



Regeneração Natural de algaroba (*Prosopis Juliflora* (Sw.) Dc.) no Horto Florestal do CSTR/UFCG, Patos – PB

Andréia Neves de Araújo¹, Ivonete Alves Bakke¹, Géssica dos Santos Vasconcelos^{1*}, Ramon Medeiros da Silva¹, Kyegla Beatriz da Silva Martins¹, Samara Paulo dos Santos Fernandes¹

RESUMO: A introdução da *P. juliflora*, que visava ofertar forragem arbórea aos rebanhos da região semiárida durante todo o ano, atualmente coloca em risco várias áreas onde domina. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a regeneração natural de *P. juliflora*, verificando a densidade dos indivíduos regenerantes em diferentes estádios de crescimento de acordo com as classes diamétricas e de altura em uma área de Caatinga invadida por esta espécie, localizada no Horto Florestal do CSTR/UFCG, Campus de Patos. Na área, foram determinadas quinze parcelas de 25 m² para coleta de diâmetro ao nível do solo (DNS) e altura dos indivíduos regenerantes e coleta de circunferência a altura do peito (CAP) e estimativa de altura dos indivíduos adultos. Os resultados obtidos mostram uma densidade estimada de 7.380 ind/ha⁻¹ e 3.800 ind/ha⁻¹, respectivamente, para os indivíduos regenerantes e adultos. Registrou-se a predominância de indivíduos regenerantes na classe de altura II (0,5 - 1,5 m), enquanto que no diâmetro, prevaleceu a classe I (0,2 - 12 mm). De acordo com os dados, conclui-se que a *P. juliflora* apresenta um alto potencial de regeneração natural comprovado pela densidade elevada dos indivíduos regenerantes, com maior ocorrência nas duas primeiras classes diamétricas e de altura.

Palavras-chave: invasão biológica, espécies exóticas, impactos ambientais.

Natural Regeneration of algaroba (*Prosopis Juliflora* (Sw.) Dc.) in the Horto Forest of CSTR / UFCG, PATOS - PB

ABSTRACT: The introduction of *P. juliflora*, which aimed to offer tree fodder to the herds of the semi-arid region throughout the year, currently puts at risk several areas where it dominates. The objective of this work was to characterize the natural regeneration of *P. juliflora*, verifying the density of the regenerating individuals at different growth stages according to diametric and height classes in a Caatinga area invaded by this species, located in the CSTR Forest Garden / UFCG, Campus of Ducks. In the area, 15 plots of 25 m² were collected for collecting diameter at ground level (DNS) and height of the regenerating individuals and collection of chest height circumference (CAP) and height estimation of adult individuals. The results show an estimated density of 7,380 ind / ha-1 and 3,800 ind / ha⁻¹, respectively, for regenerating and adult individuals. The predominance of regenerating individuals was recorded in height class II (0.5 - 1.5 m), whereas in class I (0.2 - 12 mm) prevailed. According to the data, it is concluded that *P. juliflora* has a high potential for natural regeneration, evidenced by the high density of regenerating individuals, with higher occurrence in the first two diametric and height classes.

Keywords: biological invasion, exotic species, environmental impacts.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas no Bioma Caatinga é decorrente de um conjunto significativo de interesses sociais diversos, para o sertanejo, esse enriquecimento de flora significa maior chance de sobrevivência para si e seu rebanho (OLIVEIRA; MACHADO, 2009).

Dependendo das condições ecológicas encontradas, essas espécies podem ocasionar um impacto negativo ao ecossistema e se tornarem invasoras: espécies exóticas em ecossistema natural ou antrópico, que desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão (MATOS; PIVELLO, 2009).

A espécie *Prosopis juliflora* (Sw) DC é um exemplo de planta invasora na Caatinga. Trata-se de uma árvore com ampla distribuição na América,

Ásia e África, com ocorrência preferencialmente em regiões secas. Foi introduzida na região Semiárida do Brasil na década de 40 por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, para fins de suplementação alimentar dos rebanhos, devido à necessidade de produção de forragem arbórea a ser ofertada aos animais desta região durante todo o ano (FABRICANTE; SIQUEIRA FILHO, 2013; RIBASKI et al., 2009; FRANCO et al., 2015). A espécie apresenta aspectos que a tornam atrativa economicamente, como: alimentação animal e consumo humano (vagem e ramos), madeireiro (carpintaria, marcenaria) e fonte de energia (produção de carvão) (GOMES et al., 2007).

