

Distribuição espacial da infestação por hemiparasitas Loranthaceae na arborização viária de Blumenau, SC

Spatial distribution of Loranthaceae hemiparasite infestation in the urban trees of Blumenau, SC, Brazil

Distribución espacial de la infestación hemiparasita de Loranthaceae en el arbolado urbano en Blumenau, SC, Brasil

Ana Carolina Boschetti

<https://orcid.org/0000-0001-8557-2443>

anaboschetti@hotmail.com

Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC

Charles Costa Coelho

<https://orcid.org/0000-0002-5594-5584>

ccoelho.florestal@gmail.com

Arboran, Florianópolis, SC

Larissa Álida Bini

<https://orcid.org/0000-0002-2133-6107>

larissa.bini.lb@gmail.com

Laura Grimberg de Sousa Chaveca

<https://orcid.org/0000-0001-5151-2688>

grimberg@outlook.fr

Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC

Julio Cesar Refosco

<https://orcid.org/0000-0002-6169-4005>

refosco@furb.br

Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC

Resumo: Este estudo avaliou o grau de infestação de hemiparasitas da família Loranthaceae na arborização urbana viária de Blumenau em 200 amostras pontuais aleatórias considerando um *buffer* de 100 m. Foram identificados 19 famílias, 33 gêneros e 39 espécies, totalizando 167 árvores. Destas, 66% eram espécies exóticas, sendo 17,3% com algum grau de infestação. Em contrapartida, apenas 1,97% das espécies nativas estavam infectadas por erva-de-passarinho. Mapas de calor apontam

que a maior densidade de árvores infestadas se deu em bairros centrais do município, onde há maior presença de arborização viária e, conseqüentemente, possibilidade de contágio. Recomenda-se intervenção nos indivíduos afetados através de podas e retiradas manuais do hemiparasita. Dada a suscetibilidade de infestação em árvores exóticas recomenda-se sua substituição por espécies menos suscetíveis.

Palavras-chave: Erva-de-passarinho, Fitossanidade, Árvores urbanas.

Abstract: This study evaluated the degree of infestation of hemiparasites of the family Loranthaceae in the urban street trees of Blumenau in 200 random sample points considering a buffer of 100 m. It was identified 19 families, 33 genera, and 39 species, counting 167 trees. From these, 66% were exotic species, 17.3% with some degree of infestation. By contrast, only 1.97% of native species were infected with mistletoe. Heat maps indicate that the highest density of infested trees occurred in central areas of the city where the presence of street trees is greater and, consequently, the possibility of contagion. Intervention is recommended in affected individuals through manual pruning and removal of the hemiparasites. Given the susceptibility of infestation in exotic trees, it is recommended to be replaced by species less susceptible.

Keywords: Mistletoe, Phytossanitary, Street trees.

Resumen: Este estudio evaluó o el grado de infestación de hemiparásitos de la familia Loranthaceae en la forestación urbana de Blumenau en 200 puntos aleatorios con un buffer de 100 m. Se identificaron 19 familias, 33 géneros y 39 especies, con un total de 167 árboles. De ellos, el 66% eran especies exóticas, el 17,3% con cierto grado de infestación. Por el contrario, sólo el 1,97% de las especies nativas estaban infectadas con muérdago. Los mapas de calor indican que la mayor densidad de árboles infestados se produjo en los barrios centrales de la ciudad, donde hay una mayor presencia de forestación vial y la posibilidad de contagio. Se recomienda la intervención en individuos afectados a través de la poda manual y la eliminación del hemiparásito. Dada la susceptibilidad de la infestación en árboles exóticos, se recomienda substitución por especies nativas.

Palabras clave: Muérdago, Sanidad vegetal, Árboles urbanos

INTRODUÇÃO

Atualmente 55% da população global vive em cidades e prevê-se que a proporção aumente para 68% até 2050, o que poderá somar mais de seis bilhões de pessoas residindo em áreas urbanas, especialmente em países de baixa a média baixa renda (United Nations, 2018). O aumento previsto da população urbana trará, muito provavelmente, uma série de problemas relacionados à rapidez no processo de urbanização e à falta de planejamento, como, por exemplo, degradação ambiental, poluição e espalhamento urbano, dificultando os benefícios da urbanização.

