

## Sociabilidade de espécies nativas da Mata Atlântica com a espécie exótica invasora *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs

Daniel Oliveira Reis<sup>R<sup>1</sup>\*</sup>, Diego de Andrade Mendonça<sup>R<sup>1</sup></sup>, Josias Gomes Júnior<sup>R<sup>1</sup></sup>, Juliano Ricardo Fabricante<sup>R<sup>2</sup></sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil. (\*Autor correspondente: daniel.olire@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor, Doutor em Agronomia, Laboratório de Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil

Histórico do Artigo: Submetido em: 27/07/2021 – Revisado em: 24/09/2021 – Aceito em: 23/11/2021

### RESUMO

O processo de invasão biológica ocorre quando uma espécie exótica é introduzida em um ecossistema ao qual não pertence, se adapta e passa a provocar mudanças no mesmo. Assim, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a sociabilidade de espécies da Mata Atlântica com a exótica invasora *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs, buscando nortear programas de controle e recuperação de áreas invadidas pelo táxon. Foram plotadas 20 parcelas de 1m<sup>2</sup> cada em sítios com a ocorrência de *M. maximus* no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Todas as espécies herbáceas e arbustivas foram contabilizadas e os valores foram utilizados para o cálculo do Índice de Associação (IA). A média de indivíduos de *M. maximus* por parcela foi de 8,4±5,38. Ao todo foram amostrados 350 indivíduos de 26 espécies, 26 gêneros e 20 famílias associadas a exótica invasora estudada. Dentre essas espécies, *Cyperus latus* Lam., *Centrathrum punctatum* Cass., *Dioscorea glandulosa* (Griseb.) Kunth, *Ertela trifolia* (L.) Kuntze, *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult., *Lantana camara* L., *Pavonia cancellata* (L.) Cav., *Spigelia anthelmia* L. e *Sida cordifolia* L. apresentam atributos que as tornam promissoras para a recuperação de ambientes invadidos por *M. maximus*.

**Palavras-Chaves:** Invasão biológica, Capim-colonião, Recuperação de áreas invadidas.

Sociability of native species of the Atlantic Forest with the exotic invader *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs.

### ABSTRACT

The biological invasion process occurs when an exotic species is introduced into an ecosystem to which it does not belong, adapts and starts to cause changes in it. Thus, the aim of this study was to evaluate the sociability of Atlantic Forest species with the exotic invasive *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs, seeking to guide control and recovery programs for areas invaded by the taxon. Twenty plots of 1m<sup>2</sup> each were plotted in sites with the occurrence of *M. maximus* in Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. All herbaceous and shrub species were accounted for and the values were used to calculate the Association Index (AI). The average number of *M. maximus* individuals per plot was 8.4±5.38. In all, 350 individuals of 26 species, 26 genus and 20 families associated with the studied invasive alien were sampled. Among these species, *Cyperus latus* Lam., *Centrathrum punctatum* Cass., *Dioscorea glandulosa* (Griseb.) Kunth, *Ertela trifolia* (L.) Kuntze, *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult., *Lantana camara* L., *Pavonia cancellata* (L.) Cav., *Spigelia anthelmia* L. and *Sida cordifolia* L. have attributes that make them promising for the recovery of environments invaded by *M. maximus*.

**Keywords:** Biological invasion, Colonial-grass, Recovery of invaded areas.

Reis, D. O., Mendonça, D. A., Gomes-Júnior, J., Fabricante, J. R. (2022). Sociabilidade de espécies nativas da Mata Atlântica com a espécie exótica invasora *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.10, n.1, p.02-12.



## 1. Introdução

Vivemos uma crise de biodiversidade (Ganem, 2011) resultante de uma série de fatores como a fragmentação de habitats, superexploração de espécies (Primack & Rodrigues, 2001) e as invasões biológicas (Andrade et al., 2010; Fabricante & Siqueira-Filho, 2012; Bellard et al., 2017; Mollet et al., 2017; Spatz et al., 2017; Sutherland et al., 2018). O processo de invasão biológica ocorre quando uma espécie exótica é introduzida em um ecossistema ao qual não pertence, se adapta e passa a provocar mudanças no mesmo (Richardson et al. 2000).

Os impactos causados pelas espécies exóticas invasoras (aquelas que causam as invasões biológicas) já foram apontados e discutidos em diversos estudos (Mack & D'Antonio, 1998; Simberloff et al., 2013; Mollet et al., 2017; Potgieter et al., 2019; Santos & Fabricante, 2019; Diagne et al., 2021). Dentre essas espécies está a gramínea exótica invasora *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs, conhecida popularmente como capim-colômbio, capim-mombaça, capim sempre-verde, dentre outros (CABI, 2021).

