

O USO DAS ESPÉCIES EXÓTICAS FICUS E NIM NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO NORDESTE BRASILEIRO


THE USE OF THE EXOTIC SPECIES WEEPING FICUS AND NEEM IN URBAN AFFORESTATION IN NORTHEASTERN BRAZIL

Artigo Original

Lara Laisa Silva Araújo¹

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Rejane Tavares Botrel²

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Vinícios Castro³

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

RESUMO

Nos últimos anos, nas cidades nordestinas, pôde-se observar que gradativamente o número de indivíduos da espécie *Ficus benjamina* Linn. (Ficus) utilizados na arborização urbana vem diminuindo em detrimento a presença de uma nova espécie exótica considerada invasora, *Azadirachta indica* A. Juss (Nim). O objetivo deste trabalho foi avaliar esta hipótese por meio de uma revisão de literatura de artigos científicos publicados entre 2002 e 2023. A utilização excessiva de espécies exóticas na arborização urbana foi observada em quase todos os estados nordestinos caracterizando um problema regional. Porém, a alta frequência do uso de duas espécies em especial, o Ficus e o Nim, nos últimos 10 anos, tornaram-se um problema ainda mais grave ao trazer uma monotonia nas paisagens urbanas nordestinas. Ao comparar a frequência do uso destas duas espécies exóticas nos municípios dos estados nordestinos, pôde-se comprovar a hipótese da mudança de hábito. Desde aproximadamente 2015, a predominância de Nim vem gradativamente aumentando enquanto a do Ficus está diminuindo. Estudos desta natureza são importantes para auxiliar os tomadores de decisão no planejamento mais adequado da arborização urbana considerando as especificidades de cada região.

Palavras-chave: *Azadirachta indica*. Espécies exóticas. *Ficus benjamina*. Invasão biológica. Paisagens urbanas.



Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia

www.uvanet.br/essentia

Abstract

In recent years, in Brazilian northeastern cities, it has been observed that the number of Ficus benjamina Linn. (Weeping Fig) trees used in urban afforestation has gradually decreased to the detriment of a new exotic species considered invasive, Azadirachta indica A. Juss (Neem). The objective of this work was to evaluate these hypotheses through a systematic literature review of scientific articles published between 2002 and 2023. The excessive use of exotic species in urban afforestation was observed in almost all Northeastern states, characterizing a regional problem. However, the high frequency of two specific species, Weeping Fig and Neem, in the last 10 years, became an even more serious problem as makes the Northeast urban landscape monotone. By comparing the frequency of use of these two species in municipalities of northeastern states, it was possible to confirm the possibility of changing habits. Since approximately 2015, the predominance of Neem has been gradually increasing while of Weeping Fig is flowing. Studies of this nature are important to assist decision makers in choose the most appropriate planning of urban afforestation considering the specificities of each region.



Copyright (c) 2025 Essentia - Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró. Rio Grande do Norte. Brasil.

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró. Rio Grande do Norte. Brasil.

³Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró. Rio Grande do Norte. Brasil.

Keywords: *Azadirachta indica*; *Biological invasion*; *Exotic species*; *Ficus benjamina*; *Urban landscapes*

INTRODUÇÃO

O Nim, ou Neem (*Azadirachta indica* A. Juss), é uma espécie de origem asiática que apresenta forte relação cultural com a Índia. Em algumas regiões deste país, a espécie é considerada sagrada e conhecida como “*sarva-roga nivarini*” ou “a cura de todas as doenças”. A séculos indianos usam a casca dessa espécie para limpar os dentes, como extrativos das folhas para prevenção de psoríase e cura da malária, e sua semente é considerada espermicida, com potencial de uso como contraceptivo (Marden, 1999). Embora fosse considerada uma espécie tão versátil, o mundo ocidental só começou a explorar seu potencial quando o madeireiro americano Robert Larson importou sementes de Nim em 1971.

