

Dinâmica de jovens regenerantes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. em ecossistema do Semiárido Paraibano, NE Brasil

Valdeilson Estevão Marques¹, José Eduardo Fernandes Bezerra^{1,*}, Dayanny Bezerra de Lima Siqueira¹, Jéssica Rodrigues de Freitas¹, Débora Coelho Moura¹, Francisca Maria Barbosa² e Alecksandra Vieira de Lacerda¹

¹Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. *Campus* Sumé. Rua Francisco Braz, S/Nº. Várzea. Sumé-PB, Brasil. (CEP 58540-000). *E-mail: eduardofernandes0610@gmail.com.

²Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Humanidades. Rua Aprígio Veloso, 528. Bairro Universitário. Campina Grande-PB, Brasil (CEP 58492-900).

³Fundação de Apoio à Biotecnologia e Inovação Tecnológica em Saúde. Rodovia BR-412, km 80, S/Nº. Sitio Queimado. Serra Branca-PB, Brasil (CEP 58580-000).

Resumo. O objetivo dessa pesquisa foi analisar as variáveis fitossociológicas e a dinâmica da distribuição espacial de jovens regenerantes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. em área de Caatinga na Região Semiárida da Paraíba, NE Brasil. O trabalho de campo foi realizado no Espaço Experimental Reservado para Estudos de Ecologia e Dinâmica de Caatinga, do Laboratório de Ecologia e Botânica, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Sumé-PB. A área estudada apresenta 1,05 ha, dividida em 96 parcelas de 10 m x 10 m. Foram calculadas as variáveis densidade absoluta (DA) e frequência relativa (FR), bem como elaboradas as classes de regeneração. Com relação ao levantamento de jovens regenerantes foram identificados 1.965 indivíduos. Assim, a densidade absoluta na área amostrada ficou representada por 2.047 ind.ha⁻¹. Particularmente, em relação à frequência relativa e, considerando-se as 96 parcelas amostradas, os indivíduos jovens de *J. mollissima* foram registrados em todas as parcelas, representando 100% do total amostrado. Assim, avaliando o número de indivíduos distribuídos por parcela, a que apresentou maior abundância de indivíduos jovens regenerantes foi a 37 (68 indivíduos). A altura média registrada foi de 0,10 m. O diâmetro médio foi 0,59 cm. Considerando as variáveis fitossociológicas de densidade absoluta e frequência relativa por classes de tamanho da regeneração natural, os maiores valores foram encontrados na Classe 1 (0,04-0,10 m) com 1.439 ind./ha e 98%, respectivamente. Portanto, estudos sobre jovens regenerantes de *J. mollissima*, em área de Caatinga, fornecem importantes subsídios para definir ações estratégicas voltadas à

Recebido
22/07/2024

Aceito
24/08/2024

Publicado
31/08/2024



Acesso aberto



ORCID

0000-0002-9143-9208
Valdeilson Estevão
Marques

biologia da conservação e restauração de ecossistemas degradados no Semiárido brasileiro.

Palavras-chaves: Pinhão bravo; Regeneração natural; Caatinga; Fitossociologia.

Abstract. *Dynamics of young regenerant of *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. in Semiarid ecosystem of Paraíba, NE Brazil.* The objective of this research was to analyze the phytosociological variables and dynamics of the spatial distribution of young regenerating of *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. in Caatinga area in the Semiarid Region of Paraíba, NE Brazil. The field work was carried out in the Experimental Space Reserved for Studies of Ecology and Caatinga Dynamics, of the Laboratório de Ecologia e Botânica, of the Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, of the Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Sumé-PB. The studied area has 1.05 ha, divided into 96 plots of 10 m x 10 m. The variables of density absolute (DA) and relative frequency (RF) were calculated, and regeneration classes were elaborated. Related to the survey of regenerating young, 1.965 individuals were identified. Thus, the absolute density in the sampled area was represented by 2.047 ind.ha⁻¹. Particularly, in relation to the relative frequency and considering the 96 plots sampled, young individuals of *J. mollissima* were recorded in all plots, representing 100% of the total sampled. Thus, evaluating the number of individuals distributed per plot, the one with the highest abundance of young regenerating individuals was 37 (68 individuals). The average height recorded was 0.10 m. The average diameter was 0.59 cm. Considering the phytosociological variables of absolute density and relative frequency by natural regeneration size classes, the highest values were found in Class 1 (0.04-0.10 m), with 1.439 ind./ha and 98%, respectively. Therefore, studies on regenerating young *J. mollissima* in the Caatinga area provide important subsidies to define strategic actions aimed at conservation biology and restoration of degraded ecosystems in the Brazilian semiarid region.

Keyword: *Jatropha*; Natural regeneration; Caatinga; Phytosociology.

