



Espécies vegetais exóticas dos *inselbergs* da cidade de Patos, Paraíba, Nordeste do Brasil

Exotic plant species of the inselbergs of Patos city, Paraíba, Northeast Brazil



Artigo

Submetido em 28.03.16 | Aceito em 31.05.16 | Disponível on-line em 25.04.18

Rafael Francisco Lopes-Silva* e Maria de Fátima de Araújo
Universidade Federal de Campina Grande | *rafaelucb@gmail.com

Francione Gomes-Silva
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A ocupação de áreas por espécies exóticas muitas vezes comprometem a biodiversidade local, por competirem com as nativas e isso se evidencia fortemente em regiões tropicais. Pensando nisso, o trabalho objetivou identificar as espécies de plantas exóticas presentes nos *inselbergs* da cidade de Patos, Sertão da Paraíba, entre Agosto de 2014 e Julho de 2015 e relacionar este aspecto com o estado de conservação destes. Coletas botânicas foram realizadas, além de uma análise à coleção do projeto *Flora e vegetação dos inselbergs de Patos, mesorregião do Sertão paraibano* depositada no acervo do Herbário CSTR da Universidade Federal de Campina Grande. A identificação dos táxons se deu principalmente através de bibliografias especializadas. Foram consideradas espécies exóticas aquelas presentes na base de dados disponíveis no site do Instituto Hórus, além de observações em campo a fim de conhecer seu potencial invasor. Cinco espécies exóticas, distribuídas em cinco gêneros e quatro famílias foram catalogadas. Foram registradas duas espécies da família Poaceae, enquanto, Apocynaceae, Cucurbitaceae e Fabaceae, estão representadas por uma espécie cada. Nenhum dos táxons exóticos foi considerado invasor. Para dois dos afloramentos rochosos não foi registrada nenhuma espécie exótica. Tais resultados evidenciam o bom estabelecimento da flora nativa.

Palavras-chaves: Afloramentos rochosos; Caatinga; Introdução Biológica.

ABSTRACT

The occupation of areas by exotic species often commit to local biodiversity, by competing with native and this shows strongly in tropical regions. With that in mind, the work aimed to identify the species of exotic plants in the city of Patos monadnocks, border of Paraíba, between August 2014 and July 2015. Botanical collections were made, in addition to the collection analysis project "*Flora and vegetation of the monadnocks of Patos, mesoregion paraibano*" deposited in the collection of the Herbarium CSTR at the Federal University of Campina Grande. The identification of taxa occurred primarily through specialized bibliographies. Were considered those exotic species present in the database available on the website of the Instituto Horus, in addition to observations in the field in order to meet your potential attacker. Five exotic species, distributed in five genera and four families have been cataloged. Poaceae was the most representative family, with two species, while, Apocynaceae, Cucurbitaceae and Fabaceae, are represented by one species each. None of the exotic taxa was considered. For two of the rocky outcrops was not registered any alien species. These results show the good establishment of native flora.

Keywords: Rocky outcrops; Caatinga; Biological introduction

1. Introdução

Trocas de espécies entre regiões biogeográficas sem a intervenção do homem sempre ocorreram no planeta, a exemplo da deriva continental ou das glaciações. Mas, o aumento

global no fluxo de pessoas e bens, aumenta a tendência de que espécies exóticas potencialmente invasoras, ampliem suas áreas de ocorrência e seus impactos ambientais (Gardener et al. 2012), tornando as soluções para o seu

controle cada vez mais difíceis e onerosas (Andrade, 2013).

No Brasil, estima-se que cerca de 20% das espécies presentes no território sejam introduzidas, sendo crescente o interesse pelo assunto no meio científico, visto que tais introduções podem acarretar dramáticos efeitos ecológicos (Carvalho & Jacobson, 2005). O Instituto Hórus de desenvolvimento e Conservação Ambiental lista a ocorrência de 317 espécies exóticas invasoras, incluindo plantas e outros organismos. Estudos desenvolvidos por Leão et al. (2011) apresentam 51 espécies de plantas exóticas invasoras para a região Nordeste do país.

Espécie exótica é toda aquela que não ocorreria de forma natural em uma determinada região geográfica sem a intervenção intencional ou não pelo ser humano (Moro et al., 2012). Ziller (2001) afirma que o potencial das espécies exóticas em modificar sistemas naturais é tão alto, que se configura a segunda maior ameaça à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição do hábitat pela exploração humana.

