

INVASÃO BIOLÓGICA NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA, SERGIPE, BRASIL

Kelianne Carolina Targino de Araújo¹

Juliano Ricardo Fabricante¹

RESUMO

O Parque Nacional Serra de Itabaiana é uma Unidade de Conservação que foi criada em 15 de junho de 2005. Apesar de sua elevada riqueza de espécies, está ameaçado devido a uma série de fatores, dentre eles a presença de espécies não nativas. Diante dessa realidade, o presente trabalho buscou responder as seguintes perguntas: (i) quantas são e quem são as espécies naturalizadas e exóticas invasoras que ocorrem no Parque Nacional Serra de Itabaiana? (ii) como essas espécies estão distribuídas no local? As espécies não nativas (naturalizadas e exóticas invasoras) foram coletadas, herborizadas e depositadas no herbário ASE. Com os dados de georreferenciamento foi confeccionado um mapa de manchas de invasão utilizando-se o programa Google Fusion Tables. Ao todo foram amostradas 49 espécies distribuídas em 45 gêneros e 19 famílias. Dentre elas, 16 espécies foram consideradas naturalizadas e 33 exóticas invasoras. Também se observou que os sítios com maiores manchas de espécies estão associados especialmente a ambientes antropizados. Os resultados do presente estudo são alarmantes devido à grande quantidade de espécies não nativas e especialmente pela presença de táxons que causam distintos impactos ambientais.

Palavras-chave: Degradação Ambiental; Exóticas Invasoras; Unidade de Conservação.

ABSTRACT

Biological invasion in Serra de Itabaiana National Park, Sergipe, Brazil. The Serra de Itabaiana National Park is a Conservation Unit that was created on June 15, 2005. Despite its high species richness, it is threatened due to a series of factors, among them the presence of non-native species. In view of this reality, the present work sought to answer the following questions: (i) how many and which are the invasive naturalized and exotic species that occur in the Serra de Itabaiana National Park? (ii) how are these species distributed on the site? The non-native species (naturalized and invasive exotic) were collected, herborized and deposited in the ASE herbarium. With the georeferencing data, a map of invasion patches was created using the Google Fusion Tables program. Altogether, 49 species were sampled, distributed in 45 genera and 19 families. Among them, 16 species were considered naturalized and 33 invasive exotic ones. It was also observed that the sites with the largest species spots are associated especially with anthropized environments. The results of the present study are alarming due to the large number of non-native species and especially the presence of taxa that cause different environmental impacts.

Keywords: Ambiental Degradation; Exotic Invaders; Conservation Unit.

INTRODUÇÃO

As unidades de conservação (UCs) são locais muito importantes para a manutenção da biodiversidade brasileira (Sobral et al., 2007). Dentre as categorias existentes, estão as de proteção integral onde se

¹ Laboratório de Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe – UFS, Itabaiana, SE, Brasil.
E-mail para correspondência: kelikarolina@hotmail.com

enquadram os Parques Nacionais (PARNAs). Nessas UCs, é permitido apenas a pesquisa, o ecoturismo e a educação ambiental (Costa, 2014).

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI), criado em 15 de junho de 2005 (ICMBio, 2016), está situado em uma região de transição entre Mata Atlântica e Caatinga no agreste de Sergipe (Teles et al., 2013). Estudos apontam a ocorrência de milhares de espécies no local (ICMBio, 2016), entre as quais estão táxons em risco de extinção (*vide* CNCFlora, 2019). Apesar de toda a sua riqueza de espécies e da categoria em que se enquadra, o PARNASI possui extensas áreas degradadas e diferentes fatores de pressão antrópica. Dentre eles, destacam-se as invasões por plantas não nativas.

