ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>

Perfil Florístico da arborização urbana nos municípios cearenses

Jorge Henrique Cirilo da Silva¹, Roselita Maria de Souza Mendes², Germana Costa Paixão³, Bruno Edson-Chaves⁴

¹ Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil, polo de Jaguaribe – CE (jorge.cirilo@aluno.uece.br), ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0450-2609>. ² Professora, Dra. do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará (roselita.mendes@uece.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0705-2914>. ³ Professora, Dra. e Coordenadora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil (germana.paixao@uece.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3232-8863>. ⁴ Professor Msc. do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu, Universidade Estadual do Ceará e Doutorando do Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo (bruno.edson@uece.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6031-5336> (autor correspondente).

Artigo recebido em 19/03/2021 e aceito em 23/11/2021

RESUMO

Discutir e conhecer o perfil florístico urbano é de fundamental importância para o maior desenvolvimento das cidades, especialmente porque a arborização urbana tem como finalidade a promoção da melhoria no espaço urbano, além de uma série de benefícios para a população. Neste contexto, o presente estudo buscou realizar uma análise comparativa da flora urbana arbóreo-arbustiva presentes em municípios cearenses e, assim, traçar um perfil da situação atual da flora urbana do estado. O trabalho configura-se como uma revisão bibliográfica em três diferentes bases de dados no período de 2005-2020 utilizando as palavras-chaves específicas para a busca de trabalhos realizados no Ceará e apresentavam uma lista florística. Foram observados origem, categoria de ameaça, distribuição e domínio fitogeográfico de cada espécie e em seguida a similaridade florística com base na análise de agrupamento UPGMA e o índice de Sorensen, além da razão entre as espécies exóticas e nativas por meio do teste Qui-Quadrado de aderência. Os dados demonstram que apenas 11 cidades cearenses possuem levantamentos florísticos urbanos. Foram inventariados 11.787 indivíduos e 159 espécies; destas as espécies exóticas dominam a paisagem urbana, em especial *Azadirachta indica*; *Sarcomphalus joazeiro* é a espécie nativa que ocorre em mais cidades, porém, *Duranta erecta* é a espécie nativa com mais indivíduos inventariados; destacam-se ainda dez espécies inventariadas que se encontram com certo grau de vulnerabilidade. Os dados apresentados buscam incentivar mais pesquisas sobre este assunto e auxiliar a gestão pública no planejamento urbano a melhorar a qualidade e a diversidade florística existente nos municípios.

Palavras-chave: áreas verdes urbanas; análise florística; Ceará.

Floristic profile of urban afforestation in Ceará municipalities

ABSTRACT

Discussing and knowing the urban floristic profile is of fundamental importance for the further development of cities, especially because urban afforestation aims to promote improvements in urban space, in addition to a number of benefits for the population. In this context, the present study sought to conduct a comparative analysis of the urban tree and shrub flora present in the municipalities of Ceará and thus draw a profile of the current situation of urban flora in the state. The work is configured as a bibliographic review in three different databases in the period 2005-2020 using the specific keywords for the search of works carried out in Ceará and presented a floristic list. The origin, threat category, distribution and phytogeographic domain of each species were observed and then the floristic similarity based on UPGMA cluster analysis and the Sorensen index, and the ratio between exotic and native species through the chi-square test of adherence. The data show that only 11 cities in Ceará have urban floristic surveys. An inventory of 11,787 individuals and 159 species was made; of these, the exotic species dominate the urban landscape, especially *Azadirachta indica*; *Sarcomphalus joazeiro* is the native species that occurs in more cities, but *Duranta erecta* is the native species with more individuals inventoried; ten species inventoried stand out as having a certain degree of vulnerability. The data presented seek to encourage further research on this subject and to help public management in urban planning to improve the quality and floristic diversity existing in the cities.

Keywords: urban green areas; floristic analysis; Ceará.

Introdução

O crescimento populacional dos centros urbanos, em sua maioria, tem sido marcado por inúmeros problemas ambientais, provocado pelo desenvolvimento desordenado e descontrolado sem um planejamento urbano previamente elaborado (Costa et al., 2021). A expansão do território urbano ocorre de forma espalhada, substituindo áreas verdes por áreas edificadas. Esse processo de expansão gera desequilíbrio ambiental, tornando a cidade um local quente e seco, e consequentemente um ambiente urbano desconfortável, o que implica diretamente na vida e no bem-estar da população (Barboza et al., 2020; Pinto e Lima, 2019).

A arborização urbana, processo pelo qual ocorre a implantação de árvores no ambiente urbano de forma sistematizada e diversificada, tem como finalidade promover uma melhoria no espaço urbano, visto que esta ação traz um grande número de benefícios, não só para a própria cidade, como também para toda fauna e flora local, uma vez que a presença de árvores nativas desempenha importante papel ecológico (Moura et al., 2017). A presença de árvores nos ambientes urbanos não só contribui para o embelezamento paisagístico, como são fundamentais para a estabilização do microclima urbano, produção de sombra, diminuição da velocidade dos ventos e da poluição sonora, fornece abrigo e alimento à fauna, recuperação da flora, purificação do ar, da água e do solo, amenização do calor, proteção contra erosões e circulação de nutrientes (Amato-Lourenço et al., 2016; Sales et al., 2021). Por isso se faz necessário observar a arborização primeiramente como um bem necessário do ponto de vista ecológico, para que posteriormente possa ser observada a estética destes locais.

Dentro desse contexto, a arborização se torna indispensável no planejamento de qualquer cidade e deve ser considerado um elemento essencial na construção do espaço urbano (Edson-Chaves et al., 2019; Sousa et al., 2021). Isso ocorre devido à importância que tem esse processo na manutenção do equilíbrio do ecossistema natural dentro dos centros urbanos (Moura et al., 2017). Mesmo que o processo de urbanização modifique as estruturas físicas e bióticas dos habitats naturais, causando descontinuidade das espécies arbóreas e perda da biodiversidade animal (Araújo et al., 2017), a cidade ainda tem o papel de preservar e abrigar a fauna nativa (Moura et al., 2017).

Segundo Moura et al. (2017), nos termos da Constituição Federal (art. 30 e art.182) e do

Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), o município é o responsável por criar, preservar e proteger áreas verdes no espaço urbano. A arborização das cidades deve fazer parte das políticas públicas municipais, a fim de garantir e atender aos interesses da comunidade. Portanto, neste processo é necessário que haja também o engajamento e o conhecimento da população (Souza et al., 2017; Moura et al., 2020).

Nesse sentido, é imprescindível discutir e analisar o papel da arborização urbana para um maior aproveitamento das cidades, melhorando a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Nessa mesma linha de pensamento, é fundamental compreender o perfil florístico das cidades, evidenciando a qualidade da arborização urbana no Ceará.

Visto isso, este trabalho objetivou realizar uma análise comparativa da flora urbana arbóreo-arbustiva presentes em municípios, cidades e/ou distritos do estado do Ceará. Tais dados buscam traçar um perfil da situação atual da arborização nestes locais, de modo a verificar como está a qualidade deste importante elemento da construção do espaço urbano.

Material e métodos

Para este trabalho, foi realizada uma busca bibliográfica nas bases de dados do Scielo, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes com as palavras-chaves “arborização urbana”, “florestas urbanas”, “levantamento florístico”, “perfil florístico do Ceará”; além disso, como critérios de inclusão na pesquisa os trabalhos encontrados deveriam ter sido realizados no Ceará no intervalo de 15 anos (2005-2020) e apresentarem uma lista florística. Para todas as pesquisas foi utilizado o método quali-quantitativo, mensurando o número de espécies em cada local investigado e classificando-as quanto à sua origem. Com base nesses critérios chegou a 14 trabalhos (Tabela 1), realizado em 11 cidades distintas (Figura 1).

Com base na lista florística apresentada nos referidos trabalhos, fez-se uma lista florística única, indicando a família e o nome científico das espécies, este foi devidamente corrigido/atualizado com base nos bancos de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2020) – <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> - e o The Plant List (2020) - <http://www.theplantlist.org/>. Além disso, para cada espécie inventariada foi analisado o número de indivíduos totais amostrados nos

levantamentos, cidades de ocorrência, origem, categoria de ameaça, endemismo, distribuição e domínio fitogeográfico.

Também foi verificada a similaridade florística da zona urbana dos municípios utilizando uma análise de agrupamento por meio da técnica de

ligação média de grupos (UPGMA – “*Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages*”) e o índice de Sorensen para a distância de similaridade (Mueller-Dombois e Ellenberg, 2002). Esta análise foi realizada com o software MultiVariate Statistical Package – MVSP.

Tabela 1. Informações sobre os municípios e cidades do levantamento florístico do Ceará.

