
Sobre a altura total das árvores, estudos em fragmentos remanescentes de Caatinga mostram uma variação na amplitude, o que é esperado, pois cada povoamento apresenta suas características específicas de ambiente, sobretudo quanto à disponibilidade de recursos de crescimento, como nutrientes e disponibilidade de água, principalmente no contexto da Caatinga, bioma com diferentes dinâmicas superficiais. Medeiros (2018) cita diferentes fontes para abordar a altura dos indivíduos, uns indicando não ultrapassarem 5 m, enquanto outros citam variação de 4 a 8 m. Esta última, semelhante aos resultados do presente trabalho.

A análise multivariada para o agrupamento mostra que a distribuição dos indivíduos ao longo da área parece ser um fator determinante para esta amplitude de variação métrica encontrada, como possível visualizar ao contrapor as Figuras 1 (localização) e 4

(análise de agrupamento). É possível observar na Figura 4 a formação de quatro grupos distintos: Grupo A (1, 4, 21, 22, 5, e 11); Grupo B (29, 26, 27, 25, 28, 30, 23, 24); Grupo C (6, 2, 3, 9, 8, 10) e Grupo D (7, 12, 19, 20, 14, 15, 17, 18, 13, e 16); caracterizando, portanto, quatro povoamentos de faveleira dendrometricamente heterogêneos entre si dentro da área estudada. A identificação destes grupos se faz importante para delimitar as zonas de indivíduos superiores para coleta de produtos ou propágulos. Sobre este último, por exemplo, é possível buscar homogeneidade do lote de sementes com características superiores.

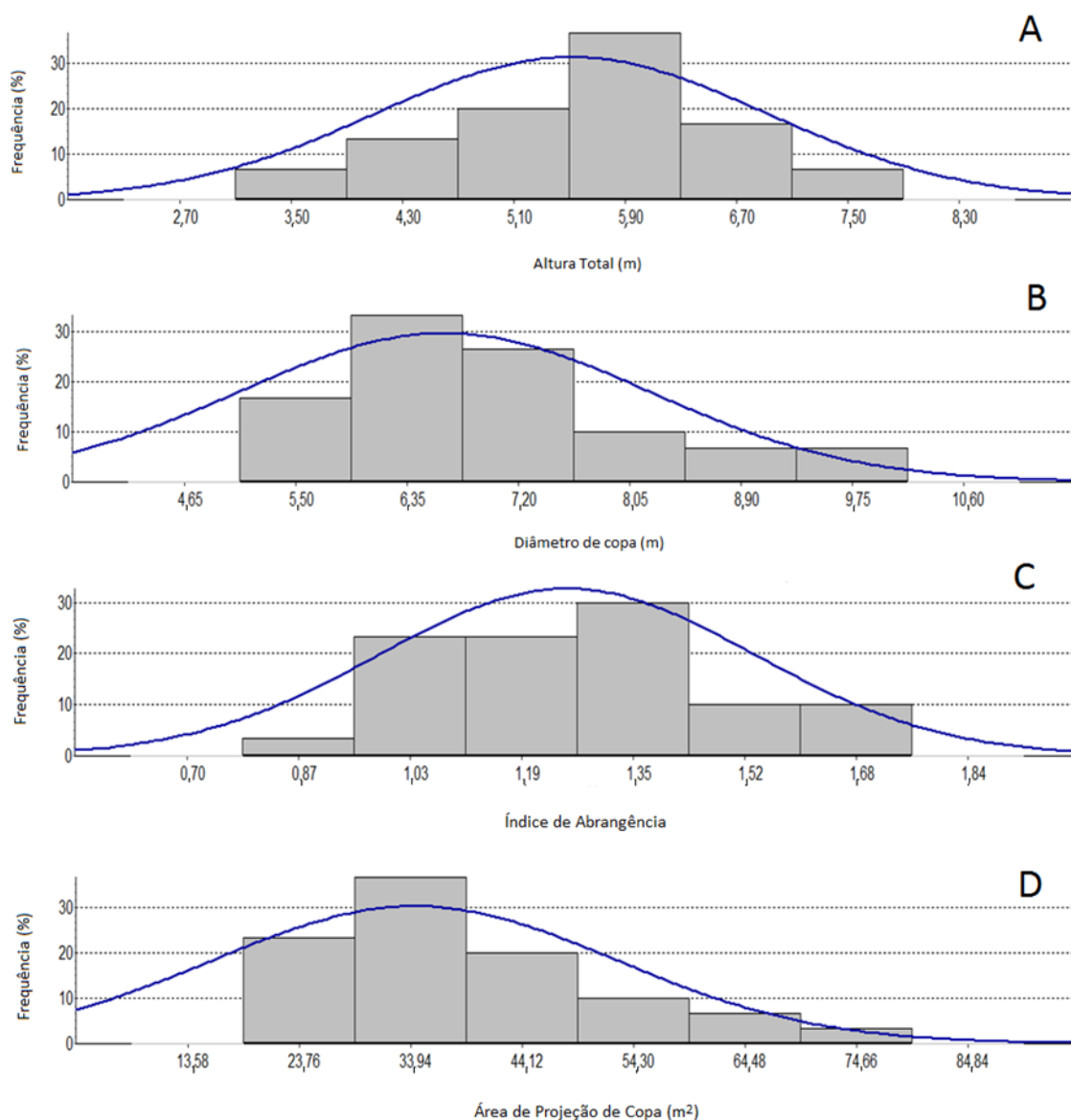
Quanto a análise da distribuição dos dados, foram obtidas 6 classes de frequência constatando uma predominância para indivíduos dentro do intervalo de 5,5 a 6,3 m de altura total, representando 36,6% dos indivíduos (Figura 5A).