As invasões biológicas (IB) são consideradas uma das maiores ameaças para a conservação dos ecossistemas, sendo uma das mais relevantes causas de perda de biodiversidade global (Williamson, 1996; Zenni e Ziller, 2011; Fabricante e Siqueira-Filho, 2012). As IB ocorrem nos mais variados ambientes, incluindo as UCs (Sampaio e Schmidt, 2013). Segundo Pickering e Hill (2007), e Spear et al. (2013), UCs próximas a ambientes com alta densidade populacional e atividades humanas realizadas no interior das mesmas, tornam essas áreas mais susceptíveis a introdução de espécies exóticas, seja de forma acidental ou intencional.

Estudos sobre esse problema nas UCs brasileiras ainda são incipientes. Em vista disso, o presente estudo buscou responder as seguintes perguntas: (i) quantas são e quem são as espécies naturalizadas e exóticas invasoras que ocorrem no Parque Nacional Serra de Itabaiana? (ii) como essas espécies estão distribuídas no local? A finalidade desse manuscrito é ser um documento norteador para futuras ações que visem erradicar ou reduzir as populações de espécies invasoras e recuperar os sítios invadidos dessa importante UC brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (10°25'15"S; 37°25'15"W) possui uma área de 7.966 ha. A vegetação predominante é a Mata Atlântica em diferentes condições de conservação. O clima da região é do tipo As' (clima tropical com verão seco e moderado excedente hídrico no inverno) segundo a classificação de Köppen-Geiger. Os solos variam bastante, podendo-se citar os Argissolos, Podzólicos, Neossolos, Planossolos, dentre outros (Jacomine et al., 1975; Santos et al., 2013).

Coleta e Análise de Dados

Para a realização desse estudo foram realizadas 80 expedições com duração média de 4 horas cada e percorridos cerca de 3-5 km em cada expedição. Todas as espécies com material fértil (presença de flor e/ou fruto) foram coletadas, herborizadas e depositadas no herbário ASE da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. As espécies foram identificadas por comparação com material testemunho existente em herbários, consultas a especialistas e a literatura específica.

As espécies foram enquadradas em nativas e não nativas (naturalizadas e exóticas invasoras), sendo as últimas utilizadas nesse estudo. Esse processo foi realizado por meio de consultas a bases de dados especializadas no assunto (Bionet-Eafrinet, 2020; Cabi, 2020; I3N, 2020; GISD, 2020) e a artigos científicos.

Considerou-se como naturalizada toda espécie não nativa que forma populações estáveis apenas nos locais em que foi introduzida e exótica invasora toda espécie não nativa que se espalha para além dos locais de introdução iniciais, formando populações estáveis nesses novos sítios (Richardson et al., 2000; Mc Neely et al., 2001; Quiroz et al., 2009).

Durante as caminhadas realizadas na área de estudo, cada indivíduo (ou manchas de indivíduos) de cada espécie foi georreferenciado e com esses dados foi confeccionado um mapa para ponderação dos focos de invasão na área de estudo. Para tanto, utilizou-se o programa Google Fusion Tables (2019).

RESULTADOS

Ao todo, foram amostradas 49 espécies distribuídas em 45 gêneros e 19 famílias (Tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Poaceae com 15 táxons, seguida por Fabaceae com quatro táxons, Araceae, Asparagaceae, Cucurbitaceae e Myrtaceae com três espécies, Acanthaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae e Nyctaginaceae com duas e Amaranthaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Moraceae, Polygonaceae e Solanaceae com um táxon cada.

Dentre as espécies amostradas, 16 foram classificadas como naturalizadas (pertencentes as famílias Anacardiaceae, Araceae, Arecaceae, Asparagaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Poaceae e Polygonaceae) e 33 como exóticas invasoras (pertencentes as famílias Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Combretaceae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Moraceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Poaceae e Solanaceae).

As espécies que apresentaram maior número de manchas foram *Mangifera indica* L. com 22, *Artocarpus heterophyllus* Lam. com 13 e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster, *Sansevieria trifasciata* Prain e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit com 10 cada uma (Tabela 1).