- 0000-0001-5537-4534
José Eduardo
Fernandes Bezerra
- 0009-0002-0285-0693
Dayanny Bezerra de
Lima Siqueira
- 0009-0006-9791-6737
Jéssica Rodrigues de
Freitas
- 0000-0009-2663-2308
Débora Coelho Moura
- 0000-0002-6273-0979
Francisca Maria
Barbosa
- 0000-0002-9703-3997
Alecksandra Vieira de
Lacerda

Introdução

O Semiárido brasileiro é uma região com aspectos físico-climáticos e biológicos bem adaptados (Andrade et al., 2016). Com isso, não há necessidade de modificar os padrões físicos, biológicos e climáticos do seu ecossistema, mas é de extrema importância gerar conhecimentos, respeitando suas peculiaridades e com adoção de técnicas de utilização com foco na sustentabilidade (Lacerda et al., 2015). O Bioma Caatinga, inserido na semiaridez brasileira, apresenta riqueza em diversidade biológica de grande importância para fauna, flora e o ser humano (Rodrigues et al., 2022). Paupitz et al. (2010), comentam que os recursos florestais da Caatinga possuem multiplicidades, seja na

alimentação, produção de madeiras, habitação, ervas medicinais, corantes, fibras, vestuários e ecoturismo.

Diante da grande importância desse bioma se torna importante sua preservação, portanto, os estudos voltados a regeneração natural e sua distribuição espacial em vegetações nativas é de grande relevância para compreender o funcionamento da comunidade vegetal, assim contribuindo para o manejo florestal, com foco na preservação dos recursos naturais (Higuchi et al., 2015). Chazdon (2012) relata que o processo da regeneração desenvolve-se por uma sucessão de etapas de enriquecimento gradual de espécies, ocasionando o aumento da complexidade estrutural e funcional da floresta.

Portanto, os estudos a respeito da regeneração natural são importantes para compreensão do funcionamento ecológico dos ecossistemas (Santos et al., 2019), instrumentando a implementação de manutenção eficiente e adequado para manejos sustentáveis de ecossistemas florestais (Barbosa et al., 2018).

Dentre as espécies da Caatinga de extrema importância para regeneração natural, tem-se a *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., popularmente conhecido por pinhão bravo, pertencente à família Euphobiaceae, é um arbusto autóctone (Queiroz et al., 2019). É uma espécie que possui ampla distribuição devido a sua adaptação a solos com pouca fertilidade ou degradados, de fácil cultivo e tolerância a seca (Albuquerque et al., 2002), sendo assim considerado uma espécie pioneira com potencial para recuperação de áreas degradadas (Costa et al., 2009). A espécie referenciada faz parte de um grupo de plantas que apresentam várias utilidades, desde a produção de combustível até fins terapêuticos (Félix-Silva et al., 2014). Portanto, *J. mollissima* é de grande valor ecológico, por possuir síndrome de dispersão autocórica o que inicialmente auxilia da sucessão ecológica de áreas degradadas, devido ao desenvolvimento rápido e capacidade boa de rebrota (Silva et al., 2013).

Nesse sentido, objetivou-se com esta pesquisa analisar as variáveis fitossociológicas e a dinâmica da distribuição espacial dos jovens regenerantes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. em área de Caatinga no Semiárido Paraibano.

Metodologia

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Cariri paraibano, onde o clima apresenta uma precipitação concentrada de 3 a 4 meses, contendo médias anuais de 250 mm a 900 mm, com distribuições irregulares no tempo e no espaço, temperaturas médias de 25 °C a 27 °C, com 2.800 h/ano de insolação e a umidade relativa do ar em torno de 50% (Nascimento e Alves, 2008). As plantas que predominam nesse ambiente, apresentam características hiperxerófilas, caducifólia, sub-caducifólia, dependendo do regime pluviométrico (Alves et al., 2015).

A área selecionada para a pesquisa está localizada no Município de Sumé-PB, na Microrregião do Cariri Ocidental, que apresenta extensão territorial em torno de 833,315 km², com população estimada em 17.096 habitantes (IBGE, 2022). Moura et al. (2019) comentam que o clima apresenta escassez de chuvas e temperaturas elevadas, que acarreta alta evaporação.

Inserida no Município de Sumé, a pesquisa foi desenvolvida no Espaço Experimental Reservados para Estudos de Ecologia e Dinâmica de Caatinga, Área I, do Laboratório de Ecologia e Botânica (LAEB/CDSA/UFCG) (7° 39' 38,8" S e 36° 53' 42,4" W; 538 m de altitude). Esse espaço possui extensão de cerca de 1,05 ha, onde foram dispostas 96 parcelas de 10 m x 10 m (Figura 1).