Originária da África (Rocha et al., 2014), *M. maximus* é uma Poaceae perene (Sartorelli et al., 2018) de até três metros de altura (Santos & Silva, 2018), introduzida no Brasil no período colonial para formação de pastagens (Ferreira & Maia-Barbosa, 2013; Sciamarelli et al., 2013). Atualmente a espécie está distribuída por todo território brasileiro (Santos & Silva, 2018) ocorrendo praticamente em todos os biomas do país (Sartorelli et al., 2018; Flora do Brasil 2020, 2021). Quanto aos ambientes invadidos, a espécie possui preferência por áreas degradadas, ambientes campestres e ecossistemas abertos (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2021).

Considerada exótica invasora em mais de 40 países (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2021) essa espécie causa vários impactos sobre ecossistemas naturais (Blydenstein, 1967; Brooks et al., 2004; Leão et al., 2011; Ferreira & Maia-Barbosa, 2013) e agrícolas (Brighenti, 2010; Moreira & Bragança, 2011). Ademais, além de ser tóxica devido a sua capacidade de acumular glucosídeos cianogênicos (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2021), *M. maximus* também serve como abrigo para algumas pragas agrícolas (Sartorelli et al., 2018).

Em vista dos aspectos apresentados, torna-se necessário e urgente a criação de métodos de manejo e recuperação dos ambientes invadidos pela espécie. Assim, informações geradas por estudos da flora nativa associada as espécies exóticas invasoras podem fornecer subsídios essenciais para o objetivo supracitado (Fabricante, 2013). Segundo Fabricante (2013), espécies que demonstrem melhor desempenho nesse tipo de estudo apresentam maior tolerância ao táxon exótico invasor e a seus efeitos.

Assim, o presente trabalho buscou responder as seguintes perguntas: (i) quais espécies nativas ocorrem associadas a exótica invasora *Megathyrsus maximus*?; (ii) quais destas espécies são mais indicadas para serem utilizadas em projetos de recuperação de áreas invadidas pela exótica invasora?

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Local de estudo

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (10°25'15''S e 37°25'15''O) está localizado no estado de Sergipe em uma região de transição entre Caatinga e Mata Atlântica e é considerado como uma área de elevada importância para conservação da biodiversidade segundo o Ministério do Meio Ambiente (Sobral et al., 2007). O clima regional é do tipo As' de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (tropical com verão seco e moderado, com excedente hídrico no inverno) (Araújo et al., 2019). Os tipos de solos predominantes variam de Neossolos Litóticos a Neossolos Quatzarênicos (Jacomine et al., 1975).

## 2.2 Coleta e Análise de dados

Foram plotadas aleatoriamente 20 parcelas de 1 m<sup>2</sup> nos sítios invadidos por *M. maximus*. No interior dessas unidades amostrais foram contabilizados o número de indivíduos de cada espécie nativa presente. Com esses dados foi calculado o Índice de Associação (IA) conforme descrito por Drumond et al. (1982). O IA varia de 0 a 1, e a força de associação entre as espécies é considerada muito baixa quando os valores obtidos são inferiores a 0,19, baixa se os valores variarem entre 0,2 e 0,39, média se forem entre 0,4 e 0,59, alta se variarem entre 0,6 e 0,79 e, muito alta se forem entre 0,8 e 1 (Drumond et al., 1982). Apenas espécies nativas e que apresentaram no mínimo cinco indivíduos foram utilizadas para o cálculo da IA (Fabricante, 2013).

A identificação das espécies foi realizada por meio de consultas a literatura especializada e a especialistas, além de comparação com material testemunho presente no Herbário ASE da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. A classificação taxonômica foi elaborada de acordo com o sistema APG IV (Chase, 2016) e a grafia dos nomes dos autores das espécies segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (2021). Para realizar a análise estatística foi utilizado o software MVSP 3.1© (Kovach, 2005).

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Resultados

Foram amostrados 350 indivíduos (dos quais 190 da espécie exótica invasora estudada) distribuídos em 26 espécies, 26 gêneros e 20 famílias. As famílias com mais representantes foram Fabaceae e Malvaceae com três espécies cada, seguidas por Asteraceae e Poaceae com dois táxons cada. As demais famílias apresentaram uma única espécie (Tabela 1). Dessas espécies, duas foram identificadas apenas a nível de gênero.