A espécie começou a ser estudada, principalmente devido ao seu potencial como pesticida e, em 1985, foi produzida sua primeira patente que logo seria vendida para a multinacional W.R. Grace. Por sua vez, esta empresa produziu dezenas de outras patentes, de emulsões a pasta de dente. Porém, a demanda excessiva da semente criou um problema social e ambiental na Índia, uma vez que o valor inflacionou, inviabilizando seu uso pela população pobre nativa. Deu-se então início a uma campanha contra biopirataria que culminou na recusa da Europa em fornecer uma patente da empresa de um fungicida baseado no óleo do Nim em 1994 por considerá-la pirataria de conhecimento já existente (Shiva, 2007).

No Brasil, a espécie foi introduzida no final dos anos 1980 pela Fundação Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Além do potencial de uso, a espécie apresentou um crescimento fácil e, em dez anos, seu cultivo já pôde ser observado em diversos estados em quase todas as regiões brasileiras (Neves; Carpanezzi, 2009). O crescimento rápido e a capacidade de formar copa frondosa, com diâmetro que pode superar 12 m quando plantada isoladamente, popularizou o uso da espécie na arborização urbana.

Pelo fato de ser uma espécie que se desenvolve bem em climas secos, com regime de chuva abaixo de 900 mm/ano, adaptou-se até mesmo nas regiões mais áridas do Nordeste (Neves; Carpanezzi, 2008). Contudo, Santos e Fabricante (2020) apontaram a susceptibilidade de invasão biológica da espécie em todos os estados nordestinos e, conseqüentemente, a não recomendação do plantio no Nim na região.

Desta forma, o Nim pode ser considerado uma espécie exótica invasora, ou seja, uma espécie que, introduzida em um novo ambiente diferente de sua origem, se estabelece e se desenvolve a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e proporcionar alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a se tornar dominante e podendo causar impactos ambientais e socioeconômicos negativos (Pitelli, 2007). Moro, Westerkamp e Martins (2013) apontaram o crescimento rápido e a alta capacidade de produção de sementes como principais

indicativos do Nim ser considerado uma invasora que teria sido introduzida no Brasil sem estudos suficientes de análise de risco para problemas ambientais.

Contudo, o problema do uso de espécies exóticas invasoras na arborização urbana no Brasil não teve início com a introdução do Nim. A arborização das cidades brasileiras apresenta uma alta diversidade de espécies, sendo várias destas nativas, porém com predominância de espécies exóticas que trazem, entre outros problemas ambientais, uma monotonia na paisagem urbana. Dentre as espécies exóticas, o Fícus (*Ficus benjamina* Linn.) ainda é a mais utilizada na arborização urbana no Brasil, sendo apontada como responsável por causar diversos problemas em estruturas urbanas como fiação aérea e calçadas (Alves; Costa; Costa, 2023).

Em cidades do Nordeste brasileiro, observa-se que a predominância do uso da Fícus na arborização vem sendo gradativamente substituída pelo uso da espécie Nim. O presente trabalho teve como objetivo avaliar esta hipótese com base na compilação de dados secundários apresentados em artigos científicos sobre arborização urbana em cidades brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada por meio de revisão de literatura, por meio da base de dados do site Google Acadêmico, sendo utilizados os termos "arborização urbana", "arborização qualiquantitativa", "nordeste" e os nomes específicos dos nove estados que compõem a região Nordeste, compreendidos entre os anos de 2002 e 2023. O período do levantamento considerou artigos publicados e disponíveis até janeiro de 2024.

Foram considerados critérios de elegibilidade de inclusão: (a) ser artigo científico publicado em periódicos reconhecidos pela Capes; (b) artigo apresentar levantamentos qualiquantitativos da arborização urbana de cidades nordestinas; (c) artigo apresentar lista de nomes científicos das espécies levantadas; (d) artigo apresentar dados de frequência de uso das espécies ou dados brutos que permitiam o cálculo desta; (e) artigo escrito em português ou inglês.