**Figura 4.** Dendrograma da análise multivariada de agrupamento (análise de Cluster) pelo método hierárquico para as variáveis dendrométricas dos indivíduos arbóreos de *Cnidoscolus quercifolius* Pohl.



Fonte: Primeiro autor (2023).

**Figura 5.** Distribuição de frequência e curva normal para as variáveis dendrométricas de *Cnidoscolus quercifolius* Pohl.



A) Altura total (m); B) Diâmetro de copa (m); C) Índice de abrangência e D) Área de projeção de copa (m<sup>2</sup>).  
**Fonte:** Primeiro autor (2023).

Em estudo de Calixto Júnior e Drumond (2011), num fragmento de Caatinga com 30 anos após corte raso, em Petrolina-PE, *C. quercifolius* se apresentou entre as espécies de maior importância, apresentando características dendrométricas superiores, sendo a espécie com o maior diâmetro de caule encontrado (30,1 cm). Estes resultados mostram a importância da espécie para programas de recuperação florestal na Caatinga. A variação de altura total reportada foi de 2 a 5,5 m, uma menor variação em comparação aos dados do presente trabalho, devido provavelmente por

ser uma área em pleno processo de recuperação como constatado pelos autores. A importância fitossociológica de *C. quercifolius* também foi documentada por Calixto Júnior e Drumond (2014) em estudo comparativo de dois fragmentos de Caatinga, também em Petrolina-PE, com diferentes níveis de conservação.

O índice de abrangência, calculado pela relação entre o diâmetro de copa e a altura total da árvore, apresentou um valor médio de 1,27 (Tabela 1). Roman, Bressan e Durlo (2009) e Silveira *et al.* (2015) relataram sobre a possibilidade da utilização do índice de

abrangência como indicador de intervenção silvicultural ao longo da vida de um povoamento, como para a realização de desbastes, informando o número de árvores que pertencem a um hectare sem sofrer concorrência. Considerando o valor médio obtido para a faveleira e aceitando a premissa que o índice de abrangência não muda com a altura, faveleiras com 5 m de altura, por exemplo, teriam uma copa com diâmetro de 6,35 m. Assim, determinando sua APC, caberiam até 322 favelas por hectare, sem que houvesse competição intraespecífica.

No presente trabalho a matriz de correlação entre as variáveis revelou correlação positiva de 62% ( $p < 0,01$ ) entre os parâmetros altura e diâmetro de copa. Isso revela uma correlação média entre o crescimento vertical do indivíduo e seu potencial de ramificação lateral.