Aquelas espécies que além de exóticas, reproduzem-se de maneira eficaz e consistente, mantendo uma população viável de maneira independente, e além disso dispersam-se para áreas distantes do local da introdução e lá se estabelecem, dominando a nova região geográfica para onde foram levadas, são denominadas invasoras (Moro et al., 2012).

As contaminações biológicas atingem praticamente todos os domínios fitogeográficos, incluindo a Caatinga e seus ecossistemas associados, (Andrade, 2013), entre estes encontram-se os *inselbergs*, formações geológicas comumente encontradas em todo o Semiárido nordestino (Pereira Neto & Silva, 2012), definidas por Porembski e Barthlott (2000) como afloramentos rochosos que ocorrem sob a forma de montanhas solitárias ou em grupos, constituídos em sua maioria por rocha granítica ou gnáissica, cobertos por pouco solo e que tem sua vegetação circundante diferenciada.

Esses ambientes apresentam condições ecológicas peculiares, como estresse hídrico, altos níveis de radiação solar e pouca disponibilidade

de substrato (Fabricante et al., 2010), constituindo assim, excelentes fontes de estudos ecológicos, evolutivos, biogeográficos e, em especial de diversidade florística, além de representarem uma barreira clara para muitas espécies, devido à baixa retenção de água e nutrientes e às poucas alternativas para fixação de raízes e sementes, apresentando muitas vezes um alto grau de endemismo (Esgario et al., 2008).

Pitrez (2006) ressalta que muitos *inselbergs* da região Semiárida constituem ambientes ameaçados, tanto pela retirada de paralelepípedos e brita, quanto pela coleta de plantas ornamentais, além de queimadas para obtenção de caça e também a prática de rapel, o que tem provocado à extinção de algumas espécies vegetais nesses ecossistemas. Além de, contribuir para o estabelecimento das não nativas, as quais podem se tornar invasoras e comprometer o desenvolvimento daquelas endêmicas, cuja capacidade de competição normalmente é baixa (Porembski, 2000).

No estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, a ocorrência desses afloramentos rochosos é frequente na paisagem das mesorregiões do Agreste e, especialmente do Sertão, sendo o município de Patos, localizado nesta última mesorregião, particularmente rico em ambientes como esses (Carvalho et al., 2002; AbóSaber, 2003).

Estudos que englobem as plantas exóticas são extremamente necessários, haja vista que muitos autores têm excluído este grupo dos seus levantamentos florísticos, dificultando assim, o mapeamento dessas espécies. Com base nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi catalogar as plantas vasculares exóticas da flora dos *inselbergs* da cidade de Patos, Sertão da Paraíba e buscar associar esta ocorrência com o grau de conservação dessas áreas.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida em nove afloramentos rochosos (Moro do Carioca, Serra Negra das Onças, Serrote da Lagoa, Serrote da Pia, Serrote Espinho Branco, Serrote Farinha dos

Gatos 1, Serrote Farinha dos Gatos 2, Serrote Pedro Agostinho e Serrote Trapiá) (Figuras 1-2), localizados na cidade de Patos, mesorregião do Sertão paraibano e microrregião de Patos. A área do município é de 506,5 km², o qual insere-se na Depressão Sertaneja, com altitude média de 250 m, apresentando relevo ondulado a suavemente ondulado (Brasil, 2005). O clima da região,

segundo a classificação de Köppen, é do tipo Bsh, semiárido (Alvares et al., 2013). Os solos predominantes são do tipo luvisolos, anteriormente determinados Bruno não-cálcicos (Santos et al., 2013), com afloramentos rochosos. A vegetação predominante no município é de caatinga arbustivo-aberta.

Figura 1. Localização dos *inselbergs* no município de Patos ó PB.

