



## COMPORTAMENTO MORFOMÉTRICO DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA MATA ATLÂNTICA EM PERNAMBUCO

João Matheus Ferreira de Souza<sup>1</sup>, Tainá do Nascimento Werneck<sup>1</sup>, José Guilherme Crespo Farias<sup>1</sup>, Débora de Melo Almeida<sup>1</sup>, Maria da Penha Moreira Gonçalves<sup>1</sup>

1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. E-mail: joao.matheus19@gmail.com; tnw1220@gmail.com; zeguilhermecrespo@gmail.com; debooraalmeida@gmail.com; penha.moreira@ufrpe.br

Autor correspondente: João Matheus Ferreira de Souza. E-mail: joao.matheus19@gmail.com.

### RESUMO

As agroflorestas sucessionais são sistemas altamente diversificados, similares a ecossistemas florestais naturais, que proporcionam maior autonomia e são gerenciados com base na sucessão natural. A *Libidibia ferrea*, conhecida como pau-ferro, é uma espécie indicada para esse tipo de sistema, pois sua madeira é valorizada devido à alta densidade e resistência mecânica, além de possuir propriedades medicinais. O objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento morfométrico da *Libidibia ferrea* introduzida em um sistema agroflorestal na Mata Atlântica pernambucana. Foram coletados dados dendrométricos de todos os indivíduos de *Libidibia ferrea* implantados na área mais antiga da agrofloresta, com idade de dois anos, perfazendo nove indivíduos. Para tabulação dos dados e cálculos dos índices, utilizou-se o software Excel. As variáveis morfométricas dos indivíduos de *Libidibia ferrea* sobre cultivo em sistema agroflorestal, apresentaram larga amplitude de distribuição para dados relacionadas a mensuração da copa, apresentando coeficiente de variação com elevados valores. Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que o cultivo da espécie em sistemas agroflorestais é vantajoso devido à ampla variação das dimensões da copa, à ocupação reduzida de área no dossel, à entrada de luminosidade nos estratos inferiores e às características morfométricas favoráveis observadas sob sombreamento.

**Palavras-chave:** Agroecologia; espécie nativa; mensuração florestal

## MORPHOMETRIC BEHAVIOR OF *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz IN AN AGROFOREST SYSTEM IN THE ATLANTIC FOREST IN PERNAMBUCO

### ABSTRACT

Successional agroforests are highly diversified systems, similar to natural forest ecosystems, that provide greater autonomy and are managed based on natural succession. *Libidibia ferrea*, known as pau-ferro, is a suitable species for this type of system, as its wood is highly valued due to its high density and mechanical strength, as well as its medicinal properties. The aim of this study was to evaluate the morphometric behavior of introduced *Libidibia ferrea* in an agroforestry system in the Atlantic Forest of Pernambuco. Dendrometric data were collected for all *Libidibia ferrea* individuals planted in the oldest area of the agroforest, with a two-year-old age, totaling nine individuals. The data were tabulated and calculated using Excel software. The morphometric variables of the *Libidibia ferrea* individuals in agroforestry cultivation showed a wide range of distribution for data related to crown measurement, with high coefficients of variation. Based on the results presented, it can be concluded that cultivating this species in agroforestry systems is advantageous due to the wide variation in crown dimensions, reduced canopy area occupation, entry of light in lower strata, and favorable morphometric characteristics observed under shading.

**Key words:** Agroecology; forest mensuration; native species

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



### INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAF's) são apontados como forma de aumentar a biodiversidade, ao aliar o plantio de espécies vegetais com a produção de alimentos. Dentre os diversos benefícios atribuídos aos SAF's, como a melhoria natural da fertilidade do solo, o aumento do balanço hídrico, a mitigação dos efeitos provocados pelas alterações climáticas, destaca-se a maior autonomia do sistema quando comparada à agricultura convencional (Frederico & Moral, 2022).