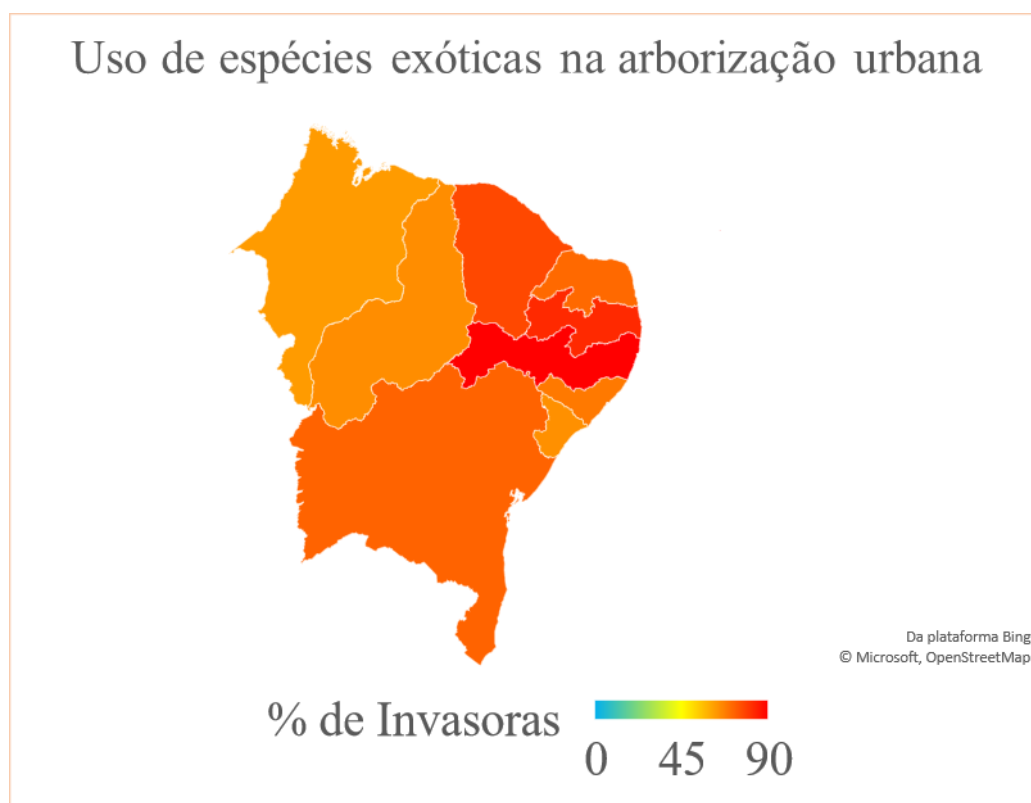
Foram selecionados 28 artigos científicos publicados entre 2002 e 2012 e 61 artigos publicados entre 2013 e 2023. Todos os artigos avaliados se referiam a levantamentos qualitativos, quantitativos ou qualiquantitativos em municípios nordestinos. A qualidade metodológica dos artigos selecionados não foi considerada. Foram analisadas, em cada artigo, as porcentagens de uso de espécies exóticas na arborização dos municípios e, especificamente, a porcentagem do uso das espécies exóticas invasoras *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina*.

Os dados foram organizados em planilhas Excel, com as seguintes informações: título do artigo, autores, ano da publicação, periódico, cidade e estado avaliados, porcentagem do uso de espécies exóticas, porcentagem do uso de Nim e porcentagem do uso de Fícus. Quando um artigo avaliava mais de uma cidade, os dados de cada uma delas foram avaliados separadamente. No total, foram coletadas informações sobre a arborização de 58 municípios nordestinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os estados da região Nordeste do Brasil, com maior incidência (%) de espécies exóticas, considerando o período de 2013 a 2023, 5 estados com percentuais acima de 70% (Figura 1). Foram eles: Pernambuco (90,30%); Paraíba (83,00%); Ceará (77,52%); Bahia (72,85%); e Rio Grande do Norte (71,75%).

Figura 1 - Mapa dos estados brasileiros representando a porcentagem média do uso de espécies exóticas na arborização urbana de seus municípios nordestinos.