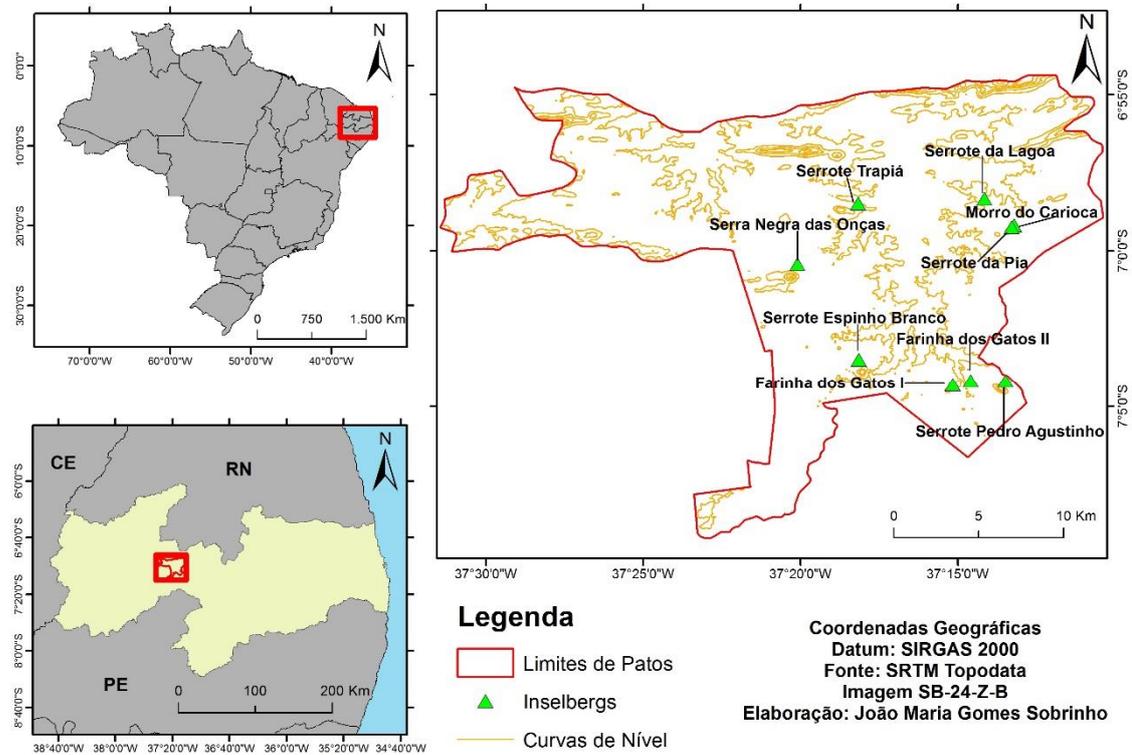


Figura 2. A-I. *Inselbergs* estudados. **A-** Serrote Pedro Agostinho; **B-** Serrote da Pia; **C-** Serra Negra das Onças; **D-** Moro do Carioca; **E-** Serrote Espinho Branco; **F-** Serrote Farinha dos Gatos 2; **G-** Serrote Farinha dos Gatos 1; **H-** Serrote da Lagoa; **I-** Serrote Trapiá.



2.2. Coletas e análise de dados

Coletas mensais, no período de Setembro de 2014 a Julho de 2015 foram realizadas, através de caminhadas planejadas, abrangendo as estações seca e chuvosa e adotando as técnicas usuais apresentadas por Judd et al. (2009) e IBGE (2012). Todos os exemplares coletados foram fotografados, descritos em caderneta de campo e georreferenciados. Paralelamente as coletas, foi realizada uma análise dos espécimes pertencentes à coleção do projeto *Flora e vegetação do inselbergs* de Patos, mesorregião do Sertão paraibano (dados não publicados), depositados no acervo do Herbário CSTR da Universidade Federal de Campina Grande.

A identificação dos táxons foi feita principalmente através de consultas a

bibliografias especializadas, guias de imagens e sites botânicos; quando necessário, procedeu-se análise minuciosa dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos em lupa e uso de chaves de identificação botânica.

Uma consulta foi feita à Base de Dados I3N Brasil de Espécies Exóticas Invasoras, gerida e mantida pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (www.institutohorus.org.br), para identificar quais das espécies ocorrentes nos *inselbergs* são consideradas dentro desta categoria.

3. Resultados e Discussão

Foram identificadas cinco espécies exóticas (Figura 3) (Tabela 1), distribuídas em cinco gêneros e quatro famílias. Poaceae com registro

de duas espécies, enquanto, Apocynaceae, Cucurbitaceae e Fabaceae estão representadas por apenas uma espécie cada.

Oriundas de todo o globo, esses táxons detêm grande poder de estabelecimento e

competição (Andrade, 2009, 2013; Araújo et al., 2013; Furtado et al., 2013), os mesmos distribuem-se amplamente por todo nordeste e demais regiões brasileiras (BFG, 2015).

Figura 3. A-B. *Momordica charantia*: A- Flor; B- Fruto. C-D. *Prosopis juliflora*: C- Fruto; D- Inflorescência. E. *Hyparrhenia rufa*. F-G. *Melinis repens*: G- Inflorescência. H-I. *Calotropis procera*: H- Inflorescência; I- Fruto.



