

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.2, p.314-320, abr.-jun., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 926 - 27/04/2010 *Aprovado em 13/04/2011

DOI:10.5039/agraria.v6i2a926

Vênia C. Souza¹

Leonardo A. Andrade^{2,4}

Francisco T. C. Bezerra^{2,5}

Juliano R. Fabricante³

Ramon C. Feitosa²

Avaliação populacional de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae Lindl.), nas margens do rio Paraíba

RESUMO

A espécie *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. era praticamente desconhecida no estado da Paraíba até aproximadamente duas décadas, quando começou a ocupar margens de rios e reservatórios artificiais de água, revelando-se mais recentemente uma invasora de determinados nichos. Este trabalho foi realizado em um trecho do rio Paraíba, à jusante da barragem Argemiro de Figueiredo, no município de Natuba, em fevereiro de 2009, com o objetivo de avaliar a estrutura populacional da referida espécie, a capacidade de produção de fotoassimilados e alocação desses recursos em diferentes partes da planta. Foram alocadas 10 parcelas de 5 x 5 (25 m²) e contabilizados todos os indivíduos de *S. virgata* em seu interior. Aleatoriamente também foram selecionados 20 espécimes adultos dos quais foram medidos a altura, o DNS (diâmetro ao nível do solo), e o diâmetro da copa. Após a mensuração esses indivíduos foram cortados ao nível do solo, subdivididos, postos em sacos e levados para o Laboratório de Ecologia Vegetal, CCA, UFPB, Areia, onde se fez uma triagem das diferentes partes tais como: frutos verdes, frutos maduros, galhos e folhas. Cada amostra destes materiais foi pesada (biomassa verde), e colocada em estufa de circulação forçada a uma temperatura de 65°C até atingir peso constante, quando então se determinou a biomassa seca. *S. virgata* apresenta elevada produção de frutos, o que constitui uma estratégia de invasão. A espécie *S. virgata* constitui uma invasora agressiva no ambiente estudado, apresentando grande adensamento populacional.

Palavras-chave: Estrutura populacional, invasão biológica, matas ciliares.

Evaluation of *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae Lindl.) population on the banks of the Paraíba river

ABSTRACT

The species *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. was virtually unknown in the ecosystems of the Paraíba state until up to two decades ago, when it began to occupy riverbanks and margins of the artificial water reservoirs, revealing itself as an invasive species of certain niches. This work was carried out in a stretch of the Paraíba River, downstream of the Argemiro de Figueiredo dam in the municipality of Natuba, Paraíba, Brazil, in February 2009. This study was undertaken to evaluate the populacional structure of this specie, the production and allocation capacity of photoassimilates to different parts of the plant. Ten parcels of 5 x 5 m (25 m²) were plotted and all *S. virgata* individuals inside them were counted. Randomly, 20 adult specimens were selected, and their height, diameter at ground level, and crown diameter were measured. After the measurement, these individuals were cut at ground level, sub-divided, put into bags and taken to the Laboratory of Plant Ecology, CCA, UFPB, Areia, where the material was separated into different parts such as unripe fruits, ripe fruits, branches and leaves. Each sample of these materials was weighed (green biomass), and placed in a forced air circulation stove at a temperature of 65°C until constant weight, when the dry biomass was determined. *S. virgata* has a high fruit production, which is an invasion strategy. The species *S. virgata* is an aggressive weed in the studied environment, with high population density.

Key words: Population structure, biological invasion, riparian forest.

¹ Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, Campus III, Cidade Universitária, CEP 58220-000. Bananeiras-PB, Brasil. Fone: (083) 3367-1200. E-mail: venia_camelo@hotmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Cidade Universitária, CEP 58397-000, Areia-PB, Brasil. Fone: (83) 3362-2300 Ramal 254. Fax: (83) 3362-2259. E-mail: landrade@cca.ufpb.br; bezerra_ftc@yahoo.com.br; ramon.costa@hotmail.com

³ Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas, Campus de Ciências Agrárias, Rodovia BR 407, Km 12, Lote 543, Distrito de Irrigação Nilo Coelho, S/n C1, Zona Rural, CEP 56300-990, Petrolina-PE, Brasil. Caixa Postal 252. Fone: (87) 3986-3806. E-mail: julianofabricante@hotmail.com

⁴ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

⁵ Bolsista de Mestrado do CNPq

INTRODUÇÃO

A invasão biológica é o processo no qual uma espécie exótica a um determinado nicho é introduzida, adapta-se e propaga-se excessivamente, passando a provocar mudanças no ecossistema. As espécies invasoras podem ser introduzidas intencional ou acidentalmente, por vias humanas ou não (Ziller, 2001; Campos et al., 2006; Coradin, 2006). Assim, exótica ou introduzida é qualquer espécie proveniente de um ecossistema ou de uma região diferente daquela onde ora se estabeleceu (Matthews, 2005). As primeiras translocações de espécies de uma região para outra no planeta foram feitas com a intenção de suprir necessidades agrícolas, florestais, ornamentais, dentre outras de uso direto (Ziller, 2001; Ziller & Galvão, 2002; Scherer et al., 2005). Em épocas mais recentes, a introdução de espécies está fortemente associada ao comércio de plantas ornamentais. Do universo de espécies ornamentais introduzidas nas diferentes regiões do planeta, aproximadamente a metade tornam-se invasoras, no decorrer do tempo (Ziller, 2001).