Na figura 1, percebe-se que as maiores manchas de espécies ocorrem especialmente próximas as rodovias e estradas que cortam ou margeiam o PARNASI. Também é possível observar a ocorrência de manchas em outros tipos de ambientes, incluindo aqueles que ocorrem no interior da UC. Observações *in situ* permitem afirmar que se tratam de fragmentos de Mata Atlântica em diferentes condições de conservação, incluindo aqueles em estágio avançado de sucessão ecológica. Várias espécies foram observadas nesses sítios, principalmente em suas bordas.

Tabela 1. Lista de espécies naturalizadas (N) e exóticas invasoras (EI) e respectiva quantidade de manchas de invasão observados no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil.

Famílias	Espécies	Manchas	Categorização
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	1	EI
	<i>Dyschoriste depressa</i> Nees	1	EI
Amaranthaceae	<i>Amarantus viridis</i> L.	1	EI
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	22	N
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	7	EI
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	5	N
	<i>Syngonium angustatum</i> Schott	4	N
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	2	N
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1	N
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	9	N
	<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.	1	N
	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	10	N
Asteraceae	<i>Cosmos caudatus</i> Kunth	1	EI
	<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S.F.Blake	1	N
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	9	EI
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	1	EI
	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.Roem.	1	EI
	<i>Momordica charantia</i> L.	1	EI
Cyperaceae	<i>Cyperus alternifolius</i> L.	2	N
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1	EI
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	3	EI
	<i>Ricinus communis</i> L.	5	EI
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	2	N
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	10	EI
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	1	N
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	1	EI
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	13	EI
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	1	N
	<i>Psidium guajava</i> L.	3	EI
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	8	EI
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	1	EI
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	1	N
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	7	EI
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	6	EI
	<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	1	EI
	<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone	1	EI
	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	2	EI
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	1	EI
	<i>Dendrocalamus giganteus</i> Wall. ex Munro	4	N
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	1	EI
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1	EI
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.	2	EI
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	4	EI
	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	6	EI
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	4	EI
	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf	1	EI
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	10	EI
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	1	N
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	1	EI