**Tabela 1** - Espécies associadas a *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs em ambiente de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. Sendo: n = número de indivíduos.

Família	Espécies	n
Acanthaceae	<i>Dyschoriste depressa</i> (L.) Nees	15
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	7
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	5
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	4
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	5
Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	17
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea glandulosa</i> (Griseb.) Kunth	17
Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	1
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	2
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	1
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	2
Juncaceae	<i>Juncus</i> sp.	3
Lamiaceae	<i>Eplingiella fruticosa</i> (Salzm. ex Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	4
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	7

Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	1
Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	29
	<i>Sida cordifolia</i> L.	5
	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	1
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	1
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	4
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	17
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp.	7
Rutaceae	<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze	8
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.	4
Urticaceae	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	1
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	7

Fonte: Autores (2021)

A média de indivíduos da espécie invasora *M. maximus* por parcela foi de  $8.4 \pm 5.38$  (média  $\pm$  desvio padrão). Das espécies encontradas associadas a exótica invasora, 11 se enquadraram no critério de inclusão estabelecido (Tabela 2).

**Tabela 2** - Índice de Associação (IA) e respectiva força do IA das espécies associadas à exótica invasora *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs em ambiente de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. Sendo: n = número de indivíduos.

Espécies	n	IA	Força do IA
<i>Centratherum punctatum</i>	7	0,2	Baixa
<i>Ipomoea asarifolia</i>	5	0,1	Muito Baixa
<i>Sida cordifolia</i>	5	0,1	Muito Baixa
<i>Emilia sonchifolia</i>	5	0,1	Muito Baixa
<i>Dioscorea glandulosa</i>	17	0,35	Baixa
<i>Pavonia cancellata</i>	29	0,3	Baixa
<i>Spigelia anthelmia</i>	7	0,1	Muito Baixa
<i>Lantana camara</i>	7	0,1	Muito Baixa
<i>Cyperus laxis</i>	17	0,2	Baixa
<i>Ertela trifolia</i>	8	0,1	Muito Baixa
<i>Rudgea</i> sp.	7	0,05	Muito Baixa

Fonte: Autores (2021)

Todas as espécies avaliadas apresentaram força de associação “baixa” ou “muito baixa” com *M. maximus*. As espécies *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult., *Sida cordifolia* L., *Emilia sonchifolia* (L.) DC., *Spigelia anthelmia* L., *Lantana camara* L., *Ertela trifolia* (L.) Kuntze e *Rudgea* sp. estavam presentes em apenas uma das parcelas, apresentando assim força de associação “muito baixa”.

Dois espécies exóticas invasoras (*Dyschoriste depressa* (L.) Nees e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster) foram amostradas junto a *M. maximus*. Somados, os números de indivíduos dessas

espécies representam 9,1% do total amostrado.

### 3.2 Discussão

As características intrínsecas da exótica invasora *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs certamente influenciaram nesse resultado. *M. maximus* é uma espécie muito agressiva capaz de suprimir a vegetação por meio da formação de touceiras que dificultam o recrutamento e estabelecimento de outras espécies (Ferreira & Maia-Barbosa, 2013). Além disso, apresenta alta capacidade competitiva, produz grandes quantidades de sementes com alta longevidade que são dispersadas tanto por animais como pelo vento (Silva, 1969). Ainda, *M. maximus* apresenta aleloquímicos em seus tecidos (Almeida et al., 2000; Shui et al., 2010), uma característica comum entre gramíneas forrageiras tropicais (Almeida et al., 1997; Chung & Miller, 1995; Souza Filho, 1995; Fagioli et al., 2000) e que permite a exótica invasora alterar os processos de germinação e estabelecimento de outras espécies (Almeida et al., 2000).

Independentemente dos resultados, as espécies nativas observadas associadas a *M. maximus* nesse trabalho são as mais indicadas para a recuperação de áreas invadidas pela mesma uma vez que apresentam uma série de atributos que podem auxiliar na recuperação de áreas invadidas pela exótica invasora estudada. Dentre essas, destaca-se *Centratherum punctatum* Cass., uma espécie melífera (Moreira & Bragança, 2011) que possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em todos os estados e domínios fitogeográficos (Flora do Brasil 2020, 2021). Ela pode ser encontrada em pastagens, terrenos baldios, lavouras (Lorenzi, 2008), margens de canais e beira de estradas (Teles et al., 2013), demonstrando assim capacidade de suportar ambientes com diferentes graus de antropização.