A invasão biológica é considerada atualmente a segunda maior causa de extinção de espécies nativas, sendo antecedida apenas pela modificação de habitats por atividades antrópicas (Ziller, 2001; Campos et al., 2006; Coradin, 2006; Rodolfo et al., 2008). A maior parte dos problemas ambientais tende a ser absorvida e seus impactos são amenizados com o decorrer do tempo. Contudo, no caso de invasões biológicas, isto não se verifica, e os impactos desse fenômeno geralmente agravam-se à medida em que os organismos invasores ocupam o espaço das espécies autóctones (Ziller, 2001).

A grande maioria dos países ainda carece tanto de registros como de medidas de prevenção e controle de espécies invasoras, o que requer coleta e organização de dados para retratar a situação atual e para estabelecer prognósticos sobre o problema, demandando tempo e recursos financeiros (Ziller & Galvão, 2002; Matthews, 2005). Este é certamente o caso do Brasil, quer seja pela sua grande extensão territorial e diversidade de ecossistemas, quer seja pela incipiência dos estudos de invasão biológica aqui registrados.

A introdução de espécies exóticas sem as devidas preocupações, presentes e futuras, com o que pode acontecer com esses táxons ainda é uma prática no Brasil. Muitas dessas espécies tornam-se invasoras e causam grandes prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Com frequência, espécies exóticas são recomendadas para o cultivo em diversas regiões do país como soluções econômicas à falta de práticas no uso da biodiversidade nativa (Campos et al., 2006). Embora agências governamentais recomendem o cultivo de espécies exóticas invasoras em múltiplas situações, elas não fazem nenhuma menção à necessidade de controle da dispersão delas (Campos et al., 2005). Este é o caso de *nim*, *Azadirachta indica*, algaroba, *Prosopis juliflora* e *Pinus pallida*, acácia-negra, *Acacia mearnsii* e inúmeras outras espécies como, *Sesbania virgata* Cav., *Parkinsonia aculeata* L. (Campos et al., 2006; Andrade, 2006).

Em se tratando do bioma caatinga, é notória a escassez de informações científicas relativas até mesmo a abordagens mais

básicas como, por exemplo, a sucessão ecológica, a estrutura fitossociológica das diferentes fisionomias, a dinâmica de regeneração, dentre outras (Pegado et al., 2006). Em se tratando do tema invasão biológica, muito pouco foi estudado (Andrade et al., 2008)

De acordo com Carpanezzi & Fowler (1997), *S. virgata* possui flores amarelas, altura de até 6 m, 25 cm de diâmetro a altura do peito e 5 m de diâmetro de copa, com vida curta, não mais que oito anos, apresenta capacidades moderadas de competir com gramíneas e rebrotar da cepa após corte ou fogo, desenvolve-se naturalmente em terrenos úmidos e associa-se com *Rhizobium*. Conforme Araújo et al., (2004), a espécie possui fruto indeiscente e nucóide de coloração verde quando jovem e marrom opaco quando maduro, e textura seca com superfície rugosa, com valores médios de comprimento, largura, espessura e número de sementes por fruto de 5,81mm, 7,82 mm; 5,81 mm e 4,44 unidades respectivamente; sua semente é do tipo reniforme de cor castanho claro com teste lisa, polida e dura, com dimensões médias de 6,87 mm de comprimento, 4,4 mm de largura, 3,32 mm de espessura e 7,78 g de peso em 1.000 sementes, com germinação do tipo epígea e a plântula jovem apresentando protófilos compostos por 4 a 9 pares de folíolos, e radícula sublenhosa de cor branca ou marrom castanho.

Segundo Carpanezzi & Fowler (1997), a *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. é uma espécie que tem sido utilizada em áreas degradadas, buscado-se a sua reabilitação, haja vista a agressividade dessa espécie, no que se refere às altas taxas de crescimento e cobertura que é capaz de promover no solo. Nativa ou espontânea de vários pontos do Brasil, principalmente em vegetações ciliares pioneiras, nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (Carpanezzi & Fowler, 1997; Braggio et al., 2002), ocorre principalmente em áreas do Cerrado e da Mata Atlântica. Sua ocorrência em nichos da Caatinga é relativamente recente, remontando há menos de três décadas. Não há registros de como esta espécie foi introduzida na caatinga, mas o fato é que ela tem se revelado uma invasora capaz de causar sérios impactos nos ecossistemas invadidos (Andrade, 2006). Os sítios preferenciais de *S. virgata* no domínio da caatinga são as matas ciliares, tanto de rios quanto de reservatórios artificiais de água. Invasões por esta espécie também já vem sendo observadas em outras regiões do País, a exemplo do que se refere Bauru (2007), que a considera invasora em áreas de preservação permanente no município de Bauru, estado de São Paulo.