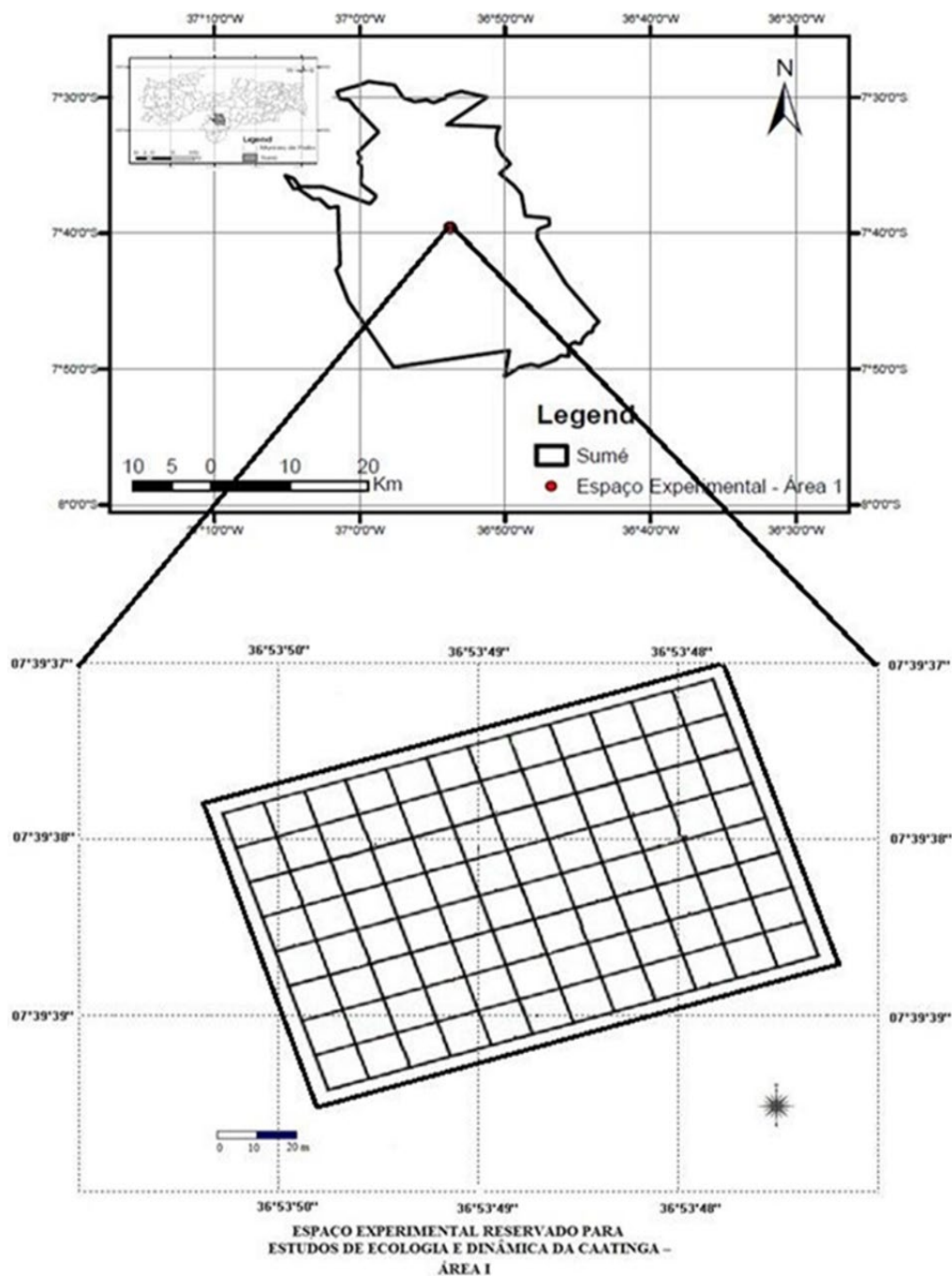


Figura 1. Localização do Espaço Experimental Reservado para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga - Área I - LAEB/CDSA/UFCG, e da distribuição das parcelas de monitoramento no Cariri paraibano. Fonte: Adaptado de AESA (2007) e IBGE (2012)

Coleta e análises dos dados

As atividades aconteceram por meio de excursões exploratórias. O levantamento utilizado na pesquisa está relacionado à base teórica, que se define como aquele que permite as comparações relativamente simples e eficientes entre as áreas (Van Den Berg e Oliveira-Filho, 2000).

Diante disso, para a definição dos jovens regenerantes de *J. mollissima* foi realizada caminhadas exploratórias nas 96 parcelas de 10 m x 10 m, dispostas no Espaço Experimental Reservado para Estudos de Ecologia e Dinâmica de Caatinga - LAEB/CDSA/UFCG. Nesse sentido, o levantamento aconteceu entre os meses de novembro e dezembro de 2021.

Para a análise estrutural dos jovens regenerantes foram avaliadas as variáveis absolutas de densidade (DA) e frequência relativa (FR), de acordo com a metodologia de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

Com relação à estrutura vertical da regeneração natural de *J. mollissima* utilizou-se as seguintes classes de tamanho (classes de regeneração): Classe 1 (0,04-0,10 m); Classe 2 (0,11-0,20 m); Classe 3 (0,21-0,30 m); Classe 4 (0,31-0,40 m) e Classe 5 ($h > 0,41$ m e $DNS < 3,0$ cm).

