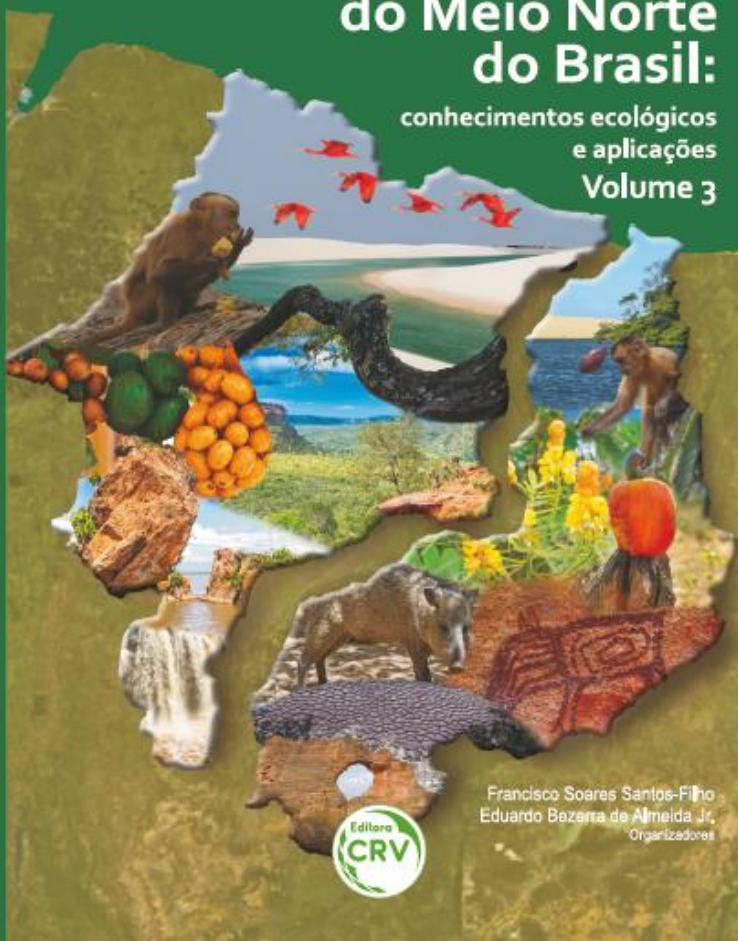


# Biodiversidade do Meio Norte do Brasil:

conhecimentos ecológicos  
e aplicações  
**Volume 3**

Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimentos ecológicos e aplicações – Volume 3

Editora CRV



Francisco Soares Santos-Filho  
Eduardo Bezerra de Almeida Jr.  
Organizadores



# **ESPÉCIES EXÓTICAS DO ESTRATO HERBÁCEO DAS ÁREAS DE DUNAS NA ILHA DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL**

Ingrid Fabiana Fonseca Amorim  
Catherine Rios Santos  
Ingrid do Bom Parto Araujo Santana  
Ana Cássia Medeiros  
Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

---

## **Introdução**

A entrada de espécies exóticas em ambientes naturais representa uma grande ameaça ao equilíbrio dos ecossistemas constituindo uma das principais causas da diminuição ou até perda de diversidade biológica, principalmente quando as espécies apresentam perfil invasor (LEÃO et al., 2011). Mesmo as plantas que não comprometem a viabilidade da biota nativa oferecem riscos por apresentarem características que podem, em algum momento, favorecer o potencial invasor, como rápido crescimento e desenvolvimento, produção de sementes durante todo o ciclo de vida e pouca ou nenhuma dependência de polinizadores específicos (VAN KLEUNEN; DAWSON; MAUREL, 2015).

A presença de espécies exóticas pode interferir nas relações de polinização, dispersão, competição por recursos, entrada de vetores e doenças, além de alterações na variabilidade genética de populações nativas devido à hibridização (GOODENOUGH, 2010; JESCHKE et al., 2014). Estes efeitos são intensificados em ambientes insulares, onde a limitação de área e disponibilidade de recursos confere às espécies nativas maior vulnerabilidade à extinção (LEÃO et al., 2011).