Tabela 1. Espécies exóticas registradas para os nove *inselbergs* da cidade de Patos-PB: Morro do Carioca; Serra Negra das Onças; Serrote da Lagoa; Serrote da Pia; Serrote Espinho Branco; Serrote Farinha dos Gatos 1; Serrote Farinha dos Gatos 2; Serrote Pedro Agostinho; Serrote Trapiá.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	INSELBERG	ORIGEM
Apocynaceae		
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Serrote Pedro Agostinho.	África, Madagascar, Península Arábica e Sudoeste da Ásia.
Cucurbitaceae		
<i>Momordica charantia</i> L.	Serrote Espinho Branco; Serrote Farinha dos Gatos 1.	Leste da Índia e Sul da China.
Fabaceae		
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Serrote Pedro Agostinho	México, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela.
Poaceae		
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Serra Negra das Onças; Serrote da Pia; Serrote Farinha dos Gatos 1; Serrote Pedro Agostinho; Serrote Trapiá.	África.
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Serrote da Lagoa; Serrote da Pia; Serrote Espinho Branco; Serrote Pedro Agostinho.	Savanas da África do Sul.

Nenhuma das espécies foi considerada invasora. O *Inselberg* com maior número de espécies exóticas registradas foi o serrote Pedro Agostinho, com quatro espécies ocorrentes. O Morro do Carioca e o Serrote Farinha dos Gatos II foram os únicos a não apresentarem nenhuma espécie exótica.

Atividades antrópicas, como exploração da rocha, da vegetação e criação de animais em áreas de *inselbergs*, principalmente da região semiárida, são indiscutivelmente presentes e influentes sobre a biodiversidade desses locais.

Várias pesquisas já demonstraram a relação entre a qualidade dos ambientes e a quantidade de exóticas invasoras e número de populações destas (Parker & Reichard, 1997). A composição florística é um forte indicador do grau de conservação (Franco et al., 2007), fato evidenciado por Lucena et al. (2015) para um desses *inselbergs* (Serrote Espinho Branco) e quanto maior a perturbação de um ecossistema natural, através de manuseios indevidos da área, maior é sua susceptibilidade ao estabelecimento de espécies exóticas (Ziller, 2008).

As duas espécies exóticas mais comuns aos *inselbergs* estudados, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf e *Melinis repens* (Willd.) Zizka, pertencem à família Poaceae (Gramineae), a qual de acordo com Souza e Lorenzi (2012) apresenta uma distribuição cosmopolita e possui diversas espécies que comportam-se como invasoras de culturas, incluindo as supracitadas. *M. repens* ocupa diversas classes de solo, é comum em sítios de caatinga menos conservados como pastagens, áreas agrícolas, margens de estradas e ambientes ruderais (Araújo et al., 2013). A mesma, integra a flora de *inselbergs* dos Sertões baiano (França et al., 2005) e cearense (Araújo et al., 2008). A polinização e dispersão de seus diásporos é predominantemente anemocórica (Judd et al., 2009).

Sobre a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., Andrade (2013) diz que sua introdução no Brasil ocorreu nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, e apresenta altas populações também na Bahia, Ceará, Paraíba, Piauí e Sergipe. Este autor afirma também que, as áreas que sofrem com a

invasão desse táxon na região Nordeste são muito expressivas. Esta espécie é uma grande causadora de problemas para os estratos herbáceo e arbóreo do seu ambiente não-natural (Andrade, 2009). Sua ocorrência foi registrada também em um *inselberg* do Seridó potiguar, no trabalho desenvolvido por Pereira Neto e Silva (2012).

A espécie *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton, de acordo com Rangel e Nascimento (2011), foi introduzida no Brasil a mais de um século atrás, para fins ornamentais, porém, tornou-se invasora em muitos estados do país, principalmente no Nordeste. Produz uma grande quantidade de frutos e é detentora de sementes que apresentam altos níveis de germinação (Andrade, 2013). Para este trabalho, apenas um indivíduo da espécie foi registrado e situado na base do *inselberg* Pedro Agostinho, em uma parte da rocha que começara a ser explorada. Essa espécie foi registrada também em um *inselberg* do Agreste pernambucano, por Gomes et al. (2011).