As florestas urbanas oferecem diversos serviços ecossistêmicos importantes para manter a saúde ambiental e o bem-estar humano (Mullaney, Lucke & Trueman, 2015). Esses benefícios incluem aspectos ecológicos (Gillner, Vogt, Tharang, Dettmann & Roloff, 2015), sociais (Nowak & Dwyer, 2007) e econômicos (Pandit, Polyakov, Tapsuwan & Moran, 2013) exemplificados pelo suprimento de água de mananciais em áreas urbanas e entorno; sua conexão com a conservação de terras úmidas e sua biodiversidade; regulação do clima; proteção de áreas em risco; suprimento de energia; suporte para agricultura;

prevenção da erosão dos solos, e oferta de áreas de recreação e inspiração cultural, são exemplos de serviços providos pelos ecossistemas, inclusive o urbano (Duarte et al., 2017; United Nations, 2018).

A oferta destes serviços ecossistêmicos está relacionada ao aumento da capacidade de infiltração de água nos solos, capacidade de interceptação de águas de chuvas (especialmente chuvas intensas), possibilidade de biofiltração e tratamento de águas de esgoto e redução de envio de águas poluídas a jusante. Além disso, destaca-se a disponibilidade de habitat e mobilidade para a biodiversidade (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012).

A implantação de vegetação urbana é uma estratégia para aproximar o verde do ambiente rural à paisagem urbana e melhorar a qualidade de vida nas cidades. A Lei Federal 10.257/2001 estabeleceu a necessidade de incorporação do *Plano Municipal de Arborização Urbana* (PDAU) entre os instrumentos de planejamento urbano (Nespolo, Abreu, Vicente & Peres, 2020). O PDAU deve ser executado nos municípios levando em consideração as especificidades locais na busca da implementação da qualidade ambiental urbana. No mesmo sentido, o *Plano Diretor* (PD), um dos principais instrumentos de planejamento urbano de cidades brasileiras, muitas vezes estabelece critérios para emissão do 'habite-se' e autorização do uso de edificações, e entre estes critérios a necessidade de plantio de certo número de exemplares de árvores (Laera, 2013).

Árvores urbanas, contudo, estão frequentemente sob estresse abiótico e podem apresentar graves infestações por pragas, parasitas e hemiparasitas (Raupp, Shrewsbury, Paula & Herms, 2010), as quais podem reduzir os serviços ecossistêmicos (Meineke, Youngsteadt, Dunn & Frank, 2016).

Dentre as hemiparasitas¹ vegetais, de acordo com Nickrent (2012), a família Loranthaceae compreende 75 gêneros com cerca de 900 espécies, denominadas popularmente como erva-de-passarinho. No Brasil encontra-se cerca de 12 gêneros e 120 espécies desta família, distribuídas, principalmente, no Cerrado e Amazônia (Arruda et al., 2012). Esse nome popular se deve ao fato de serem dependentes das aves como agentes dispersores de suas sementes (White, Ribeiro, White & Nascimento, 2011).

A problemática da presença de erva-de-passarinho nos galhos e troncos das árvores está na possível ocupação total das copas. A busca por espaço e luz acarreta alteração da arquitetura da árvore, redução da eficiência fotossintética do hospedeiro, e, conseqüentemente, no seu crescimento, levando a um estado de declínio. Além disso, árvores que apresentam alto grau de infestação estão mais sujeitas ao ataque de insetos e doenças, e mais suscetíveis ao estresse ambiental em relação a indivíduos sem parasitas. Com isso, o monitoramento da aparição assume relevância devido ao comprometimento do vigor, comprometendo programas de arborização (Rotta, Araújo & Oliveira, 2006). Assim, estudos envolvendo levantamento de espécies e grau de infestação são necessários para o entendimento e conhecimento da fitossanidade das árvores no meio urbano, bem como para desenvolver técnicas e métodos de levantamento e avaliação deste parasitismo.

