

João Paulo Bispo Santos^{1*}, Juliano Ricardo Fabricante², Aline Mendonça de Oliveira³

¹Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze. CEP 49100-000, São Cristóvão, SE, Brasil.

²Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe, Campus Universitário Prof. Alberto Carvalho, 49500-000, Itabaiana, SE, Brasil. E-mail autor: joaobotanica@hotmail.com

ESPÉCIES EXÓTICAS UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE ITABAIANA, SERGIPE, BRASIL

RESUMO

A arborização urbana é um serviço público que deve ser bem planejado para que cumpra corretamente sua função ecológica e social. A exemplo da falta de planejamento desse serviço está o uso de espécies exóticas. Com isso, o presente trabalho objetivou inventariar as espécies exóticas utilizadas na arborização urbana de Itabaiana, SE, como subsídio para criação de políticas públicas de substituição dessas espécies por táxons autóctones e apontar espécies nativas com potencial para arborização regional. O presente estudo foi desenvolvido no município de Itabaiana, Sergipe. O inventário foi feito através de caminhadas por toda a cidade. Já as espécies nativas com potencial para arborização foram selecionadas com base em literatura específica. No total foram amostradas 22 espécies, das quais, 10 (45,45%) eram exóticas e 12 (54,54%) exóticas com potencial invasor. É notável que a arborização de Itabaiana é essencialmente exótica e composta por espécies reconhecidamente agressivas, como *Azadirachta indica* A.Juss. e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. Apesar disso, o estado de Sergipe agrega uma grande diversidade de árvores nativas, por exemplo, *Tapirira guianensis* Aubl. e *Xylopia frutescens* Aubl. Assim, sugere-se a substituição dos táxons alóctones por autóctones, que além de desempenhar as mesmas funções ecológicas possuem alto potencial paisagístico.

PALAVRAS-CHAVE

Arborização, Exóticas invasoras, Invasão biológica, Paisagismo

EXOTIC SPECIES USED IN THE URBAN ARBORIZATION OF THE MUNICIPALITY OF ITABAIANA, SERGIPE, BRAZI

ABSTRACT

Urban afforestation is a public service that must be well planned for it to properly fulfill its ecological and social function. An example of the lack of planning for this service is the use of exotic species.

The objective of this work was to inventory the exotic species used in the urban arborization of Itabaiana, SE, as a subsidy for the creation of public policies to replace these species with native taxa and to identify native species with potential for regional afforestation. The present study was developed in the city of Itabaiana, Sergipe. The inventory was made through walks all over the city.

*The native species with potential for afforestation were selected based on specific literature. In total, 22 species were sampled, of which 10 (45.45%) were exotic and 12 (54.54%) were exotic species with invasive potential. It is notable that the arborization of Itabaiana is essentially exotic and composed by species known as aggressive, such as *Azadirachta indica* A.Juss. and *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. Despite this, the state of Sergipe adds a great diversity of native trees, for example, *Tapirira guianensis* Aubl. and *Xylopia frutescens* Aubl. Thus, it is suggested the replacement of the indigenous taxa by indigenous peoples, who besides performing the same ecological functions have high landscape.*

KEYWORDS

Arborization, Biological invasions, Invasive exotic, Landscaping

1. INTRODUÇÃO

A arborização urbana deve ser planejada de tal forma que seja capaz de propiciar o bem-estar social e ecológico (MATOS; QUEIROZ, 2009). Sendo extremamente importante, é responsável por proteger e preservar a fauna e flora locais (ALVAREZ, 2004). Frequentemente, em nosso país apenas as características estéticas das plantas são levadas em consideração como fundamento de escolha, deixando-se passar outro muito importante, a sua origem (GONÇALVES et al. 2004; PIRES et al. 2008; SANTOS et al. 2008). No Brasil nossas espécies são quase sempre substituídas por exóticas como demonstrado em inúmeros estudos realizados em diferentes partes do país (DE CARVALHO, 2002; KURIHARA et al. 2005; SILVA et al. 2007; BLUM et al. 2008, COLETTI et al. 2008; RUSCHEL; SILVA et al. 2008; FABRICANTE et al. 2017;).

As espécies exóticas são organismos introduzidos fora da área de sua distribuição natural (VITULE; PRODOCIMO, 2012), que podem se adaptar e se dispersar no novo ambiente causando impactos, como a diminuição da riqueza e diversidade autóctone e alterando processos ecológicos essenciais como, por exemplo, a disponibilidade de nutrientes e a produção primária (PARKER et al. 1999; ZILLER; GALVÃO, 2002). Quando essas espécies passam a apresentar tal comportamento são chamadas de exóticas invasoras e esse fenômeno de invasão biológica (IB), sendo considerado a segunda maior causa em perda de biodiversidade, igualando-se aos efeitos das mudanças climáticas (WILLIAMSON, 1996; IUCN, 2000).