As dunas costeiras apresentam habitats altamente heterogêneos com grande diversidade ecológica (MARTINEZ et al., 2008). No Brasil, o conjunto de plantas que se desenvolve nestes ambientes possui adaptações que possibilitam sua sobrevivência (BRITO et al., 1993; SCARANO, 2002; LEITE e ANDRADE, 2004). Uma vez estabelecida, a vegetação é fundamental para a fixação das dunas, atenuando a movimentação da areia e evitando o soterramento de outras plantas e das áreas costeiras (TRINDADE, 1991; LEITE e ANDRADE, 2004; DURÁN e MOORE, 2013).

Embora apresentem grande importância, as dunas costeiras estão altamente ameaçadas por uma série de impactos antrópicos, como a fragmentação de ecossistemas, supressão de habitats e redução de cobertura vegetal (ALMEIDA e SUGUIO, 2012). Estes fatores causam diminuição da qualidade ambiental, o que pode favorecer a expansão de espécies exóticas ao longo do tempo (WESTPHAL et al., 2008; FLEMING et al., 2009; BELLARD, 2016). Além disto, a forma de vida destas espécies, quando favorecem seu desenvolvimento nas condições impostas pelo ambiente (MARTINS e BATALHA, 2011), também pode tornar-se um facilitador do potencial de invasão sendo, por isto, uma característica importante a ser observada nestas plantas.

Ao longo do litoral brasileiro, diversos estudos apontam a ocorrência de pelo menos uma espécie exótica que compõe a vegetação de dunas costeiras (PALMA e JARENKOW, 2008; JACOBI et al., 2013; ROLLO et al., 2013; AMORIM et al., 2016), destacando a necessidade de mais atenção para este indicador, que pode ocasionar desequilíbrio ambiental (ROCHA et al., 2007; ARAUJO et al., 2016).

Tendo em vista que o estrato herbáceo está mais susceptível ao estabelecimento de plantas exóticas quando comparado a comunidades com predominância de plantas arbóreas, por se desenvolver em áreas abertas e, geralmente, apresentar maior grau de perturbação (ZILLER, 2000), o

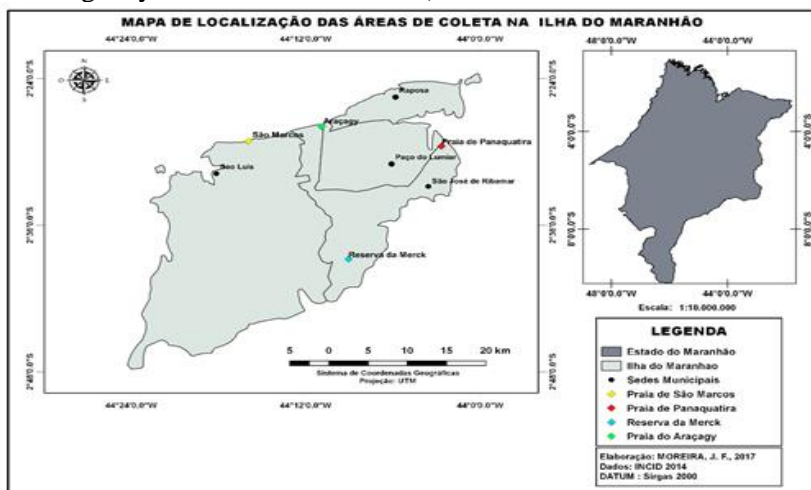
presente estudo teve por objetivo registrar a flora de espécies exóticas do estrato herbáceo e suas formas de vida em áreas de dunas costeiras na Ilha do Maranhão.

## Materiais e Métodos

### Área de Estudo

A pesquisa baseou-se nas listas florísticas publicadas nos estudos de Amorim, Amorim e Almeida Jr. (2016), Araujo, Silva e Almeida Jr. (2016), Serra, Lima e Almeida Jr. (2016) e Lima e Almeida Jr. (2018), desenvolvidos em áreas de dunas e restinga localizadas ao longo da costa da Ilha do Maranhão (Figura 1), no Nordeste do Brasil.

**Figura 1.** Ilha do Maranhão e a localização dos pontos de coleta (Praia de São Marcos – São Luís; praias de Panaquatira, Araçagi e Sítio Aguahy – São José de Ribamar).



O clima da região é do tipo Aw (KÖPPEN, 1948), apresentando duas estações climáticas com um período chuvoso que se estende de dezembro a junho e um período seco que vai de julho a novembro (FEITOSA; TROVÃO, 2006). A

temperatura varia de 23°C a 30°C, apresentando média de umidade relativa do ar de 84% e precipitação pluviométrica anual variando de 1.250 a 2.000 mm (INMET, 2017).