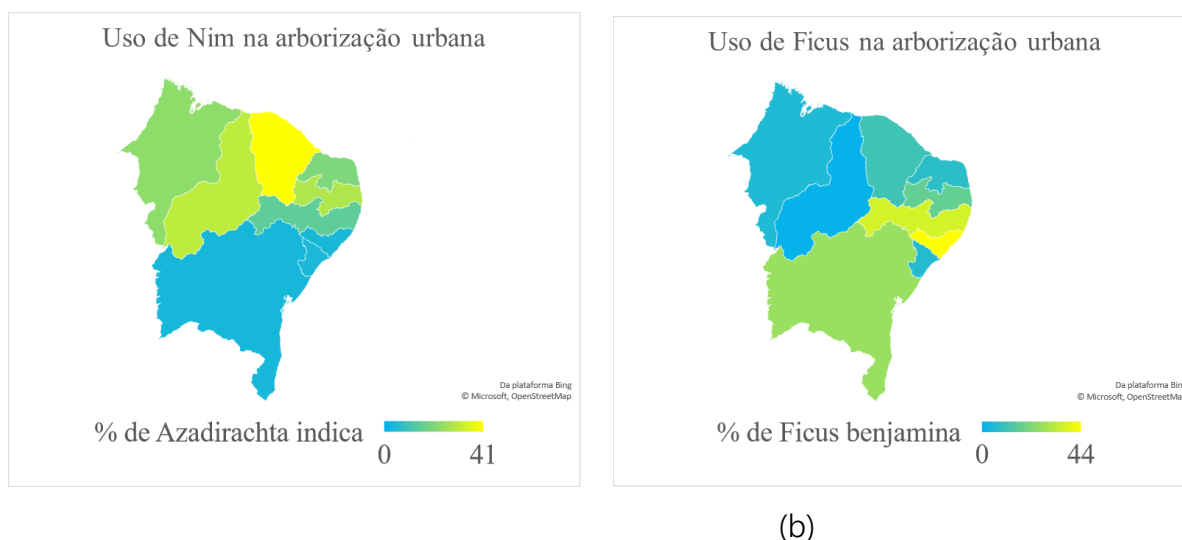
Fonte: Dados da pesquisa

No caso da região Nordeste, 26,23% dos 61 artigos avaliados reportaram situações em que o uso de espécies exóticas foi superior a 90%. Por exemplo, em Forquilha, CE, dos 1.889 indivíduos levantados, 99,74% foram indivíduos exóticos, com destaque para a presença de 1.184 indivíduos de Nim (Rufino; Silvano; Moro, 2019). A cidade de Salgueiro, PE, também apresentou valores muito próximos ao da cidade cearense, com 99,6% dos 275 indivíduos encontrados foram classificados como espécies exóticas, sendo que destes, 200 indivíduos eram de *Ficus benjamina* e 50 de Nim (Paulo; Quirino, 2014). O terceiro município nordestino com maior número de indivíduos exóticos foi Picos, PI, com 98,93% dos 1.032 indivíduos plantados em dois bairros da cidade (Coelho Júnior et al., 2023).

Em quase todos os artigos acima citados, foi chamada a atenção a falta de planejamento, envolvimento e/ou investimento do poder público para solucionar o problema da baixa diversidade de espécies nativas na paisagem urbana. Alves, Costa e Costa (2023) reforçaram que a gestão pública deveria reconhecer que a arborização faz parte da infraestrutura urbana. Ressaltaram ainda a importância de levantamentos quali-quantitativos como ferramenta de apoio para a elaboração de planos de arborização que valorizem o uso de espécies nativas e uma urbanização mais sustentável.

Por sua vez, quando se considera apenas a incidência de *Azadirachta indica*, apenas 4 dos 61 artigos sobre cidades nordestinas avaliados não apresentaram presença da espécie (Figura 2a). Os casos mais graves de predominância de Nim foram: Picos, PI, com 86,43% (Coelho Júnior et al., 2023); as cidades de Beberibe e Cascavel no Ceará que, juntas, apresentaram 75,16% (Edson-Chaves et al., 2019); e Tauá, CE, com 73,57% (Lima et al., 2019).

Figura 2 - Mapa dos estados nordestinos representando a porcentagem média do uso da espécie invasora na arborização urbana dos municípios: (a) Nim (*Azadirachta indica*); (b) Ficus (*Ficus benjamina*)



Fonte: Dados da pesquisa.