Além de não justificado, uma vez que no Brasil existe mais de 8 mil espécies arbóreas nativas (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2018), o uso de exóticas na arborização urbana pode facilitar o estabelecimento de processos de invasão biológica (FABRICANTE et al. 2017) acarretando, inclusive, na perda de biodiversidade.

Com isso, o presente trabalho teve como objetivo inventariar as espécies exóticas utilizadas na arborização urbana do município de Itabaiana, SE, como subsídio para criação de políticas públicas de substituição dessas espécies por táxons autóctones, assim como, apontar espécies autóctones com potencial para arborização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Itabaiana, Sergipe (10°41'13,78"S; 37°25'58,57"W – 200 m de altitude média). O local de estudo está situado numa zona de transição entre Caatinga e Mata Atlântica (IBGE, 2004; DANTAS; RIBEIRO, 2010). De acordo com a classificação de Köppen-Geiger o clima da região é o As' – tropical com estação seca de verão (ALVARES et al. 2013). Já os solos da região são predominantemente do tipo Neossolo Flúvico Eutrófico e Gleissolos Sálícos (SANTOS et al. 2006).

Foram realizadas caminhadas por toda a cidade e as espécies exóticas utilizadas na arborização foram anotadas e classificadas segundo seus status em exóticas (E) – espécie que ocorre fora de sua área de distribuição natural; e exótica com potencial invasor (EI) – espécie que além de ocorrer fora de sua área de distribuição natural consegue se reproduzir autonomamente sem a intervenção humana. Essa classificação foi realizada por meio de observações em campo e através de consultas a artigos científicos (SILVA et al. 2007; BIONDI; PEDROSA-MACEDO, 2008; PIRES et al. 2010; COLETTI et al. 2008; SAMPAIO; SCHMIDT, 2014) e a bases de dados sobre o assunto (BIONET-EAFRINET, 2018; CABI, 2018; I3N/BRASIL, 2018; ISSG, 2018). A lista de espécies foi elaborada conforme o sistema APG IV (APG IV, 2016) e a grafia do nome dos autores segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (LISTA DE ESPECIES DA FLORA DO BRASIL, 2018).

A escolha de árvores nativas foi feita através de consulta a literatura e base de dados especializada no assunto (SPECIESLINK, 2018; LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2018; COSTA et al. 2004; ZICKEL et al. 2004; COSTA et al. 2009; TOLKE et al. 2011; BATISTA, 2016; HALL; GIL, 2017). Para tanto foi levado em consideração somente árvores nativas com ocorrência no Nordeste com potencial paisagístico, além de características, como rápido crescimento e tolerância a diferentes condições edafoclimáticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram amostradas 22 espécies, pertencentes a 22 gêneros e 12 famílias, sendo Fabaceae (6) e Myrtaceae (3) as famílias mais abundantes. Dentre as espécies amostradas, 10 (45,45%) eram exóticas e 12 (54,54%) exóticas com potencial invasor (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de espécies exóticas e exóticas com potencial invasor utilizadas na arborização urbana do município de Itabaiana, SE. Sendo E = exótica; EI = exótica com potencial invasor.

Família	Espécies	Nome popular	Status
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	EI
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	E
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq) O. F. Cook	Palmeira-imperial	E
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf	Palmeira-areca	EI
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	Cupressus	E
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	EI
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Sombreiro	EI
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	E
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	EI
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	EI
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	E
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	E
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim	EI
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Algodão-da-praia	EI
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Castanha-do-maranhão	E
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	EI
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	E
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	E
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	EI
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	EI
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	EI
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Pinus	E

Em relação aos resultados para as árvores nativas do Estado com alto potencial paisagístico foram amostradas sete espécies. Tais espécies ainda cumprem diversas funções, bem como, prestação de serviços ecossistêmicos fundamentais e até mesmo importância econômica.

Tabela 2. Lista de espécies nativas com potencial paisagístico com ocorrência em Itabaiana, SE, Brasil.