A família Cucurbitaceae possui espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, sendo em sua maioria plantas de hábito trepador e detentora de alguns táxons que comportam-se como invasores de culturas, como a *Momordica charantia* L. (Souza & Lorenzi, 2012). Essa espécie apresenta alta susceptibilidade de ocorrência na Caatinga, no Cerrado e nas Florestas Estacionais, mas existem registros de sua ocorrência em todos os estados brasileiros (Furtado et al., 2013). Gomes et al. (2011) e Tolke et al. (2011) catalogaram este táxon para *inselbergs* nos Agrestes pernambucano e paraibano respectivamente.

Sobre as espécies registradas, o Instituto Hórus mostra que, a *C. procera* apesar de não produzir nenhuma substância alelopática, tem uma alta capacidade de estabelecimento e dominância e pode ser controlada através do arranquio manual de plântulas e indivíduos jovens, enquanto a *P. juliflora* impede o desenvolvimento da vegetação nativa por dominância e competição por espaço com seus indivíduos, os quais formam núcleos de alta densidade, além de ser grande consumidora de água. Seu controle pode ser feito através do

arranquio de plântulas e seu potencial alelopático é desconhecido. A *H. rufa* é muito eficiente como competidora, sendo capaz de atrasar o desenvolvimento de outras espécies herbáceas e seu controle pode ser feito de maneira mecânica. As espécies *M. charantia* e *M. repens* inibem o crescimento das espécies nativas, porém, tem sua capacidade alelopática pouco conhecida.

Apesar da eficiência de alguns métodos de controle, Oliveira (2004) enfatiza que a melhor maneira de evitar a introdução de espécies exóticas é a conscientização da população, principal vetor dessa prática.

4. Conclusões

O baixo registro de espécies vegetais exóticas e nenhuma invasora indicam que esses ambientes comportam populações de espécies nativas bem estabelecidas e mantém um bom estado de conservação de sua biodiversidade.

Aqueles *inselbergs* que apresentaram um maior número de espécies exóticas são os mais visitados por turistas e que tem suas áreas de livre acesso para criações de bovinos e caprinos nos arredores, fato este, que pode estar diretamente associado a esta maior ocorrência. Apesar de parâmetros como abundância, densidade e frequência não terem sido analisados, pode-se afirmar que, fisionomicamente nenhuma das espécies observadas em campo constituía populações numerosas.

5. Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa PIBIC ao primeiro autor; A UFCG, pelo suporte estrutural; À equipe do Herbário CSTR da UFCG e companheiros de coleta pela ajuda durante todo o desenvolvimento da pesquisa e aos proprietários das áreas de estudo, por permitirem a realização do trabalho.

6. Referências

Ab'Saber, A. Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas. 1. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

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. 4, p. 935-943, 2009.

Andrade, L.A. Plantas Invasoras: Espécies Vegetais Exóticas Invasoras da Caatinga e Ecossistemas Associados. 1. ed. Areia: UFPB/CCA, 2013. 99p

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

Araújo, F.S.; Oliveira, R.F.; Lima-Verde, L. W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da Vegetação de um inselbergue no domínio da caatinga, Ceará. *Rodriguésia*, v. 59, n. 4, p. 659-671, 2008.

Araújo, C.K.T.; Fabricante, J.R.; Castro, R.A.; Siqueira Filho, J.A. *Melinis repens*. In: Fabricante, J.R. Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga. Florianópolis: Bookess, 2013, p. 46-52.

Brasil, Ministério das Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral; CPRM o Serviço geológico do Brasil. Diagnóstico do município de Patos, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

Carvalho, M.G.R.F; Maciel, V.S. Situando e localizando o estado da Paraíba. In: Rodriguez, J. L. (Coord.). *Atlas escolar da Paraíba: Espaço Geo-histórico e cultura*, grafset. João Pessoa ó PB, p. 9-20, 2002.

Carvalho, F.A.; Jacobson, T.K.B. Invasão de plantas daninhas no Brasil: uma abordagem ecológica. In: *I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras*, Anais... Brasília, DF, 2005.