As sementes de *S. virgata* apresentam alta longevidade (24 meses), o que favorece a formação de grandes bancos de sementes, ressaltando-se que a germinação se dá mesmo em condições aparentemente inóspitas (Vieira et al., 2007). Em extensos trechos do rio Paraíba, particularmente em áreas de Caatinga e ecossistemas associados, anualmente surgem densos maciços populacionais de *S. virgata*, mesmo depois da ocorrência de grandes enchentes. Nas áreas inundadas durante três ou quatro meses do ano, mesmo naquelas submetidas a fortes correntezas, onde se formam depósitos de sedimentos arenosos, ali se estabelecem rapidamente vigorosas populações de *S. virgata*.

Além da dispersão natural, a espécie também é dispersa pelo homem que a utiliza devido aos seus potenciais usos, como a sua capacidade de recuperar áreas degradadas, demonstrado por Coutinho et al. (2005), em que mudas da espécie são capazes de se desenvolverem de forma satisfatória em área degradada por extração de argila. Essa potencialidade é corroborada por Pereira (2011) que faz indicação da espécie para recuperação de áreas degradadas e a caracteriza como sendo bem adaptada a solos de baixa fertilidade, em locais com temperaturas de 15-35°C e índice pluviométrico entre 1.200 e 2.500 mm, com produtividade de 60 t ha⁻¹ e tempo médio de formação de 120 a 150 dias.

Este trabalho teve como objetivo estudar uma população de *S. virgata*, estabelecida em um trecho do rio Paraíba, analisando-se a estrutura populacional e a alocação de biomassa nas diferentes partes da planta, inclusive no que concerne aos aspectos reprodutivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

A área estudada situa-se à jusante da represa Argemiro de Figueiredo (Açude de Acauã), município de Natuba, PB (7°26'86''S e 35°32'737''W). Segundo relatos de moradores, a população de *S. virgata* estudada se estabeleceu a partir do mês de agosto de 2008, após a última grande enchente do rio Paraíba, e os dados analisados neste trabalho foram coletados em fevereiro de 2009. Portanto, a idade dos indivíduos amostrados era de, no máximo, seis meses.

O clima da região segundo a classificação de Köppen-Geiger é o BSh (Semi-Árido quente), com temperatura média anual em torno de 26° C e altura pluviométrica de 600 mm, e os solos predominantes são os Litólicos Eutróficos (Embrapa, 1972). O trecho do rio onde se fez o levantamento correspondeu ao leito maior e parte da mata ciliar, onde havia árvores dispersas, entremeadas por uma grande população de *S. virgata*.

Metodologia

Foram alocadas 10 parcelas de 5 x 5 m e foram levantados todos os indivíduos de *S. virgata* no interior das referidas unidades amostrais. Aleatoriamente, foram selecionados 20 espécimes adultos, que apresentavam frutos, dos quais foram medidos a altura, o DNS (diâmetro ao nível do solo) e a copa, utilizando-se vara telescópica graduada, suta dendrométrica e trena. Após a mensuração esses indivíduos foram cortados ao nível do solo, seccionados em partes, postos em sacos devidamente numerados e levados ao Laboratório de Ecologia Vegetal, CCA, UFPB, Areia, onde se procedeu a separação de folhas, galhos, frutos verdes e frutos secos, para as devidas avaliações.

A partir do levantamento de campo, foi calculada a densidade absoluta (DA) (Muller-Dombois & Elleberg, 1974) e a distribuição espacial da espécie, através do índice de dispersão de Morisita (Id) (Morisita, 1962), e da razão variância/média (R) (Ludwig & Reynolds, 1988). A significância

dos resultados do Id e de R foram verificadas pelo qui-quadrado (χ^2) ($p \leq 0,05$) (Young & Young, 1998).

Para avaliar o comportamento dos dados biométricos de *S. virgata* foi construído um diagrama *Box plot* (Cleveland, 1994). Estes dados ainda foram correlacionados pelo coeficiente linear de Pearson (r) (Rodgers & Nicewander, 1988), o qual foi avaliado pelo teste t ($p \leq 0,05$) (Lehmann, 1997).

O material coletado em campo foi triado em frutos verdes, frutos maduros, galhos e folhas. Cada amostra destes materiais foi pesada (biomassa verde), sendo colocadas em estufa de circulação forçada a uma temperatura de 65° C até que atingissem peso constante. Com isto, determinou-se a massa seca, utilizando-se balança eletrônica de precisão. Para uma melhor análise do número de frutos verdes e maduros ainda foi construído um diagrama *Box plot*.