Resultados e discussão

No levantamento de jovens regenerantes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. foram registrados um total de 1.965 indivíduos. Com isso, a densidade absoluta na área amostrada ficou representada por 2.047 ind.ha⁻¹.

Com relação à frequência relativa (FR) e levando em consideração as 96 parcelas amostradas, os indivíduos de *J. mollissima* foram registrados em todas as parcelas, com 100% de representação do total amostrado (Figura 2). Diante disso, avaliando o número de indivíduos distribuídos por parcela, a que apresentou maior abundância de jovens indivíduos foi a parcela P37 (68 indivíduos), seguida da P86 (64 ind.), P76 (63 ind.), P75 (60 ind.), P01 (59 ind.), P02 (58 ind.) e P13 (57 ind.). As seis parcelas com os valores maiores ficaram com 21,83% do total dos indivíduos amostrados.

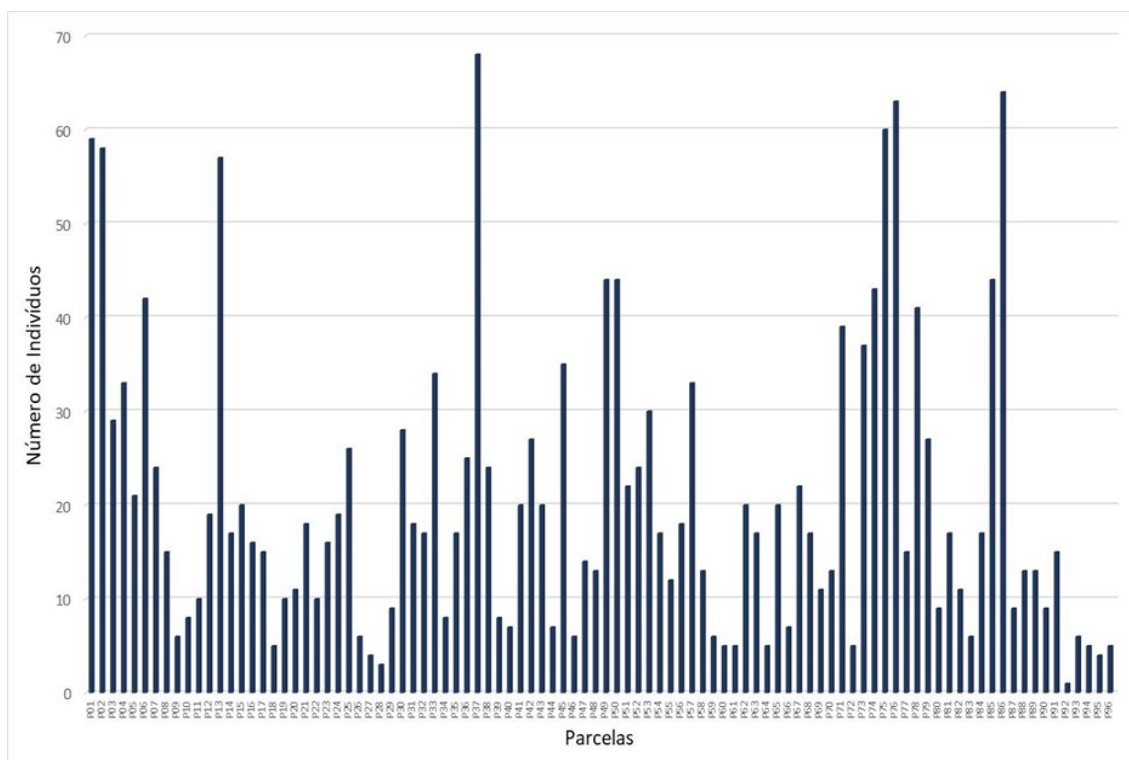


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos de jovens regenerantes de *J. mollissima* por parcela em uma área de Caatinga no Município de Sumé, Semiárido paraibano.

Carvalho (2010) constatou que *J. mollissima* é uma das espécies mais frequentes no Cariri Paraibano, assim se destacando como uma espécie pioneira na classificação sucessional. Lacerda et al. (2005) e Barbosa et al. (2007) referenciam a espécie como de alta frequência no Cariri Paraibano. Com isso, os maiores valores de frequência de *J. mollissima* podem estar relacionados com as características de dispersão de suas sementes.

A dispersão das sementes acontece por meio de um processo ecológico, onde os indivíduos liberam os diásporos, como, por exemplo, sementes, frutos ou propágulos, podendo ser próximo ou distante da planta mãe (Silva et al., 2018). Para Scoti et al. (2016), há outro fator de extrema relevância para a dispersão que é a variação sazonal na produção das sementes, que favorece o recrutamento de espécies vegetais, que apresenta grande importância em estratégias para regeneração de áreas.