A espécie Nim gera um problema ambiental uma vez que possui propriedades alelopáticas que pode comprometer a capacidade de resiliência da vegetação da Caatinga (Fabricante, 2014). Mas a alta frequência da espécie Nim não é somente um risco de invasão biológica, mas também para a infraestrutura das cidades. Em Cascavel, CE, 41,75% dos Nim presentes em sua arborização causaram danos em calçadas pelo afloramento de suas raízes (Edson-Chaves et al., 2019). A espécie *Azadirachta indica* também foi a que apresentou o maior índice de danos leves nas calçadas de um bairro da cidade Parnaíba, PI, local em que a espécie representava 59,6% dos 919 indivíduos presentes (Silva et al., 2018a). Uma vez que a espécie é de grande porte, também pode causar algum tipo de conflito com fiações elétricas. Silva et al. (2018b) reportaram que 27,2% das árvores de Imperatriz, MA, apresentaram copas mais altas do que a fiação, sendo as espécies de maior risco

a rede de distribuição de energia a *Licania tomentosa* (Oiti) e a *Azadirachta indica* (Nim).

Moro, Westerkamp e Martins (2013), avaliando o potencial invasor do Nim no Nordeste, fizeram quatro recomendações, sendo duas delas muito pertinentes ao uso da espécie na arborização urbana: 1. A retirada de indivíduos de Nim próximos a áreas de conservação; e 2. Em locais que seja necessário árvores ornamentais e de sombra, recomenda-se a retirada do Nim e substituição por espécies nativas. A recomendação de retirada dos indivíduos de Nim em área urbana também foi corroborada por outros autores, como Rufino, Silvino e Moro (2019), que justificaram essa ação para proteger os ecossistemas contra sua dispersão e defenderam que, na impossibilidade de uso de espécies nativas, apenas espécies exóticas não invasoras fossem cultivadas. Cabe ressaltar, que o planejamento deve também ser ponto crucial na substituição de espécies exóticas por nativas, pois a diversidade de espécies é desejável e, a predominância de uma única espécie nativa na arborização urbana pode ser tão prejudicial quanto o uso de exóticas.

Os estados nordestinos que apresentaram a maior média de uso de Ficus em sua arborização foram Alagoas (44,41%) e Pernambuco (36,93%) (Figura 2b). Dos quatro municípios que apresentaram ocorrência de *Ficus benjamina* acima de 60% em suas arborizações urbanas, três foram encontrados nestes dois estados. O município com maior incidência ocorreu no estado do Pernambuco. Paulo e Quirino (2014) encontraram 200 indivíduos de Ficus (72,7%) dos 275 indivíduos implantados na arborização do município de Salgueiro, PE. O município de Serra Talhada, PE, possuía 5.641 indivíduos de Ficus, o que representou 68% de todas as espécies utilizadas em sua arborização (Lundgren; Silva; Almeida, 2013). Já no estado de Alagoas o município com maior porcentagem de uso de Ficus foi Maribondo, onde 63,77% dos 254 indivíduos levantados eram desta espécie (Messias et al., 2019). Fora de Pernambuco e Alagoas, o outro município com uso excessivo de Ficos foi Planalto, BA, que apresentou o valor de incidência da espécie de 70,09% (Moreira et al., 2018).