A espécie adaptou-se facilmente às condições climáticas do Nordeste brasileiro, podendo chegar a seu pleno desenvolvimento até mesmo em solos com baixa fertilidade e de reduzida disponibilidade hídrica. O crescimento rápido à grande produção de sementes e depósito no banco de sementes, a dispersão realizada pelos animais e a sobrevivência de seus descendentes mesmo em época de escassez de chuvas contribui para que essa espécie tenha um comportamento ecológico invasor (ANDRADE et al., 2009).

Segundo Andrade (2013), a invasão por essa espécie diminui de maneira brusca a riqueza de árvores e arbustos nativos, comprometendo a regeneração natural da vegetação nativa, causando grandes impactos, tanto no estrato herbáceo, quanto no arbóreo.

Atualmente se verifica que nas áreas de povoadamentos desta espécie há quase total ausência de regeneração natural de espécies autóctones do bioma Caatinga. Este comportamento carece investigação a fim de verificar a quantidade de

indivíduos regenerantes, bem como os impactos causados por ela (ANDREADE et al., 2008).

O presente trabalho objetivou caracterizar a regeneração natural de *P. juliflora*, verificando a densidade dos indivíduos regenerantes em diferentes estádios de crescimento de acordo com as classes diamétricas e de altura da espécie no Horto Florestal do CSTR/UFMG, Campus de Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no Horto Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – PB (Figura 1), nas coordenadas geográficas: latitude 7°13'08"S, longitude 35°54'05" W e altitude 250 metros em uma área com um povoamento dominado pela *P. juliflora*. O Horto Florestal limita-se ao norte com o Laboratório da UACB; ao sul com o balde do açude Jatobá; a oeste com o Viveiro Florestal da Universidade e a leste com a estação de tratamento da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA – Regional Patos).

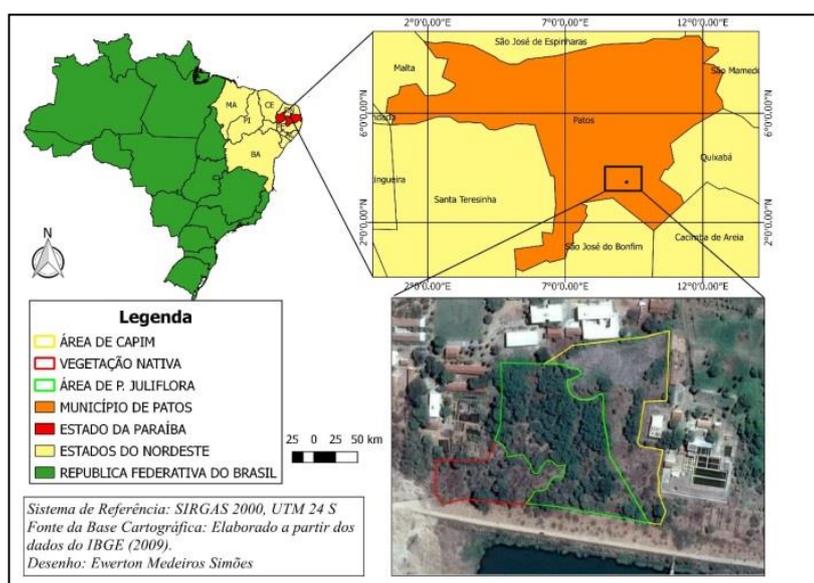


Figura 1 - Localização da área de estudo e vista aérea do Horto Florestal.

Detalhamento do ensaio

Em 2016, foi realizado o levantamento do perímetro de toda área do Horto Florestal, para delimitação e distribuição das parcelas na área invadida por *P. juliflora* (Figura 2), utilizando um

GPS de navegação Garmin Etrex 20, onde foi feita a distribuição sistemática de 15 parcelas (5 x 5 m) para os estudos de regeneração natural, seguindo as recomendações do Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (2005).



Figura 2 - Distribuição das quinze parcelas para estudos de regeneração natural de *P. juliflora* no Horto Florestal.