1 hemiparasitas vivem em galhos, troncos ou raízes de outras plantas, retirando água do xilema da planta hospedeira através de uma raiz modificada denominada haustório. Realizam, portanto, sua própria fotossíntese, e para isso portam folhas e galhos verdes (Sargent, 1995; Calvin, 2006).

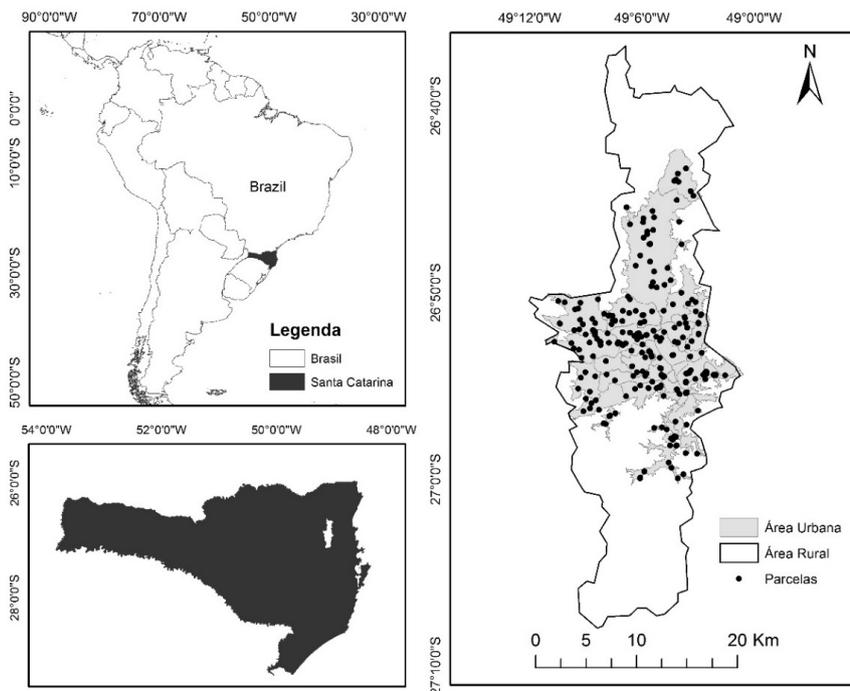
Conforme Maruyama, Rodrigues, Alves-Silva e Cunha (2012), é comum a presença da erva-de-passarinho em árvores urbanas em diversas cidades brasileiras. No entanto, estudos sobre a família Loranthaceae no Sul do Brasil ainda são escassos, destacando-se apenas pesquisas de Rizzini (1968) e Caires e Dettke (2010) a respeito da taxonomia das espécies no estado de Santa Catarina. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o grau de infestação de hemiparasitas da família Loranthaceae na arborização urbana viária de Blumenau, respondendo as seguintes questões: (i) Quais são as espécies mais afetadas por erva-de-passarinho? (ii) Quais os bairros de Blumenau possuem maior número de árvores infestadas e maior grau de infestação? (iii) Existe diferenciação no grau de infestação entre espécies nativas e exóticas?

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Blumenau, na região Sul do Brasil, considerada a terceira cidade mais populosa do estado de Santa Catarina, com população estimada em 357.199 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2019), sendo 95,4% residentes na área urbana. O clima é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes, temperatura média anual entre 20°C a 22°C e a precipitação média varia entre 1.900-2.200 mm/ano (Alvares, Stap, Sentelhas, Moraes Gonçalves & Sparovek, 2013).

Para coleta de dados do inventário florestal urbano, optou-se pelo processo de amostragem aleatório simples nas vias públicas do perímetro urbano, totalizando 200 parcelas. Para o sorteio utilizou a função *Create random points* do programa ArcGIS versão 10.4, com um *buffer* com raio de 100 m, delimitando a área da unidade amostral (Fig. 1).

Figura 1: Recorte da área de estudo. Destaque em cinza a área urbana com as parcelas para avaliação do grau de infestação de erva-de-passarinho em Blumenau, SC.