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Imbira-preta
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moorel	Craibeira
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-rosa
Melastomataceae	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso
	<i>Tibouchina</i> spp.	Quaresmeira

Além de cumprir o mesmo papel paisagístico na arborização urbana, as espécies nativas são capazes de atrair animais, principalmente aves, que se alimentam de seus frutos, assim como, insetos atraídos pelo pólen e néctar (HEIDEN et al. 2006; MACHADO et al. 2006). Por outro lado, espécies exóticas são alelopáticas, e também, abrigam patógenos e pragas causando prejuízos ao meio ambiente e a biodiversidade nativa (RANDALL; MARINELLI, 1996; ZILLER, 2001). Sendo assim, a situação da arborização do município de Itabaiana é grave devido aos vários táxons exóticos observados.

Outro fator preocupante é a presença de espécies notoriamente agressivas, tais como *Azadirachta indica* A.Juss., *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. e *Psidium guajava* L. Os impactos dessas espécies sobre ecossistemas naturais, bem como seu uso na arborização já foram relatados em vários estudos (SHIFERAW et al. 2004; ZANCHETTA; DINIZ, 2006; EL-KEBLAWY; AL-RAWAI, 2007; DICKIE et al. 2010; KAUR et al. 2012; FALLEIROS et al. 2017). Dentre os impactos causados por tais espécies, a substituição da vegetação nativa e a alteração de processos ecológicos básicos são apenas alguns deles (LEÃO et al. 2005).

Azadirachta indica – O nim, como é conhecido popularmente, foi introduzido no Brasil por volta de 1986 (NEVES; CARPANEZZI, 2009). Adaptado ao clima tropical, é encontrado atualmente em quase todas as partes do país (MARTINEZ, 2002; MOSSINI et al. 2004).

Essa árvore possui várias utilidades, sendo empregada na arborização, produção de madeira e como bioinseticida (ALVEZ; FREITAS, 2012). *A. indica* ainda possui crescimento muito rápido, e também, produz enormes quantidades de sementes (MARTINEZ, 2002).

Devido a isso, tem se tornado um grave problema ambiental e seu uso como bioinseticida tem agravado ainda mais esse problema. Estima-se que as substâncias produzidas pelo nim possam afetar cerca de 400 espécies de insetos (GARCIA, 2014).

Ainda, cada espécie tem reações distintas a essas substâncias, podendo retardar o crescimento, prejudicar a reprodução e até causar a sua morte (MARTINEZ, 2002; COSTA et al. 2004; GILOTTI, 2005; GARCIA, 2014). Apesar disso, *A. indica* tem sido usada na arborização urbana em diferentes partes do Brasil sem muitas avaliações sobre os riscos que pode causar (MIRANDA; CARVALHO, 2009; ALMEIDA; RONDON-NETO, 2010).

Prosopis juliflora – A espécie foi introduzida no Brasil por volta de 1942 com o objetivo de sanar a falta de alimentos para bovinos e mais tarde passou a ser usada para produção de madeira (PEGADO et al. 2006; RIBASKI et al. 2009).

Apesar de suas características forrageiras somente as vagens de *P. juliflora* são palatáveis, contudo, seu consumo exacerbado pode causar intoxicação alimentar pela presença de tanino, assim como, os açúcares presentes nas vagens acarretam nos desgastes dos dentes de herbívoros (MATTHEWS et al. 2005; MWANGI; SWALLOW, 2005; GORGONE-BARBOSA, 2016).

A algaroba, como é chamada vulgarmente, produz muitas sementes com viabilidade de até 10 anos no solo e sua dispersão é feita por animais de pastoreio (MATTHEWS et al. 2005; ANDRADE et al. 2008).

Desse modo, é capaz de homogeneizar a vegetação e também de impedir o recrutamento de espécies herbáceas por conta do sombreamento de sua copa (LEÃO et al. 2005). Outro impacto negativo de *P. juliflora* sobre o ecossistema diz respeito ao consumo excessivo de água, que esgota as fontes disponíveis (MATTHEWS et al. 2005; FABRICANTE; FILHO, 2014).

Justamente por isso, é considerada uma exótica invasora bastante eficiente, todavia, frequentemente faz parte da arborização urbana, especialmente das cidades nordestinas (DANTAS; SOUSA, 2004; COSTA; MACHADO, 2009; DOS SANTOS et al. 2015).

Psidium guajava – Possivelmente introduzida no Brasil pelos povos pré-colombianos, a goiabeira, é uma árvore frutífera adaptada ao clima tropical e subtropical (SALAZAR et al. 2006; CHAPLA, 2011). Por ser uma espécie frutífera, sua dispersão é facilitada (DA SILVA et al. 2013).