### **Compilação e análise dos dados**

A partir das listas de espécies selecionadas para esse estudo (AMORIM; AMORIM e ALMEIDA Jr., 2016; ARAUJO; SILVA e ALMEIDA JR., 2016; SERRA; LIMA e ALMEIDA JR., 2016; LIMA e ALMEIDA JR., 2018), foi realizada uma triagem das espécies exóticas herbáceas, consultando a base de dados I3N Brasil (<http://i3n.institutohorus.org.br/www/>). A I3N trata-se de uma rede temática de Espécies Invasoras da rede Inter-Americana de Informação sobre Biodiversidade (IABIN) que apresenta os registros de ocorrências de espécies consideradas não nativas e que são descritas como invasoras ou que tenham potencial de invasão para o Brasil. Algumas espécies exóticas não foram encontradas nesta plataforma, em virtude desta não dispor de todos os registros de ocorrência para todos os habitats. Por isso, também foram consultadas literaturas especializadas para o reconhecimento das espécies herbáceas de origem exótica.

O presente estudo considerou como espécies exóticas àquelas encontradas fora de sua área de distribuição naturalmente conhecida e que são capazes de se dispersarem para outros ambientes, diferentes do seu hábitat de origem (FULLER et al., 1999). Foram consideradas espécies com potencial invasor àquelas que conseguem se dispersar para além do local onde foram introduzidas, mantendo descendentes com viabilidade reprodutiva e grande expansão local (PYŠEK et al., 2004). Por outro lado, espécies nativas foram consideradas como àquelas típicas do ambiente, que conseguiram se estabelecer ali sem intervenção humana (MORO et al., 2012).

A listagem das espécies exóticas seguiu o sistema de classificação do APG IV (2016). Os nomes das espécies, assim

como seus respectivos autores, foram verificados nas bases de dados do Trópico (<http://www.tropicos.org/>) e da Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). As formas de vida foram determinadas com base nas listas florísticas utilizadas e em consultas a literaturas especializadas seguindo o sistema de classificação de Raunkiaer (1934).

## **Resultados e Discussão**

A partir das listas florísticas consultadas foram identificadas um total de 205 espécies e 46 famílias pertencentes ao estrato herbáceo. Desta listagem, foram registradas 24 espécies (correspondendo a 11,7% do total de espécies herbáceas) reconhecidas como exóticas, pertencentes a 11 famílias (Tabela 1).

Fabaceae (33,3 %), Poaceae (16,7%), e Cyperaceae (12,5%) foram as famílias com maior representatividade (Figura 2). Estas famílias também foram mais representativas em ambientes de Cerrado (HOROWITZ; MARTINS; WALTER, 2013) e Caatinga (ALMEIDA et al., 2015). Além de se destacarem em áreas de cultivo (GUGLIERI-CAMPORAL et al., 2011) e áreas de pastagem (CARVALHO; PITELLI, 1992) no Mato Grosso do Sul; e áreas de pastagem no Maranhão (COSTA; MESQUITA, 2016).

Fabaceae e Poaceae estão entre as três famílias que apresentam maior número de espécies exóticas nos biomas brasileiros, com Poaceae ocupando a primeira posição deste ranking (ZENNI, 2015). Isto demonstra a facilidade de desenvolvimento deste conjunto de plantas nos diferentes ambientes. A relevância econômica da família Poaceae, principalmente para fins alimentícios e uso em pastagens favorece a predominância desta família na flora brasileira, além de algumas espécies conseguirem se desenvolver em áreas antropizadas (FERREIRA et al., 2009).

Todavia, a introdução de espécies exóticas de Poaceae, em áreas de contenção, dunas, barreiras etc, sem planejamento

e/ou manejo adequado tem contribuído na sua expansão para ambientes fora da sua área “natural” (FERNANDES et al., 2015). Nas dunas, por exemplo, estas espécies demonstram sua potencialidade competitiva e invasora, pois possuem adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas que permitem rápida dispersão e crescimento, de modo a se propagarem de forma rápida na área (reprodução sexuada e vegetativa), além de não apresentarem competidores naturais. Estes e outros fatores podem favorecer para que espécies exóticas se tornem invasoras nestes ecossistemas, podendo ocasionar a substituição das espécies nativas (BIONDE; PEDROSA-MACEDO, 2008; FERNANDES et al., 2015) que vão perdendo espaço na área.