A classificação do táxon estudado se fez pelo Sistema APG II (2003), e dos autores da classificação por Brummitt & Powell (1992). As análises estrutural e estatística foram feitas utilizando-se os *Softwares* Mata Nativa® (CIENTEC, 2002) e BioEstat 5.0® (Ayres et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura

Foram amostrados 289 indivíduos em 250 m² de área amostral, o que remete a uma densidade absoluta de 11.560 indivíduos ha⁻¹ (I.C. 95%: 10.200 \leq m \leq 12.920), ou 1,16 indivíduos m² (I.C. 95%: 1,02 \leq m \leq 1,29). Esta densidade foi bem superior a de todas as espécies arbustivas e arbóreas nativas amostradas em diversos estudos realizados na caatinga e ecossistemas associados (Rodal & Nascimento 2002; Nascimento et al. 2003; Pereira et al. 2003; Andrade et al. 2005; Fabricante & Andrade 2007a, b), e até mesmo superior à da espécie invasora *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. que é considerada atualmente uma das grandes ameaças à biodiversidade do bioma em questão (Andrade et al., 2008; Andrade et al., 2009).

A espécie *S. virgata* destaca-se, sobretudo, pelo seu rápido desenvolvimento. Em um período de aproximadamente seis meses, os indivíduos adultos apresentaram valores médios de 3,1±0,7 m de altura, 3,3±0,4 m de copa média e 4,7±0,8 cm de DNS (Figura 1).

O rápido desenvolvimento apresentado pela espécie também foi observado por Coutinho et al. (2005) em área degradada por extração de argila. Segundo os resultados destes autores o crescimento das plantas estabilizou-se entre o 8° e 10° mês de avaliação, com valores médios similares aos encontrados neste trabalho. Este comportamento sugere a existência de um padrão de crescimento para a espécie, guardando certa independência em relação às condições ambientais envolvidas, além de demonstrar uma grande plasticidade ou tolerância às variações ambientais.

Segundo o r houve uma correlação negativa entre a altura e as outras variáveis biométricas e correlação positiva entre

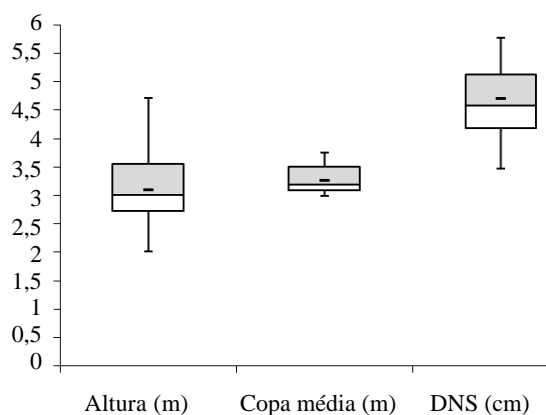


Figura 1. Diagrama *Box plot* das características morfológicas dos indivíduos de *Sesbania virgata* amostrados. A caixa representa 50% dos dados; a marca central no *box* indica a mediana; e o traço compreende a média aritmética.

Figure 1. *Boxplot* of the morphological characteristics of the *Sesbania virgata* individuals sampled. The box represents 50% of the data; the central mark in the box indicates the medium; and the line corresponds to the arithmetic average.

Tabela 1. Matriz com os valores da correlação linear de Pearson para os dados biométricos da *Sesbania virgata*

Table 1. Matrix of Pearson's linear correlation values for the biometric data of *Sesbania virgata*

	Altura	Copa média	DNS
Altura	1	-	-
Copa média	-0.095 ^{ns}	1	-
DNS	-0.074 ^{ns}	0.744 [*]	1

ns - não significativo pelo teste t; * significativo a 5% pelo teste t.

a copa média e o DNS, porém apenas esta última foi significativa ($t = 4.7204$; $p = 0,0002$) (Tabela 1).

A inexistência de correlação positiva entre o comprimento e diâmetro do caule para a população está em desacordo com o que é esperado para plantas que crescem em ambientes abertos (Sposito & Santos, 2001). A espécie *S. virgata* apresentou padrão de distribuição espacial agregado, cujo valor do Id foi de 1,38 e do R de 13,28. O teste c^2 demonstrou que os resultados foram significativos ($c^2 = 119,55$; $p < 0,0001$).