A heterogeneidade das condições edáficas como idade, textura, fertilidade, profundidade, e disponibilidade hídrica são frutos das variações fitofisionômicas de Biomas, influenciando diretamente na distribuição geográfica de espécies vegetais (Haridasan, 2005). Esses fatores influenciam a quantidade de espécies e indivíduos, porém, Rodal et al. (2005) comentaram a respeito da importância das condições ambientais como situação topográfica, profundidade, classe, permeabilidade do solo e precipitação.

Com relação à altura média dos jovens regenerantes de *J. mollissima*, o valor levantado foi de 0,10 m. Analisando-se os dados de distribuição e altura média dos indivíduos regenerantes de *J. mollissima* por parcelas amostradas, notou-se uma variação nas alturas nos intervalos de 0,082 a 0,144 m (Figura 3). A parcela P44 apresentou a maior altura média (0,144 m), seguida pela P66 (0,142 m) e P21 (0,142 m), P47 (0,121) e P09 (0,120 m). As que apresentaram as menores alturas médias foram P33 (0,082 m) e P40 (0,082 m), seguida da P56 (0,083 m) e P68 (0,083 m).

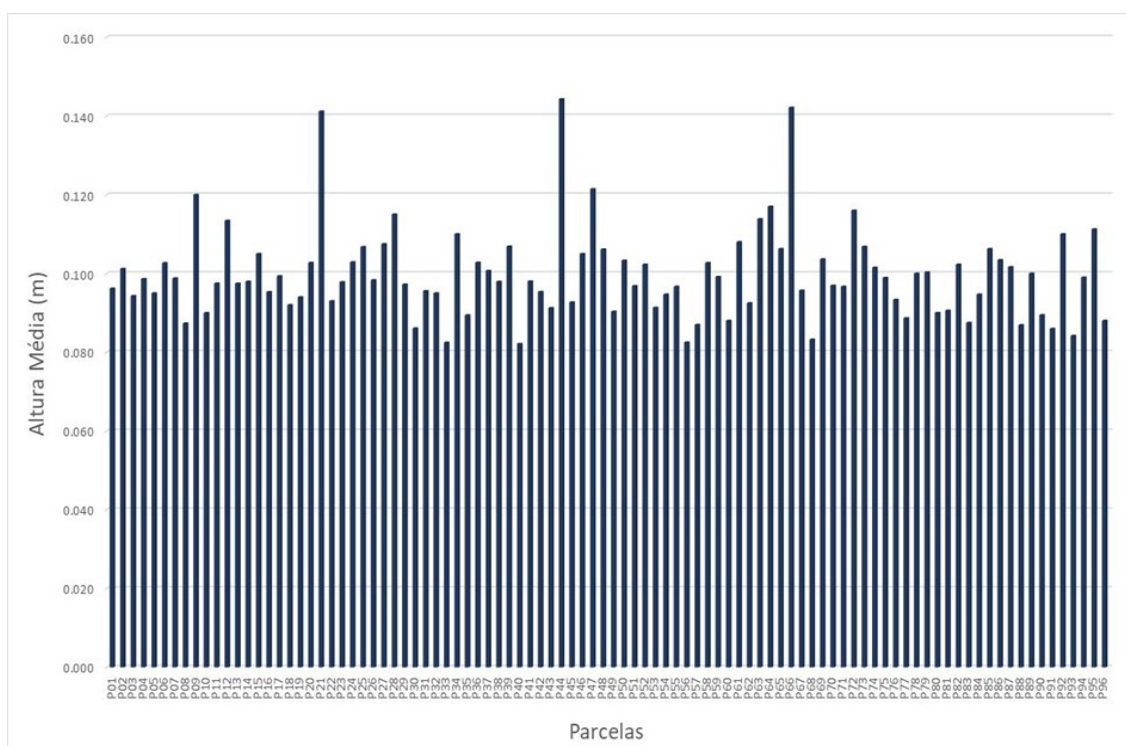


Figura 3. Distribuição de altura média (m) dos indivíduos regenerantes de *J. mollissima* por parcela em uma área de Caatinga, no Município de Sumé, Semiárido paraibano.

Os valores de altura média e diâmetro médio tornam-se maiores à medida que for maior o desenvolvimento dos jovens regenerantes, assim certificando que a área pode encontrar-se em estágios de regeneração natural, recuperando-se de distúrbios antrópicos ou naturais (Cordeiro et al. 2017).