**Tabela 1.** Lista de espécies exóticas identificadas nas dunas da Ilha do Maranhão e a classificação quanto às formas de vida, a partir das listas consultadas. Legenda: P.A. = Praia do Araçagi; P.S.M. = Praia de São Marcos; P.M. = Praia do Sitio Aguahy; P.P. = Praia de Panaquatira; x = Presença da espécie; - = Ausência da espécie.

Famílias/ Espécies	Formas de vida	P.A.	P.SM.	P.M.	P.P.
<b>AMARANTHACEAE</b>					
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Terófito	X	-	-	-
<b>ASTERACEAE</b>					
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Terófito	X	X	X	X
<b>CYPERACEAE</b>					
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Terófito	-	-	X	-
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Terófito	X	X	-	-
<i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	Terófito	X	X	X	X
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Terófito	-	X	X	X
<b>FABACEAE</b>					
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Trepadeira	X	X	X	X
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Hemicriptófito	X	X	X	X
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Caméfito	X	X	X	X
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Terófito	X	-	-	X
<i>Desmodium</i> cf. <i>triflorum</i> (L.) DC	Terófito	X	X	X	-
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	Liana	-	X	-	-
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Terófito	-	X	-	X
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	Caméfito	X	X	X	-
<b>LAMIACEAE</b>					
<i>Marsipianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Hemicriptófito	X	-	-	-
<b>LAURACEAE</b>					

<i>Cassyntha filiformis</i> L.	Holoparasita	X	X	X	X
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Waltheria indica</i> L.	Hemicriptófito	-	X	-	X
<b>ONAGRACEAE</b>					
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	Caméfito	X	-	-	-
<b>PASSIFLORACEAE</b>					
<i>Passiflora foetida</i> L.	Trepadeira	-	X	-	-
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Caméfito	-	-	-	X
<b>POACEAE</b>					
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Terófito	X	X	X	X
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Terófito	X	X	X	X
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Terófito	X	X	X	X
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webste	Terófito	-	X	-	-

*Emilia sonchifolia*; *Pycreus polystachyos*; *Centrosema brasilianum*, *Chamaecrista flexuosa*, *Crotalaria retusa*; *Cassyntha filiformis*; *Paspalum maritimum*, *Sorghum halepense* e *Sporobolus indicus* ocorreram em todas as áreas do presente estudo, representando 37,5% (9 spp.) do número total de espécies exóticas.

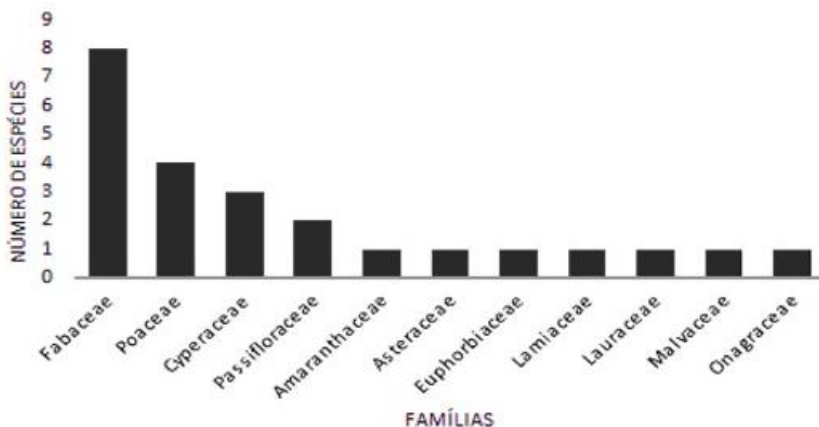
A capacidade de fixação de nitrogênio em muitas espécies da família Fabaceae, como *Chamaecrista flexuosa* e *Crotalaria retusa* faz com que elas sejam indicadas para restauração de áreas degradadas por melhorarem as condições do solo, contribuindo para o estabelecimento de espécies mais exigentes (BECHARA et al., 2007; AMORIM et al., 2016). Por outro lado, a presença desta característica também contribui na plasticidade e capacidade de adequação (ARAUJO et al., 2006; GUSSON et al., 2008; SOUZA, 2010), que pode favorecer o potencial de invasão destas espécies, representando uma ameaça às espécies nativas (LORENZI, 2008). Por isto, é indispensável ter cautela na avaliação dos benefícios e potenciais riscos quanto à utilização destas espécies, para recuperação de áreas.