A espécie *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult., por sua vez, é uma planta pioneira (Carrol, 1977) com alta capacidade reprodutiva (altas taxas de frutificação, elevado número de sementes por fruto, altas taxas de germinação e facilidade de rebrota) e rápido crescimento (Baker, 1974; Kiill & Ranga, 2003; Chaves, 2009). Além disso, é encontrada em terrenos abandonados e margens de estradas, açudes e rios (Tokarnia et al., 2000; Barbosa et al., 2012).

Já *Pavonia cancellata* (L.) Cav., possui características interessantes como a capacidade de florescer e frutificar durante quase todo ano, podendo assim manter constante a oferta de alimento para a fauna, além de ocorrer em margens de rios, estradas (Esteves & Krapovickas, 2009) e outras áreas perturbadas (Esteves, 2006; Moreira & Bragança, 2010). Cabe ressaltar que *Spigelia anthelmia* L. e *Ertela trifolia* (L.) Kuntze, por possuírem características semelhantes (Basílio et al., 2003; Pirani, 2005; Sousa Brandão & Rapini, 2018) a *P. cancellata*, também representam opções interessantes para a recuperação das áreas invadidas por *M. maximus*.

Melífera (Almeida et al., 2003), *Lantana camara* L. produz frutos que servem como alimento para várias espécies de aves. Além disso, é pouco exigente quanto a qualidade dos solos e as condições climáticas (Patel, 2011). Todavia, deve-se ter cautela na sua utilização (Fabricante et al. (2015) já que esse táxon é considerado uma das piores daninhas do mundo (Holm, 1977; Patel, 2011), é alelopática (D'Oliveira et al., 2018; Ahmed et al., 2007), é tóxica para animais pastadores (Brito et al., 2004; Bevilacqua et al., 2011) e seres humanos (Schvartsman, 1979) e é hospedeira de pragas e doenças de lavouras (Syed & Guerin, 2004; Watanabe, 2007).

*Cyperus laxus* Lam., por sua vez, é uma pioneira (Gorsani, 2019) de ampla distribuição (Forzza et al., 2010; Flora do Brasil 2020, 2021), ocorrendo até mesmo em locais antropizados (Fátima Maciel-Silva et al., 2019). Além disso, essa espécie apresenta dispersão anemocórica (Santana Júnior, 2019) o que lhe garante vantagem uma vez que não depende de outros fatores além do próprio vento na sua disseminação pelo ambiente invadido.

Já *Dioscorea glandulosa* (Griseb.) Kunth e *Sida cordifolia* L. são fonte de alimento para a fauna (Vargas et al., 2014; Silva & Ramos, 2018), assim podem contribuir para a atração de animais aos locais em

recuperação. Todavia, vale ressaltar que a utilização de *S. cordifolia* deve ser cautelosa uma vez que as espécies desse gênero são conhecidas por abrigar pragas agrícolas, como pulgões (Carvalho, 2013).

A existência de espécies exóticas associadas a *M. maximus* corrobora com as hipóteses de Facilitação (Bruno et al., 2003) e de Fusão Invasora (meltdown) (Simberloff & Von Holle, 1999; Simberloff, 2006), onde a presença da espécie estudada pode estar facilitando a chegada de novas espécies exóticas mediante a alterações das condições naturais do ambiente. Todavia, é necessários mais estudos para confirmar isso.

Adicionalmente é importante salientar que *M. maximus* pode ser substituída por espécies nativas na formação de pastos, a exemplo de *Paspalum plicatulum* Michx., *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. e *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze. A espécie *P. plicatulum* é tolerante a seca, capaz de manter a produção de matéria verde durante épocas mais frias e é nutritiva (Scheffer-Basso & Gallo, 2008). *E. polystachya* pode sobreviver em solos com diferentes condições de fertilidade além de representar alimentação de alta qualidade durante a estação fria e seca (Hannan-Jones & Weber, 2021), principalmente em áreas alagadas (Nascimento et al., 1988). Por fim, *S. secundatum* cresce em solos pobres (Smith e Valenzuela, 2021) e é tolerante a sombreamento (Samarakoon et al., 1990) e salinidade (Lorenzi & Souza, 1995).

#### 4. Conclusão

Dentre as espécies amostradas, *C. laxus*, *C. punctatum*, *D. glandulosa*, *E. trifolia*, *I. asarifolia*, *L. camara* *P. cancellata*, *S. anthelmia*, e *S. cordifolia* apresentam atributos que as tornam promissoras para a recuperação de ambientes invadidos por *M. maximus*. Desta forma, sugere-se a remoção mecânica da exótica invasora estudada seguido do plantio em alta densidade das espécies nativas indicadas neste trabalho.