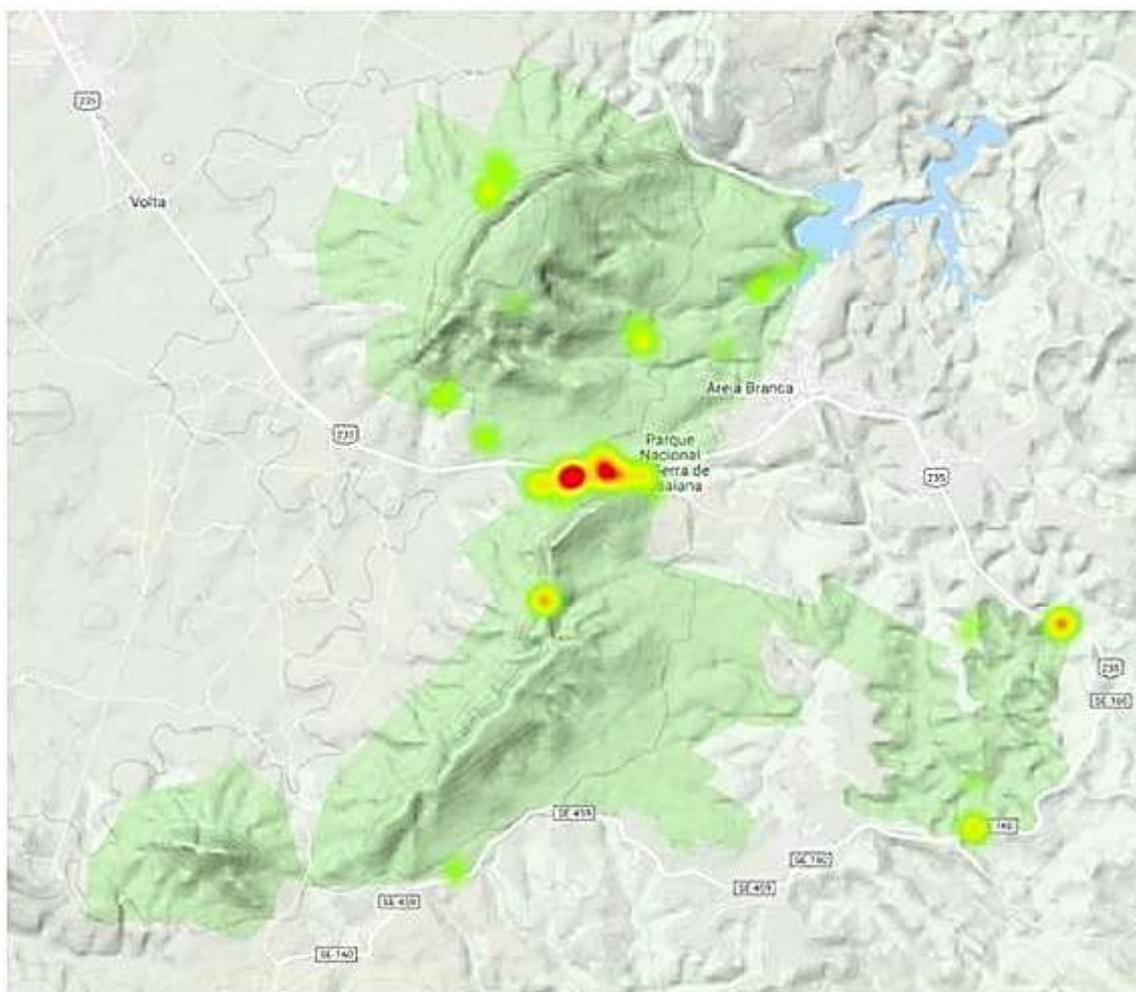


Figura 1. Mapa do Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE, apresentando as manchas de ocorrência de espécies não nativas. A saber: área verde indica os limites do Parque; tons quentes indicam maior riqueza de espécies; tons frios indicam menor riqueza de espécies.

DISCUSSÃO

Segundo GISP (2007), as UCs do mundo inteiro têm sido acometidas pelas invasões biológicas. De acordo com Leão et al. (2011), no Brasil não há registro de UCs que não possuam espécies exóticas invasoras dentro de seus limites.

Em 2013, Sampaio e Schmidt (2013), apontaram a ocorrência de mais de 100 espécies exóticas invasoras em UCs brasileiras. Possivelmente esses números aumentaram consideravelmente nos últimos anos, uma vez que os registros de ocorrência dessas espécies não param de crescer e novos estudos foram desenvolvidos em diferentes regiões do Brasil.

O número de espécies naturalizadas e exóticas invasoras encontrado no local de estudo pode ser considerado elevado. Ele representa por volta de 14% do total apontado no relatório produzido por Maj De Poorter como parte do Programa Global de Espécies Invasoras (GISP, 2007). Destaca-se que no citado relatório foram compilados os dados de 487 UCs de 106 países. Possivelmente o histórico de uso pretérito de sítios do PARNASI (atividades agrícolas, *e.g.* - ICMBio, 2016), associado a fatores de pressão antrópica ainda vigentes em certas partes da UC (atividades agrícolas, turismo não assistido, incêndios, animais

pastadores exóticos, etc.) contribuam para essa elevada riqueza de espécies não nativas, já que ambientes degradados costumam ser mais susceptíveis as IB (Williamson, 1996; Ziller, 2001).

As estradas que cortam e margeiam a UC colaboram no processo de dispersão das espécies (FATMA, 2016), e as bordas dos fragmentos apresentam alterações físicas e biológicas que favorecem o estabelecimento das mesmas (Wiens et al., 1993). Esses fatores acabam atuando como facilitadores, criando, assim, sítios com maior riqueza de táxons não nativos.

Várias das espécies amostradas nesse estudo são reconhecidamente agressivas e causam vários impactos, a exemplo de *Artocarpus heterophyllus*, *Leucaena leucocephala* e *Terminalia catappa*. Essas espécies são alelopáticas, diminuem de forma significativa a germinação e o desenvolvimento de outras espécies, promovendo assim a homogeneização da flora (Baratelli, 2006; Perdomo e Magalhães, 2007; Alves et al., 2014). Além disso, *A. heterophyllus*, altera o pH do solo (Fabricante et al., 2012), *L. leucocephala* é tóxica para animais (Alves et al., 2014) e *T. catappa* impede que a regeneração natural se estabeleça (Baratelli, 2006; Santos e Fabricante, 2018).