Nº	Município/cidade	Mesorregião	Coordenadas Geográficas	Referências
1.	Barro	Sul	6°43'0"S; 38°52'0"W	Silva (2019)
2.	Beberibe	Norte	4°10'44"S; 38°8'1"W	Edson-Chaves et al. (2019)
3A.	Brejo Santo (Sede - Viveiros)	Sul	7°29'38"S; 38°59'07"W	Santana et al. (2020)
3B.	Brejo Santo (Sede)	Sul	7°29'13"S; 38°58'47"W	Moura et al. (2020)
4.	Cascavel	Norte	4°7'51"S; 38°14'8"W	Edson-Chaves et al. (2019)
5.	Crato	Sul	7°14'34"S; 30°24'34"W	Santos et al. (2011)
6.	Forquilha	Noroeste	3°47'54"S; 40°15'38"W	Rufino et al. (2019)
7.	Fortaleza	Metropolitana	3°43'6"S; 38°32'36"W	Moro e Westercamp (2011)
8.	Icapuí	Jaguaribe	4°42'9"S; 37°20'53"W	Souza et al. (2013)
9A.	Lavras da Mangabeira (Sede)	Centro-Sul	6°45' S; 38° 58' W	Calixto Júnior et al. (2009)
9B.	Lavras da Mangabeira (Quitaiús)	Centro-Sul	6°45' S; 38° 58' W	Moura et al. (2019)
10A.	Sobral (Parque)	Noroeste	3°41'10"S; 40°20'59"W	Vale et al. (2011)
10B.	Sobral (Distrito Rafael Arruda)	Noroeste	3°50'9"S; 40°40'4"W	Sousa et al. (2013)
10C.	Sobral (Bairros: Betânia e Derby)	Noroeste	3°40'58"S; 40°21'4"W	Mendes et al. (2012)
11.	Tianguá	Noroeste	3°43'56"S; 49°59'30"W	Araújo et al. (2017)

Figura 1. Mapa das mesorregiões do Ceará destacando municípios onde foi realizado o levantamento florístico.

A partir deste banco de dados, foi preparada uma matriz de frequência de espécies nativas e exóticas em cada levantamento. Com base nessa matriz foram realizados os testes de Qui-quadrado de aderência e de independência (Callegari-Jacques, 2003; Zar, 2009), ambos no programa BIOESTAT 5.0 (Ayres et al., 2007) para testar as proporções de igualdades entre as nativas e exóticas em cada levantamento. Os resultados obtidos no teste do Qui-quadrado foram verificados conforme Callegari-Jacques (2003). A contribuição relativa de cada célula da matriz de frequências para a avaliação probabilística do teste de independência foi obtida mediante Análise de Resíduos, permitindo uma interpretação sobre o peso de cada levantamento para o resultado (Ayres et al., 2007).

Resultados e discussão

Nos 14 trabalhos em estudo, foram contabilizados 11.787 indivíduos de 159 espécies, pertencentes a 47 famílias diferentes, sendo 93 das espécies de origem exótica (58,5%), 60 nativas (37,73%) e 6 desconhecidas (3,77%) – Tabela 2. Apesar do número de levantamentos distribuídos em grande parte do Ceará, destaca-se a ausência de trabalhos de levantamento florístico urbano na mesorregião dos sertões cearenses. As famílias com maior diversidade de espécies encontradas são: Fabaceae (27 espécies), Bignoniaceae (16), Arecaceae (13), Anacardiaceae (9) e Apocynaceae (8).

Destes, 10.214 espécimes são de origem exótica (86,65%), 1.544 de origem nativa (13,1%) e 29 de origem desconhecida (0,25%). Dentre elas, as que mais se destacam são a *Azadirachta indica* (Nim-indiano), *Ficus benjamina* (sempre-verde) e *Senna siamea* (Cássia-amarela), sendo todas elas exóticas (Tabela 2). Comparando a presente pesquisa com os trabalhos de Lacerda et al (2011) e Zea et al. (2015), realizados no semiárido paraibano, pode-se observar uma alta similaridade florística entre as espécies encontradas em ambos, demonstrando que estas espécies são comuns a muitos municípios do Nordeste.

O Nim-indiano é a única espécie que ocorre em todas as cidades, contabilizando um total de 4.527 indivíduos, representando 38,4% de todos os espécimes. A maior parte deles sendo encontrada na cidade de Forquilha, com cerca de 1.184 espécimes, e a menor no município de Icapuí, com apenas 70 indivíduos. Além disso, em sua maioria, é a árvore que se destaca em todos os

trabalhos, apresentando um número considerável que sobrepõe todas as outras espécies.

Segundo Bittencourt (2006), o nim-indiano (*Azadirachta indica* - Meliaceae) foi introduzido no ano de 1986 pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) com sementes oriundas das Filipinas e que, inicialmente, tinha o principal objetivo de estudar sua ação inseticida. Esta árvore tem uma grande capacidade reprodutiva, podendo se originar de sementes, mudas, rebentos ou cultura de tecidos, além de possuir um grande potencial de adaptação aos ambientes de climas tropicais e subtropicais (Neves et al., 2003). O nim-indiano possui muita resistência e um crescimento rápido, podendo chegar de 10 a 15 m de altura. Sua madeira é avermelhada e suas folhas verde-escuras, compostas e imparipinadas. As flores possuem uma coloração branca dotadas de aroma, reunidas em inflorescências densas. O fruto é do tipo baga com um formato ovalado que pode chegar a 2 cm (Silva, 2019).

Existem duas correntes opostas bem definidas sobre o cultivo do Nim indiano e sua utilização na arborização urbana. Entre eles há autores que apoiam o plantio devido às suas propriedades inseticidas que funcionam como um repelente natural (Silva et al., 2018). Os que são opostos a essa prática, apontam-na como uma espécie agressiva exótica invasora, pois a mesma é capaz de liberar potentes aleloquímicos e outros inúmeros compostos ativos que podem causar impactos na biota nativa e a morte de insetos polinizadores que são de grande importância na agricultura brasileira, além de que, por ser uma planta exótica, compete com as nativas, causando desequilíbrios no ecossistema (Nogueira et al., 2017; Santos e Fabricante, 2020).

A *Ficus benjamina* (Moraceae) conhecida popularmente como Ficus ou sempre-verde, é uma espécie nativa de florestas tropicais do sudeste da Ásia, Ilhas do Pacífico Sul e da Austrália, sendo descrita como perene podendo alcançar os 10 m de altura. Essa árvore é bastante comum na arborização urbana em todo o mundo (Maria et al., 2020), sendo predominante em cidades nordestinas (Lima e Oliveira Filho., 2020; Cavalcante Neto et al., 2020; Silva et al., 2021), por ter a capacidade de suportar podas constantes, inclusive podas drásticas, sendo excelentes para topiarias (Lundgren et al., 2013). Por outro lado, apresenta um sistema radicular superficial que traz problemas às vias públicas (Zea et al., 2015), o que acaba danificando e atrapalhando o trânsito de veículos e pedestres.

Tabela 2. Relação quali-quantitativa das espécies utilizadas na arborização urbana do Ceará. **Abreviações:** NºI. Número de indivíduos; CA. Categoria de ameaça; En. Endemismo. **Abreviações quanto à Categoria de ameaça:** EN. Em perigo; LC. Pouco preocupante; NE. Não avaliado; NT. Quase ameaçada; VU. Vulnerável; SR. Sem registro. **Abreviação quanto ao Endemismo:** In. Indeterminado. **Abreviação quanto à Distribuição geográfica:** Nt. Norte; Nd. Nordeste; Co. Centro-Oeste; Sd. Sudeste. **Abreviação quanto ao Domínio fitogeográfico:** Am. Amazônia; Ca. Caatinga; Ce. Cerrado; Ma. Mata Atlântica; Pm. Pampa; Pn. Pantanal. ♦ Plantas inventariadas que não apresentam registro na Flora do Brasil (2020) para o Ceará. *Indica plantas cujas informações de distribuição geográfica foram retiradas do SpeciesLink, considerando coletas no período de 2000-2020. **Dados não encontrados no SpeciesLink e na Flora do Brasil (2020).