A ocorrência de *Paspalum maritimum* nas dunas da Ilha do Maranhão destaca-se em relação às demais espécies exóticas registradas, uma vez que, análises fitossociológicas conferiram maior valor de importância (VI) a esta espécie para três das quatro áreas consideradas no presente estudo, sendo elas,



Araçagi (AMORIM et al., 2016), São Marcos (ARAUJO et al., 2016) e Panaquatira (LIMA e ALMEIDA JR., 2018). O valor de importância foi determinado levando em consideração o grau de cobertura vegetal e frequência das espécies, demonstrando o domínio de *P. martimum* nestas áreas de dunas. Sabe-se que *P. martimum* possui substâncias capazes de interferir no desenvolvimento de outras espécies, conferindo-lhe vantagem no ambiente onde se estabelece (SOUZA FILHO, 2006; SOUZA FILHO; MOURA JR., 2010). Desta forma, os dados obtidos para esta espécie podem estar sinalizando para um cenário de invasão biológica, o que demanda avaliação desta situação, uma vez que as espécies nativas destas dunas podem estar sendo afetadas, comprometendo o equilíbrio deste ecossistema.

**Figura 2.** Distribuição do número de espécies exóticas por família botânica identificadas nas dunas da Ilha do Maranhão.



Ao considerar as áreas separadamente, nas dunas da Praia de São Marcos foi registrado um maior número de espécies exóticas (18 spp.), correspondendo a 75% do número total de plantas exóticas. Em seguida, foram as áreas das Praias do

Araçagi (16 spp.), Panaquatira (14 spp.) e Sítio Aguahy (13 spp.). Algumas espécies ocorreram somente em uma destas áreas, sendo observado três espécies exclusivas para as dunas de São Marcos e Araçagi e uma espécie exclusiva para as dunas de Panaquatira e do Sítio Aguahy.

Fleming et al. (2009) destacaram que a diminuição da qualidade ambiental é um dos fatores que pode favorecer a entrada e o estabelecimento de espécies exóticas. As dunas da Praia de São Marcos apresentam uma situação mais crítica quanto à vegetação devido aos diversos impactos associados, principalmente com atividades de urbanização (ARAUJO et al., 2016), contribuindo para a maior representatividade de espécies exóticas e consequente diminuição da diversidade local. Além disto, todas as áreas indicadas no presente estudo apresentam histórico de queimadas, o que segundo Fleming et al. (2009) também está fortemente relacionado à abundância de espécies exóticas.

Em relação às formas de vida observadas nas espécies exóticas, destacaram-se os terófitos (54,2%), caméfitos (16,7%) e hemicriptófitos (12,5%) (Tabela1). Estas formas de vida possuem características que facilitam o estabelecimento no ambiente, possibilitando o desenvolvimento em condições limitantes como alta luminosidade, escassez hídrica, baixos teores de nutrientes no solo e alta intensidade dos ventos (ALMEIDA JR.; ZICKEL, 2009; ARAUJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016; AMORIM; SANTOS-FILHO e ALMEIDA JR, 2016).

Nas áreas com estrato herbáceo, *Cassytha filiformis* desenvolve-se com rapidez na disputa por espaço, crescendo por cima de todas as plantas dessa composição vegetal formando densos e extensos emaranhados (SILVA, 2012); e por extrair nutrientes e água dos hospedeiros podem modificar a estrutura da comunidade em que está inserida. Além disso, geralmente ocorrem em áreas com distúrbios antrópicos (SANTOS e

ALVES 2012; ARAUJO et al., 2016), podendo representar um indicativo da qualidade ambiental das áreas, o que sugere a necessidade de uma maior atenção para o manejo da comunidade vegetal das dunas da Ilha do Maranhão.

### **Considerações finais**

O presente trabalho possibilitou constatar a ocorrência de diferentes espécies exóticas na vegetação de dunas da Ilha do Maranhão, sendo pioneiro nessa linha de pesquisa para o Estado. Também foi verificada a ocorrência de espécies que apresentam características benéficas para as dunas, mas que devem ser monitoradas em virtude destas características favorecer o potencial invasor. Além disto, apontou espécies que denotam maior preocupação, como *P. maritimum* e *C. filiformis*, pelo domínio que apresentam na comunidade vegetal das dunas, sinalizando para o perfil invasor, reduzindo a qualidade ambiental, representando um risco ao equilíbrio ambiental deste ecossistema.