De acordo com Chapla e Campos (2010), a espécie é alelopática e inibe o desenvolvimento de outras plantas. Essas características têm tornado *P. guajava* uma exótica invasora bastante eficiente em diversas partes do Brasil e do mundo, embora ainda bastante empregada na arborização (CARVALHO et al. 2010; PESTANA et al. 2011; OLIVEIRA, 2015).

As espécies exóticas invasoras causam a exclusão de espécies nativas por meio de competição e alteração de ciclos ecológicos essenciais o que as tornam a segunda maior causa de perda de biodiversidade do planeta (MOONEY; CLELAND, 2001; ZILLER; GALVÃO, 2002).

Dessa forma, seu uso na arborização tem sido um dos agravantes desses problemas ao aproximá-las da vegetação nativa de centros urbanos. Segundo Fabricante et al. (2017) o uso de táxons exóticos na arborização urbana pode promover o estabelecimento de casos de invasão biológica.

Embora a arborização de Itabaiana seja feita basicamente por essências exóticas, o município agrega uma grande diversidade de espécies nativas potencialmente úteis para essa finalidade. Somente no estado de Sergipe ocorrem por volta de 400 espécies arbóreas nativas (LISTAS DAS ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2018).

Em adição, o Parque Nacional da Serra de Itabaiana (PARNASI), que abrange o município de Itabaiana, possui 247 espécies arbóreas (MENDES et al. 2010). Entre elas destacam-se árvores com potencial para arborização urbana: *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby, *Tapirira guianensis* Aubl., *Xylopia frutescens* Aubl., *Tibouchina* spp., *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose, *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moorel e *Cassia grandis* L.f. (BLUM et al. 2008; ROSSATO et al. 2008; RICHTER et al. 2012; BASSO; CORRÊA, 2014; OLIVEIRA-NEVES et al. 2016).

Senna macranthera – Conhecida como fedegoso, é uma árvore bastante ornamental com altura variando de 6-8 m. Apresenta rápido crescimento e por isso também pode ser utilizada na recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1992; DE LEMOS FILHO, 1997).

É considerada árvore ideal para arborização de ruas estreitas sob rede elétrica devido ao seu porte médio (CASSARO-SILVA, 2001). Suas flores amarelas são vistosas, além de atrativas para abelhas, sendo assim, considerada árvore com alta capacidade paisagística (SÃO PAULO, 2005; LORENZI, 2008).

Tapirira guianensis – No Brasil essa espécie é comumente chamada de peito-de-pombo e pode atingir uma altura de 12 m (GUIMARÃES, 2003; SILVA-LUZ; PIRANI, 2018).

Apresenta frutescência vermelha que em contraste com suas grandes folhas verdes, torna a espécie bastante ornamental (CARVALHO, 2005; LORENZI, 2008).

Seus frutos são bastante procurados pela fauna devido a polpa suculenta e adocicada (GUIMARÃES, 2003; LORENZI, 2008; SANTOS-MOURA et al. 2012). *T. guianensis* ainda é muito usada em reflorestamento, pois suporta diferentes condições ambientais, além de possuir madeira de grande valor econômico (LORENZI, 2002).

Xylopia frutescens – É uma árvore pioneira com copa alongada que pode chagar até 8 m de altura (LUNGUINHO, 2012). A mesma ainda consegue se estabelecer em solos pouco férteis e

durante todo ano produz grandes quantidades de sementes que são dispersadas pela avifauna (LORENZI, 1998; DI-STASI; HIRUMA-LIMA, 2002; LUNGUINHO, 2012).

Seus frutos são aromáticos e por esse motivo são utilizados na perfumaria, e também, como condimento (DI-STASI; HIRUMA-LIMA, 2002; LORENZI, 2009). Por possuir copa em forma piramidal, a espécie é bastante utilizada na arborização (CARVALHO, 2005).

Tibouchina spp. – Conhecidas como quaresmeiras, são árvores com altura podendo alcançar 8-12 m (GUIMARÃES, 2018). Podem ter flores variando de roxas a rosas, sendo recomendadas e bastante usadas na arborização de praças (LORENZI, 2009; CEMIG, 2011).

Potencialmente ornamental, com propriedades pioneira e muito empregada na arborização urbana principalmente no Sudeste (LORENZI, 2008). Dentre as espécies pertencentes a esse gênero quatro delas ocorrem em Sergipe a saber: *Tibouchina francavilla* Cogn., *Tibouchina aspera* Aubl., *Tibouchina asperifolia* Cogn. e *Tibouchina bradeana* Renner (SPECIESLINK, 2018).