Há diversos tipos de SAF's, desde sistemas simplificados, com poucas espécies e baixa intensidade de manejo, até sistemas altamente complexos, com alta biodiversidade e alta intensidade de manejo. Os sistemas mais diversificados e similares aos ecossistemas florestais naturais são conhecidos por agroflorestas sucessionais, caracterizadas por alta diversidade de espécies, cujo manejo baseia-se na lógica da sucessão natural (Miccolis *et al.*, 2016).

Uma das etapas do planejamento de SAF's sucessionais inclui a escolha adequada e plantio das espécies arbóreas. Estas podem ser introduzidas para fornecer madeira de qualidade em médio ou longo prazo. O sombreamento proporcionado pelas espécies de estágios sucessionais iniciais induz ao crescimento de fustes mais retilíneos e menos ramificados, gerando madeiras de maior valor agregado (Mendonça *et al.*, 2017).

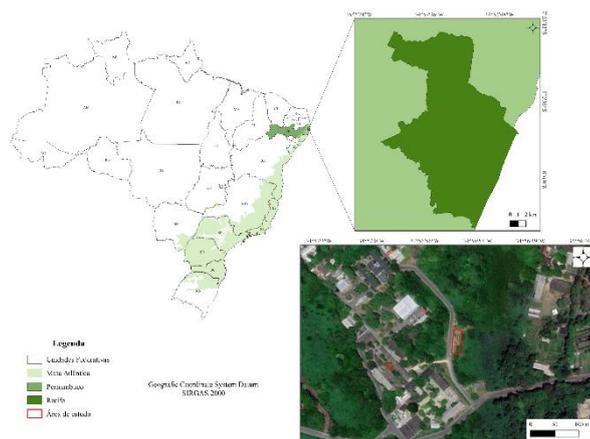
Nesse contexto, a *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz, popularmente conhecida como pau-ferro, destaca-se como uma espécie indicada para ser utilizada em SAF's sucessionais, devido às suas características. A madeira dessa espécie possui alta densidade e boa resistência mecânica (Silva *et al.*, 2021), o que a torna altamente valorizada. Além disso, o pau-ferro possui diversas propriedades medicinais, como ação anti-inflamatória, analgésica, antimicrobiana, antifúngica, antioxidante, antitumoral e antidiabética (Assunção & Soares, 2015). Essas propriedades conferem ainda mais valor aos produtos derivados dessa espécie.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento morfométrico e adequação de *L. ferrea* em um sistema agroflorestal em Mata Atlântica pernambucana.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em indivíduos *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz implantados em um Sistema Agroflorestal, localizado no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife -PE, cuja coordenadas são: 8°01'06''S e 34°56'54''O, e altitude média de 4 m (Figura 1).

O ambiente do SAF está inserido no Bioma Mata Atlântica, em fitofisionomia de floresta ombrófila densa de terras baixas (IBGE, 2012). O clima é classificado como As' (quente e úmido) seguindo a classificação de Köppen-Geiger. A precipitação média anual de 2.263,4 mm e temperaturas médias mensais superiores a 23° C, com período chuvoso concentrado no período de abril a agosto (INMET, 2023).



**Figura 1.** Localização geográfica do sistema agroflorestal, Recife-PE

O SAF foi implantado em abril de 2021, em uma área de 40 x 12 m com histórico de perturbação por aterramento e compactação para construção de uma estrada adjacente, tendo assim solo exposto, e adicionalmente possuindo a limitação de cultivo por se tratar de um solo sujeito a inundação, com alguns trechos apresentando apenas 30 cm até início de solo hidromórfico. O primeiro manejo da área foi com adição de material orgânico proveniente de podas trituradas da arborização urbana do campus Sede da UFRPE, constituindo uma camada de aproximadamente 15 cm de material orgânico sobre o solo antes exposto. Posteriormente durante o manejo para implantação das culturas, foi adicionado nas fileiras de plantio esterco bovino.