- Esgario, C.P.; Ribeiro, L.F.; Silva, A.G. O Alto Misterioso e a vegetação sobre rochas em meio à Mata Atlântica, no Sudeste do Brasil. *Natureza on line*, v. 6, n. 2, 2008.
- Fabricante, J.R.; Andrade, L.A.; Marques, J.M. Caracterização populacional de *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (Cactaceae) ocorrente em um Inselbergue da Caatinga paraibana. *Biotemas*, v. 23, n. 1, p. 61-67, 2010.
- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*, v. 66, n. 4, p. 1085-1113.
- França, F.; Melo, E.; Santos, A.K.A.; Melo, J.G.A.N.; Marques, M.; Silva Filho, M.F.B.; Moraes, L.; Machado, C. Estudos ecológico e florístico em ilhas de vegetação de um *Inselberg* no semi-árido da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, v. 32, n. 1, p. 93-101, 2005.
- Franco, G.A.D.C.; Souza, F.M.; Ivanauskas, N.M.; Mattos, I.F.A.; Baitello, J.B.; Aguiar, O.T.; Catarucci, A.F.M.; Poliseu, R.T. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. *Biota Neotropica*, v.7, n. 3, p. 145-162, 2007.
- Furtado, M.D.G.; Fabricante, J.R.; Siqueira Filho, J.A. *Momordica charantia*. In: Fabricante, J.R. *Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga*. Florianópolis: Bookess, v. 2, p. 37-44, 2013.
- Gardener, M.R.; Bustamante, R.O.; Herrera, I.; Durigan, G.; Pivello, V.R.; Moro, M.F.; Stoll, A.; Langdon, B.; Baruch, Z.; Rico, A.; Arredondo-núñez, A. & Flores, S. 2012. Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda. *Plant Ecology & Diversity*. V. 5, n. 2, 2012.
- Gomes, P.; Costa, K.C.C.; Rodal, M.J.N.; Alves, M. Checklist of Angiosperms from the Pedra Furada Municipal Park, northeastern Brazil. *Check List*, v. 7, n. 2, p. 173-181, 2011.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 274p.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F.; Donoghue, M.J. Sistemática vegetal um enfoque filogenético. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 632p.
- Leão, T.C.C.; Almeida, W.R.; Dechoum, M.; Ziller, S.R. *Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas*. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 2011. 99 p.
- Lucena, D.S.; Lucena, M.F.A.; Sousa, J.M.; Silva, R.F.L.; Souza, P.F. Flora vascular de um inselbergue na mesorregião do sertão paraibano, nordeste do Brasil. *Scientia Plena*, v. 11, n. 01, p. 02-11, 2015.
- Moro, M.F.; Sousa, V.C.; Oliveira-Filho, A.T.; Queiroz, L.P.; Fraga, C.N.; Rodal, M.J.N.; Araújo, F.S.; Martins, F.R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Botanica Brasilica*, p. 991-999, 2012.
- Oliveira, M.D. Introdução de espécies: Uma das maiores causas de perda de biodiversidade. *Embrapa Pantanal*, n. 75, p. 1-3, 2004.
- Parker, I.M.; Reichard, S.H. Critical Issues in Invasion Biology for Conservation Science. In: Fiedler, P.L.; Kareiva, P.M. (eds.). *Conservation Biology for the Coming Decade*. New York: Chapman and Hall, p. 283-305, 1997.
- Pereira Neto, M.C.; Silva, N.M. Relevos residuais (maciços, inselbergues e cristas) como refúgios da biodiversidade no Seridó Potiguar. *Revista Geonorte*, v. 1, n. 4, p. 262-273, 2012.

- Pitrez, S.R. *Florística, Fitossociologia e Citogenética de angiospermas ocorrentes em inselbergues*. Tese (Agronomia) ó Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2006. 123 f.
- Porembski, S. The invasibility of tropical granite outcrops (inselbergs) by exotic weeds. *Journal of the Royal Society of Western Australian*, v. 83, p. 131-137, 2000.
- Porembski, S.; Barthlott, W. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. *Plant Ecology*, v. 151, p.19628, 2000.
- Rangel, E.S.; Nascimento, M.T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga. *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n.3, p. 657-663, 2011.
- Santos, H.G.; Jacomine, P.K.T.; Anjos, L.H.C.; Oliveira, V.A.; Lumbreras, J. F.; Coelho, M.R.; Almeida, J.A.; Cunha, T.J.F.; Oliveira, J.B. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. Embrapa, Brasília ó DF, 2013, 353p.
- Souza, V.C.; Lorenzi, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamos nativos e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 768p.
- Tölke, E.E.A.D; Silva, J.B.; Pereira, A.R.L.; Melo, J.I.M. Flora vascular de um inselbergue no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Biotemas*, v. 24, n. 4, p. 39-48, 2011.
- Ziller, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas e da Auto-sustentabilidade (Ideas) PR. *Ciência Hoje*, v.30, n.178, p.77-79, 2001.
- Ziller, S.R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2008.