Em relação ao diâmetro de copa, a classe de maior frequência foi de 5,92 a 6,77 m, representando 33%. Para o índice de abrangência (IA) e área de projeção de copa (APC), houve uma maior frequência para as classes 1,27 a 1,43 e 28,85 a 39,03, respectivamente (Figura 5).

De acordo com Wink *et al.* (2012), parâmetros de forma da copa se relacionam com a dimensão do indivíduo no ambiente, inferindo-se sobre a estabilidade, vitalidade e produtividade. Em um estudo com árvores de castanha-do-brasil, uma das espécies florestais nativas de maior valor econômico do país,

Tonini, Kaminski e Costa (2008) concluíram que a forma de copa e sua posição sociológica têm influência direta sobre a produção de sementes; copas bem formadas e compridas foram as mais produtivas. Portanto, pode-se relacionar as dimensões de copa do indivíduo com suas características de produção de frutos e sementes, informações de grande importância para os estudos com a faveleira em função do seu potencial energético a partir de suas sementes oleaginosas.

### 3.2 Análise biométrica das sementes

As sementes de faveleira apresentaram uma média de 14,16 mm para o comprimento, variando entre 11,32 a 16,61 mm; a largura apresentou valores de 5,09 mm a 10,39 mm, com uma média de 7,99 mm; e a espessura exibiu média 5,47 mm, variando com valores mínimo de 4,04 mm e máximo de 8,45 mm (Tabela 2). Em divulgação de Cavalcanti *et al.* (2011), com trabalho realizado no município de Santa Luzia, estado da Paraíba, os valores médios de comprimento, largura e espessura foram de 14,5; 8,3 e 5,6 mm, respectivamente. Valores muito próximos dos observados no presente trabalho, com uma variação insignificante de ordem decimal. Já quanto à amplitude, os resultados apresentaram uma variação um pouco maior em comparação ao reportado por Melo e Sales (2008), que relataram em seu trabalho dimensões na ordem de 11,4-13,5 × 5,5-8 mm.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica de sementes de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl).

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV (%)
C (mm)	11,32	16,61	14,16	1,01	7,10
L (mm)	5,09	10,39	7,99	0,63	7,96
E (mm)	4,04	8,45	5,47	0,41	7,63
M (g)	0,10	0,50	0,30	0,07	21,81

C: comprimento; L: largura; E: espessura; M: massa; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2023).

A massa apresentou valor médio de 0,30 g e valores mínimo de 0,10 g e máximo de 0,50 g. Valor médio inferior ao reportado por Cavalcanti *et al.* (2011), com 0,36 g. Beltrão e Oliveira (2007) relataram que a média da massa das sementes é cerca de 0,35 g. O peso que a semente atinge ao final de sua maturação é uma

característica de extrema importância, pois reflete sua qualidade, estando diretamente relacionada com a deposição de reservas nutricionais. O que torna esse atributo essencial para análises físicas de espécies oleaginosas típicas, como a faveleira, tanto pelo potencial de acúmulo de lipídeos quanto pela qualidade