Para a marcação das parcelas, tomou-se o vértice do ponto noroeste utilizando-se quatro piquetes de madeira e fita de tecido. Foram medidos os diâmetros ao nível do solo (DNS) utilizando um paquímetro digital (mm) e a altura (H) com uma régua graduada (cm) de todos os indivíduos regenerantes, bem como, as circunferências à altura do peito (CAP) utilizando uma fita métrica (cm) e estimativa das alturas dos indivíduos adultos de *P. juliflora* encontrados no interior das parcelas. Os

dados coletados foram organizados em fichas de campo e anotados os valores de cada variável para cada indivíduo.

Para possibilitar uma análise vertical da floresta, foram estabelecidas classes diamétricas e de altura para os indivíduos. O cálculo do intervalo dessas classes deu-se subtraindo o maior valor de cada aspecto pelo menor valor, e a diferença foi dividida igualmente, originando quatro classes diamétricas e cinco de altura (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das classes de altura e diâmetro dos indivíduos regenerantes de *P. juliflora*.

Classes	Altura (m)	Diâmetro (mm)
I	0,05 – 0,5	0,02 – 12
II	0,06 – 1,5	13 – 22
III	1,6 – 2,5	23 – 32
IV	2,6 – 3,5	33 – 42
V	3,6 – 4,5	

Cálculo dos parâmetros fitossociológicos

Por último, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (Equação 1), frequência absoluta (Equação 2) e frequência relativa (Equação 3). Estes são denotados como alguns dos descritores fitossociológicos aplicados ao estudo da estrutura horizontal de comunidades vegetais (FREITAS; MAGALHÃES, 2012), seguem as fórmulas:

$$DA = \frac{n_i}{A}$$

em que, DA = densidade absoluta, n_i = número de indivíduos da *i*-ésima espécie na amostragem, A = área total amostrada, em ha.

$$FA = \frac{\mu_i}{\mu}$$

em que, FA = frequência absoluta, μ_i = número de unidades amostrais em que a *i*-ésima espécie ocorre,

μ = número total de unidades amostrais.

$$FR = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i}$$

em que, FR = frequência relativa, P = número de espécies amostradas, FA_i = frequência absoluta da *i*-ésima espécie na comunidade vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área ocupada pela *P. juliflora*, verificou-se 203 indivíduos regenerantes distribuídos em onze parcelas (80% das 15 amostradas), ou seja, uma média de 18,45 ind/parc, e 57 indivíduos adultos em seis parcelas (40%), cuja média é de 9,5 ind/parc. Ao se fazer uma estimativa tem-se uma densidade de 7.380 ind/ha⁻¹ para os regenerantes, em uma área de 275 m² (11 parcelas) e 3.800 ind/ha⁻¹ para os adultos, em uma área de 150 m² (6 parcelas). A maior frequência de indivíduos regenerantes foi encontrada nas parcelas 2, 5, 8 e 11 (Figura 3).