### **REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, J.R; SUGUIO, K. Potencialidade geoturística das dunas eólicas da Ilha Comprida-Estado de São Paulo. **Geociências**, v. 31, n. 3, p.473-484, 2012.
- ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C.S. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 60, p. 289-299, 2009.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AMORIM, G. S.; AMORIM, I. F. F.; ALMEIDA JR., E. B. Flora de uma área de dunas antropizadas na praia de Araçagi, Maranhão. **Revista Biociências**, v. 22, n. 2, p. 18-29, 2016.
- AMORIM, I. F. F.; SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E. B. Fitossociologia do estrato herbáceo de uma área de dunas em Araçagi, Maranhão. In: SANTOS-FILHO, F.S., ALMEIDA JR., E. (Orgs.).

Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimento ecológicos e aplicações. p. 29-43, 2016.

ARAUJO, A.C.M.; SILVA, A.N.F.; ALMEIDA JR, E.B. Caracterização estrutural e status de conservação do estrato herbáceo de dunas da Praia de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 46, p. 247–258, 2016.

BECHARA, F.C.; FERNANDES, G.D.; SILVEIRA, R.L. Quebra de dormência de sementes de *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene Leguminosae visando a restauração ecológica do Cerrado. **Rev. Biol. Neotrop.**, v. 4, n. 1, p. 58-63, 2007.

BELLARD, C.; CASSEY, P.; BLACKBURN, T. M. Alien species as a driver of recent extinctions. **Biology Letters**, v. 12, n. 2: 20150623, 2016.

BRASIL. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 1961. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mesTempo>>. Acesso em: 23 out. 2017.

BRITTO, I.C.; NOBLICK, L.R. **A importância de preservar as dunas de Abaeté e Itapoã**. In: LACERDA L.D. de, ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R., TURCQ. B. (Orgs.), Restingas: Origem, Estruturas, Processos. Niterói: Universidade Federal Fluminense, p. 269-273, 1984.

BRITTO, I.C. et al. Flora fanerogâmica das dunas e lagoas de Abaeté, Salvador, Bahia. **Sitientibus**, v.11, p. 31-46, 1993.

CASTILLO, S. A.; MORENO-CASASOLA, P. Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion. **Journal of Coastal Conservation**, v. 2, n. 1, p. 13–22, 1996.

DAVIS, M. A.; THOMPSON, K. Eight ways to be a colonizer; two ways to be an invader: a proposed nomenclature scheme for invasion ecology. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 81, n. 3, p. 226–230, 2000.

DURÁN, O.; MOORE, L. J. Vegetation controls on the maximum size of coastal dunes. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 110, n. 43, p. 17217–17222, 2013.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. R. Elementos naturais da paisagem. **Atlas Escolar do Maranhão: Espaço Geo-Histórico e Cultural**. João Pessoa, Ed. Grafset, p. 61–88, 2006.

- FLEMING, G. M.; DIFFENDORFER, J. E.; ZEDLER, P. H. The relative importance of disturbance and exotic-plant abundance in California coastal sage scrub. **Ecological Applications**, v. 19, n. 8, p. 2210-27, 2009.
- FULLER, P. L.; NICO, L. G.; WILLIAMS, J. D. Nonindigenous Fisher: Introduced into Inland Waters of the United States. Bethesda, MD, EEUU: **American Fisheries Society**, Special Publication 27, 622 pp., 1999.
- GOODENOUGH, A. E. Are the ecological impacts of alien species misrepresented? A review of the “native good, alien bad” philosophy. **Community Ecology**, v. 11, n. 1, p. 13-21, 2010.
- GUSSON, A. E. et al. A família Fabaceae nas florestas estacionais semidecíduais do triângulo mineiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 9., 2008, Distrito Federal. **Anais....** Distrito Federal: Parlamundi, 2008. p. 1 - 7.
- JACOBI, U. S. et al. Florística dos ecossistemas do Campus Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **IHERINGIA**, Sér. Bot., v. 68, n. 1, p. 73-89, 2013.
- JESCHKE, J. M. et al. Defining the Impact of Non-Native Species. **Conservation Biology**, v. 28, n.5, p.1188–1194, 2014.
- KLEUNEN. M.; DAWSON, W.; MAUREL, N. Characteristics of successful alien plants. **Molecular Ecology**, v. 24, n. 9, p. 1954–1968, 2015.
- LEÃO, T.C.C. et al. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife, Cegan e Instituto Hórus, p. 99. 2011.
- LEITE, A.V. L.; ANDRADE, L. H. C. Riqueza de espécies e composição florística em um ambiente de duna após 50 anos de pressão antrópica: um estudo na Praia de Boa Viagem, Recife, PE - Brasil. **Biotemas**, v. 17, n.1, p. 29 46, 2004.
- LIMA, G.P.; ALMEIDA Jr, E.B. Diversidade e similaridade florística de uma restinga ecotonal no Maranhão, Nordeste do Brasil. **Interciencia**, v. 43, n. 4, 2018.
- LONSDALE, W. M. Global patterns of plant invasions and the concept of invisibility. **Ecology**, v. 80, n. 5, p. 1522–1536, 1999.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**: 4: 1-640. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2008.