Handroanthus serratifolius – Pertencente à família Bignoniaceae, *H. serratifolius* é considerada árvore símbolo do Brasil. Conhecida por ipê-amarelo, pode atingir 25 m de altura (CEMIG, 2011; LOHMANN, 2018).

Sua floração acontece rapidamente e permanece durante vários meses do ano, sendo uma fonte de alimento essencial para algumas aves (FERREIRA et al. 2004; MELO et al. 2009).

A espécie ocorre em quase todo o Brasil e consegue se estabelecer em diferentes tipos de solos, por isso, é bastante usada em reflorestamento e na restauração de áreas degradadas, principalmente de solos salinos (MELO et al. 2009; PEREIRA; POLO, 2011; LOHMANN, 2018).

Por conta de seus atributos é recomendada e bastante usada na arborização urbana (LORENZI, 2008).

Tabebuia aurea – Conhecida como craibeira, essa árvore com flores amarelas e melíferas, pode atingir 20 m de altura (CABRAL et al. 2004). Ela possui inúmeras utilidades, sendo empregada tanto na indústria como na ornamentação (PACHECO et al. 2008).

Devido seu rápido crescimento, pela beleza de sua floração e pelo sombreamento propiciado por sua copa, *T. aurea* é ideal para arborização de ruas e praças (CABRAL; BARBOSA, 2003).

Cassia grandis – A acácia-rosa como é popularmente conhecida, é uma árvore com altura de até 20 m e que ocorre naturalmente em todo território brasileiro (CARVALHO, 2010). É plástica em relação a tolerância a variações edáficas (BASSO; CORRÊA, 2014) e muito utilizada na arborização urbana e na ornamentação por conta de suas flores rosas vistosas, além disso pode ser utilizada como fonte alimentar para humanos e outros animais (ALBUQUERQUE, 2013). Outro fator que a torna importante é seu uso comercial, visto que, suas sementes são usadas na fabricação de colares, cortinas e brincos (SANTANA et al. 2002).

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo são preocupantes devido à grande quantidade de espécies alóctones utilizadas na arborização do município e especialmente devido à presença de táxons que causam os mais variados impactos. É visto que o uso de espécies exóticas na arborização torna-se um facilitador do processo de invasão biológica. Sugere-se a substituição imediata desses táxons por espécies autóctones, que além cumprir o mesmo papel paisagístico e de conforto ambiental ainda favorecem a manutenção das relações ecológicas existentes entre a biota local.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. B. S. Avaliação reológica da galactomanana extraída das sementes de *Cassia grandis*. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON-NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. Revista Árvore, v. 34, n. 5, p. 899-906, 2010.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONCALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVAREZ, I. A. Qualidade do espaço verde urbano: uma proposta de índice de avaliação. Piracicaba (SP). 2004. 209 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ALVES, A. S. Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.): Impactos sobre a Fitodiversidade e Estratégias de Colonização em Área Invadida na Paraíba, Brasil. Natureza & Conservação, v. 6, n. 2, p. 61-67, 2008.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical journal of the Linnean Society, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização urbana e qualificação da paisagem. Paisagem e Ambiente, v. 34, n. 1, p. 129-148, 2014.
- BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). Floresta, v. 38, n. 1, p. 129-144, 2008.
- BIONET-EAFRINET. Invasive Species, 2018. Disponível em: <<http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/plants.htm>>. Acesso em: 01 maio 2018
- BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 3, n. 2, p. 78-97, 2008.
- BORTOLETO, S.; FILHO, D. F. S.; SOUZA, V. C.; FERREIRA, M. A. P.; POLIZEL, J. L.; RIBEIRO, R. C. S. Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 2, n. 2, p. 32-46, 2007.
- CABI. Invasive Species Compendium, 2018. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/>>. Acesso em: 01 maio 2018
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A. SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. Acta Botanica Brasílica, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABURUKO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore submetidas a estresse hídrico. Acta Botanica Brasílica, v. 18, n. 2, p. 241-521, 2004.
- CARVALHO, J. A.; NUCCI, J. C.; VALASKI, S. Inventário das árvores presentes na arborização de calçadas da porção central do bairro Santa Felicidade–Curitiba/PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 5, n. 1, p. 126-143, 2010.
- CARVALHO, M. F. A. Espécies nativas da Mata Atlântica em Pernambuco com potencial para arborização urbana. 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2005.

- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 1039 p.
- CASSARO-SILVA, M. Efeito da temperatura na germinação de sementes de manduirana (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.-Caesalpinaceae). Revista Brasileira de Sementes, v. 23, n. 1, p. 92-99, 2001.
- CEMIG. Manual de Arborização. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.
- CHAPLA, T. E. Invasão biológica e manejo da goiabeira (*Psidium guajava* L.) na sucessão inicial em pastagens abandonadas na planície de inundação do alto rio Paraná. 2011. 87 f. Tese (Doutorado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2011.
- CHAPLA, T. E.; CAMPOS, J. B. Allelopathic evidence in exotic guava (*Psidium guajava* L.). Brazilian archives of Biology and Technology, v. 53, n. 6, p. 1359-1362, 2010.
- COLETTI, E. P.; MULLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do Município de Sete de Setembro-RS. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 3, n. 1, p. 110-122, 2008.
- COSTA, I. S.; MACHADO, R. R. B. A Arborização do Campus da Uespi-Poeta Torquato Neto em Teresina-PI: Diagnóstico E Monitoramento. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 4, n. 4, p. 32-46, 2009.
- DA SILVA, J. C. B.; CÂNDIDO, J. F.; VOGEL, H. F.; CAMPOS, J. B. Dispersão por aves de *Psidium guajava* L.(Myrtaceae) em ambiente ripário na bacia do rio Paraná, Brasil. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, v. 34, n. 2, p. 195-204, 2013.
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 4, n. 2, p. 1-18, 2004.
- DANTAS, T. V. P.; RIBEIRO, A. S. Caracterização da vegetação do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe-Brasil. Biotemas, v. 23, n. 4, p. 9-18, 2010.
- DE LEMOS FILHO, J. P.; GUERRA, S. T. M.; LOVATO, M. N.; SCOTTI, M. R. M. M. L. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 32, n. 4, p. 357-361, 1997.
- DI-STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica. São Paulo: Editora Unesp, 2002. 324 p.
- DICKIE, I. A.; BOLSTRIDGE, N.; COOPER, J. A.; PELTEZER, D. A. Co-invasion by *Pinus* and its mycorrhizal fungi. New Phytologist, v. 187, n. 2, p. 475-484, 2010.
- DOS SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇAS, D. A. S. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-se. Ciência Florestal, v. 25, n. 3, p. 751-763, 2015.
- EL-KEBLAWY, A.; AL-RAWAI, A. Impacts of the invasive exotic *Prosopis juliflora* (Sw.) D.C. on the native flora and soils of the UAE. Plant Ecology, v. 190, n. 1, p. 23-35, 2007.
- FABRICANTE, J. R.; FILHO, J. A. S. Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga. In: FABRICANTE, J. R.; FILHO, J. A. S. *Prosopis* spp. Florianópolis: Bookess, 2014. p. 13-21.
- FABRICANTE, J. R.; SANTOS, J. P. B.; ARAÚJO, K. C. T.; COTARELLI, V. M. Utilização de espécies exóticas na arborização e a facilitação para o estabelecimento de casos de invasão biológica. Biotemas, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2017.
- FALLEIROS, R. M.; ZENNI, R. D.; ZILLER, S. R. Invasão e manejo de *Pinus taeda* em campos de altitude do Parque Estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. Floresta, v. 41, n. 1, p. 123-134, 2017.
- FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, v. 5, n. 1, p. 1-2, 2004.
- GARCIA, A. S. G. Toxicidade do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. JUSS) na espermatogênese de *Ceraeochrysa claveru* (NAVÁS, 1911) (Neuroptera: Chrysopidae): estudo citoquímico, imunocitoquímico e ultraestrutural. 2014, 86 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu. 2014.
- GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W.; JACOVINE, L. A. G. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no estado de Minas Gerais. Revista Árvore, v. 28, n. 4, p. 479-486, 2004.
- GORGONE-BARBOSA, E. Manual de plantas invasoras de Sudamérica. Santiago: Trama Impresores S.A., 2016. 116 p.
- GUIMARÃES, M. A. Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. Atualidades ornitológicas, v. 116, n. 1, p. 1-12, 2003.
- GUIMARÃES, P. J. F. *Tibouchina* in Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB987>>. Acesso em: 01 maio 2018.
- HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. Ornamental Horticulture, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