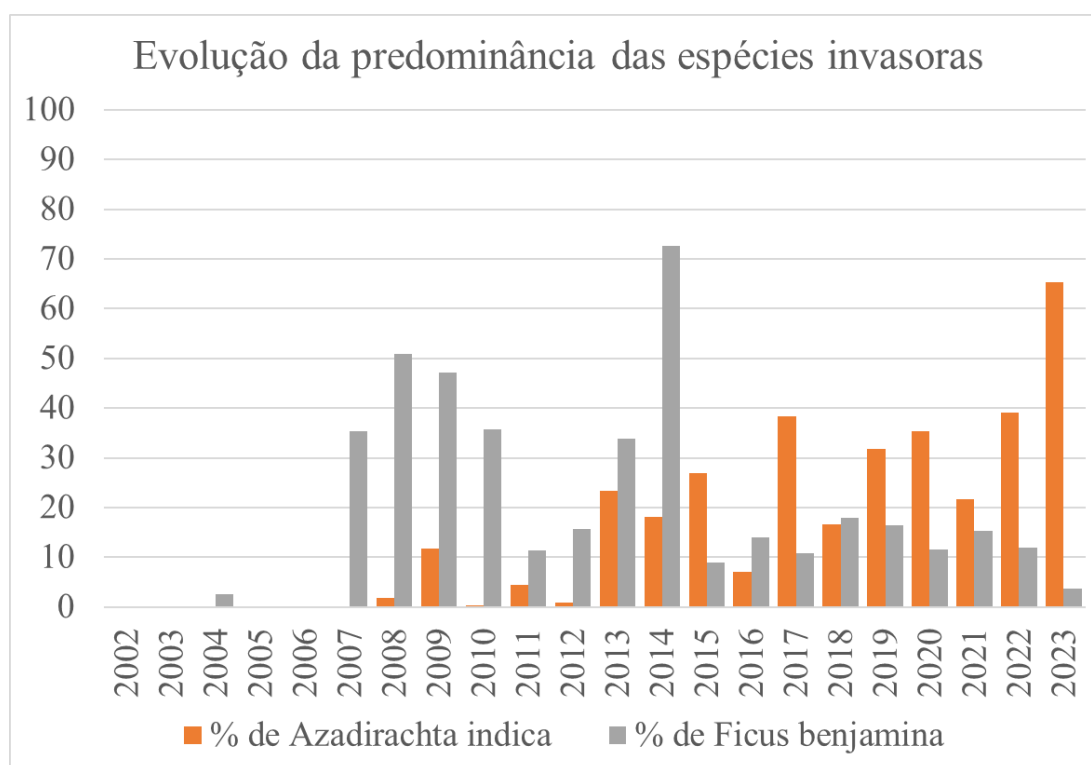
Lundgren, Silva e Almeida (2013) correlacionaram a preferência do uso da espécie *Ficus benjamina* devido a sua capacidade de suportar bem a poda, o que possibilita a topiaria. Maria et al. (2021) observaram que 57% das reduções de copas dos Ficus do município de Itanhaém, SP, foram uma prática de ornamentação para manter a copa redonda ou quadrada. No município de Mossoró, RN, mesmo que o órgão responsável da prefeitura realize somente podas para desobstrução de vias públicas e iluminação, a população realiza frequentemente podas de árvores públicas para obter formas ornamentais (Silva et al., 2015). Porém, a poda realizada sem base técnica pode estressar a árvore, levando a infestações de pragas e doenças, por não considerar os estágios naturais de sua fenologia e a manutenção da massa verde necessária para os adequados processos fisiológicos (Mores et al, 2019).

Assim como o uso do Nim, o uso do Ficus também causa prejuízos a infraestrutura urbana. Calçadas, pavimentos e canteiros quebrados devido ao afloramento também foram observados em 40,69% dos indivíduos plantados em Rio Tinto, PB, sendo as espécies *Ficus benjamina* e *Terminalia catappa* L. (Amendoira-da-Praia) as causadoras dos danos mais graves

(Jerônimo et al., 2021).

Ao observar a frequência média de uso das espécies *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina* em todos os estados do Nordeste entre os anos de 2002 e 2023, pôde-se confirmar a hipótese de troca na preferência regional do uso da primeira em detrimento da segunda (Figura 3).

Figura 3 - Evolução da frequência média do uso das espécies *Azadirachta indica* (Nim) e *Ficus benjamina* (Ficus) na arborização urbana nos estados do Nordeste brasileiro entre 2002 e 2023.



Fonte: Dados da pesquisa

Entre os anos de 2002 e 2006, foi encontrado apenas um artigo sobre arborização na região Nordeste. Este artigo focou em um inventário na cidade de Campina Grande, PB, em que foi observado a presença de 753 indivíduos de *Ficus benjamina* e nenhum indivíduo de *Azadirachta indica* em um universo de 28.423 árvores (Dantas; Souza, 2004). Já o primeiro relato da ocorrência de Nim em uma cidade nordestina ocorreu no Parque da Jaqueira da cidade de Recife, PE, em 2007, em um artigo que relatou que a incidência de 3 indivíduos da espécie representava apenas 0,14% das árvores identificadas (Silva; Meunier; Freitas, 2007).