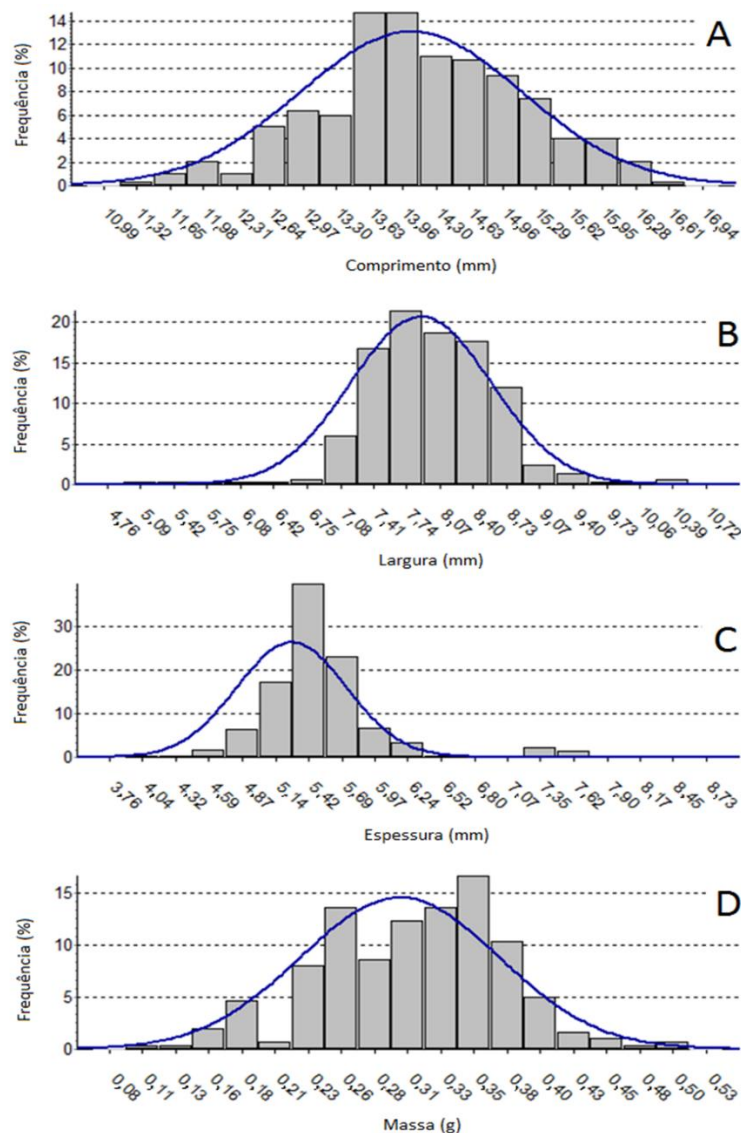
fisiológica das sementes, objetivando a propagação. Espécies lenhosas da Caatinga tiveram esta relação estudada e confirmada positivamente. *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Cenostigma pyramidale* (catingueira) e *Anadenanthera colubrina* (angico) apresentaram plântulas mais vigorosas quando oriundas das sementes mais pesadas do lote analisado (Lessa *et al.*, 2015; Barroso *et al.*, 2018).

Quanto à distribuição das frequências, constatou-se que para o comprimento, as sementes mais frequentes estão no intervalo de 13,46 a 14,13 mm, representando 29,3% do total. Para a largura, observou-se uma predominância e maior concentração no

intervalo de 6,91 a 9,23 mm, com maior frequência da classe 7,90 a 8,23 mm. Para a espessura, houve uma maior concentração no intervalo de 5,00 a 6,10 mm, com destaque para o intervalo 5,28 a 5,55 mm, representando 36,3% do total. Para o parâmetro massa, nota-se que a maioria das sementes estão concentradas entre no intervalo de 0,21 a 0,39 mm.

As classes de maior frequência mostraram que 29,3% das sementes de faveleira apresentaram variação de 13,138 a 14,130 mm de comprimento; 21,3% apresentaram variação de 7,905 a 8,236 mm de largura; 39,6% dentro da classe de 5,280 a 5,556 mm de espessura; e a massa com 16,6% dentro da classe de 0,342 a 0,367 g (Figura 5).

**Figura 5.** Distribuição de frequência e curva normal para as variáveis dendrométricas de *Cnidocolus quercifolius* Pohl.



A) comprimento (mm), B) espessura (mm), C) largura (mm) e D) massa (g).

Fonte: Primeiro autor (2023).



Por meio do teste de Pearson (Tabela 3), foi possível verificar que a correlação das variáveis biométricas avaliadas foi sempre superior a 90%, mostrando que as variáveis analisadas foram proporcionais entre si. Nóbrega (2001), também estudando a faveleira, atestou relação positiva entre o tamanho, largura e massa das sementes, tal como no presente trabalho. Segundo o autor, sementes mais densas apresentam, na maioria das vezes,

embriões e endosperma melhor formados e, como já relatado, com maiores quantidades de reservas; o que explica a relação entre as dimensões e a massa das sementes. Isso, por sua vez, poderia implicar em sementes com maior teor de óleo em seu tecido em virtude da classificação e seleção do material, sendo necessário averiguar e confirmar em futuros trabalhos.