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
Araucariaceae								
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze ♦	Pinheiro-do-Paraná	3	8	Nativa	EN	Não	Sd, Sul	Ma, Pm
Cycadaceae								
<i>Cycas thouarsii</i> Gaudich.	Palmeira-samambaia	5	11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	-
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. ♦	Sagu-de-jardim	7	10A	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
Acanthaceae								
<i>Graptophyllum pictum</i> (L.) Griff	Graptofilo	1	6	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-
<i>Pseuderanthemum carruthersii</i> (Seem.) Guillaumin	Pseudoerântemo	5	6, 7	Exótica	NE	Não	Sd	-
<i>Sanchezia oblonga</i> Ruiz & Pav. ♦	Sanquésia	1	7	Nativa	NE	Não	Nt	Am
Anacardiaceae								
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	67	2, 3A, 7, 8, 10A, 10B, 11	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce, Ma, Pm, Pn
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Sete cascas	1	1	Nativa	LC	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ce, Ma
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	1	3A	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pm, Pn
<i>Mangifera indica</i> L.	Magueira	166	2, 3A, 3B, 7, 8, 9A, 10A, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	1	3A	Nativa	LC	Não	Nd, Co, Sd	Ca, Ce
<i>Schinus molle</i> L. ♦	Aroeira-folha-de-salso	2	6	Nativa	NE	Não	Sul	Ma, Pm
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-vermelha	14	3A, 3B, 10A	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pm
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson*	Cajarana	3	8, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Spondias purpurea</i> L.*	Siriguela	5	10B	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Annonaceae								
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	1	3A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	34	6, 7, 8, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
Apocynaceae								
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Pereiro	1	3A	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Ca, Ce
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Algodão-de-seda	2	6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	40	3B, 6, 7, 8, 10B, 10C	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.*	Jasmim-do-caribe	18	3A, 7, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co	-
<i>Plumeria rubra</i> L.*	Jasmim-manga	9	4, 6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.*	Jasmim-café	3	6, 7	Exótica	SR	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	-
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart. ♦	Jasmim	4	6, 7	Nativa	NE	Sim	Nd, Co, Su	Ce, Ma
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Chapéu-de-napoleão	13	6, 7, 10B, 10C	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ce
Araceae								
<i>Spathiphyllum wallisii</i> Regel ♦	Lírio-da-paz	5	8	Exótica	NE	Não	Nt, Sd, Sul	-
Araliaceae								
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H. Bailey*	Árvore-da-felicidade	2	6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	-
Arecaceae								
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	Macaúba	3	11	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Ce, Ma
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	3	7	Nativa	NE	Sim	Nd	Ma
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc. ♦	Palmeira-de-manila	3	6	Exótica	NE	Não	Nd	-
<i>Areca catechu</i> L. ♦	Palmeira-betel	2	2	Exótica	NE	Não	Sd	-
<i>Caryota urens</i> L. ♦	Palmeira-rabo-de-peixe	23	7, 10A	Exótica	NE	Não	Co, Sd, Sul	-
<i>Coccothrinax argentata</i> (Jacq.) L.H. Bailey*	Palmeira-leque	4	6	Exótica	SR	Não	Nd	-
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	167	7, 8, 9A, 10A, 10B, 10C, 11	Nativa	NE	Não	Nd	Ma
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	Carnaúba	50	8, 9A, 10A, 11	Nativa	NE	Sim	Nt, Nd, Co	Ca, Ce
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf	Palmeira-areca	13	11	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
<i>Phoenix roebelenii</i> (O'Brien)	Tamareira-anã	10	6	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) Henry ♦	Palmeira-ráfia	2	6	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-
<i>Roystonea regia</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira-imperial-de-cuba	1	3A	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira-imperial	162	7, 8, 9A, 10A, 11	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult.f. ♦	Palmeira-sabal	4	7	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
Asparagaceae								
<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker Gawl.*	Dracena	2	7	Exótica	NE	Não	Nd, Sd	-
<i>Dracaena marginata</i> Lem.*	Dracena-tricolor	2	7	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Dracaena reflexa</i> Lam.*	Dracena-malaia	2	7	Exótica	NE	Não	**	-
<i>Yucca gigantea</i> Lem.*	Luca-elefante	3	6	Exótica	NE	Não	Co, Sd, Sul	-
Bignoniaceae								
<i>Crescentia cujete</i> L. ♦	Cabaceira	2	10A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	-
<i>Ekmanianthe longiflora</i> (Griseb.) Urb.*	Ipê-comum	4	8	Exótica	SR	Não	Nd, Co, Sd	-
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos ♦	Ipê-amarelo	4	3A, 10A	Nativa	LC	Não	Sd, Sul	Ma
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos ♦	Ipê-amarelo	3	6, 11	Nativa	NE	Não	Nd, Sd, Sul	Ce, Ma, Pm
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	3	10B	Nativa	LC	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma, Pm
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	54	1, 3A, 3B, 10A, 11	Nativa	NT	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Jacarandá-boca-de-sapo	2	10A	Nativa	NE	Sim	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ce
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Tulipeira-africana	12	7, 10A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Ipê-amarelo-do-cerrado	22	7, 10C	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Tabebuia</i> sp. 1	Ipê	13	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tabebuia</i> sp. 2	Ipê	10	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tabebuia</i> sp. 3	Ipê	3	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tabebuia</i> sp. 4	Ipê	1	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tabebuia</i> sp. 5	Ipê	1	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tabebuia</i> sp. 6	Ipê	1	7	Incerto	-	In	-	-
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth ♦	Ipê-de-jardim	15	7, 10B	Exótica	NE	Não	Co, Sd, Sul	Ce, Ma
Boraginaceae								
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau-branco	9	7, 10A	Nativa	NE	Sim	Nd	Ca
Burseraceae								
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillet	Imburana	2	8	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce,
Cactaceae								
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Wild.) A. Berger	Palmatória	2	8	Nativa	LC	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	2	6	Nativa	NE	Sim	Nt, Nd, Co, Sd	Ca, Ce

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
Capparaceae								
<i>Crateva tapia</i> L.	Trapiá	10	1, 10A, 10B	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce, Ma
Caricaceae								
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	9	3A, 3B, 6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
Casuarinaceae								
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Cassuarina	14	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Chrysobalanaceae								
<i>Moquilea tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	61	5, 6, 7, 9A, 10A	Nativa	NE	Sim	Nd	Ma
<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	Oiticica	13	2, 3A, 8, 9A, 10A	Nativa	NE	Sim	Nd, Sd	Ca
Combretaceae								
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	87	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ma
Dilleniaceae								
<i>Dillenia indica</i> L.*	Dilenia	2	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Euphorbiaceae								
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. Ex A. Juss*	Cróton	2	6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	Marmeleiro-do-brejo	1	1	Nativa	NE	Sim	Nd, Sd	Ca
<i>Euphorbia tithymaloides</i> L. ♦	Sapatinho-do-diabo	41	6	Nativa	NE	Não	Nt	Am, Ca
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão-roxo	35	1, 3B, 6, 7	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Jatropha multifida</i> L.	Pinhão	1	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	-
Fabaceae								
<i>Adenanthra pavonina</i> L.	Falso-pau-brasil	20	2, 3B, 5, 6, 7, 10A, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W. Grimes	Acácia-multiflora	4	10B	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Plumosa	130	3B, 7, 10A, 10C	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	2	10A	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma
<i>Bauhinia forficata</i> Link ♦	Pata-de-vaca	3	8, 10A	Nativa	NE	Não	Nd, Sd, Sul	Ma, Pm
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata-de-vaca	9	7, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	-
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant-mirim	7	3A, 6, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm, Pn