O diâmetro médio registrado para os jovens regenerantes de *J. mollissima* apresentou valor de 0,59 cm. Com relação à distribuição do diâmetro médio dos indivíduos regenerantes por parcelas amostradas, notou-se uma variação nos intervalos de 0,389 a 0,947 cm (Figura 4). A parcela P95 (0,947 cm) apresentou o maior diâmetro médio, seguida pelas parcelas P66 (0,851 cm), P61 (0,845 cm), P44 (0,792 cm) e P40 (0,766 cm). Os intervalos apresentados por parcela que apresentaram valores menores foram P18 (0,389 cm), P94 (0,391 cm), P21 (0,422 cm) e P09 (0,456).

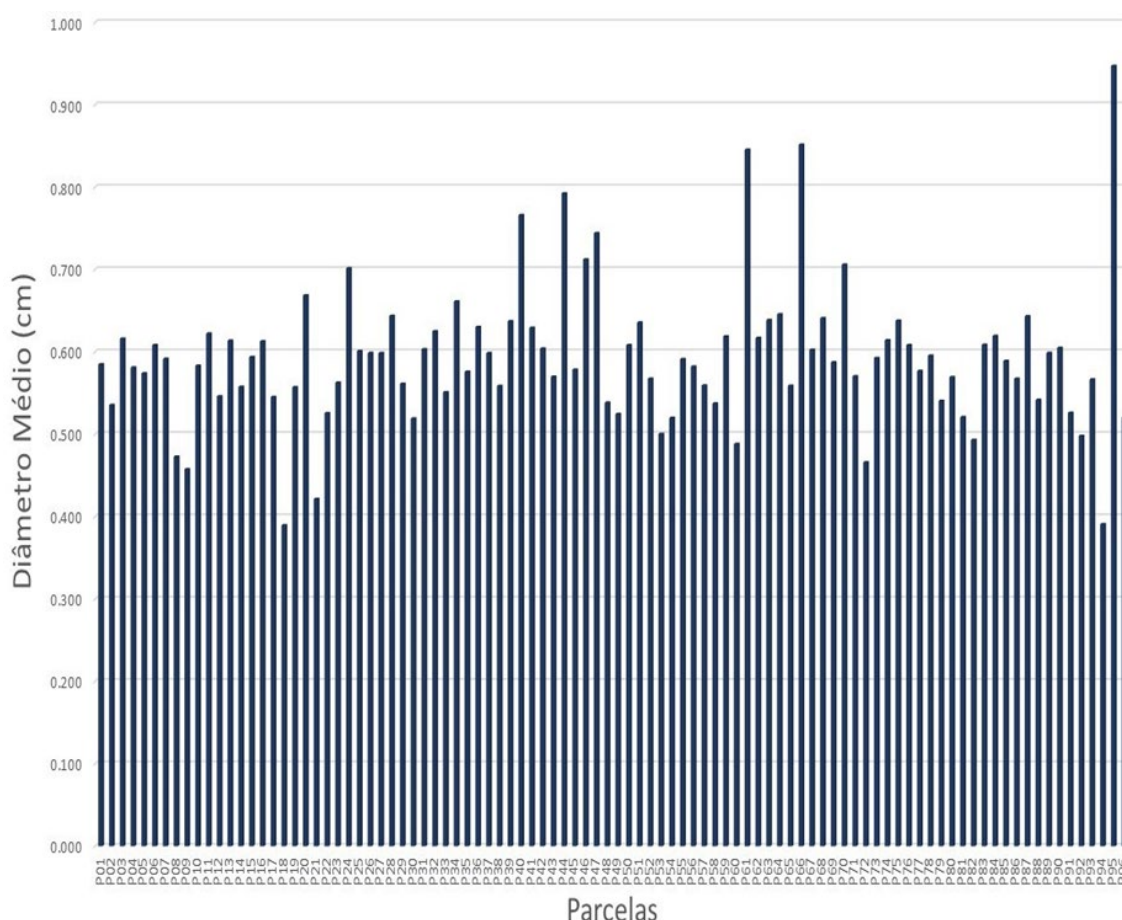


Figura 4. Distribuição do diâmetro médio (cm) dos indivíduos regenerantes de *J. mollissima* por parcela em uma área de Caatinga, no Município de Sumé, Semiárido paraibano.

Os dados diamétricos dos jovens regenerantes de *J. mollissima* mostram-se importantes, pois, segundo Campos e Landgraf (2001), a regeneração natural inicia-se através da maturação e germinação da sementes, atingindo um estágio de crescimento que suporta a concorrência com outras espécies, sendo que para garantir a permanência de determinada espécie em uma área, irá depender diretamente do número de indivíduos e de sua distribuição nas classes de diâmetro.

Relacionado às variáveis fitossociológicas de densidade absoluta (DA) e frequência relativa (FR), por classes de tamanho de regeneração natural, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis fitossociológicas da população de *J. mollissima* em relação às classes de tamanho da regeneração natural referente ao levantamento realizado em uma área de Caatinga no Município de Sumé, Semiárido Paraibano.