#### 5. Referências

- Ahmed, R., Uddin, M. B., Khan, M. A. S. A., Mukul, S. A., & Hossain, M. K. (2007). Allelopathic effects of *Lantana camara* on germination and growth behavior of some agricultural crops in Bangladesh. **Journal of Forestry Research**, 18(4), 301-304.
- Almeida, A. R. P., Lucchesi, A. A., & Abbado, M. R. (1997). Efeito alelopático de espécies de *Brachiaria* Griseb, sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais. II. Avaliações em casa de vegetação. **Boletim de Indústria Animal**, 54(2), 45-54.
- Almeida, A. R. P., Rodrigues, T. D. J. D., & dos Santos, J. M. (2000). Aleopatia de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., sobre leguminosas forrageiras arbustivas e arbóreas. I Avaliações em laboratório. **Boletim de Indústria Animal**, 57(2), 113-127.
- Almeida, D. D., Marchini, L. C., Sodré, G. D. S., d'Ávila, M., & Arruda, C. D. (2003). **Plantas visitadas por abelhas e polinização** (1a ed). Piracicaba: S rio Produtor Rural, 42p.
- Andrade, L. A. D., Fabricante, J. R., & Oliveira, F. X. D. (2010). Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC.(Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciencies**, 32(3), 249-255.
- Araújo, K., Santos, J. L., & Fabricante, J. R. (2019). Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Biotemas**, 32(1), 21-29.
- Baker, H. G. (1974). The evolution of weeds. **Annual review of ecology and systematics**, 5(1), 1-24.

Barbosa, J. D., Tokarnia, C. H., Albernaz, T. T., Oliveira, C. M. C., Silva, N. D. S., Silveira, J. A. S. D., Reis, A. S. B., & Lima, D. H. D. S. (2012). Intoxicação natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32, 869-871.

Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. (2021). Disponível em: <http://bd.institutohorus.org.br>. Acesso em: 26/11/2021.

Basílio, I. J. L. D., Nurit, K., Baracho, G. S., & Agra, M. F. (2003). Caracterização morfo-anatômica de *Spigelia anthelmia* L.(Loganiaceae), espécie da medicina popular na Paraíba, Brasil. **Rev Nordestina Biol**, 17, 11-22.

Bellard, C., Rysman, J. F., Leroy, B., Claud, C., & Mace, G. M. (2017). A global picture of biological invasion threat on islands. **Nature Ecology & Evolution**, 1(12), 1862-1869.

Bevilacqua, A. H. V., Suffredini, I. B., Romoff, P., Lago, J. H. G., & Bernardi, M. M. (2011). Toxicity of apolar and polar *Lantana camara* L. crude extracts in mice. **Research in Veterinary Science**, 90(1), 106-115.

Blydenstein, J. (1967). Tropical savanna vegetation of the Llanos of Colombia. **Ecology**, 48(1), 1-15.

Brighenti, A. M. (2010). **Manual de Identificação e Manejo de Plantas Daninhas em Cultivos de Cana-de-açúcar** (1a ed.). Juiz de Fora: EMBRAPA, 112p.

Brito, M. D. F., Tokarnia, C. H., & Döbereiner, J. (2004). A toxidez de diversas lantanas para bovinos e ovinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 24, 153-159.

Brooks, M. L., D'antonio, C. M., Richardson, D. M., Grace, J. B., Keeley, J. E., DiTomaso, J. M., Hobbs, R. J., Pellant, M., & Pyke, D. (2004). Effects of invasive alien plants on fire regimes. **BioScience**, 54(7), 677-688.

Bruno, J. F., Stachowicz, J. J., & Bertness, M. D. (2003). Inclusion of facilitation into ecological theory. **Trends in ecology & evolution**, 18(3), 119-125.

CABI - Invasive Species Compendium. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/38666>. (2021). Acesso em: 26/11/2021.

Carrol, C. R. (1977). Besouros, parasitóides e *Ipomoea* (Convolvulaceae): Um estudo sobre discriminação de hospedeiro. **Acta Amazonica**, 7, 15-22.

Carvalho, L. B. (2013). **Plantas Daninhas** (1a ed.). Santa Catarina: Lages, 82p.

Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis P. S. & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181(1), 1-20.