No gráfico, foi possível observar uma mudança no comportamento, relativo a uso das exóticas, a partir do ano de 2015. Antes deste período havia uma predominância da espécie *Ficus benjamina*, enquanto, após esse ano, com exceção dos anos de 2016 e 2018, a frequência do uso de *Azadirachta indica* tornou-se maior. O aumento da utilização de Nim na arborização urbana pôde ser visualizado quando comparados artigos sobre a mesma cidade em diferentes épocas. Por

exemplo, Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2007) fizeram um diagnóstico em Patos, PB, em 2007 e não encontraram nenhum indivíduo da espécie. Porém, quando Lucena *et al.* (2015) realizaram um levantamento no mesmo município e encontraram que 42,17% das árvores eram da espécie *Azadirachta indica*. Situação semelhante também foi observada no município de Icapuí, CE. Em 2013, Icapuí apresentou 26,3% dos seus indivíduos como sendo Nim (Souza et al., 2013). Neste mesmo município, em 2020, a incidência da espécie já era de 52,94% (Oliveira Júnior et al., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipótese de que gradativamente está ocorrendo uma mudança na preferência do uso da espécie exótica *Ficus benjamina* (Fícus) na arborização urbana da região Nordeste por outra espécie exótica invasora, *Azadirachta indica* (Nim), foi confirmada ao se analisar dados apresentados em artigos científicos publicados nos últimos 20 anos. O caso pôde ser considerado um problema regional, uma vez que a maior parte dos estados nordestinos apresentou um alto índice de incidência da espécie Nim nos últimos 10 anos. Mesmo assim, o processo desta mudança de hábito no Nordeste está acontecendo, pois a presença de Fícus ainda é preocupante nas regiões Nordeste. Por fim, é importante ressaltar que, embora estas duas espécies sejam problemas regionais, o uso de espécies exóticas, em detrimento do uso de nativas, é um problema nacional que deve ser abordado através de planejamento e políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.P.; COSTA, J.A.S.; COSTA, C.B.N. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento? *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v.16, n.3, p.1301-1375, 2023.
- COELHO JÚNIOR, W.P.; OLIVEIRA, Y.R.; BARBOSA, F.S.Q.; et al. Análise da arborização urbana de dois bairros do município de Picos, Piauí. *Revista Valore*, Volta Redonda, v. 8, e-8037, p.1-11, 2023.
- DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, São Cristóvão, v.4, n.2, p.1-18, 2004.
- EDSON-CHAVES, B.; DANTAS, A.G.B.; LIMA, N.S.; et al. Avaliação quali-quantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.29, n.1, p.403-416, 2019.
- FABRICANTE, J.R. *Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga*, v. 4. Florianópolis (SC): Bookess, 2014. 50p.
- JERÔNIMO, F.F.; GOMES, S.E.M.; QUIRINO, Z.G.M.; et al. Análise espacial dos conflitos da arborização urbana da Cidade de Rio Tinto – PB. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v.10, n.5, p.e9310514571, 2021.