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
<i>Calliandra tweedii</i> Benth. ♦	Caliandra	5	10A	Nativa	NE	Não	Sd, Sul	Ce, Ma, Pm
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrud.) Schrad. ex DC.	Chuva-de-ouro	23	3A, 5, 9A	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma
<i>Cassia fistula</i> L.	Cássia-imperial	42	1, 2, 4, 7, 10B, 10C	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P. Lewis ♦	Sibipiruna	3	3A, 7	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard ♦	Sombreiro	88	7, 10C	Nativa	NE	Sim	Nt, Nd	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Delonix regia</i> (Boxer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	61	1, 3A, 3B, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10A, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúva	2	10B, 10C	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pm, Pn
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews ♦	Mulungu-do-litoral	1	10A	Nativa	NE	Sim	Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma
<i>Erythrina variegata</i> L.*	Eritrina-indiana	83	5, 7, 9A, 10A, 10B	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-
<i>Erythrina velutina</i> Willd	Mulungu	37	10A	Nativa	NE	Não	Nd, Sd	Ca, Ce
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	10	3A, 9A, 10A	Nativa	LC	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	23	6, 7, 8, 9A, 10B, 10C	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz	Pau-ferro	4	3A, 7, 8	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Faveira-de-chorão	1	11	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ma
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) ♦	Pau-brasil	38	4, 7, 8, 9A, 9B, 10C, 11	Nativa	NE	Sim	Nd, Sd	Ma
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	19	9A, 9B	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pn
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	66	3B, 7, 9A, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nd, Sd	Am, Ca, Ma
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	50	1, 3B, 8, 9A, 9B, 10A, 10B	Exótica	NE	Não	Nd, Sul	Ca
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia-amarela	1.496	6, 7, 9A, 9B, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Canafístula	3	3A, 3B	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	45	1, 3A, 4, 7, 8, 9A, 9B, 10A, 10B	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Fagaceae								
<i>Quercus suber</i> L. ♦	Sobreiro	1	1	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
Lamiaceae								
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.*	Gamelina	9	7	Exótica	SR	Não	Nt, Nd, Co, Sd	-
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Árvore-da-castidade	4	7	Exótica	NE	Não	Nd, Sd	Ca, Ma
Lauraceae								
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	8	3B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Ma
Lythraceae								
<i>Lagerstroemia indica</i> L.*	Árvore-de-júpiter	5	3A, 6	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Malpighiaceae								
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Aceroleira	1	3A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	-
<i>Malpighia glabra</i> L.	Aceroleira	3	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pn
Malvaceae								
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	Barriguda	1	10A	Nativa	NE	Sim	Nd, Sd	Ca
<i>Gossypium arboreum</i> L.*	Algodoeiro	19	4	Exótica	NE	Não	Nt, Co, Sd	-
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	1	7	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm, Pn
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. ♦	Mimo-chinês	11	6, 7, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.*	Algodão-de-praia	63	6, 7, 8, 9B, 10A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	106	3A, 3B, 6, 7, 10A, 10B, 11	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am
Meliaceae								
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim Indiano	4.527	1, 2, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10A, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	1	10A	Nativa	VU	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm, Pn
<i>Melia azedarach</i> L.	Amargoseira	2	6, 7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma
Moraceae								
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	4	11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ma
<i>Ficus benjamina</i> L. ♦	Sempre-verde	2.355	1, 2, 3A, 3B, 4, 6, 7, 9A, 9B, 10A, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Sd	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Origem	CA	En	Distribuição geográfica	Domínio fitogeográfico
<i>Ficus carica</i> L. ♦	Figueira-comum	3	2	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ♦	Figueira	3	7, 11	Exótica	NE	Não	Sd	-
<i>Ficus elliotiana</i> S.Moore ♦	Figueira	1	7	Nativa	NE	Não	Co	Pn
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Benjamim	30	6, 7, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Moringaceae								
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	3	4, 10A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	-
Musaceae								
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Bananeira	1	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Myrtaceae								
<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson ♦	Eucalipto-limão	131	11	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	7	8	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts ♦	Jabuticabeira	1	3A	Nativa	NE	Não	Nd, Sd, Sul	Ma
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	33	1, 4, 6, 7, 10B, 10C, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels ♦	Azeitona	20	7, 8, 10B, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Sd, Sul	Am, Ce, Ma, Pn
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston ♦	Jambeiro	3	3A, 3B	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry*	Jambeiro	212	2, 4, 5, 6, 7, 11	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Nyctaginaceae								
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy ♦	Três-marias	5	10C	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pm
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Três-marias	11	6, 7	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ca, Ce, Ma, Pm
Oleaceae								
<i>Olea europaea</i> L. ♦	Oliveira	5	3A, 10A	Exótica	NE	Não	Co, Sd, Sul	-
Oxalidaceae								
<i>Averrhoa bilimbi</i> L. ♦	Bilimbi	1	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Caramboleira	1	3A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Phyllanthaceae								
<i>Breynia disticha</i> J.R. Forst. & G.Forst. ♦	Moeda	3	6	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Família/espécie	Nome popular	NºI	Cidades de ocorrência	Ori-gem	CA	En	Distri-buição geográfica	Domínio fitogeográfico
Piperaceae								
<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta longa	1	3B	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm
Primulaceae								
<i>Ardisia humilis</i> Vahl*	Ardisia	1	7	Exótica	SR	Não	Nd, Sd	-
Rhamnaceae								
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild*	Juazeiro	28	3A, 3B, 8, 9A, 9B, 10A, 10B, 10C	Nativa	NE	Sim	Nd, Sd	
Rosaceae								
<i>Rubus fruticosus</i> L. ♦	Amora-silvestre	3	10A	Exótica	NE	Não	Sd, Sul	-
Rubiaceae								
<i>Ixora chinensis</i> Lam.	Ixora chinesa	5	6	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	2	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	Am, Ca, Ce, Ma, Pm
<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G. Don	Ixora branca	2	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	
Rutaceae								
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck ♦	Limoeiro	4	3A, 6	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Citrus reticulata</i> Blanco ♦	Mexeriqueira	2	3A, 8	Exótica	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira	1	3A	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	4	3B	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
Sapindaceae								
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitombeira	2	7, 11	Nativa	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd	Am, Ca, Ce, Ma
Sapotaceae								
<i>Labramia bojeri</i> A.DC. ♦	Abriçó-da-praia	1	7	Exótica	NE	Não	Nd, Sd, Sul	-
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Sapoti	1	7	Exótica	NE	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	-
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Quixabeira	2	8	Nativa	LC	Não	Nt, Nd, Co, Sd, Sul	C, Ce, Ma, Pn
Verbenaceae								
<i>Duranta erecta</i> L. ♦	Pingo-de-ouro	546	6, 7, 11	Nativa	NE	Não	Nd, Co, Sd, Sul	Ce, Ma
Vitaceae								
<i>Leea guineensis</i> G. Don*	Léia	1	7	Exótica	SR	Não	Nd, Sul	-

Por sua vez, a *Senna siamea* (Fabaceae) é uma espécie exótica que tem sua origem na Tailândia. Popularmente é conhecida como cássia-amarela e se adaptou bem às condições do semiárido nordestino sendo muito utilizada na arborização urbana (Dutra et al., 2007). Em outros países, a mesma tem sido amplamente utilizada para o controle da erosão, quebra-ventos, lenha, madeira para postes e obtenção de etanol celulósico através de sua biomassa (Mund et al., 2016).

Das 60 espécies nativas verificadas, *Sarcomphalus joazeiro* ocorre em oito cidades, e *Anacardium occidentale*, *Cocos nucifera*, *Pachira aquatica*, *Paubrasilia echinata* ocorrem em sete. Apenas 16 delas (26,66%) são endêmicas do Brasil, onde temos a *Acrocomia intumescens*, *Araucaria angustifolia*, *Ceiba glaziovii*, *Cenostigma pluviosum*, *Cereus jamacaru*, *Copernicia prunifera*, *Cordia oncocalyx*, *Croton jacobinensis*, *Erythrina speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Libidibia ferrea*, *Licania tomentosa*, *Microdesmia rígida*, *Paubrasilia echinata*, *Plinia cauliflora* e *Sarcomphalus joazeiro*, totalizando 220 indivíduos.

A *Sarcomphalus joazeiro* (Rhamnaceae), conhecida popularmente como juá ou juazeiro, é uma espécie endêmica da caatinga altamente resistente à seca devido ao seu complexo sistema radicular (Dantas et al., 2021) e que pode chegar até os 100 anos. Além disso, possui extrema importância socioeconômica visto que todas as suas partes têm uma extensa utilização (Rego, 2019) e que, além disso, é utilizada na arborização urbana. Apresenta várias potencialidades e uma grande aplicabilidade com inúmeros usos no ramo alimentício, industrial e farmacêutico (Dantas et al., 2021).

Já a *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae), conhecida por cajueiro, é uma planta tropical nativa do Brasil que ocorre em quase todo o território (Novaes e Novaes, 2021). Apresenta pequeno médio porte, com altura entre 5 e 12 m, com grande potencial medicinal e alimentício, principalmente na região Nordeste, pois detém cerca de 95% da produção nacional, onde o caju e a castanha destinam-se geralmente ao mercado externo (Araújo et al., 2020; Novaes e Novaes, 2021).

A *Cocos nucifera* (Arecaceae) é popularmente conhecida como coqueiro, coco ou coco-da-bahia. Esta espécie é originária do Sudeste da Ásia e de ilhas entre os Oceanos Pacífico e Índico (Lima et al., 2015). O coco é uma espécie de palmeira que pode chegar aos 25 m de altura,

apresentando um sistema de raízes fasciculadas e um caule não ramificado (Lima et al., 2015). Possui um uso múltiplo de suas partes, como as raízes, o estipe, as inflorescências, as folhas e, principalmente, o fruto (Melo et al., 2013) onde é produzida a água que é altamente apreciada (Lima et al., 2015).

Também em destaque, tem-se a *Pachira aquatica* (Malvaceae) conhecida como munguba, monguba, castanhola e castanha-do-maranhão (Lorenzi, 2016). Esta é uma planta nativa do sul do México até o norte da América do Sul, sendo encontrada em terrenos alagados ou áreas de várzea e faz parte da composição de matas ciliares, sendo até mesmo implementada na recuperação de áreas degradadas. Ela é bastante utilizada na arborização urbana devido à sua fácil adaptação climática (Pantoja et al., 2020) e grande sombra; a madeira pode ser empregada para usos internos de caixotarias, fósforos, molduras e pasta celulósica, já sua casca é fibrosa, sendo utilizada em cordoarias, e suas sementes são comestíveis (Lorenzi, 2016).

E por fim, a *Paubrasilia echinata* (Fabaceae), espécie conhecida popularmente como Pau-Brasil, é uma árvore de grande porte com copa arredondada, folhas verdes e flores amarelas, sendo reconhecida principalmente pela sua madeira pesada e pela presença de um extrato natural de coloração vermelha em sua parte interna (Marques & Borges, 2020) denominado “brasileína” (Lorenzi, 2016). O Pau-Brasil foi uma árvore bastante explorada no período colonial para obtenção deste extrato que era utilizado para tingir tecidos e, por este motivo, atualmente está ameaçada de extinção (Marques; Borges, 2020). Na arborização esta árvore tem destaque por ser um espécime arbóreo com uma grande copa, o que proporciona sombreamento nas áreas urbanas.