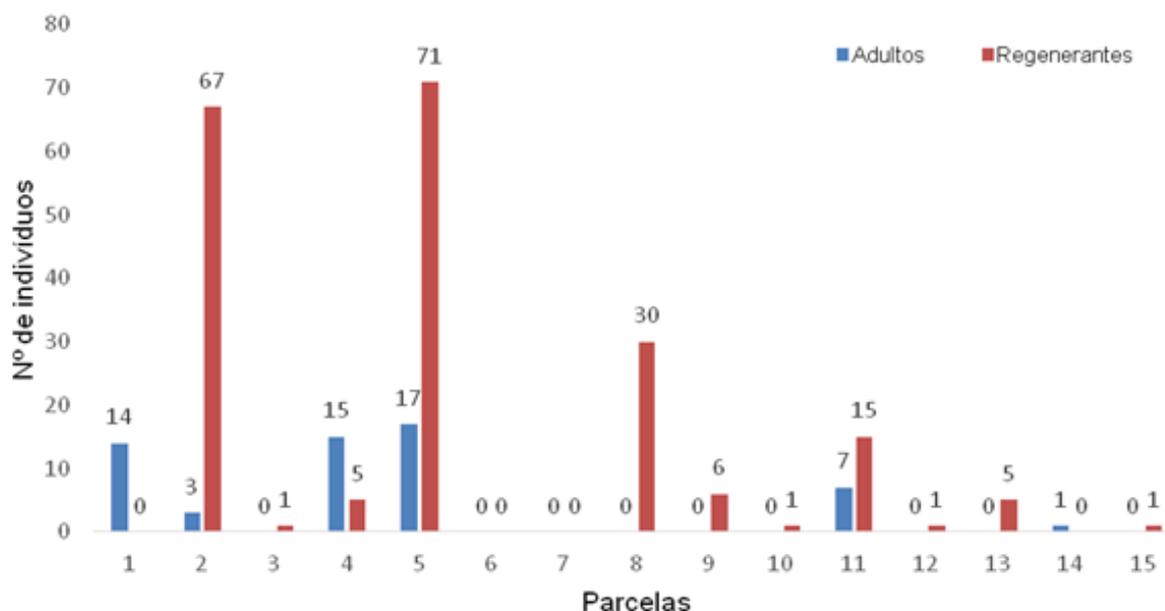


Figura 3 - Distribuição dos indivíduos adultos e regenerantes de *P. juliflora* por parcelas.

A invasão biológica da *P. juliflora* na área estudada pode ser comprovada pela ocorrência do grande número de indivíduos regenerantes e adultos e a quase total ausência de indivíduos de espécies nativas. Além desses aspectos, verificou-se a exposição do solo aos processos erosivos comprovados pela formação de sulcos presentes em alguns trechos. Para Andrade et al. (2009), em determinadas áreas de Caatinga invadidas por esta espécie, a densidade relativa pode ser superior a 90%, extinguindo praticamente todas as espécies arbóreas nativas, até mesmo as mais resistentes, que, devido à alta competitividade da *P. juliflora*, tendem a desaparecer. Axiole e Melo (2016) acrescentam também que esta espécie causa barreiras para circulação da fauna, impactos na estrutura dos ecossistemas e aumenta os riscos de incêndios.

De acordo com Andrade et al. (2008), em estudos realizados em diferentes áreas de Caatinga da Paraíba, a invasão por essa espécie traz consequências como perdas na biodiversidade, diminuição na disponibilidade hídrica, uma vez que atinge os lençóis freáticos mais profundos e impactos na regeneração natural de espécies nativas. Mostram também perdas de espécies autóctones com índices superiores a 85%, quando comparadas a áreas não invadidas, sendo os impactos verificados tanto no estrato herbáceo quanto arbóreo.

Esse comportamento é observado em outras espécies exóticas à exemplo de áreas invadidas por turco (*Parkinsonia aculeata*) e viúva negra (*Cryptostegia madagascariensis*) (OLIVEIRA et al., (2007); SOUSA et al., (2016)).

Segundo Oliveira et al. (2007), em áreas de Caatinga com ocorrência de *P. aculeata* na Paraíba,

o comportamento invasivo foi semelhante ao obtido neste estudo com *P. juliflora*, tanto pela sua grande capacidade de adaptação a ambientes mais secos, quanto pela ausência de espécies autóctones.

Souza et al. (2011), analisando o comportamento de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers, no município de Natuba-PB, constataram uma densidade absoluta de 11.560 ind/ha⁻¹, superando a densidade de *P. juliflora* neste bioma. A *S. virgata* é uma árvore também considerada de alta rusticidade, frequentemente encontrada em cavas abandonadas e indicadas para revegetação de áreas degradadas em condições precárias (ARAÚJO et al., 2004).

De acordo com Sousa et al. (2016), a regeneração natural de *C. madagascariensis* em ambientes de Caatinga, localizados no município de Ibaretama – CE foi de 68,65%, correspondendo a uma densidade de 681 ind/ha⁻¹ e em ambientes de transição (áreas entre ambientes invadidos e não invadidos) e sem a presença da espécie, estes percentuais de regeneração da espécie decresceram para 33,24% e 25,94%. Para os autores, a redução no recrutamento de novos indivíduos de espécies nativas do ambiente invadido, demonstra o seu alto poder colonizador e competitivo. Andrade (2013) ressalta que a redução na regeneração das espécies nativas, deve-se à grande produção de biomassa e do hábito trepador, característicos da espécie *C. madagascariensis*, que reduzem a luminosidade e restringem a regeneração natural das espécies autóctones.

Vale ressaltar que a presença de indivíduos regenerantes de *P. juliflora* em 80% das parcelas, é preocupante, uma vez que, indivíduos juvenis podem intensificar ainda mais a ocupação da área. Por isso, esta espécie é considerada invasora na área,

e como consequência, pode trazer a exclusão de espécies nativas, sendo essa a segunda maior causa da extinção de espécies nativas (RODOLFO et al., 2008).