A distribuição verificada para *S. virgata* pode ser explicada pela sua síndrome de dispersão (Janzen, 1976) – autocórica/hidrocórica (Lorenzi, 2000) - e por suas características ecológicas (Nasi, 1993) - pioneira (Potomati & Buckeridge, 2002), agressiva (Kissmann & Groth, 1992) e com ampla valência para diversos fatores biofísicos (Davanzo-Fabro et al., 1998; Kolb et al., 2002). Esta distribuição também se justifica pela alta variação no número de indivíduos entre as parcelas (Sétamou et al., 2000), apresentada pela espécie (Figura 2), cujo comportamento deve ser explicado pela estruturação das

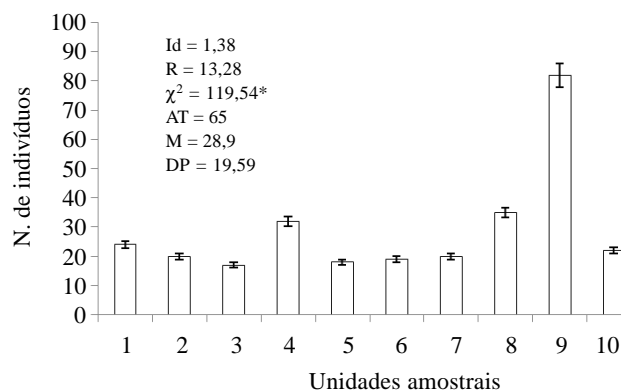


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos de *Sesbania virgata* nas parcelas. Sendo Id = índice de dispersão de Morisita; R = razão variância/média; c^2 = teste qui-quadrado; AT = amplitude total da amostra; M = média; DP = desvio padrão da amostra.

Figure 2. Distribution of the number of *Sesbania virgata* individuals in the plots. Id = Morisita's overlap index; R = variance/mean ratio; c^2 = Chi-square test; AT = total width of the sample; M = mean; DP = standard deviation of the sample

várias formas de produção de energia do ambiente, que gera, desta forma, processos irregulares de disponibilização de recursos (Legendre & Fortin, 1989), fazendo com que o táxon se agrupe naqueles mais favoráveis (Begon et al., 1990).

Produção de frutos

O número mínimo de frutos verdes encontrados nos indivíduos selecionados foi de 277 e o valor máximo de 1080 frutos com média de 560,8 frutos por planta. O número mínimo e máximo de frutos maduros encontrados nos indivíduos selecionados na população estudada foi de 58 e 1522, respectivamente, com média de 570,9 frutos por planta (Figura 3). O número mínimo e máximo de sementes contidas nos frutos maduros de 20 indivíduos de *Sesbania virgata* foi de 249 e 6.544, respectivamente. Schmidt et al. (2008) afirmam ser alta a produção de sementes em cada indivíduo de *Syngonanthus nitens*, de 60 a 2.000 sementes/ano. Barbosa et al. (2003), estudando a época de floração e frutificação de espécies arbóreas da caatinga constataram que algumas espécies apresentam dois picos de floração, um na estação seca e outro na estação chuvosa, e que a maioria das espécies produzem frutos secos, embora na maioria das espécies a floração ocorra no período chuvoso. Provavelmente a espécie em estudo apresente mais de um pico de floração anualmente, o que justifica o seu potencial invasor no bioma estudado. Levando em consideração a idade da população de aproximadamente seis meses pode-se afirmar que a espécie produz uma grande quantidade de frutos e sementes, o que representa uma estratégia da espécie para se propagar e ocupar novos nichos frente às variações das condições naturais. Coutinho et al. (2006) afirmam que a espécie apresenta alta disponibilidade de sementes e rápida produção de biomassa em solos de baixa

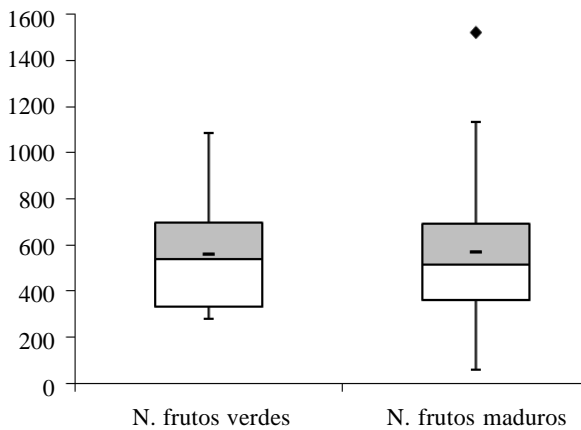


Figura 3. Diagrama *Box plot* do número de frutos verdes e maduros dos indivíduos de *Sesbania virgata* amostrados. A caixa representa 50% dos dados; a marca central no *box* indica a mediana; o traço compreende a média aritmética; e o losango representa valores discrepantes

Figure 3. *Boxplot* of the number of green and ripe fruits of the *Sesbania virgata* individuals sampled. The box represents 50% of the data; the central mark in the box indicates the medium; the line corresponds to the arithmetic average; and the diamond represents discrepant values

fertilidade. A produção de biomassa verde de *S. virgata* na população estudada foi a seguinte: frutos verdes (média de 776,2 g, mínima de 237 g e máxima de 1647 g), frutos maduros (média de 498,55 g, mínima de 63 g e máxima de 1618 g), folhas (média de 1316,9 g, mínima de 511 g e máxima de 2184 g) e galhos (média de 2269,8 g, mínima de 950 g e máxima de 4.528 g).