Chaves, D. P. (2009). **Intoxicação experimental por *Ipomoea asarifolia* em ovinos: achados clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos**. Tese de Doutorado em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 70p.

Chung, I. M., & Miller, D. A. (1995). Allelopathic influence of nine forage grass extracts on germination and seedling growth of alfalfa. **Agronomy Journal**, 87(4), 767-772.

D'Oliveira, P. S., Brighenti, A. M., de Oliveira, V. M., & de Miranda, J. E. C. (2018). Plantas Tóxicas em Pastagens: Camará (*Lantana camara* L.) - Família Verbenaceae. **Embrapa Gado de Leite**, Comunicado Técnico 87, 1-11.

Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, A. C., Gozlan, R. E., Roiz, D., Jarić, I., Salles, J. M., Bradshaw, C. J. A., & Courchamp, F. (2021). High and rising economic costs of biological invasions worldwide. **Nature**, 592(7855), 571-576.

Drumond, M. A., Lima, P. C. F., de Souza, S. M., & de LIMA, J. L. S. (1982). Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista-PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 4, 47-59.

Esteves, G. L. (2006). Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Malvaceae. **Rodriguésia**, 57, 205-206.

Esteves, G. L., & Krapovickas, A. (2009). Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Malvaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 27(1), 63-71.

Fabricante, J. R. (2013). Sociabilidade de espécies da Mata Atlântica com a exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. **Revista De Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology**, 10(2), 18-25.

Fabricante, J. R., de Araújo, K. C. T., de Castro, R. A., de Souza, B. S. R., de Barros, B. K. R., & de Siqueira-Filho, J. A. (2015). Seleção de espécies autóctones da Caatinga para a recuperação de áreas invadidas por algaroba. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 35(84), 371-379.

Fabricante, J. R.; Siqueira-Filho, J. A. (2012). Plantas Exóticas e Invasoras das Caatingas do Rio São Francisco. In: SIQUEIRA-FILHO, J. A. (Org.). Flora das Caatingas do Rio São Francisco: História Natural e Conservação. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, p. 367-394.

Fagioli, M., Rodrigues, T. D. J. D., de Almeida, A. R. P., & Alves, P. L. C. (2000). Efeito inibitório da *Brachiaria decumbens* STAPF. PRAIN. e *B. brizantha* (HOCHST ex A. RICH.) STAPF. cv. marandu sobre a germinação e vigor de sementes de guandu (*Cajanus cajan* (L.) MILLSP.). **Boletim de Indústria Animal**, 57(2), 129-137.

Fátima Maciel-Silva, J., de Sá Nunes, C., Ferreira, L. V., & Gil, A. D. S. B. Cyperaceae aquáticas e palustres na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Amazônia, Brasil Cyperaceae aquatic and palustris in the Caxiuanã National Forest, Pará, Amazon, Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, 14(3), 391-423.

Ferreira, M. T. S., & Maia-Barbosa, P. M. (2013). O fogo como facilitador da invasão biológica por *Megathyrsus maximus* (Poaceae: Panicoideae) na Terra Indígena Maxakali (MG): propostas para um manejo agroecológico integrado e adaptativo. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, 2, 159-174.

Flora do Brasil 2020. (2021). Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 26/11/2021.

Forzza, R. C., Baumgratz, J. F. A., Bicudo, C. E. M., Canhos, D. A. L., Carvalho Jr, A. A., Costa, A. F., Bicudo, C., Zappi, D., Costa, D. P., Lleras, E., Martinelli, G., Lima, H. C., Prado, J., Stehmann, J. R., Baumgratz, J. F. A., Pirani, J. R., Sylvestre, L. S., Maia, L. C., Lohmann, L. G., Paganucci, L., Silveira, M., Nadruz, M., Mamede, M. C. H., Bastos, M. N. C., Morim, M. P., Barbosa, M. R., Menezes, M., Hopkins, M., Secco, R., Cavalcanti, T., & Zappi, D. (2010). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** (2a vol.). Andrea Jakobsson Estúdio/Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1699p.

Ganem, R. S. (2011). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas** (1a ed). Brasília:



Edições Câmara, 438p.

Gorsani, R. G. (2019). **Chuva e banco de sementes em floresta estacional semidecidual com diferentes históricos de uso do solo**. Dissertação de Mestrado em Ciências Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, ES, 161p, Brasil.