Os dados ainda demonstram que seis cidades utilizaram, de forma significativa ($p \leq 0,05$), mais espécies exóticas em relação às nativas, este é o caso de Beberibe, Cascavel, Forquilha, Fortaleza, Sobral (Distrito Rafael Arruda) e Tianguá (Tabela 3). Destas, merece destaque o município de Forquilha teve a urbanização menos desejada, com um número muito superior, tendo apenas três espécies nativas e 41 exóticas (Tabela 3), o que pode ser prejudicial para a fauna e flora local, criando uma relação direta com o título escolhido por Rufino et al. (2019) para nomear o trabalho, visto que ele cita que há uma arborização monótona neste local sendo, em sua grande maioria, espécies exóticas. Um contraponto do uso

de plantas exóticas na arborização, é que parte das espécies introduzidas com caráter ornamental se torna invasora, o que ocupa ecossistemas naturais e gera impactos a flora nativa (Rufino et al., 2019).

Algumas cidades, além de um elevado número de espécies exóticas apresentaram baixa diversidade florística (menos de 15 espécies amostradas), é o caso de Barro, Beberibe, Cascavel, Lavras da Mangabeira (Quitaiús). A diversidade florística é essencial para a manutenção das áreas verdes e da qualidade do meio ambiente; em ambiente urbano mostra-se como um reflexo de um planejamento bem executado que permite o conhecimento da composição florística e da composição fitossociológica das cidades (Aquino et al., 2020). Logo, a presença de espécies diversas no ambiente urbano pode proporcionar um maior equilíbrio ecológico, visto que estas desempenharão diversos papéis neste local, como sombras, frutas e

paisagismo que irão beneficiar a flora, fauna e a população, e assim possibilitar uma arborização heterogenia e menos monótona.

O uso de plantas exóticas em cidades da região da Caatinga e em todo o Nordeste tem sido constante, sendo utilizadas na arborização de praças, ruas e rodovias (Lima e Oliveira Filho, 2020; Rufino et al., 2019), o que não é aconselhável para a arborização urbana. Este emprego se deve à questão paisagística e uma tendência histórica, onde há uma maior procura pela beleza estética e disponibilidade no mercado (Edson-Chaves et al., 2019).

Para Alvarez et al. (2012), o uso de espécies exóticas tem contribuído de forma considerável para a degradação dos ecossistemas naturais próximos às cidades. Com isso, a erosão genética é impulsionada à medida que as áreas urbanas invadem a área rural.

Tabela 3. Razões entre o número de espécies exóticas e nativas e resultados do teste Qui-Quadrado de aderência. Asterisco (*): valores-*p* significativos ($p \leq 0,05$).

Nº	Município/cidade	Espécies nativas/exóticas	Qui-Quadrado	p
1.	Barro	5/8	0.692	0.4054
2.	Beberibe	2/9	4.455	0.0348*
3A.	Brejo Santo (Sede - Viveiros)	19/19	0	1
3B.	Brejo Santo (Sede)	7/13	1.8	0.1797
4.	Cascavel	3/11	4.571	0.0325*
5.	Crato	6/12	2	0.1573
6.	Forquilha	3/41	32.818	< 0.0001*
7.	Fortaleza	11/48	23.203	< 0.0001*
8.	Icapuí	11/18	1.69	0.1936
9A.	Lavras da Mangabeira (Sede)	9/12	0.429	0.5127
9B.	Lavras da Mangabeira (Quitaiús)	4/7	0.818	0.3657
10A.	Sobral (Parque)	20/19	0.026	0.8728
10B.	Sobral (Distrito Rafael Arruda)	9/23	6.125	0.0133*
10C.	Sobral (Bairros Betânia e Derby)	8/13	1.19	0.2752
11.	Tianguá	11/25	5.444	0.0196*

Moro e Westercamp (2011), enfatizam que o uso de *Ficus benjamina* L. é comum em áreas urbanas, mas que está sendo substituída gradativamente pela *Azadirachta indica*. Isso pode ser considerado um problema, visto que a *Ficus benjamina* não é uma espécie invasora, enquanto a *Azadirachta indica* pode rapidamente se transformar em uma espécie invasora, já que é uma espécie naturalizada e pode se reproduzir livremente. Portanto, o uso de espécies invasoras na arborização urbana não deve ser estimulado.

As árvores são consideradas essenciais em áreas urbanas, visto que possuem grande influência da estabilização do clima local (Silva e Oliveira,

2020). Outro aspecto de extrema importância a ser considerado, é que estas estão diretamente relacionadas à conservação da diversidade da fauna e flora, servindo como refúgio para muitas espécies (Souza et al., 2013). Dessa forma, vários autores sugerem o uso de espécies nativas na arborização urbana, salientando a importância ecológica que essas espécies desempenham para os ecossistemas (Rufino et al., 2019; Silva, 2019).

É importante que a quantidade de plantas exóticas e nativas nas cidades deve ser equilibrada, para que assim os danos ambientais causados pelo elevado número de espécies exóticas sejam minimizados. Considerando o número de presença

e ausência entre espécies (Tabela 3), é possível afirmar que o Parque da cidade de Sobral (Vale et al., 2011) foi o que obteve uma melhor arborização, tendo um número de espécies nativas ligeiramente superior ao de exóticas. A existência de parques nos centros urbanos influencia diretamente o microclima, visto que atuam na manutenção dos ciclos biogeoquímicos da natureza, fatores essenciais para o equilíbrio do ambiente (Rodrigues et al., 2017). Por isso, é necessário um planejamento urbano para implantação e valorização dessas áreas em cidades.

A presença de plantas nativas na arborização urbana garante a manutenção e a preservação das mesmas, contribuindo para a melhoria e o conforto das cidades. Ao comparar espécies nativas e exóticas, as nativas se sobressaem por vários fatores: adaptabilidade ao clima e ao solo, produção de flores e frutos saudáveis que servem de alimentos para a fauna local ajudando a preservá-la, maior e melhor desenvolvimento metabólico, evita o aumento de espécies exóticas, doenças e pragas ocasionadas pelas mesmas, além de oferecer benefícios comuns a todos os gêneros arbóreos (Lima et al., 2017).

Apesar da positividade do uso de plantas nativas na arborização de áreas urbanas, valorizando o potencial ecossistêmico dessas espécies, há ainda a preocupação com a propagação do material genético através dos agentes dispersores, que em meio aos centros urbanos acaba sendo desperdiçado. Por não haver mecanismos de recolhimento, é grande o número de sementes que terminam em lixões e aterros sanitários, perdendo todo o potencial que poderia ser aproveitado caso houvesse os agentes naturais responsáveis por dispersarem essas sementes como a água, o vento, pássaros e mamíferos. Ainda assim, há um ponto positivo, mesmo que as espécies arbóreas tenham sido retiradas do seu ambiente natural e implantadas na arborização, os agentes polinizadores continuam realizando seu papel (Siqueira, 2017).

Em relação à cidade com uma arborização mais equilibrada, temos Brejo Santo (Sede - Viveiros) com uma quantidade de 19 espécies para ambas as origens. Apesar de ter tido uma aparentemente uniformidade, isso é observado num meio artificial que se trata de um local de viveiro de mudas. Infelizmente isso não é levado para a cidade, onde é possível observar que no trabalho de Brejo Santo (Sede) tem-se uma discrepância no número de espécies nativas, que é inferior ao número de exóticas.

A Caatinga, embora muitas vezes seja citada na literatura como um ecossistema pobre com poucas espécies exclusivas, apresenta uma grande riqueza de espécies nativas quase inexplorada e que necessitam ser conservadas (Reis et al., 2021). Estudos mostram que há inúmeras espécies endêmicas nesta região, além de contínuas descrições de novas espécies sendo descobertas, demonstrando que o conhecimento sobre esse bioma, até então, é precário (Alvarez e Kiill, 2014) e que ainda são necessárias pesquisas zoológicas e botânicas neste local para que haja um conhecimento mais amplo destas características. Outrossim, as espécies nativas da Caatinga apresentam grande adaptação ao clima (Alencar et al., 2019), o que favorece sua utilização na arborização urbana, tendo em vista que são plantas resistentes à seca e o Ceará possui grandes irregularidades pluviométricas ao longo do ano.

Quanto à categoria de ameaça (Tabela 2), observou-se que 137 espécies não foram avaliadas, seis não foram identificadas e outras seis estão sem registro. Na categoria pouco preocupante, têm-se sete espécies: *Astronium fraxinifolium*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Handroanthus albus*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Hymenaea courbaril*, *Schinopsis brasiliensis* e *Sideroxylon obtusifolium*. Nas espécies quase ameaçadas, tem-se apenas a *Handroanthus impetiginosus*. Entre as plantas que estão vulneráveis à ameaça tem-se a *Cedrela fissilis*. E por fim temos a *Araucaria angustifolia*, que atualmente encontra-se em perigo de extinção. Vale destacar que todas as espécies categorizadas quanto à ameaça são nativas do Brasil.