A partir do número médio de frutos encontrados nos indivíduos de *S. virgata* amostrados, estima-se que a espécie poderá produzir ao longo de sua vida 11.216 frutos verdes e 11.418 frutos maduros, em média, considerando que se reproduz duas vezes ao ano e tendo um tempo de vida de aproximadamente 10 anos

É importante destacar que a *S. virgata* é uma espécie de porte arbustivo-arbóreo que possui tempo de vida variando entre 5-10 anos (Buckeridge et al., 2007), e que se reproduz até duas vezes por ano (Lorenzi, 2000). De acordo com Araújo et al. (2004), a espécie tem vida curta, de 8 a 9 anos, com capacidade moderada de competir com gramíneas e rebrotar da cepa após corte ou fogo. Os frutos de *Sesbania virgata* são lenhosos, indeiscentes e permanecem vários meses na copa após a maturação das sementes, podendo flutuar na água (Kismann & Groth, 1992; Pott & Pott, 1994) por tempo incerto, após a dispersão. No local de estudo os indivíduos amostrados apresentavam aproximadamente seis meses de idade, a população foi estabelecida a partir de agosto de 2008, após a última grande enchente do Rio Paraíba e, segundo relatos de moradores locais, o surgimento dos primeiros indivíduos de *Sesbania virgata* datam de uns 15 anos.

Barbosa (2003), estudando a dispersão de 90 espécies lenhosas da caatinga, concluiu que 47,8% dispersam os dissemináculos através de autocoria, 26,7% por zoocoria e

25,5% por anemocoria, e as espécies autocóricas e zoocóricas apresentam características que favorecem a formação de banco de sementes. Para a dispersão das sementes da espécie em estudo, observou-se que um dos importantes agentes de dispersão é a água, pois a área onde se encontra a população é a jusante da barragem Acauã, e com a abertura das comportas, anualmente ocorre o transporte dos frutos, os quais, como já foi citado, possuem a capacidade de flutuar na água por tempo incerto. Após a enchente, os frutos depositados no solo no leito do rio formam um banco de sementes, o qual poderá se tornar ativo mediante às condições favoráveis do ambiente, podendo ocasionar o surgimento de uma nova população.

As sementes de *Sesbania virgata* são pequenas e típicas de locais úmidos, então deve ocorrer com frequência a permanência das sementes em condições alagadas e de escuro, o que foi afirmado também por Schmidt et al. (2008), estudando a produção e germinação de sementes de *S. nitens*.

Dentre as características citadas por Parker et al. (1999), Genovesi (2005) e Santana & Encinas (2008), que permitem que as espécies se tornem potenciais invasores, foram observadas na espécie em estudo: produção de sementes pequenas e de fácil dispersão, longevidade das sementes no solo, maturação precoce das plantas já estabelecidas, floração e frutificação prolongadas, potencial reprodutivo por brotação e pioneirismo. Alpert et al. (2000) e Bredow (2009) se referem também às características das plantas invasoras e apresentam a ampla distribuição natural e a rápida dispersão como características que parecem explicar melhor a capacidade de invasão. Ainda de acordo com os autores, a produção de flores, frutos e sementes está diretamente ligada à capacidade de dispersão de uma espécie, e a rapidez na dispersão no ambiente tem sido associada a: 1) período de frutificação; 2) produção de sementes de tamanho pequeno; 3) longevidade das sementes; 4) dispersão anemocórica e zoocórica.

CONCLUSÕES

S. virgata apresenta elevada produção de frutos (média de 560,8 frutos verdes por planta e de 570,9 frutos maduros por planta), o que constitui uma estratégia de invasão, necessitando também testar o seu poder germinativo.

A espécie *S. virgata* constitui uma invasora agressiva no ambiente estudado, apresentando grande abundância de indivíduos (11.560 indivíduos ha⁻¹), o qual suprime as espécies nativas.

LITERATURA CITADA

- Alpert, P.; Bone, E.; Holzapfel, C. Invasiveness, invisibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v.3, n.1, p.52-66, 2000. [Crossref](#)
- Andrade, L.A. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: impactos nos ecossistemas locais. In: Mariath, J.E.A.; Santos, R.P. (Orgs). *Os avanços da botânica no*