Hannan-Jones, M.; Weber, J. **Aleman grass: Echinochloa polystachya**. (2021). Disponível em: <https://www.business.qld.gov.au/industries/farms-fishing-forestry/agriculture/land-management/health-pests-weeds-diseases/weeds-diseases/invasive-plants/other/aleman-grass>. Acesso em: 26/11/2021.

Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., & Herberger, J. P. (1977). **The world's worst weeds**. Honolulu: University of Hawaii Press, 609p.

Jacomine, P. K. T., Montenegro, J. O., Ribeiro, M. R., & Formiga, R. A. (1975). Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Sergipe Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Sergipe. **Embrapa**, 36(6), 9-502.

Kiill, L. H. P., & Ranga, N. T. (2003). Ecologia da polinização de Ipomoea asarifolia (Ders.) Roem. & Schult.(Convolvulaceae) na região semi-árida de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, 17, 355-362.

Kovach, W. L. (2005). **MVSP 3.1: A MultiVariate Statistical Package for Windows**. Disponível em: <https://www.kovcomp.co.uk/mvsp/index.html>. Acesso em: 11/06/2021.

Leão, T. C. Almeida, W. R., Dechoum, M. D. E. S., & Ziller, S. R. (2011). **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas** (1a ed.). Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 99p.

Lorenzi, H. (2008). **Plantas Daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas** (4a ed). São Paulo: Instituto Plantarum, 60p.

Lorenzi, H., & Souza, H. M. (1995). **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. (1a ed). São Paulo: Plantarum, 720p.

Mack, M. C., & D'Antonio, C. M. (1998). Impacts of biological invasions on disturbance regimes. **Trends in Ecology & Evolution**, 13, 195-198.

Mollot, G., Pantel, J. H., & Romanuk, T. N. (2017). The effects of invasive species on the decline in species richness: a global meta-analysis. **Advances in ecological research**, 56, 61-83.

Moreira, H. D. C., & Bragança, H. B. N. (2011). **Manual de identificação de plantas infestantes**. Campinas: FMC Agricultural Products, , 1017p.

Moreira, H. D. C.; Bragança, H. B. N. (2010). **Manual de identificação de plantas infestantes: cultivos de verão**. Campinas: FMC, 266p.

Nascimento, C. N. B.; Camarão, A. P.; Salimos, E. P. (1988). **Avaliação de gramíneas forrageiras em área de mangue da ilha de Marajó**. Belém: EMBRAPA – CPATU, 18p.

Patel, S. (2011). A weed with multiple utility: Lantana camara. **Reviews in Environmental Science and Bio/Technology**, 10(4), 341-351.

Pirani, J. R. (2005). Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rutaceae. **Rodriguésia**, 56(86), 189-204.

Potgieter, L. J., Gaertner, M., O'Farrell, P. J., & Richardson, D. M. (2019). Perceptions of impact: invasive alien plants in the urban environment. **Journal of environmental management**, 229, 76-87.

Primack, R.B.; Rodrigues, E. (2001). **Biologia da conservação**. Londrina: Editora Rodrigues, 327p.

Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, 6(2), 93-107.

Rocha, A. E. S. D., Miranda, I. D. S., & Costa Neto, S. V. D. (2014). Composição florística e chave de identificação das Poaceae ocorrentes nas savanas costeiras amazônicas, Brasil. **Acta amazonica**, 44, 301-314.

Samarakoon, S. P., Shelton, H. M., & Wilson, J. R. (1990). Voluntary feed intake by sheep and digestibility of shaded *Stenotaphrum secundatum* and *Pennisetum clandestinum* herbage. **The Journal of Agricultural Science**, 114(2), 143-150.

Santana Júnior, J. A. D. (2019). **Composição, estrutura e diversidade em fragmento de mata atlântica no município de São Cristóvão, Sergipe**. Dissertação de Mestrado em Agricultura e biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 64p., Brasil.

Santos, L. A., & Fabricante, J. R. (2019). Impactos da exótica invasora *Boerhavia diffusa* L. sobre a diversidade de espécies do estrato herbáceo e arbustivo autóctone de uma área ripária na Caatinga, Sergipe, Brasil. **Scientia Plena**, 15(1), 1-13.

Santos, T. A., & da Silva, F. F. (2018). Plantas daninhas situadas em áreas de reflorestamento no Brasil: Uma revisão de literatura. **Diversidade e Gestão**, 2(1), 2-16.

Sartorelli, P. A. R. Benedito, A., Campos Filho, E., Sampaio, A. B., Gouvêa, A. (2018). **Guia de plantas não desejáveis na restauração florestal**. São Paulo: Input/Agroicone, 30p.