Classes de tamanho da regeneração natural	DA (ind./ha)	FR (%)
Classe 1 (0,04-0,10 m)	1.439	98
Classe 2 (0,11-0,20 m)	595	96
Classe 3 (0,21-0,30 m)	10	9
Classe 4 (0,31-0,40 m)	2	2
Classe 5 (h > 0,41 m e DNS < 3,0 cm)	1	1

Observou-se que a classe com os maiores valores de densidade absoluta foi a Classe 1 (0,04-0,10 m), com 1.439 ind./ha, seguida da Classe 2 (0,11-0,20 m), com 595 ind./ha. Diante disso, a classe que apresentou o menor valor para densidade absoluta foi a Classe 4 (0,31-0,40 m), com 2 ind./ha, seguida da Classe 5 (h > 0,41 m e DNS < 3,0 cm), com 1 ind./ha.

Considerando os dados de frequência relativa, verificou-se que a Classe 1 (0,04-0,10 m) apresentou o maior valor com 98%, seguida da Classe 2 (0,11-0,20 m), com 96%. A Classe 4 (0,31-0,40 m) e Classe 5 (h > 0,41 m e DNS < 3,0 cm), apresentaram, respectivamente, as menores frequências relativas, 2% e 1%.

O padrão de distribuição espacial das espécies em uma floresta é influenciado pelas variáveis bióticas e abióticas. Entre as variáveis bióticas, destacam-se os processos dependentes da densidade, como a competição intraespecífica e interespecífica, ocorrências de doenças, a herbívora, fenologia e dispersão de sementes, já com relação aos abióticos estão o relevo, a disponibilidade de luz, características do solo, nutrientes e água (Silva et al., 2011).

Conclusões

Os dados obtidos para os jovens regenerantes de *J. mollissima* mostram que os indivíduos ocorreram em todas as parcelas amostradas, com variações no número de indivíduos por parcela. A altura média foi 0,10 m, sendo que a maior altura média registrada foi na parcela 44 (0,144 m) e os menores foram das parcelas 33 e 40, com 0,082 m. O diâmetro médio foi de 0,59 cm, sendo que o maior e menor valor, respectivamente, foram das parcelas 95 (0,947 cm) e 18 (0,389 cm). Relacionado às variáveis fitossociológicas de densidade absoluta e frequência relativa por classes de tamanho da regeneração natural, os maiores valores foram obtidos na Classe 1 (0,04-0,10 m), com 1.439 ind./ha e 98%, respectivamente. Ainda relacionado a essa variável, observou-se que à medida que as classes de tamanho da regeneração natural vai aumentando, ocorre a diminuição dos indivíduos.

Portanto, os dados obtidos no presente artigo, com jovens regenerantes de *J. mollissima* em área de Caatinga fornecem importantes subsídios para definir ações estratégicas voltadas à biologia da conservação e restauração de ecossistemas degradados no Semiárido Brasileiro.

Agradecimentos

Todos os autores são gratos aos membros do Laboratório de Ecologia e Botânica (LAEB/CDSA/UFCG), ao Grupo de Pesquisa Conservação Ecológica e Recuperação de Áreas Degradadas no Semiárido (CERDES) e a todos do Projeto das Rotas de Integração Nacional, do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - Restauração de Ecossistemas Ciliares Degradados no Semiárido Brasileiro (REDESAB).

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não têm interesses financeiros concorrentes ou relações pessoais conhecidas que possam ter influenciado as inferências relatadas neste artigo.

Referências

- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas. Shapefiles. 2007. Disponível em: <<https://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- Almeida, A. S.; Santos, A. F. Potencial anticolinesterásico de plantas do bioma Caatinga. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 505-518, 2018. <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v3i2.589>
- Alves, T. L. B.; Azevedo, P. D.; Farias, A. Comportamento da precipitação pluvial e sua relação com o relevo nas Microrregiões do Cariri Oriental e Ocidental do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 6, p. 1601-1614, 2015.
- Andrade, M. F. A.; Sousa, J. R. F.; Pereira, M. E. D.; Feitosa, A. A. F. Estudo das alternativas agroecológicas para o desenvolvimento sustentável em ambientes semiáridos. In: Lacerda, A. V.; Barbosa, F. M.; Gomes, A. C. **Potencialidades do Bioma Caatinga**: marcas sobre convivência e resistência. Ituiutaba: Barlavento, 2016. v. 1.
- Barbosa, F. M.; Lacerda, A. V.; Soares, J. J. Avaliação da flora do estrato regenerante em um fragmento de vegetação ciliar: definições e contribuições para a Biologia da Conservação e recuperação de áreas ribeirinhas no Semiárido Paraibano. In: Abílio, F. J. P.; Florentino, H. S.; Ruffo, T. M. (Orgs.). **Biodiversidade aquática da Caatinga paraibana**: limnologia, conservação e educação ambiental. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2018. p. 245-266.
- Barbosa, M. R.; Lima, I. B.; Lima, J. R.; Cunha, J. P.; Agra, M. F.; Thomas, W. W. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007. <https://doi.org/10.4257/oeco.2007.1103.01>
- Campos, J. C.; Landgraf, P. R. C. Análise da regeneração natural de espécies florestais em matas ciliares de acordo com a distância da margem do lago. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 2, p. 143-151, 2001. <https://doi.org/10.5902/198050981662>
- Carvalho, E. C. D. **Estrutura e estágios de sucessão ecológica da vegetação de Caatinga em ambiente serrano no Cariri paraibano**. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2010. (Dissertação de mestrado).
- Chazdon, R. L. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v7i3.587>