- início do século XXI: Morfologia, Fisiologia, Taxonomia, Ecologia e Genética. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p.524-528.
- Andrade, L.A.; Fabricante, J.R.; Alves, A.S. *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba): impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba. *Natureza e Conservação*, v.6, n.1, p.61-67, 2008.
- Andrade, L.A.; Fabricante, J.R.; Oliveira, F.X. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.23, n.2, p.935-943, 2009. [Crossref](#)
- Andrade, L.A.; Pereira, I.M.; Leite, U.T.; Barbosa, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. *Cerne*, v.11, n.3, p.253-262, 2005.
- Angiosperm Phylogeny Group - APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.141, n.2, p.399-436, 2003. [Crossref](#)
- Araújo, E.C.; Mendonça, A.V.R.; Barroso, D.G.; Lamônica, K.R.; Silva, R.F. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, n.1, p.105-110, 2004. [Crossref](#)
- Ayres, M.; Ayres, M.J.; Ayres, D.L.; Santos, S.A. *Bioestat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas*. Belém: Mamirauá/CNPq, 2007. 364p.
- Barbosa, D.C.A. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. da. (Eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p.625-656.
- Barbosa, D.C. de.; Barbosa, M.C. de A.; Lima, L.C.M. de. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. da. (Eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p.657-693.
- Bauru. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Resolução SEMMA 11/2007 - Declara a lista oficial das espécies exóticas invasoras ou com potencial de invasão do Município de Bauru e dá outras providências. *Diário Oficial de Bauru*, v. 12, n. 1461, p. 8-9, 2007.
- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. *Ecology: individuals, populations and communities*. London: Blackwell Science Publications, 1990. 886p.
- Braggio, M.M.; Lima M.E.L.; Veasey, E.A.; Haraguchi, M. Atividades farmacológicas das folhas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. *Revista Arquivos do Instituto Biológico*, v.69, n.4, p.49-53, 2002.
- Bredow, E.A.; Wisniewski, C. Potencial de dispersão de *Tecoma stans* e atributos químicos de alguns solos do Paraná. *Cerne*, v.15, n.1, p.27-34, 2009.
- Brummitt, R.K.; Powell, C.E. *Authors of plant names*. Kew: Royal Botanic Gardens. 1992. 732p.
- Buckeridge, M.S.; Mortari, L.C.; Machado, M.R. Respostas fisiológicas de plantas às mudanças climáticas: alterações no balanço de carbono nas plantas podem afetar o ecossistema? In: Rego, G.M.; Negrelle, R.R.B.; Morellato, L.P.C. (Eds.) *Fenologia - Ferramenta para conservação e manejo de recursos vegetais arbóreos* Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p.1-13.
- Campos, J.B.; Tossilino, M. de G.P.; Muller, C.R.C. Unidades de conservação ação para valorização da biodiversidade. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2006. 344p.
- Carpanezzi, A.A.; Fowler, J.P.A. Quebra da dormência tegumentar de sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. Colombo: Embrapa, 1997. p.1-2. (Comunicado Técnico, 14).
- Cleveland, W.S. *The elements of graphing data*. 2.ed. Summit: Hobart Press, 1994. 297p.
- Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda – CIENTEC. *Mata Nativa – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. São Paulo: CIENTEC, 2002. 126p.
- Coradin, L. Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2006. 24p.
- Coutinho, M.P.; Carneiro, J.G.A.; Barroso, D.G.; Rodrigues, L.A.; Figueiredo, F.A.M.M.A.; Mendonça, A.V.R.; Novaes, A.B. Crescimento de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. plantadas em uma área degradada por extração de argila. *Floresta*, v.35, n.2, p.231-239, 2005.
- Coutinho, M.P.; Carneiro, J.G.A.; Barroso, D.G.; Rodrigues, L.A.; Siqueira, J. Substratos de cavas de extração de argila e enriquecido com subprodutos agroindustriais e urbanos para produção de mudas de sesbânia. *Revista Árvore*, v.30, n.1, p.147-153, 2006. [Crossref](#)
- Davanso-Fabro, V.M.; Medri, M.E.; Bianchini, E.; Pimenta, J.A. Tolerância à inundação: aspectos da anatomia ecológica e do desenvolvimento de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.41, n.4, p.475-482, 1998.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. *Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba: Escala: 1:500.000*. 1972
- Fabricante, J.R.; Andrade, L.A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano. *Oecologia Brasiliensis*, v.11, n.3, p.341-349, 2007b. [Crossref](#)
- Fabricante, J.R.; Andrade, L.A. Relações sincológicas da faveleira – *Cnidocolus phyllacanthus* (Mull. Arg.) Pax e L. Hoffm. - na Caatinga. In: Andrade, L. A. (Org.). *Ecologia da faveleira na Caatinga: bases para a exploração como lavoura xerófila* (Org.). Campina Grande: Impressos Adilson, 2007a. p.1-132.
- Genovesi, P. Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions*, v.7, n.1, p.127-133, 2005. [Crossref](#)
- Janzen, D.H. Seedling patterns of tropical trees. In: Tomlinson, P.B.; Zimmerman, M.H. (Eds.). *Tropical trees as living systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. p.88-128.
- Kismann, K.G.; Groth, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF Brasileira, 1992. v.2, 978p.
- Kolb, R.M.; Rawlyer, A.; Roland, B. Parameters affecting the early seedling development of four neotropical trees under oxygen deprivation stress. *Annals of Botany*, v.89, n.5,