- MACK, R. N. Predicting the identity and fate of plant invaders: emergent and emerging approaches. **Biological Conservation**, v. 78, n. 1, p. 107–121, 1996.
- MARTINEZ, M. L.; MAUN, M. A.; PSUTY, N. P. **The Fragility and Conservation of the World's Coastal Dunes: Geomorphological, Ecological and Socioeconomic Perspectives**. In: MARTINEZ, M. L.; MAUN, M. A.; PSUTY, N. P. (Eds.), *Coastal Dunes: Ecology and Conservation*. Ecological Studies, v. 171. p.355-369, 2008.
- MORO, M.F. et al.; Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.
- PALMA, C.B.; JARENKOW, J.A. Estrutura de uma formação herbácea de dunas frontais no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2008.
- PYŠEK, P. et al. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. **Taxon**, v. 53, n. 1, p. 131–143, 2004.
- RICHARDSON, D. M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, v. 6, n. 2, p. 93–107, 2000.
- ROCHA, C.F.D et al. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 263–273, 2007.
- ROLLO, T. C. et al. Vegetação de Restinga em Ilha Comprida: Condições de Conservação e Estudo Comparativo com outras Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo – Brasil. **UNISANTA BioScience**, v. 2, n. 1, p. 52 – 65, 2013.
- SAKAI, A. K. et al. The population biology of invasive specie. **Annual review of ecology and systematics**, p. 305–332, 2001.
- SANTOS, S.O.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Lauraceae. *Rodriguésia*, v. 63, n. 3, p. 689-703, 2012.
- TRINDADE, A. **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas - Natal - RN**. 1991. 336f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1991.

- SCARANO, F.R. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v. 90, p. 517-524, 2002.
- SILVA, F.O. **Biodiversidade e interações positivas em moitas de restinga**. 2012. 189f. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- SOUZA, L. A. G. Levantamento da habilidade nodulífera e fixação simbiótica de N<sub>2</sub> nas Fabaceae da região amazônica. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 10, p.1-11, 2010.
- SOUZA FILHO, A.P.S. Interferência potencialmente alelopática do capim gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta Daninha**, v. 24, p. 451-456, 2006.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; MOURÃO JR., M. Padrão de resposta de *Mimosa pudica* e *Senna obtusifolia*. **Planta Daninha**, 2010.
- VAN KLEUNEN, M.; DAWSON, W.; MAUREL, N. Characteristics of successful alien plants. **Molecular Ecology**, v. 24, n. 9, p. 1954–1968, 2015.
- VERMEIJ, G.J. An agenda for invasion biology. **Biological conservation**, v. 78, p. 3–9, 1996.
- VIANA, B. F.; KLEINERT, A. DE M. P. A community of flower-visiting bees (Hymenoptera: Apoidea) in the coastal sand dunes of northeastern Brazil. **Biota neotropica**, v. 5, n. 2, p. 79–91, 2005.
- ZENNI, R.D. The naturalized flora of Brazil: a step towards identifying future invasive non-native species. **Rodriguesia**, v. 66, n. 4, p. 1137-1144, 2015.
- ZILLER, S. R. A. **Estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 268 p., 2000.
- ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da Estepe Gramíneo-Lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. **Floresta**, n. 32, v. 1, p. 41–47, 2003.
- ZILLER, R. S.; ZALBA, M. S.; ZENNI, D. R. **Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras**. S. I: Gisp, 2007. p .56.
- WESTPHAL, M. I. et al. The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. **Biological Invasions**, v. 10, n. 4, p. 391–398, 2008.