O SAF apresenta quatro fileiras de 40 m comprimento de cultivo misto com espaçamento entre essas de 3 m, e teve cultivo concomitante com espécies herbáceas e arbóreas, apresentando entre as espécies: pau-ferro (*Libidibia ferrea*), pau-pombo (*Tapirira guianensis*), caju (*Anacardium occidentale*), mamão (*Carica papaya*), banana (*Musa spp.*), mangueira (*Mangifera indica*), cajá (*Spondias mombin*), mulungu (*Erythrina verna*), graviola (*Annona muricata*), pinha (*Annona squamosa*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*), moringa (*Moringa oleifera*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*), ingá (*Inga spp.*), mandioca (*Manihot esculenta*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria spp.*).

Foram coletados dados dentrométricos de todos os indivíduos de *L. ferrea* implantados na área mais antiga do SAF, com idade de dois anos, perfazendo nove indivíduos. Nestes foram mensurados Diâmetro do colo (DC), altura total (H), altura da primeira ramificação (HR) e diâmetro de copa (DCp), com auxílio de trena e fita métrica, sendo calculados a área de projeção da Copa (APC), Grau de Esbeltez (GE) e Índice de Abrangência (IA). Foi ainda realizada observações referentes aos caracteres morfológicos e arquiteturas dos indivíduos, por meio de observações em campo da arquitetura da copa e por meio de fotos das mesmas. Para tabulação dos dados e cálculos dos índices, utilizou-se o software Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

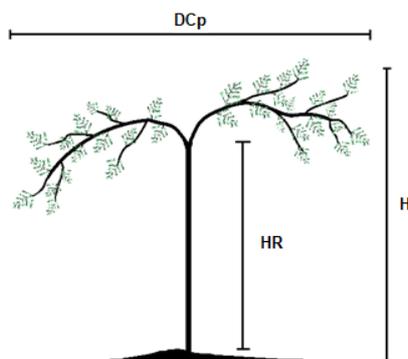
As variáveis morfométricas dos indivíduos de *L. ferrea* sobre cultivo em sistema agroflorestal (Tabela 1), apresentaram larga amplitude de distribuição para dados relacionadas a mensuração da copa, apresentando coeficiente de variação com elevados valores, constatando que os indivíduos dessa espécie apresentaram copas com dimensões bastante diversas, tendo assim diferentes níveis de competição dentro da área de SAF.

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas de variáveis morfométricas de indivíduos de *Libidibia ferrea* sob cultivo em Sistema Agroflorestal em ambiente de Mata Atlântica, Recife -PE. Em que: DC = Diâmetro do colo; HR = altura na ramificação. H = Altura total, DCp = diâmetro da copa; APC = Área de projeção da copa; GE = grau de esbeltez; IA = índice de abrangência

Estatísticas	DC (cm)	H (m)	HR (m)	DCp (cm)	APC (m)	GE	IA
Média	3,75	2,92	1,77	93,71	1,05	78,96	0,31
Desvio padrão	0,69	54,68	36,38	44,38	0,90	12,34	0,11
Coeficiente de variação (%)	18,30	18,67	20,53	47,35	85,75	15,63	36,20

Em condições de plantio homogêneo ou mesmo em condições experimentais padrão, os coeficientes de variação de variáveis morfométricas de espécies arbóreas situam-se normalmente com valores aproximados ou abaixo de 10% (Bobrowski & Biondi, 2017). Nas condições heterogêneas de um sistema agroflorestal é esperado que haja uma variação das dimensões morfológicas das árvores, principalmente em relação a sua copa, promovidas pelo desenvolvimento sobre diferentes condições de luminosidade, onde alguns indivíduos estarão próximos a espécies mais competitivas e outros próximos a espécies menos competitivas, conferindo essa diferenciação no desenvolvimento.

As observações realizadas acerca dos parâmetros relacionados à altura e a copa de *L. ferrea* revelam indivíduos altos de estrato superior do dossel, para a idade do sistema, porém ocupando pouca área deste, com copa projetada com tendência a ocupar espaço linear ao longo da fileira, conforme constatado na sua arquitetura predominante (Figura 2). Indivíduos arbóreos ocupando pouca área de dossel em sistemas agroflorestais, são particularmente importantes ao permitir a entrada de luminosidade para outras espécies de estratos inferiores, impactando de forma positiva na menor necessidade de manejo de poda, o que diminui custos acerca de intervenções silviculturais.