Verificando a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados nas parcelas, constatou-se uma variação nos diâmetros (DNS) de 2,4 a 25,5 mm dos indivíduos regenerantes (média= 12,04 mm)

e nos indivíduos adultos, a variação nos diâmetros (DAP) foi de 3,4 a 5,9 cm (média= 4,77 cm). É possível observar na Figura 4A uma ampla variação diamétrica nos indivíduos regenerantes de *P. juliflora* e na Figura 4B que esta variação nos indivíduos adultos está dentro da média para esta condição.

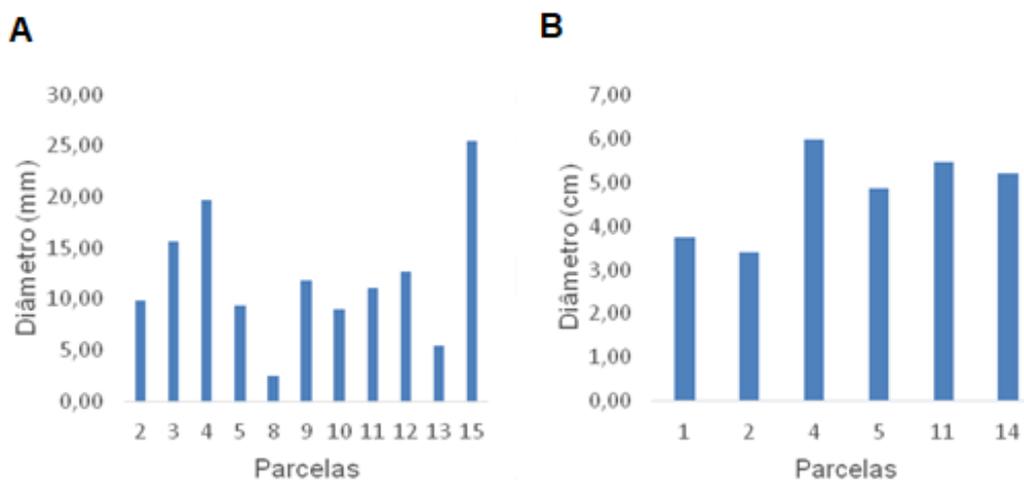


Figura 4 - Média da distribuição diamétrica dos indivíduos regenerantes de *P. juliflora* (mm) (A) e adultos (cm) (B) nas parcelas.

A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro da população comportou-se como o previsto para florestas inequidistantes, em razão de apresentar curva de distribuição diamétrica assemelhando-se a um J-invertido (SANTANA, 2009). Apesar de se tratar de uma área povoada por uma espécie exótica invasora, esse comportamento é típico de florestas nativas (LIMA; LEÃO, 2013).

Pelos resultados, pode-se afirmar que há um grande número de indivíduos juvenis nas primeiras fases de desenvolvimento e outros muito próximos à

fase adulta, dando continuidade na perpetuação da espécie. Estes dados podem ser comprovados, ao analisarmos a Figura 5A que mostra uma maior concentração de indivíduos com variação de altura na Classe II (103 ind.) com uma frequência relativa de 50,7% e menor na Classe V (2 ind.). A frequência de variação de diâmetro (DNS), (Figura 5B) indica uma maior concentração na Classe I (154 ind.) representando uma frequência relativa de 75,5% e menor concentração na Classe IV (1 ind.).