- p.551-558, 2002. [Crossref](#)
- Legendre, P.; Fortin, M.J. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetatio*, v.80, n.2, p.107-138, 1989. [Crossref](#)
- Lehmann, E.L. Testing statistical hypotheses. 2.ed. New York: Springer-Verlag. 1997. 600p.
- Lorenzi, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 435p.
- Ludwig, J.A.; Reynolds, J.F. Statistical ecology: a primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337p.
- Matthews, S. América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 1.ed. Cape Town: GIPS, 2005. 80p.
- Morisita, M. Is index a measure of dispersion of individuals. *Research in Population. Ecology*, v.1, n.1, p.1-7, 1962. [Crossref](#)
- Muller-Dombois, D.; Ellemberg, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- Nascimento, C.E.S.; Rodal, M.J.N.; Cavalcanti, A.C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.3, p.271-287, 2003. [Crossref](#)
- Nasi, R. Analysis of the spatial structure of a rattan population in a mixed dipterocarp forest of Sabah (Malaysia). *Acta Oecologica*, v.34, n.1, p.73-85, 1993.
- Parker, I.M.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Goodell, K.; Wonham, M.; Kareiva, P.M.; Williamson, M.H.; Holle, B.V.; Moyle, P.B.; Byers, J.E.; Goldwasser, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, v.1, n.1, p.3-19, 1999. [Crossref](#)
- Pegado, C.M.A.; Andrade, L.A. de; Felix, L.P.; Pereira, I.M. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v.20, n.4, p.887-898, 2006. [Crossref](#)
- Pereira, A.R. Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão. <http://redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/biblioteca/miscelanea/Pereira%20-%20Como%20selecionar%20plantas%20para%20areas%20degradadas%20e%20controle%20de%20erosao.pdf>. 15 Jan 2011.
- Pereira, I.M.; Andrade, L.A.; Sampaio, E.V.S.B.; Barbosa, M.R.V. Use-history effects on structure and flora of caatinga. *Biotropica*, v.35, n.2, p.154-165, 2003. [Crossref](#)
- Potomati, A.; Buckeridge, M.S. Effect of abscisic acid on the mobilisation of galactomannan and embryo development of *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Leguminosae-Faboideae). *Revista Brasileira de Botânica*, v.25, n.3, p.303-310, 2002. [Crossref](#)
- Pott, A.; Pott, V. Plantas do Pantanal. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 320p.
- Rodal, M.J.N.; Nascimento, L.M. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasileira*, v.16, n.4, p.481-500, 2002. [Crossref](#)
- Rodgers, J.L.; Nicewander, W.A. Thirteen ways to look at the correlation coefficient. *The American Statistician*, v.42, n.1, p.59-66, 1988. [Crossref](#)
- Rodolfo, A.M.; Cândido Junior, J.F.; Temponi, L.G.; Gregorini, M.Z. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v.6, suplemento 1, p.16-18, 2008.
- Santana, O.A.; Encinas, J.I. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. *Revista Biotemas*, v.21, n.4, p.29-38, 2008.
- Scherer, L.M.; Zucareli, V.; Zucareli, C.A.; Fortes, A.M.T. Efeito alelopático do extrato aquoso de folha e de fruto de leucena (*Leucaena leucocephala* Wit) sobre a germinação e crescimento de raiz da canafístula (*Peltophorum dubium* Spreng.). *Revista Ciências Agrárias*, v.26, n.2, p.161-166, 2005.
- Schmidt, I.B.; Figueiredo, I.B.; Borghetti, F.; Scariot, A. Produção e germinação de sementes de “capim dourado”, *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para o manejo. *Acta Botanica Brasileira*, v.22, n.1, p.37-42, 2008. [Crossref](#)
- Sétamou, M.; Schulthess, F.; Poehling, H.M.; Borgemeister, C. Spatial distribution and sampling plans for *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera: Pyralidae) on cultivated and wild host plants in Benin. *Environmental Entomology*, v.29, n.6, p.1216-1225, 2000.
- Sposito, T.C.; Santos, F.A.M. Scaling of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *American Journal of Botany*, v.88, n.5, p.939-949, 2001. [Crossref](#)
- Vieira, B. de C.; Oliveira, S.M.S; Silveira, F.A.O. Efeito da luz e escarificação na germinação de *Sesbania virgata* (Fabaceae) sob condições artificiais de armazenamento. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu-MG. Anais. Caxambu-MG: SBE, 2007. p.1-2.
- Young, L.J.; Young, J.H. Statistical ecology: a population perspective. Boston, Kluwer Academic Publishers, 1998. 565p.
- Ziller, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Ciência Hoje*, v.30, n.178, p.77-79, 2001.
- Ziller, S.R.; Galvão, F.A. Degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. *Floresta*, v.32, n.1, p.41-47, 2002.