Muitas gramíneas exóticas invasoras também causam impactos substanciais. Dentre elas podemos citar *Aristida adscensionis*, *Cenchrus echinatus*, *Cynodon dactylon*, *Megathyrsus maximus*, *Melinis minutiflora*, *Melinis repens* e *Urochloa brizantha*. Todas são alelopáticas (Rosa et al., 2011; Rodrigues et al., 2012; Araújo e Fabricante, 2013; Araújo et al., 2013a; 2013b; Castro et al., 2013; Ribeiro, 2016). Além disso, *A. adscensionis*, *C. echinatus*, *C. dactylon* e *M. repens*, também causam impactos a agropecuária (Araújo e Fabricante, 2013; Araújo et al., 2013a; 2013b; Castro et al., 2013).

O presente estudo também aponta o primeiro registro de invasão biológica no Brasil da espécie *Dyschoriste depressa*. Nativa da África, é naturalizada na Austrália. Lá, a espécie ocorre em ambientes mais úmidos, onde causa impactos aos ecossistemas ribeirinhos, reduzindo a biodiversidade e restringindo o fluxo de água (Weeds of Australia, 2016). Aqui, observamos a espécie em sítios de Mata Atlântica, do litoral ao interior, próximo aos rios e em locais com solos mais drenados.

Nossos resultados são preocupantes devido à grande quantidade de espécies não nativas amostradas dentro dos limites dessa importante UC brasileira. Diante desse problema, torna-se necessário e urgente a erradicação dessas espécies e a recuperação dos ambientes degradados, uma vez que eles são facilitadores das IB.

Por fim, julga-se interessante citar a Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que no seu Artigo 31 versa sobre limitações à introdução de espécies exóticas em UCs – “É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones”.

REFERÊNCIAS

- ALVES, et al. 2014. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. In: J. R. Fabricante. (Org.). **Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga**. Florianópolis: Bookess, p. 13-20.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. 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 Sciences**, 32(3):249-255.

- ARAÚJO, K. C. T.; FABRICANTE, J. R. 2013. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. In: J. R. Fabricante. (Org.). **Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga**. Florianópolis: Bookess, p. 36-42.
- ARAÚJO, K. C. T et al. 2013a. *Cenchrus echinatus* L. In: FABRICANTE, J. R. (Org.). **Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga**. Florianópolis: Bookess, p. 20-27.
- ARAÚJO, K. C. T. et al. 2013b. *Melinis repens* (Willd.) Zizka. In: J. R. Fabricante. (Org.). **Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga**. Florianópolis: Bookess, p. 44-50.
- BARATELLI, T. G. 2006. **Estudo das propriedades alelopáticas vegetais: investigação de substâncias aleloquímicas em *Terminalia catappa* L. (Combretaceae)**. Dissertação (Mestrado em Química de Produtos Naturais) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 185p.
- BIONET-EAFRINET. Keys and fact sheets. Disponível em: <<https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/>>. Acesso em: 05 maio 2019.
- CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/>>. Acesso em: 06 maio 2019.
- CASTRO, R.A. et al. 2013. *Aristida adscensionis* L. In: J. R. Fabricante. (Org.). **Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga**. Florianópolis: Bookess, p. 13-19.
- CNCFlora, Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- FABRICANTE, J. R. et al. 2012. Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil: impactos sobre a fitodiversidade e os solos dos sítios invadidos. **Acta Botanica Brasilica**, 26(2):399-407.
- FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. 2012. Exotic and invasive plants of the caatingas of the São Francisco River. In: J. A. Siqueira-Filho. (Org.). **Flora of the caatingas of the São Francisco River: natural history and conservation**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, p. 366-393.
- FATMA, Fundação do Meio Ambiente. 2016. **Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina**: espécies que ameaçam a diversidade biológica. Florianópolis: Fatma, 88p.
- GISP. Invasive alien species and protected areas a scoping report, part I. The Global Invasive Species Programme. Disponível em: <http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/ias_protectedareas_scoping_i.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.
- GOOGLE FUSION TABLES. Disponível em: <<https://support.google.com/fusiontables/answer/2571232?hl=en>>. Acesso em: 25 maio 2019.
- I3N, Invasive Information Network. Disponível em: <<http://i3n.iabin.net/participants/index.html>>. Acesso em: 25 maio 2019.
- ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. **Plano de Manejo Parque Nacional Serra de Itabaiana**. Brasília: ICMBio, 177p.
- ISSG, Invasive Species Specialist Group. Disponível em: <<http://www.issg.org/>>. Acesso em: 25 maio 2019.
- JACOMINE, P. K. T. et al. 1975. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Sergipe. **Embrapa**, 36(6):9-502.
- LEÃO, T. C. C. et al. 2011. **Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil**: contextualização, manejo e políticas públicas. Recife: CEPAN, 99p.
- MCNEELY, J. A. et al. 2001. **A global strategy on invasive alien species**. Cambridge: IUCN, Gland, 124p.
- PERDOMO, M.; MAGALHÃES, L. M. S. 2007. Ação alelopática (*Artocarpus heterophyllus*) em laboratório. **Floresta e Ambiente**, 14(1):52-55.
- PICKERING, C. M.; HILL, W. 2007. **Impacts of recreation and tourism on plants in protected areas in Australia**. Canberra: Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 30p.