- LIMA, S.C.; GOMES, A.M.; SOUSA, V.; et al. Levantamento quantitativo das espécies utilizadas na arborização urbana do município de Tauá – Ceará. *Enciclopédia Biosfera*, Jandaia, v.16, n.30, p.383-393, 2019.
- LUCENA, J.N.; SOUTO, P.C.; CAMAÑO, J.D.Z.; et al. Arborização em canteiros centrais na cidade de Patos, Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.10, n. 4, p.20-26, 2015.
- LUNDGREN, W.J.C.; SILVA, L.F.; ALMEIDA, A.Q. Influência das espécies exóticas arbóreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. *REVSBAU*, Curitiba, v.8, n.3, p.96-107, 2013.
- MARDEN, E. The Neem tree patent: international conflict over the commodification of life. *Boston College International and Comparative Law Review*, Boston, v. 22, n. 2, p. 279-295, 1999.
- MARIA, T.R.B.C.; BIONDI, D.; BEHLING, A.; et al. Influência da poda nos defeitos estruturais de *Ficus benjamina* na floresta urbana de Itanhaém – São Paulo. *REVSBAU*, Curitiba, v.16 n.2, p. 01-19, 2021.
- MELO, R.R.; LIRA FILHO, J.A.; RODOLFO Júnior, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. *REVSBAU*, Piracicaba, v.2 n.1, p. 64-80, 2007.
- MESSIAS, E.B.M.; SANTOS, I.K.; SANTOS, M.I.G.; et al. Diagnóstico sobre a arborização urbana do município de Maribondo – AL, *Diversitas Journal*, Santana do Ipanema, v. 4, n.3, p.749-763, 2019.
- MOREIRA, G.L.; LIMA, M.C.D.; ROCHA, M.B.; et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, v.14, n.2, p.168-174, 2018.
- MORES, G.J.; STEFFEN, D.D.S.; IVASKO JUNIOR, S.; et al. Vigor como medida quantitativa da qualidade de árvores urbanas. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v.47, n.121, p.150-156, 2019.
- MORO, M.F.; WESTERKAMP, C.; MARTINS, F.R. Naturalization and potential impact of the exotic tree *Azadirachta indica* A.Juss. in Northeastern Brazil. *Check List*, Sofia, v. 9, n. 1, p. 153-156, 2013.
- NEVES, E.J.M.; CARPANEZZI, A. A. *A cultura do Nim*. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 97p.
- NEVES, E.J.M.; CARPANEZZI, A.A. *Prospecção do cultivo de Nim (Azadirachta indica) no Brasil*. Colombo (PR): Embrapa Florestas, 2009. 34p.
- PAULO, F.L.L.; QUIRINO, A.M.S. Gestão urbana e arborização das cidades: diagnóstico qualitativo e quantitativo no município de Salgueiro, Pernambuco, Brasil. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, Tupã, v.10, n.4, p.46-57, 2014.
- PITELLI, R.A. Plantas Exóticas Invasoras. In: Barbosa, L.M.; Santos JR, N.A. (Org.). *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. São Paulo (SP): Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p. 409-412.

- RUFINO, M.R.; SILVINO, A.S.; MORO, M.F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. *Rodroguésia*, Rio de Janeiro, v.70, e.03562017, p.1-10, 2019.
- SANTOS, G.; FABRICANTE, J.R. Potencial de invasão biológica do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no nordeste brasileiro. *Revista de Ciências Ambientais*, Canoas, v.14, n.3, p. 7-12, 2020.
- SILVA, L.R.; MEUNIER, I.M.J.; FREITAS, A.M.M. Riqueza e densidade de árvores, arvoretas e palmeiras em parques urbanos de Recife, Pernambuco, Brasil. *REVSBAU*, Piracicaba, v.2, n.4, p.34-49, 2007.
- SILVA, E.R.B.; SOUSA, M.C.; MELO, J.K.H.; et al. Percepção da população de Mossoró, Rio Grande do Norte sobre a poda e arborização urbana. *Magistra*, Cruz das Almas, v.27, n.2, p.167-178, 2015.
- SILVA, A.A.R.; VERAS, C.H.G.; MACHADO, J.C.; et al. Diagnóstico da arborização do bairro São Benedito, município de Parnaíba, Piauí. *REVSBAU*, Curitiba, v.13, n.4, p.29-40, 2018a.
- SILVA, R.V.; ANGELO, D.H.; ARRUDA, A.A.; et al. Análise dos principais conflitos e espécies inadequadas presentes na arborização viária na região central do município de Imperatriz (MA). *REVSBAU*, Curitiba, v.13, n.2, p.47-61, 2018b.
- SHIVA, V. Biodiversity, intellectual property rights, and globalization. In: Santos, B.S. (Org.) *Another knowledge is possible: beyond Northern epistemologies*. Londres: Verso, 2007. p. 272-287.
- SOUZA, D.I.M.; COSTA, L. R.; GURGEL, M.T.; et al. Arborização do bairro Peixe-gordo na cidade de Icapuí-CE. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.8, n. 4, p.238-243, 2013.