- HOPPEN, M. I.; HELIZABETT, F. D.; RODOLFO, F. R.; MARCELO, G. C. Espécies Exóticas na Arborização de Vias Públicas no Município de Farol, PR, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 9, n. 3, p. 173-186, 2014.
- I3N/BRASIL. Base de dados I3N Brasil de espécies exóticas invasoras, 2018. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/>>. Acesso em: 01 maio 2018.
- IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Brasília: Embrapa; 2004. 1p.
- IBGE. Censo demográfico, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 01 maio 2018.
- ISSG. Global Invasive Species Database, 2018. Disponível em: <<http://interface.creative.auckland.ac.nz/database/welcome/>>. Acesso em: 01 maio 2018.
- ITABIANA. Prefeitura Municipal de Itabaiana, 2018. Disponível em: <<https://itabaiana.se.gov.br/>>. Acessado em: 01 maio 2018.
- IUCN. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. Gland: IUCN, 2000. 25 p.
- KAUR, R. I.; GONZÁLEZ, W. L.; LLAMBI, L. D.; SORIANO, P. J.; CALLAWAY, R. M.; ROUT, M. R.; GALLAHER, T. J. Impactos comunitários da invasão de *Prosopis juliflora*: comparações biogeográficas e congênicas. PloS one, v. 7, n. 9, p. 1-13, 2012.
- KURIHARA, D. L.; IMAÑA-ENCINAS, J.; ELIAS DE PAULA, J. Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasília. Cerne, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.
- LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2005. 99 p.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2018. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 01 maio 2018.
- LOHMANN, L. G. Bignoniaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2018. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114113>>. Acesso em: 01 maio 2018.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e de cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368p
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2009. 384 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 384p.
- LUNGUINHO, D. M. Estudo dos efeitos antitumorais e toxicológicos do óleo essencial das folhas de *Xylopia frutescens* Aubl. (Annonaceae). 2012. 137 f. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2012.
- MACHADO, R. R. B.; MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A.; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 1, n. 1, p. 10-18, 2006.
- MARTINEZ, S. S. O Nim – *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. Árvores para cidades. Salvador: Ministério Público da Bahia, 2009. 340 p.
- MATTHEWS, S.; ZILLER, S. R.; ZALBA, S. et al. América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Nairobi: Global Invasive Species Programme, 2005. 80 p.
- MELO, C.; OLIVEIRA, A. D.; BORGES, C. A.; RIBEIRO, G.; TAVARES, J. Impact of *Forpus xanthopterygius* (Spix, 1824) (Aves, Psittacidae) on flowers of *Handroanthus serratifolius* (Vahl.) SO Grose (Bignoniaceae). Brazilian Journal of Biology, v. 69, n. 4, p. 1149-1151, 2009.
- MENDES, K.; GOMES, P.; ALVES, M. Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil/Inventário florístico de uma área de tensão ecológica na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. Rodriguésia, v. 61, n. 4, p. 669-676, 2010.
- MIRANDA, T. O.; CCARVALHO, S. M. Levantamento quantitativo e qualitativo de indivíduos arbóreos presentes nas vias do bairro da Ronda em Ponta Grossa-PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 4, n. 3, p. 143-157, 2009.
- MOONEY, H. A.; CLELAND, E. E. The evolutionary impact of invasive species. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 98, n. 10, p. 5446-5451, 2001.
- MOSSINI, A. G. S.; DE OLIVEIRA, K.P.; KEMMELMEIER, C. Inhibition of patulin production by *Penicillium expansum* cultured with neem (*Azadirachta indica*) leaf extracts. Journal of basic microbiology, v. 44, n. 2, p. 106-133, 2004.
- MWANGI, E.; SWALLOW, B. Invasion of *Prosopis juliflora* and local livelihoods: case study from the lake Baringo area of Kenya. Nairobi: World Agroforestry Centre, 2005. 65 p.