Com destaque para a categoria de plantas ameaçadas, temos a família Bignoniaceae que apresentou três espécies que correm algum risco de ameaça: *Handroanthus albus*, *Handroanthus heptaphyllus* e *Handroanthus impetiginosus* que está quase ameaçada. Estas plantas se encontram muito difundidas em centros urbanos por algumas características como altura, estrutura da copa e sistema radicular (Backes et al., 2011) e além destas características, também apresentam colorações chamativas que fortalecem a beleza paisagística das cidades. Sua presença em muitos centros urbanos indica uma grande capacidade de adaptação e que esta pode ser uma forma de se manterem preservadas, visto que nas cidades podem ser facilmente manejadas e dispersadas, garantido assim seu espaço e evitando que estas entrem em extinção.

Dentre as espécies endêmicas do país amostradas nos levantamentos, destaca-se a *Araucaria angustifolia* (Tabela 2) conhecida como

pinheiro-do-paraná. Essa gimnosperma tem distribuição natural na região sul e sudeste do Brasil, sendo endêmica destas regiões. Sua ocorrência no Ceará (Tabela 2) pode ser explicada através do comércio de plantas para o paisagismo, por ser uma planta de grande beleza que pode ser facilmente manipulada, onde a semente desta pode ser semeada direto no campo ou por meio de transferência de mudas (Soares e Mota, 2004).

Quanto à categoria de distribuição geográfica, há espécies que estão presentes nos levantamentos do estado do Ceará, porém não constam no Flora do Brasil. Assim temos, *Adonidia merrillii*, *Araucaria angustifolia*, *Areca catechu*, *Averrhoa bilimbi*, *Bauhinia forticata*, *Bougainvillea glabra*, *Breynia disticha*, *Calliandra twedii*, *Caryota urens*, *Cenostigma pluviosum*, *Citrus ×limon*, *Citrus reticulata*, *Clitoria fairchildiana*, *Corymbia citriodora*, *Crescentia cujete*, *Cycas revoluta*, *Duranta erecta*, *Erythrina speciosa*, *Euphorbia tithymaloides*, *Ficus benjamina*, *Ficus carica*, *Ficus elastica*, *Ficus elliotiana*, *Handroanthus albus*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Labramia bojeri*, *Olea europaea*, *Paubrasilia echinata*, *Plinia peruviana*, *Quercus suber*, *Rhapis excelsa*, *Rubus fruticosus*, *Sabal palmetto*, *Sanchezia oblonga*, *Schinus molle*, *Spathiphyllum wallisii*,

Syzygium cumini, *Syzygium jambos*, *Tabernaemontana laeta* e *Tecoma stans*; totalizando 41 espécies, das quais 17 são nativas e 24 são exóticas.

Ao observar estas espécies, pode-se afirmar, de forma concreta, que elas ocorrem no Ceará, mas não de forma natural, pois estão restritas ao espaço urbano e intimamente ligadas ao aspecto paisagístico. Ademais, em alguns trabalhos de arborização urbana avaliados, não há a indicação de que as plantas foram depositadas em herbários, de modo que seu registro ocorre apenas no trabalho e não nos bancos de dados acessados pelo Re flora. Portanto, para que haja essa verificação, é essencial a produção de exsicatas, que comprovam a veracidade dos dados coletados.

Através de um teste de similaridade florística utilizando o método UPGMA, foi possível dividir e agrupar os municípios compilados em cinco grupos: (i) Grupo A - Crato, Cascavel e Beberibe; (ii) Grupo B - Fortaleza e Forquilha; (iii) Grupo C - Subgrupo C1 (Tianguá, Sobral 10C, Sobral 10B) e Subgrupo C2 (Sobral 10A, Lavras da Mangabeira 9A, Lavras da Mangabeira 9B, Icapuí); (iv) Grupo D - Brejo Santo 3A e Brejo Santo 3B); e (v) Grupo E - Barro (Figura 2).

Figura 2. Dendrograma produzido através do método UPGMA, indicando a similaridade florística (Sørensen) entre os 15 levantamentos dos municípios cearenses.

O Grupo A não demonstrou uma similaridade florística baseada na presença de espécies exclusivas, mas nota-se que foram as únicas cidades em que não foi observada a espécie *Delonix regia*. O Grupo B, por outro lado possui oito espécies em comum e exclusivas: *Bougainvillea spectabilis*, *Calotropis procera*, *Codiaeum variegatum*, *Melia azedarach* *Polyscias*

guilfoylei, *Pseuderanthemum carruthersii*, *Tabernaemontana divaricata* e *Tabernaemontana laeta*. Além disso, essa proximidade florística pode ser explicada pelo método de coleta de dados utilizado, diferente dos demais trabalhos em que foi realizado um censo, em Fortaleza e Forquilha utilizou-se o método por amostragem. O Grupo C apresenta um número maior de municípios, dessa

forma foi fragmentado em 2 sub-grupos. O Subgrupo C1 apresenta as seguintes espécies em comum: *Azadirachta indica*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Cocos nucifera*, *Delonix regia*, *Ficus benjamina*, *Mangifera indica*, *Pithecellobium dulce*, *Psidium guajava* e *Senna siamea*; o Subgrupo C2 que possui um total de cinco espécies que são: *Azadirachta indica*, *Delonix regia*, *Prosopis juliflora*, *Sarcophalus joazeiro* e *Tamarindus indica*. As espécies de ambos os subgrupos não são exclusivas, podendo ocorrer de modo pontual em outros municípios, com exceção de *Azadirachta indica* que ocorre em todos os municípios amostrados. O Grupo D, por sua vez, compreende cidades que apresentam duas espécies em comum, e exclusivas: *Senna spectabilis* e *Syzygium jambos*. Este é composto por levantamentos da mesma cidade e sua similaridade ocorre devido um dos trabalhos se tratar de viveiros, onde possivelmente as espécies cultivadas são utilizadas na arborização da cidade.

Por fim, tem-se o Grupo E representado apenas pelo município de Barro, que pode ser subtendido que este lugar possui uma flora única dentre os outros levantamentos. As espécies exclusivas desse grupo são *Astronium fraxinifolium*, *Croton jacobinensis* e *Quercus suber*.

Constatou-se que a pesquisa realizada na cidade de Fortaleza foi a que obteve uma maior diversidade florística, somando 82 espécies, tendo como espécies mais representativas a *Ficus benjamina* com 954 espécimes, *Azadirachta indica* com 161 e *Syzygium malaccense* com 154 indivíduos. Isso ocorre devido esta ser a maior cidade entre os levantamentos, apesar de que o trabalho é do tipo amostragem, a quantidade de espécies inventariadas continua sendo superior. Além disso, foi a cidade que demonstrou a maior singularidade florística de todos os levantamentos, apresentando 24 espécies exclusivas, sendo 17 delas exóticas.

A importância da realização de levantamentos florísticos consiste no conhecimento quanto à distribuição das espécies e como elas estão organizadas em determinado ambiente, facilitando o processo de compreensão de sua origem, distribuição geográfica, endemismo e principalmente grau de similaridade florística. A análise destes dados possibilita uma maior difusão do conhecimento florístico local, o que contribui diretamente no planejamento urbano e assim, consequentemente, para uma melhor arborização urbana no estado.

A análise de agrupamento (Figura 2) demonstrou que cidades geograficamente distintas tem um perfil florístico semelhante devido: (i) às escolhas vegetais do plano de arborização utilizado, (ii) tipo de levantamento realizado (censo ou amostral), e (iii) do local onde essas plantas se encontram (pois há trabalhos em parques e viveiros, cujo plantio de espécies nativas é maior em comparação às cidades). Subentende-se que, em geral, foi ignorado o perfil florístico local valorizando espécies exóticas que propiciem algum tipo de benefício para as zonas urbanas, como sombra, rápido crescimento e boa adaptação.

Conclusões

Apesar da elevada importância dos levantamentos florísticos urbanos, é possível observar que, no Ceará, os trabalhos deste tipo ainda são pontuais, uma vez que foram observados trabalhos com este foco em apenas 11 dos 184 municípios do estado. Assim, pode-se perceber a necessidade de levantamentos florísticos urbanos para o Ceará, com destaque para a Macrorregião dos Sertões Cearenses (Sertão Central, Vale dos Inhamuns), que não há trabalhos realizados.

A partir desta pesquisa, constata-se que há uma grande diversidade de espécies arbóreas e arbustivas no Estado de Ceará, porém em sua grande maioria de origem exótica (86,47%). A utilização destas árvores acarreta problemas na flora e fauna local, visto que há um grande uso da *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim-indiano), uma espécie exótica que possui comportamento invasor, causando a degradação genética de locais próximos à zona urbana.