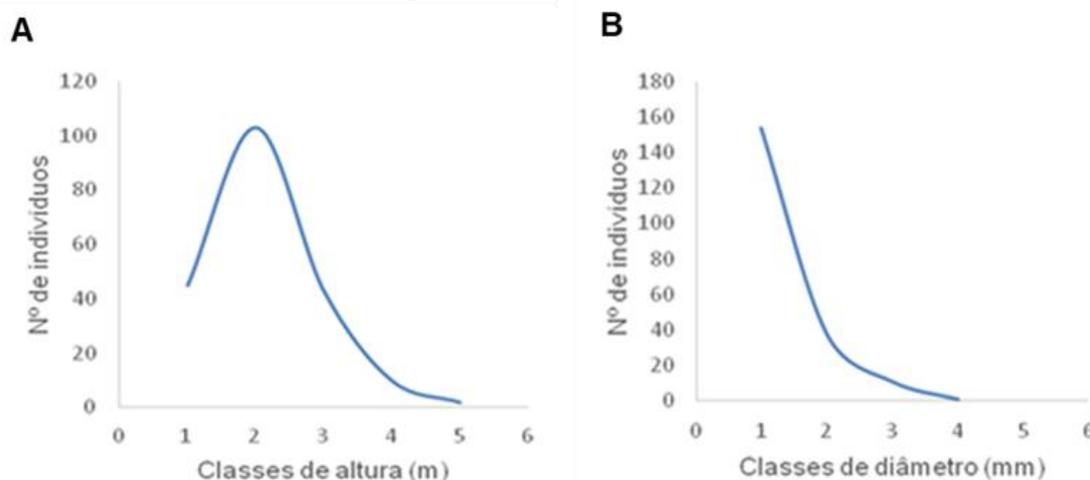


Figura 5 - Frequência absoluta dos indivíduos regenerantes de *P. juliflora* em classes de altura (A) e diâmetro (B).

Em relação à altura, registrou-se a predominância de indivíduos na classe II com variação entre 0,5 e

1,5 m, enquanto que no diâmetro a maior concentração ocorreu na classe I composta por indivíduos com menores valores variando entre 0,2 e

12 mm, e, de forma decrescente, a menor concentração de indivíduos foi na classe V. No parâmetro altura, registrou-se a predominância de indivíduos na classe II com variação entre 0,5 e 1,5 m, enquanto que no diâmetro a maior concentração ocorreu na classe I composta por indivíduos com menores valores variando entre 0,2 e 12 mm. Os baixos valores de diâmetro podem indicar restrições edáficas ou que a comunidade está em um estado secundário de desenvolvimento (CABACINHA; CASTRO, 2010). De acordo com Felfili e Silva Júnior (1988), a frequência de classes de diâmetro das espécies representa as condições em que a vegetação se encontra e permite inferir sobre os tipos de intervenções antrópicas como desmatamentos, abates seletivos, exploração de madeira e ocorrência de incêndios.

CONCLUSÕES

A *Prosopis juliflora* apresenta um alto potencial de regeneração natural e o seu comportamento invasor impede o estabelecimento de outras espécies em sua área de dominância.

O povoamento apresentou o comportamento esperado para florestas inequidistantes em relação à distribuição dos indivíduos regenerantes.

Como estratégia de controle, é recomendada a exploração desse povoamento florestal, já que