**Figura 2.** Ilustração da arquitetura predominante dos indivíduos de *L. ferrea* sob cultivo em sistema agroflorestal em área de Mata atlântica, Recife -PE. Em que: HR = altura na ramificação. H = Altura total, DCp = diâmetro da copa

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

Em estudo com *L. ferrea* até os 147 dias de desenvolvimento, Pinto (2014) constatou que esta espécie apresenta características morfométricas mais favoráveis quando sob cultivo em sombreamento (50%) em comparação a pleno sol, o que reforça ser uma espécie com comportamento favorável a ser cultivada em sistema agroflorestal, onde pode ser realizado o seu plantio sob sombreamento de outras espécies.

### CONCLUSÃO

De acordo com as observações preliminares realizadas em indivíduos jovens de *L. ferrea* pode-se concluir que a ampla variação das dimensões da copa, à ocupação reduzida de área no dossel, à entrada de luminosidade nos estratos inferiores e às características morfométricas favoráveis observadas sob sombreamento, torna o cultivo da espécie vantajoso em sistemas agroflorestais em ambiente de Mata Atlântica. Essas características reforçam a viabilidade e o potencial dessa espécie para o plantio em SAFs, proporcionando benefícios tanto para o desenvolvimento das árvores quanto para a redução dos custos de manejo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assunção, R. F. M.; Soares, L. A. L. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz: a review of the biological activities and phytochemical composition. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 9, n. 5, p.140-150, 2015. <https://doi.org/10.5897/jmpr2014.5706>.
- Bobrowski, R.; Biondi, D. Morfometria de espécies florestais plantadas nas calçadas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 1, p.1-16, 2017. <https://doi.org/10.5380/revsbau.v12i1.63493>.
- Frederico, S.; Moral, Y, P. Sistema agroflorestal e autonomia: uma revisão sistemática. **Revista NERA**, v. 25, n. 63, p.190-209, 2022. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/8968>. Acesso em: 13 Mai. 2023.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 272p. (IBGE. Manuais técnicos em Geociências, 1). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2023.
- Instituto Nacional De Meteorologia - INMET. **Normais climatológicas**. (1981/2010). 2023. <https://portal.inmet.gov.br/normais>. 28 Mai. 2023.
- Mendonça, G. C.; Chichorro, J. F.; Mendonça, A. R.; Guimarães, L. A. O. P. Avaliação silvicultural de dez espécies nativas da Mata Atlântica. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p.277-290, 2017. <https://doi.org/10.5902/1980509826466>.
- Miccolis, A.; Peneireiro, F. M.; Marques, H. R.; Mascia, D. L. V.; Arco-Verde, M. F.; Hoffmann, M. R.; Rehder, T. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais**: como conciliar conservação com produção. opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal, 2016. 266 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161912/1/ICRAF-SAFs-Cerrado-e-Caatinga.pdf>. Acesso em: 01 Mai. 2023.
- Pinto, J. R. S. **Crescimento de plantas jovens de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, *Caesalpinia ferrea* Mart., *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook., e *Hodroanthus impetiginosus* Mattos. sob sombreamento**. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2014. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2014-JOS%C3%89-RIVANILDO-DE-SOUZA-PINTO1.pdf>. Acesso em: 15 Mai. 2023.
- Silva, C. E. S.; Martins, B. C.; Carvalho, P. C. L.; Reis, C. A.; Maciel, N. S. R.; Pereira, M. G.; Gomes, F. J. B.; Rolim, S. G.; Piotto, D.; Carvalho, A. M. Caracterização física, mecânica e de trabalhabilidade de seis espécies da Mata Atlântica. In: Vangelista, W. V. (Ed.). **Madeiras nativas e plantadas do Brasil**: qualidade, pesquisas e atualidades. Guarujá: Editora Científica Digital, 2021. p.19-41. <https://doi.org/10.37885/210303812>.