A *Sarcomphalus joazeiro* é a espécie nativa que ocorre em mais cidades, porém a planta nativa com o maior número de indivíduos é a *Duranta erecta* com 546 espécimes inventariadas, sendo seu maior número na cidade de Tianguá com 543 exemplares. Em questão aos trabalhos com um maior equilíbrio entre exóticas e nativas temos o Parque de Sobral e o Viveiro de Brejo Santo, mas ao se tratar de arborização viária têm-se os municípios de Barro, Lavras da Mangabeira (Sede) e Lavras da Mangabeira (Quitaiús), mas ainda com a maior predominância de exóticas.

Baseando-se nesses fatos, conclui-se que a utilização de espécies nativas na arborização urbana é significativa em poucas cidades, já que em quase todos os trabalhos o número de espécies exóticas é sempre superior à quantidade de indivíduos nativos. De modo que se sugere um plantio mais rigoroso destas plantas, já que estas

desempenham um importante papel na manutenção do equilíbrio fitossociológico gerando uma boa diversidade florística.

Os dados e informações coletados e apresentados nesta pesquisa, além de incentivar mais pesquisas sobre este assunto, podem auxiliar no planejamento de mais pesquisas com este mesmo intuito, possibilitando o acesso à gestão pública atentando-se para a utilização de plantas exóticas e nativas com o objetivo de melhorar a qualidade e a diversidade florística urbana, beneficiando não só a população, mas principalmente a fauna e a flora local.

Referências

- Alencar, M.S.F., Celegatti, D., Bezerra, M.L.F.D., Gondim, R.R., 2019. A Caatinga no paisagismo e na arborização urbana. *Revista Tema* [online]. Disponível: <http://revistatema.facisa.edu.br/index.php/revistatema/article/viewFile/1316/pdf>. Acesso: 12 jan. 2021
- Alvarez, I.A., Kiill, L.H.P., 2014. Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. *ABRATES* [online]. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1003459/1/4297.pdf>. Acesso: 04 jun. 2020
- Alvarez, I.A., Oliveira, U.R., Mattos, P.P., Braz, E.M., Canneti, A., 2012. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. *Embrapa Florestas* [online]. Disponível: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/947072/1/Doc.243arborizacao_urbana.pdf. Acesso: 04 jun. 2020
- Amato-Lourenço, L.F., Moreira, T.C.L., Arantes, B.L., Silva Filho, D.F., Mauad, D., 2016. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avançados* [online]. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100113. Acesso: 30 abr. 2020
- Aquino, M.G.C., Silva, J.J.N., Maestri, M.P., Neves, R.L.P., Carneiro, F.S., 2020. Diversidade florística utilizada na arborização urbana do bairro Santa Clara, Município de Santarém-Pará. *Brazilian Journal of Development* [online]. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11257/9412>. Acesso: 29 jan. 2021
- Araújo, F.J., Braga, P.E.T., Soares, L.S.P., Figueiredo, M.F., 2017. Inventário da arborização urbana do município de Tianguá-Ce. *Essentia* [online]. Disponível: <https://essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/115>. Acesso: 30 abr. 2020
- Araújo, J.M.D., Silva, A.P., Cândido, M.B., Silva, T.W.M., Andrade Júnior, F.P., 2020. Estudo etnofarmacológico de *Anarcadium occidentale*: uma breve revisão. *Research, Society and Development* [online]. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5802>. Acesso: 10 jan. 2021
- Ayres, M., Ayres Júnior, M., Ayres, D.L., Santos, A.A., 2007. Bioestat 5.0: aplicações bioestatísticas nas áreas das ciências biomédicas. 5. ed. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Belém
- Backes, F.A.A.L., Girardi, L.B., Neuhaus, M., Bellé, R.A., Shwab, N.T., Peiter, M.X., 2011. Caracterização das espécies utilizadas na arborização urbana em Silveira Martins, RS. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* [online]. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/194736694.pdf>. Acesso: 28 jan. 2021
- Barboza, E.N., Alencar, G.S.S., Alencar, F.H.H., 2020. A arborização melhora o conforto térmico em áreas urbanas: o caso de Juazeiro do Norte, Ceará. *Research, Society and Development* [online]. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3691/3828>. Acesso: 15 nov. 2021
- Bittencourt, A.M., 2006. O cultivo do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): uma visão econômica. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba
- Calixto Júnior, J.T.C., Santana, G.M., Lira Filho, J.A., 2009. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. *REVSBAU* [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66425/38264>. Acesso: 30 abr. 2020
- Callegari-Jacques, S.M., 2003. Bioestatística: princípios e aplicações. Artmed, Porto Alegre
- Costa, T.S., Silva, S.M., Fonseca, J.N.F., 2021. Arborização urbana na bacia do Rio Roncador em Duque de Caxias. *Revista Científica ANAP Brasil* [online]. Disponível: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/2926/2751. Acesso: 15 nov. 2021
- Dantas, D.L., Silva, A.P.F., Dantas, D.L., Campos, A.R.N., Santana, R.A.C., Freitas, J.C.R., 2021. Inovação e propriedade intelectual do juazeiro (*Ziziphus joazeiro*): um estudo realizado em periódicos científicos e em bancos de patentes.

- Cadernos de Prospecção [online]. Disponível: <https://rigs.ufba.br/index.php/nit/article/view/33871/23551>. Acesso: 09 jan. 2021
- Dutra, A.S., Medeiros Filho, S.M., Teófilo, E., Diniz, F.O., 2007. Germinação de sementes *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin E Barneby – Caesalpinoideae. Revista Brasileira de Sementes [online]. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222007000100022. Acesso: 20 dez. 2020
- Edson-Chaves, B., Dantas, A.G.B., Lima, N.S., Pantoja, L.D.M., Mendes, R.M.S., 2019. Avaliação qualiquantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. Ciência Florestal [online]. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982019000100403&script=sci_arttext. Acesso: 30 abr. 2020
- Lacerda, R.M.A., Lira Filho, J.A.L., Santos, R.V., 2011. Indicação de espécies de porte arbóreo para a arborização urbana no semi-árido paraibano. REVSBAU [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66579/38363>. Acesso: 04 jun. 2020
- Lima, C.F., Pandolfi, M.A.C., Coimbra, C.C., 2017. Arborização urbana: importância para o bem-estar social. Simpósio de Tecnologia da Fatec de Taquaritinga – SIMTEC, 4. . Disponível: <https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/264/216>. Acesso: 30 abr. 2020
- Lima, E.B.C., Sousa, C.N.S., Meneses, L.N., Ximesnes, N.C., Santos Júnior, M.A., Vasconcelos, G.S., Lima, N.B.C., Patrocínio, N.C.A., Macedo, D., Vasconcelos S.M.M., 2015. *Cocos nucifera* (L.) (Arecaceae): a phytochemical and pharmacological review. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/bjmb/v48n11/1414-431X-bjmb-1414-431X20154773.pdf>. Acesso: 10 jan. 2021
- Lima, J.R., Oliveira Filho, L.S., 2020. Publicações sobre arborização urbana na região Nordeste, Brasil. REVSBAU [online]. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/328080054.pdf>. Acesso: 16 nov. 2021
- Lorenzi, H., 2016. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, 5. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora
- Lundgren, W.J.C., Silva, L.F., Almeida, A.Q., 2013. Influência das espécies exóticas arbóreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. REVSBAU [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66438>. Acesso: 20 dez. 2020
- Maria, T.R.B.C., Zamproni, K., Biondi, D., 2020. Avaliação quali-quantitativa de *Ficus benjamina* Linn. na arborização viária de Itanhaém – SP. Acta Biológica Catarinense [online]. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/344072731_Avaliacao_qualiquantitativa_de_Ficus_benjamina_Linn_na_arborizacao_viaria_de_Itanhaem_SP_Qualiquantitative_evaluation_of_Ficus_benjamina_Linn_at_street_afforestation_of_Itanhaem_SP. Acesso: 20 dez. 2020
- Marques, E.O., Borges, D.C.S., 2020. A Importância da educação ambiental na preservação do Pau-Brasil – *Paubrasilia echinata*. Scientia Generalis [online]. Disponível: <http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n1a6/11>. Acesso: 11 jan. 2021
- Melo, I.J.M., Santana, O.A., Inácio, E.S.B., Amorim, L.B., Encinas, J.I., 2013. Influência e direção do vento na espécie *Cocos nucifera* var. *Typica* (Arecaceae) em áreas costeiras naturais e urbanas. REVSBAU [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/66509/38319>. Acesso: 10 jan. 2021
- Mendes, E.N., Figueiredo, M.F., Braga, P.E.T., 2012. Flora arbustiva/ arbórea nos bairros Betânia e Derby na cidade de Sobral, Ceará. Revista Homem, Espaço e Tempo [online]. Disponível: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/117>. Acesso: 30 abr. 2020
- Moro, M.F., Westercamp, C., 2011. The alien street trees of Fortaleza (Ne Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. Ciência Florestal [online]. Disponível: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaflorestal/article/viewFile/4524/2684>. Acesso: 30 abr. 2020
- Moura, I.A.A., Lopes, R.M.B.P., Nascimento, J.F., Silva, I.B., Thomas, H.Y., Silva, M.C.D., 2017. Arborização de Quitauás, Lavras da Mangabeira, Ceará, Nordeste do Brasil: levantamento quantitativo. In: Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade [online]. Disponível: <http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2017/trabalhos/pdf/congestas2017-et-01-027.pdf>. Acesso: 30 abr. 2020
- Moura, J.S., Pereira, A.C.M., Santos, J.S., Santana, S.H.M., Silva, M.A.M., Ferreira, W.N., 2020.