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.L.; FABRICANTE, R.J.; OLIVEIRA, X.F. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estruturado componente arbóreo-arbustivo da caatinga do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v.23, n.4, p. 935-943, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n4/v23n4a04> Acesso em: 31 mai 2018.
- ANDRADE, L. A. D.; FABRICANTE, J. R.; ALVES, A. D. S. Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.): impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba. **Natureza e Conservação**, v. 6, n.1, 2008.
- ANDRADE, L.A. **Plantas Invasoras**: espécies vegetais exóticas invasoras da caatinga e ecossistemas associados. Areia: CCA/UFPB, 2013. 100p.
- ARAÚJO, C.E.; MENDONÇA, R.V.A.; BARROSO, G.D.; LAMÔNICA, R.K.; SILVA, F.R. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (CAV.) PERS. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p. 105-110, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v26n1/a16v26n1>. Acesso em: 31 mai de 2018.
- AXIOLE, N. M. C.; MELO, R. K. A. F. A expansão desordenada da algaroba e o comprometimento do meio ambiente nordestino. In: **I SEMINÁRIO REGIONAL DE GESTÃO AMBIENTAL**. 'Gestão Ambiental e Sustentabilidade'. Novembro de 2016. Disponível em: <http://geades.com.br/index.php/ceades/article/view/26>. Acesso em: 11 dez 2016.
- CABACINHA, D.C. CASTRO, S.S. Estrutura Diamétrica e Estado de Conservação de Fragmentos Florestais no Cerrado Brasileiro. **Floresta e Ambiente**, v.17, n.1, p. 51-62, 2010. Disponível em: www.floram.org/files/v17n1/v17n1a7.pdf. Acesso em: 26 mai 2018.
- COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes**. Recife: Associação de Plantas do Nordeste; Brasília: MMA, PNF, APNE. 21p. 2005. Disponível em: file:///D:/Users/Andr%C3%A9ia/Downloads/Protocolo_de_Medicoes_da_Rede_de_Manejo.pdf. Acesso em: 21 fev 2017.
- FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA FILHO, J. A. **Algaroba**: Uma solução ou mais um problema para o Semiárido Nordeste? Portal do Meio ambiente, 2013. Disponível em: <http://www.portaldomeioambiente.org.br/artigos/7093-algaroba-uma-solucao-ou-mais-um-problema-para-o-semiarido-nordestino>. Acesso em: 23 nov 2015.
- FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na fazenda água limpa (fal) em Brasília-DF. **Acta Botanica Brasílica**, v.2, n.(1-2), p. 85-104, 1988. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v2n1-2/v2n1-2a05>. Acesso em: 9 mar. 2017.
- FRANCO, E. S.; DANTAS-NETO, J.; GUIMARÃES, J. P.; FARIAS, M. S. S.; LIRA, V. M. Comparação de indicadores químicos do solo após o plantio da algaroba. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Patos, v. 11, n. 2, p. 61-66, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/645/pdf>. Acesso em: 01 out. 2018.
- FREITAS, K.W.; MAGALHÃES, S.M.L. Métodos e parâmetros para o estudo da vegetação com Ênfase no extrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v.19, n.2, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v19n4/v19n4a15.pdf>. Acesso em: 31 mai 2018.
- GOMES, J.J. TOLEDO FILHO, R.D. NASCIMENTO, J.W.B. SILVA, V.R. NÓBREGA, M.V. Características tecnológicas para *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. e alternativas para o uso racional para o uso racional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, 2007. p. 537-542.
- LIMA, C.P.J.; LEÃO, A.R.J. Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de Florestas Nativas e Plantadas na Amazônia Sul Ocidental. **Floresta e ambiente**, v.20, n.1, p.70-79, 2013. Disponível em:

<www.scielo.br/pdf/floram/v20n1/a08v20n1.pdf>.
Acesso em: 26 mai 2018.

MATOS, S.M.D.; PIVELLO, R.V. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres – alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v.61, n.1, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252009000100012&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 mai 2018.

OLIVEIRA, L. S. B.; FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; ALMEIDA, A.; VIEIRA, R. M. Invasão biológica de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) na Paraíba, Brasil: Caracterização dos ambientes invadidos. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1100.pdf>>. Acesso em: 8 mar 2017.

OLIVEIRA, S.E.A.; MACHADO, S.J.C. Espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço institucional-legal voltada para a formulação de uma Política Pública Nacional. **Ambiente & Sociedade**, v.12, n.2, p.373-387, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a11v12n2.pdf>>. Acesso em: 30 mai 2018.

RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; NASCIMENTO, C. E. S., 2009 **Algaroba (*Prosopis juliflora*)**: Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira. Embrapa Florestal, Colombo. (Comunicado Técnico, 240). Disponível em: <http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5895/Comunicado_Tecnico_240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 out. 2018.

RODOLFO, M.A.; CÂNDIDO JR., F.J.; TEMPONI, G.L.; GREGORINI, Z.M. *Citrus aurantium* L. (laranja-apebu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. Nota Científica. **Revista Brasileira de Biociências**, v.6, supl.1, p. 16-18, Porto Alegre, 2008.

SANTANA, J. A. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Croton sonderianus* Muell. Arg. (Marmeleiro) na caatinga da estação ecológica do Seridó. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.3, p. 85 – 90, Mossoró – RN, 2009. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/201/201>>. Acesso em: 14 mar 2017.

SOUSA, F. Q.; ANDRADE, L. A.; XAVIER, K. R. F. *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.: impactos sobre a regeneração natural em fragmentos de caatinga. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.11, n.1, p.39-45, 2016. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v11i1a5357&path%5B%5D=4887>. Acesso em 9 mar 2017.

SOUZA, V.C.; ANDRADE, L. A.; BEZERRA, F. T. C.; FABRICANTE, J. R.; FEITOSA, R. C. Avaliação populacional de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae Lindl.), nas margens do rio Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.314-320, 2011. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v6i2a926&path%5B%5D=902>. Acesso em: 14 mar 2017.