- QUIROZ, C. L. et al. 2009. **Manual de plantas invasoras del centro-sur de Chile**. Concepción, Chile: Instituto de Ecología y Biodiversidad, 47p.
- RICHARDSON, D. M. et al. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, 6(2):93-107.
- RIBEIRO, P. C. 2016. **Efeitos da gramínea invasora *Melinis minutiflora* P. Beauv. sobre a vegetação nativa e solo de campo rupestre do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, Minas Gerais, Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 80p.
- RODRIGUES, A. P. D. C. et al. 2012. Alelopatia de duas espécies de braquiária em sementes de três espécies de estilosantes. **Ciência Rural**, 42(10):1758-1763.
- ROSA, D. M. et al. 2011. Potencial Alelopático de *Panicum maximum* JACQ sobre a germinação de sementes de espécies nativas. **Floresta e Ambiente**, 18(2):198-203.
- SAMPAIO, A. B; SCHMIDT, I. B. 2013. Espécies Exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(2):32-49.
- SANTOS, H. G. et al. 2013. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 353p.
- SANTOS, J. P. B.; FABRICANTE, J. R. 2018. Population structure and effects by the invasive exotic Indian-Almond over autochthonous vegetation from a sandbank. **Neotropical Biology and Conservation**, 13(4):295-302.
- SOBRAL, I. S. et al. 2007. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana – SE. **Caminhos de Geografia**, 8(24):102-110.
- SPEAR, D. et al. 2013. Human population density explains alien species richness in protected areas. **Biological Conservation**, 159:137-147.
- TELES, H. F. et al. 2013. Avaliação ambiental dos recursos hídricos no Parque Nacional Serra de Itabaiana-Sergipe. **Scientia Plena**, 9(5):1-14.
- WEEDS OF AUSTRALIA. Biosecurity Queensland Edition. Disponível em: <https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/dyschoriste_depressa.htm#Naturalised%20Distribution>. Acesso em: 2 maio 2019.
- WIENS, J. A. et al. 1993. **Ecological mechanisms and landscape ecology**. Copenhagen: Oikos, 380p.
- WILLIAMSON, M. 1996. **Biological invasions**. London: Springer, 244p.
- ZENNI, R. D.; ZILLER, S. R. 2011. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 34(3):431-446.
- ZILLER, S. R. 2001. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**, 30(178):77-79.