- Inventário florístico e percepção da população sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. *Brazilian Journal of Development* [online]. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17875/14480>. Acesso: 17 nov. 2020
- Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H., 2002. Aims and methods of vegetation ecology. The Blackburn Press. Acad., 5(2), 167 – 175
- Mund, N. K., Dash, D., Barik, C. R., Goud, V. V., Sahoo, L., Mishra, P., Nayaka, N. R., 2016. Composição química, pré-tratamentos e sacarificação de *Senna siamea* (Lam.) HS Irwin e Barneby: leguminosa arbórea produtora de biomassa. *Bioresource Technology*, 205-212
- Cavalcante Neto, A.A., Santos, G.C.S., Gondim, T.C.F.S., Barroso, D.F.R., Parente, I.P., Souza, T.R.M., Costa, V.M., 2020. Levantamento florístico e fitossociológico de praças públicas do município de Dom Pedro/MA. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* [online]. Disponível: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.006.0059/2330>. Acesso: 16 nov. 2021
- Neves, B.P., Oliveira, I.P., Nogueira, J.C.M., 2003. Cultivo e utilização do Nim Indiano. Embrapa [online]. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/212487/1/circ62.pdf>. Acesso: 04 jun. 2020
- Nogueira, P.A.F., Carvalho, A.K.F., Costa, A.C.S., Amorim, L.D.M., 2017. Estudo dos impactos ambientais causados pelo plantio exacerbado da planta Nim (*Azadirachta Indica*) na cidade de Encanto-RN. In: 69ª Reunião Anual da SBPC [online]. Disponível: http://www.sbpnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/3106_177c80b7ed41f2333c8dd5b106f024e35.pdf. Acesso: 30 jul. 2020
- Novaes, T.E.R., Novaes, A.S.R., 2021. Análise dos potenciais medicinais do cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn): uma breve revisão. *Research, Society and Development* [online]. Disponível: <https://www.rsjournal.org/index.php/rsd/article/view/11838/10685>. Acesso: 16 nov. 2021
- Pantoja, G.F., Cordeiro, Y.E.F., Silva, S.G., Sousa, R.L., 2020. Uso e aplicações da mamorana (*Pachira aquatica* Aublet) pelos ribeirinhos de São Lourenço, Igarapé Miri, estado do Pará, Amazônia. *Interações* [online]. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/inter/v21n3/1518-7012-inter-21-03-0647.pdf>. Acesso: 10 jan. 2021
- Pinto, F.A., Lima, G.A., 2019. Análise da arborização urbana na área central do município de Quixadá. In: Anais do XV Encontros de Iniciação Científica da UNI7 [online]. Disponível: <https://periodicos.uni7.edu.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/999/734>. Acesso em: 30 abr. 2020
- Rego, E.L., 2019. Estudo etnobotânico da utilização do juá *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) na comunidade do sítio Serra Verde – PE. *Brazilian Journal of health Review* [online]. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/5325/4848>. Acesso: 09 jan. 2021
- Reis, A.P.L., Silva, M.A.F.S., Maia, A.L.V., Silva Júnior, J.M.T., Sabóia, L.R.M., 2021. Levantamento Florístico das espécies nativas da caatinga do estado do Ceará. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* [online]. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/33146/25946>. Acesso: 17 nov. 2021
- Rodrigues, A.P.M., Pasqualetto, A., Garção, A.L.O., 2017. A influência dos parques urbanos no microclima de Goiânia. *Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos* [online]. Disponível: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/download/5829/3115>. Acesso: 22 jan. 2021
- Rufino, M.R., Silvino, A.S., Moro, M.F., 2019. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. *Rodriguésia*. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602019000100603&script=sci_arttext. Acesso: 30 abr. 2020
- Sales, M.P., Moura, G.J.B., Oliveira, A.A.A., Piber, R.S., 2021. Cidades verdes: uma análise do Plano Diretor de Arborização Urbana do município de Salvador (BA). *REMOA* [online]. Disponível: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/62962/html>. Acesso: 15 nov. 2021
- Santana, S.H.M., Santos, J.S., Moura, J.S., Pereira, A.C.M., Silva, M.A.M., Ferreira, W.N., 2020. Composição florística e infraestrutura de viveiros localizados na cidade de Brejo Santo, Ceará. *Brazilian Journal of Development* [online]. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/>

- BRJD/article/view/17769/14409. Acesso: 17 nov. 2020
- Santos, A.C.B., Silva, M.A.P., Souza, R.K.D., 2011. Levantamento florístico das espécies utilizadas na arborização de praças no município de Crato, CE. Cadernos de Cultura e Ciência [online]. Disponível: <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/article/view/266/266-848-1-PB.PDF>. Acesso: 30 abr. 2020
- Santos, G., Fabricante, J.R., 2020. Potencial de invasão biológica do Nim (*Azadirachta indica* A.Juss) no Nordeste brasileiro. Revista de Ciências Ambientais [online]. Disponível: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/5093/pdf>. Acesso: 16 nov. 2021
- Silva, C.J., 2019. O Nim Indiano (*Azadirachta indica*) utilizado como arborização urbana no Distrito de Iara – Barro – Ce. 28/11/2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em 2019) – Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Cajazeiras, 2019. Disponível: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/10944/1/CICERO%20JANILSON%20DA%20SILVA.%20TCC.%20LICENCIATURA%20EM%20GEOGRAFIA.%202019.pdf>. Acesso: 30 abr. 2020
- Silva, J.O.R., Oliveira, M.S., 2020. Arborização urbana e a educação ambiental como fator conscientizador. Scientia Generalis [online]. Disponível: <http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/24/17>. Acesso: 17 nov. 2021
- Silva, M.M., Mendes, A.P.S., Aerre, S.F., Pessoa, C.V., 2018. Nim indiano (*Azadirachta indica*): malefícios para o meio ambiente. Mostra científica da farmácia [online]. Disponível: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixa.da.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/3004/2567>. Acesso: 30 abr. 2020
- Silva, T.A., Torres, A.M., Brito, D.R., 2021. Diagnóstico da Arborização Urbana das principais vias públicas dos bairros Camoxinga e Monumento no município de Santana do Ipanema, Al, Brasil. Diversitas Journal [online]. Disponível: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1565/1369. Acesso: 16 nov. 2021
- Siqueira, J.C., 2017. Dispersão de espécies nativas na arborização urbana. Pesquisas Botânica [online]. Disponível: <http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica70/009.pdf>. Acesso: 15 mar. 2021
- Soares, T.S., Mota, J.H., 2004. Araucária – o pinheiro brasileiro. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal [online]. Disponível: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/J28RNqr1Zj1IkPY_2013-4-24-15-38-57.pdf. Acesso: 30 jul. 2020
- Sousa, L.M., Figueirêdo, M.F., Braga, P.E.T., 2013. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do Distrito de Rafael Arruda, Sobral, CE. REVSBAU [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66442/38278>. Acesso: 30 abr. 2020
- Sousa, O.H.Q., Vaz, A.P.M.S., Santos, E.V., Szepainski, N.N., 2021. Inventário arbóreo e percepção da população sobre a arborização urbana na Cidade de Balsas-MA. Research, Society and Development [online]. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16285/18882>. Acesso: 15 nov. 2021
- Souza, D.I.M., Costa, L.R., Gurgel, M.T., Soares, S.R.F., 2013. Arborização do Bairro Peixegordo na cidade de Icapuí- Ce. Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável [online]. Disponível: <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2183/3443>. Acesso: 30 abr. 2020
- Souza, M.A.S., Souto, P.C., Fernandes, S.P.S., Neves, A.A., Lima, F., Souto, J.S., 2017. Percepção da população relacionada à arborização urbana de praças no centro da cidade de Patos-PB. Agropecuária Científica no Semiárido [online]. Disponível: http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACS_A/article/download/866/pdf. Acesso em: 30 abr. 2020
- Vale, N.F.L., Sousa, G.S., Mata, M.F., Braga, P.E.T., 2011. Inventário da arborização do Parque da Cidade do município de Sobral, Ceará. REVSBAU [online]. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66493/38305>. Acesso: 30 abr. 2020
- Zar, J. H., 2009. Biostatistical analysis, 5 ed. Prentice Hall Inc, New Jersey
- Zea, C.J.D., Barroso, R.F., Souto, P.C., Souto, J.S., Novais, D.B., 2015. Levantamento e diversidade da arborização urbana de Santa Helena, no semiárido da Paraíba. Agropecuária Científica no Semiárido [online]. Disponível: http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACS_A/article/view/705. Acesso: 04 jun. 2020