- Cordeiro, J. M. P.; Souza, B. I.; Felix, L. P. Florística e fitossociologia em floresta estacional decidual na Paraíba, nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2017. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n1.33245>
- Costa, T. C. C.; Oliveira, M. A. J.; Accioly, L. J. O.; Silva, F. H. B. B. Análise da degradação da Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 961-974, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000700020>
- Félix-Silva, J.; Giordani, R. B.; Silva-Jr, A. A.; Zucolotto, S. M.; Fernandes-Pedrosa, M. F. *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae): A review of traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology of this medicinal plant. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2014, Article ID 369204, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/369204>
- Haridasan, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do Cerrado. In: Silva J. C. S.; Felfili, J. M. (Orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 169-172.
- Higuchi, P.; Silva, A. C.; Buzzi Junior, F.; Negrini, M.; Ferreira, T. S.; Souza, S. T.; Santos, K. F.; Vefago, M. B. Fatores determinantes da regeneração natural em um fragmento de floresta com araucária no Planalto Catarinense. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 106, p. 251-259, 2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapeamento Topográfico - Produtos cartas Topográficas Vetoriais do Mapeamento Sistemático. 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#TERRIT>. Acesso em: 29 jun. 2024.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/sume.html>>. Acesso em: 29 jul. 2022.
- Lacerda, A. V.; Barbosa, F. M.; Dornelas, C. S. M.; Gomes, A. C.; Lima, L. H. C.; Silva, C. E. M. O homem e o ambiente semiárido: um exercício educativo inserido no campo da Biologia da Conservação. In: Silva, J. I. A. O. (Org.). **Metodologias e práticas: experiência no Semiárido Brasileiro**. Cachoeirinha: Everprint, 2015.
- Lacerda, A. V.; Nordi, N.; Barbosa, F. M.; Watanabe T. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na Bacia do Rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 647-656, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000300027>
- Moura, L. B.; Almeida, R. S.; Araújo, M. P.; Pimentel, A. S.; Bezerra, J. E. F.; Silva, C. A. B.; Gomes, A. C.; Lacerda, A. V. Determinação da massa fresca de sementes de *Cnidocolus urens* (L.) Arthur (Euphorbiaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 21392-21403, 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n10-294>
- Mueller-Dombois, D. E.; Ellenberg, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- Nascimento, S. S.; Alves, J. J. A. Ecoclimatologia do Cariri paraibano. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 2, n. 3, p. 28-41, 2008.
- Paupitz, J. Elementos da estrutura fundiária e uso da terra no semi-árido brasileiro. In: Gariglio, M. A.; Sampaio, E.; Cestaro, L. A.; Kageyama P. (Orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

- Queiroz Neto, R. F.; Araújo Júnior, H. N.; Freitas, C. I. A.; Costa, K. M. F. M.; Abrantes, M. R.; Almeida, J. G. L.; Torres, T. M.; Moura, G. H. F.; Batista, J. S. The *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill: Chemical and pharmacological activities of the latex and its extracts. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 2613-2624, 2019. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6p2613>
- Rodal, M. J. N.; Sales, M. F.; Silva, M. J.; Silva, A. G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do Planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000400020>
- Rodrigues, J. J.; Euzebio, U.; Moreira, A. L. C. Representações de valoração do Bioma Caatinga como processo de formação e indicação para conservação. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 824-846, 2022. <https://doi.org/10.53660/CONJ-1258-V19>
- Scoti, M. S. V.; Araújo, M. M.; Tonetto, T. S.; Longhi, S. J. Dinâmica da chuva de sementes em remanescente de floresta estacional subtropical. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1179-1188, 2016.
- Silva, K. K.; Lacerda, A. V.; Barbosa, F. M.; Silva, C. E. M. Composição florística do estrato regenerante em área ribeirinha no semiárido paraibano. In: Seabra, G. (Org.). **Terra: qualidade de vida, mobilidade e segurança nas cidades**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2013. v. 3. p. 462-469.
- Silva, S. J. A.; Almeida Vieira, F.; Pacheco, M. V.; Oliveira, P. R. S. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) na Caatinga do Seridó. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 1, p. 116-122, 2011.
- Van Den Berg, E.; Oliveira-Filho, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 3, p. 231-253, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042000000300002>



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.