Scheffer-Basso, S. M., & Gallo, M. M. (2008). Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos de *Paspalum plicatulum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(10), 1758-1762.

Schvartsman, S. (1979). **Plantas venenosas**. São Paulo: Sarvier, 176p.

Sciamarelli, A.; Guglieri-CaporaL, A.; Caporal, F. J. M. (2013, Abril). Variação temporal de dados espectrais na elaboração de modelos de distribuição potencial geográfica de gramíneas invasoras “capim-bermuda”, “capim-jaraguá” e “capim-colônião” em Mato Grosso do Sul, Brasil. **XVI Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, p. 2732-2739.

Shui, J., An, Y., Ma, Y., & Ichizen, N. (2010). Allelopathic potential of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.). **Environmental management**, 46(4), 590-598.

SILVA, É. B.; RAMOS, A. B. B. 2018. Levantamento florístico e dispersão de sementes em uma área degradada de caatinga hiperxerófila. In: SEGUNDO CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2018, Campina Grande. p. 7-22.

Silva, S. A. F. (1969). Contribuição ao estudo do " Capim Colônião" (*Panicum maximum* Jacq. var. *maximum*) II-Considerações sobre sua dispersão e seu controle. **Vellozia**, Rio de Janeiro, 7, 3-21.

Simberloff, D. (2006). Invasional meltdown 6 years later: important phenomenon, unfortunate metaphor, or both? **Ecology Letters**, 9(8), 912-919.

Simberloff, D., & Von Holle, B. (1999). Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown? **Biological Invasions**, 1(1), 21-32.

Simberloff, D., Martin, J. L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M., Pyšek, P., Sousa, R., Tabacchi, E., & Vilà, M. (2013). Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. **Trends in ecology & evolution**, 28(1), 58-66.

Smith, J.; Valenzuela, H. St. **Augustinegrass**. (2021). Disponível em: <https://www.ctahr.hawaii.edu/site/Info.aspx>. Acesso em: 26/11/2021.

Sobral, I. S., de Oliveira Santana, R. K., Gomes, L. J., Ribeiro, G. T., do Santos, J. R., & Costa, M. (2007). Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE. **Caminhos de Geografia**, 8(24):101-102.

Souza Filho, A. D. S. (1995). **Potencialidades alelopáticas envolvendo gramíneas e leguminosas forrageiras e plantas invasoras de pastagens**. Tese de Doutorado em Ciências Agrárias, UNESP/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, São Paulo, SP, 147p, Brasil.

Sousa Brandão, E. K., & Rapini, A. (2018). Flora da Bahia: Loganiaceae. **SITIENIBUS série Ciências Biológicas**, 18(1), 1-49.

Spatz, D. R., Zilliacus, K. M., Holmes, N. D., Butchart, S. H., Genovesi, P., Ceballos, G., Tershy B. R., & Croll, D. A. (2017). Globally threatened vertebrates on islands with invasive species. **Science advances**, 3(10), e1603080.

Sutherland, W. J., Butchart, S. H., Connor, B., Culshaw, C., Dicks, L. V., Dinsdale, J., Doran, H., Entwistle, A. C., Fleishman, E., Gibbons, D. W., Jiang, Z., Keim, B., Roux, X. L., Lickorish, F. A., Markillie, P., Monk, K. A., Mortimer, D., Pearce-Higgins, J. W., Peck, L. S., Pretty, J., Seymour, C. L., Spalding, M. D., Tonnejck, F. H., & Gleave, R. A. (2018). A 2018 horizon scan of emerging issues for global conservation and biological diversity. **Trends in Ecology & Evolution**, 33(1), 47-58.

Syed, Z., & Guerin, P. M. (2004). Tsetse flies are attracted to the invasive plant *Lantana camara*. **Journal of insect physiology**, 50(1), 43-50.

Teles, S., Marques, C. T. D. S., Maia, R. D. S., & Silva, F. D. (2013). **Plantas espontâneas: identificação, potencialidade e uso**. Bahia: EDUFRB - Editora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 88p.

Tokarnia C. H., Döbereiner, J., Peixoto, P. V. (2000). **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 311p.

Vargas, B. C., Araújo, G. M., Schiavini, I. S., Rosa, P. O., & Hattori, E. K. O. (2013). Florística de trepadeiras em floresta semidecidual e em mata ciliar no vale do rio Araguari, MG. **Bioscience Journal**, 29(1).

Watanabe, M. (2007). **Fatores que influenciam a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* L.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 24p.