**Tabela 3.** Matriz de Correlação de Pearson para as variáveis biométricas de sementes de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl).

	Comprimento	Largura	Espessura	Massa
Comprimento	1	0,97	0,90	0,99
Largura	0,97	1	0,94	0,97
Espessura	0,90	0,94	1	0,92
Massa	0,99	0,97	0,92	1

Fonte: Autores (2023).

Os dados aqui apresentados se fazem importantes podendo estes nortear atividades de restauração ecológica, tratos silviculturais para exploração florestal sustentável na Caatinga e programas de melhoramento genético vegetal.

#### 4 CONCLUSÕES

Os resultados permitem as seguintes conclusões sobre os indivíduos arbóreos e sementes de faveleira: 1) há variações na morfometria para aos parâmetros estudados, tanto em árvores quanto em sementes, sendo a área de projeção de copa da árvore e a massa de sementes os atributos com maiores variações; 2) a área estudada apresenta quatro grupos dendrometricamente distintos, indicando diferentes necessidades de manejo e possibilidade de zoneamento para exploração; e 3) os atributos métricos dimensionais da semente (comprimento, largura e espessura) e sua massa são significativamente relacionados, podendo-se fazer uso de quaisquer um destes para classificação de lotes de sementes.

#### 5 REFERÊNCIAS

ALOUFA, M. A. I.; MEDEIROS, J. A. Valorização e preservação da faveleira (*C. quercifolius*) para o desenvolvimento

sustentável do semiárido brasileiro. **Revista OKARA: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 10, n. 3, p. 453-476, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/okara/article/view/25153/16849>. Acesso em: 18 fev. 2022.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: [https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen\\_s\\_climate\\_classification\\_map\\_for\\_Brazil](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil). Acesso em: 22 set. 2023.

BARROSO, J. G.; LIMA, A. P.; LIMA, A. L. A.; RODAL, M. J. N. Efeito da massa das sementes no vigor de plântulas de duas espécies lenhosas da Caatinga. **Revista Nordestina de Ciências Biológicas**, Serra Talhada, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2018. Disponível em: <https://revnordestinacb.wixsite.com/rncbio/artigo-1>. Acesso em: 22 set. 2023.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel. **Documentos**

**Embrapa Algodão**, Campina Grande, n. 177, p. 1-57, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/277417/1/DOC177.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa: ACS, 2009.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 326-328, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/5zPtHhZ95PKc53dkjsT7ydC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2023.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de Caatinga *sensu stricto* 30 anos após corte raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1917/4714>. Acesso em: 22 set. 2023.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 34, n. 80, p. 345-355, 2014. DOI: 10.4336/2014.pfb.34.80.670. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/670>. Acesso em: 15 set. 2023.

CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; FLORENTINO, E. R.; SILVA, F. L. H.; MARACAJÁ, P. B. Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidoculus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 41-45, 2011. Disponível em:

<https://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/657/562>. Acesso em: 22 set. 2023.

DURLO, M. A.; SUTILI, S. J.; DENARDI, L. Modelagem da copa de *cedrela fissilis* Vellozo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 79-89, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/Qt379c4VpYbq5DYySKRPT/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2023.

DURLO, M. A.; DENARDI, L. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 55-66, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/pyjPYxXxNFK68rk79zmgwVj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

LESSA, B. F. T.; ALMEIDA, J. P. N.; PINHEIRO, C. L.; GOMES, F. M.; MEDEIROS FILHO, S. Germination and seedling growth of *Enterolobium contortisiliquum* as a function of seed weight and temperature and light conditions. **Agrociencia**, Texcoco, v. 49, n. 1, p. 315-327, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v49n3/v49n3a7.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

LUCENA, E. O.; LÚCIO, A. M. F. N.; BAKKE, I. A.; PIMENTA, M. A. C. P.; RAMOS, T. M. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do semiárido paraibano. **Agropecuária científica no semiárido**, Patos, v. 13, n. 4, p. 275-280, 2017. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/897>. Acesso em: 24 fev. 2022.