- NEVES, E. J. M.; CARPANEZZI, A. A. Prospeção do cultivo do nim (*Azadirachta indica*) no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 34 p.
- OLIVEIRA, G. V. Taguaparque: arborização e percepção da população. 2015. 80 f. Monografia (Curso de Engenharia Florestal). Universidade de Brasília, Brasília. 2015.
- OLIVEIRA-NEVES, P. P.; BARBOSA, A. S.; LOPES, B. S.; ANDIRES, D.; GONÇALVES, E. B.; LEMOS, G. M. Diagnóstico florístico-estrutural e potencial invasor da composição arbórea de praças municipais de São Gabriel, RS, Brasil. Pesquisas, botânica, v. 69, n. 1, p. 227-238, 2016.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FELICIANO, A. L. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore. Ciência Florestal, v. 18, n. 2, p. 143-150, 2008.
- PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; VON HOLE, B.; MOYLE, P. B.; BYERS, J. E.; GOLDWASSER, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. Biological invasions, v. 1, n. 1, p. 3-19, 1999.
- PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba – *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no município de Monteiro, PB, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 20, n. 1, p. 887-898, 2006.
- PEREIRA, F. J.; POLO, M. Growth and ion accumulation in seedlings of *Handroanthus serratifolius* (VAHL.) cultivated in saline solution. Science Forestalis, v. 39, n. 92, p. 441-446, 2011.
- PESTANA, L. T. C.; ALVES, F. M.; SARTORI, A. L. B. Espécies arbóreas da arborização urbana do centro do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 6, n. 3, p. 1-21, 2011.
- PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S. M.; OLIVEIRA, D. E.; XAVIERSANTOS, S. Diagnóstico da arborização urbana do município de Goiandira, Goiás. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. S1, p. 537-539, 2008.
- PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; XAVIER-SANTOS, S. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e proposta de manejo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.
- RANDALL, J. M.; MARINELLI, J. Invasive plants, weeds of the global garden. Brooklyn: Brooklyn Botanic Garden, 1996. 146 p.
- RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. et al. Algaroba (*Prosopis juliflora*): árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8 p.
- RICHTER, C.; PEITER, M. X.; ROBAINA, A. D.; SOUZA, A. R. C.; FERRAZ, R. C.; DAVID, A. F. Levantamento da arborização urbana pública de Mata/RS. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 7, n. 3, p. 88-96, 2012.
- ROSSATO, D. R.; TSUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 3, n. 3, p. 1-16, 2008.
- RUSCHEL, D.; DE CARVALHO LEITE, S. L. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. Caderno de Pesquisa Sérgio Biologia, v. 14, n. 1, p. 7-24, 2002.
- SALAZAR, D. M.; MALGAREJO, P.; MARTÍNEZ, R.; MARTÍNEZ, J. J.; HERNÁNDEZ, F.; BURGUERA, M. Phenological stages of the guava tree (*Psidium guajava* L.). Scientia Horticulturae, v. 108, n. 2, p. 157-161, 2006.
- SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2014.
- SANTANA, R.; MONTAGNINI, F.; LOUMAN, B.; VILLALOBOS, R.; GOMEZ, M. Secondary forest products from Southern Nicarágua with potential for their use in Masaya crafts. Revista Florestal Centroamericana, v. 38, n. 1, p. 85-90, 2002.
- SANTOS, A. R.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. Paisagem urbana alienígena. Revista Ciência Hoje, v. 41, n. 245, p. 68-73, 2008.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SANTOS-MOURA, S. S.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONDIM, P. S. S. Influence of different periods of drying on physiological quality of *Tapirira guianensis* Aublet seeds. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 2, p. 382-390, 2012.
- SÃO PAULO. Manual técnico de arborização urbana. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2005. 48 p.
- SHIFERAW, H.; TEKETAYE, D.; NEMOMISSA, S.; ASSEFA, F. Some biological characteristics that foster the invasion of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. at Middle Awash Rift Valley Area, north-eastern Ethiopia. Journal of Arid environments, v. 58, n. 2, p. 134-153, 2004.
- SILVA, L. M. L.; HASSE, I.; MOCCELIN, R.; ZBORALSK, A. R. Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro Centro de Pato Branco/PR. Scientia Agraria, v. 8, n. 1, p. 47-53, 2007.
- SILVA, L. M.; HASSE, I.; CADORIN, D. A.; OLIVEIRA, K. A.; OLIVEIRA, F. A. C.; BETT, C. F. Inventário da arborização em duas vias de

Mariópolis/PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 3, n. 1, p. 36-53, 2008.

SILVA-LUZ, C. L.; PIRANI, J. R. Anacardiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4407>>. Acesso em: 01 maio 2018.

SPECIESLINK. Database, 2018. Disponível em: <http://smlink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt>. Acesso em: 01 maio 2018

VITULE, J. R. S.; PRODOCIMO, V. Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas. *Estudos de Biologia: Ambiente e Diversidade*, v. 34, n. 83, p. 225-237, 2012.

WILLIAMSON, M. Biological invasions. Londres: Springer Science & Business Media, 1996. 244 p.

ZANCHETTA, D.; DINIZ, F. V. Estudo da contaminação biológica por *Pinus* spp. em três diferentes áreas na Estação Ecológica de Itirapina (SP, Brasil). Study on *Pinus* spp. biological contamination in three different areas within the Itirapina Ecological Station (São Paulo, Brazil). Revista do Instituto Florestal, v. 18, n. 1, p. 1-14, 2006.

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Revista Ciência Hoje*, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. Floresta, v. 32, n. 1, p. 41-47, 2002.