MEDEIROS, J. A. **Reabilitação de áreas em processo de desertificação no semiárido norte riograndense com a faveleira**: espécie-

chave cultural do bioma caatinga. 2018. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MEDEIROS, J. A.; ALOUFA, M. A. I. Revegetação de área em processo de desertificação com a Faveleira (*Cnidoscopus quercifolius* Pohl) no município de São José do Seridó/RN. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 8, n. 4, p. 1158-1175, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20150060>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232968/26932>. Acesso em: 22 set. 2023.

MELO, A. L.; SALES, M. F. O gênero *Cnidoscopus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 806-827, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/7TxXfntwzYMLnkznpGbNwHn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 set. 2023.

MOUCO, M. A. C.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Controle do crescimento vegetativo e floração de mangueiras cv. Kente com reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v. 33, n. 4, p.1043-1047, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/PDzzXXPDhN98ypyg6LFCPwz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2023.

NÓBREGA, S. B. **A faveleira (*Cnidoscopus quercifolius*) como uma fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-árido paraibano**. 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.

OLIVEIRA, E. C. S.; FERNANDES, P. D.; COSTA JÚNIOR, E. O. Categoria de uso para espécie *Cnidoscopus quercifolius* Pohl (Euphorbiaceae) no Seridó Ocidental do Estado da Paraíba. **Revista de Biologia e**

**Farmácia**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p. 31-36, 2011.

ESTATCAMP. **Action Stat PRO**. Versão 3.4. São Carlos: Estatcamp, 2019. Disponível em: <https://www.estatcamp.com/>. Acesso em: 15 set. 2023.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. San Francisco: Open Source Geospatial Foundation, 2015. Disponível em: [https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/). Acesso em: 22 set. 2023.

ROMAN, M.; BRESSAN, D. A.; DURLO, M. A. Variáveis morfométricas e relações interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 4, p. 473-480, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/artic le/view/901/629>. Acesso em: 22 set. 2023.

SILVEIRA, B. D.; FLORIANO, E. P.; NAKAJIMA, N. Y.; HOSOKAWA, R. T.; ROSOT, N. C.; GRACIOLI, C. R. Relação da morfometria e competição com o crescimento de *Trichilia clausenii* em um fragmento de floresta semidecidual, RS. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 373-382, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v45i2.35164>. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/15456>. Acesso em: 22 set. 2023.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASSOI, L. H.; COSTA, W. P. L. B.; SILVA, J. A. M.; SILVA, E. E. G. Consumo hídrico da bananeira no Vale do São Francisco estimado pelo método da razão de Bowen. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 45-50, 2002. Disponível em: <http://www.sbagro.org/files/biblioteca/1311.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

TONINI, H.; KAMINSKI, P. E.; COSTA, P. Relação da produção de sementes de castanha-do-brasil com características morfométricas da copa e índices de competição. **Pesquisa**

**Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 11, p. 1509-1516, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/f73xrJzMhWCBwxH8Lmm4YcB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2023.

TORRES, D. S.; PEREIRA, E. C. V.; SAMPAIO, P. A.; SOUZA, N. A. C.; FERRAZ, C. A. A.; OLIVEIRA, A. P.; MOURA, C. A.; ALMEIDA, J. R. C. S.; ROLIM NETO, P. J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. G.; ROLIM, L. A. Influência do método extrativo no teor de flavonoides de *Cnidoscolus quercifolius* Pohl (Euphorbiaceae) e atividade antioxidante.

**Química Nova**, São Paulo, v. 41, n. 7, p. 743-747, 2018. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/AR20180035.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

WINK, C.; MONTEIRO, J. S.; REINERT, D. J.; LIBERALESSO, E. Parâmetros da copa e sua relação com o diâmetro das árvores de eucalipto em diferentes idades. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 93, p. 57-67, 2012. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr93/cap06.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.