Foram inventariados, georreferenciados e fotografados todos os indivíduos arbóreos posicionados nas calçadas e canteiros centrais de cada unidade amostral. Foram identificadas as espécies e aferidas as variáveis dendrométricas. Para verificar o grau de infestação adaptou-se o método de Oliveira e Kappel (1994), adotando-se os critérios apresentados no Quadro 1, considerados os mais adequados dentre outros métodos existentes (Leal, Bujokas & Biondi, 2006).

Quadro 1: Critérios de avaliação de infestação

Forma de análise	Grau de infestação
Sem infestação	Inexistente
Incidência de parasitas inferior a 25% da copa do hospedeiro	Baixo
Incidência de parasitas de 25-50% da copa do hospedeiro	Médio
Incidência de parasitas superior a 50% da copa do hospedeiro	Alto

As fichas de campo foram desenvolvidas no ArcGis *OnLine* e a coleta de dados foi realizada utilizando-se o aplicativo *Collector for ArcGIS®*. O tratamento de dados utilizou a extensão *Spatial Analyst* do programa ArcGIS® versão 10.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 200 pontos sorteados, 169 foram válidos, considerando como critério de inclusão os que recaíam sobre as vias públicas. Dos pontos válidos, 32 continham árvores e 5 unidades amostrais apresentaram infestação de erva-de-passarinho. Foram identificadas 167 árvores, das quais 20 apresentavam infestação por erva-de-passarinho.

No levantamento arbóreo-arbustivo, foram identificados 19 famílias, 33 gêneros e 42 espécies, totalizando 167 árvores (Tab. 2). Deste grupo, seis indivíduos não foram identificados. As famílias mais representadas em número de indivíduos foram Fabaceae e Oleaceae, com 28 e 27 exemplares, respectivamente. As famílias Bignoniaceae e Myrtaceae foram representadas com 21 indivíduos cada.

As quatro espécies mais abundantes foram responsáveis por 39,6% do total encontrado: *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (Ligustro), com 16,7% do total, seguido por *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (Ipê-amarelo), com 9,3%, *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis (Sibipiruna), com 8% e *Bauhinia variegata* L. (Pata-de-vaca), com 5,6%. A nomenclatura das espécies é apresentada de acordo com consulta no banco de dados da REFLORA - Flora do Brasil 2020.

Tabela 2: Levantamento da infestação na arborização viária de Blumenau, SC.

Família/espécie	Or	Grau de infestação				Ni	FR
		0	1	2	3		
Anacardiaceae							
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	N	2	-	-	-	2	1.2
Bignoniaceae							
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	15	-	-	-	15	9.0
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	N	1	-	-	-	1	0.6
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	N	1	-	-	-	1	0.6
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	E	-	1	1	-	2	1.2
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	E	2	-	-	-	2	1.2
Combretaceae							
<i>Terminalia</i> sp.	E	1	-	-	-	1	0.6
<i>Terminalia catappa</i> L.	E	5	2	1	-	8	4.8
Cupressaceae							
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	E	3	-	-	-	3	1.8
<i>Thuja occidentalis</i> L.	E	4	-	-	-	4	2.4
<i>Cupressus</i> sp.	E	2	-	-	-	2	1.2
Fabaceae							
<i>Bauhinia variegata</i> L.	E	8	1	-	-	9	5.4
<i>Cassia fistula</i> L.	E	1	-	-	-	1	0.6
<i>Cassia grandis</i> L.	E	1	-	-	-	1	0.6
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis	N	12	1	-	-	13	7.8
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	E	1	-	-	-	1	0.6
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	N	1	-	-	-	1	0.6
<i>Senna macranthera</i> (Collad) Irwin & Barneby	E	2	-	-	-	2	1.2
Lauraceae							
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	E	1	-	-	-	1	0.6
Lythraceae							
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	E	7	-	-	-	7	4.2
Magnoliaceae							
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	E	3	-	-	-	3	1.8
Malvaceae							
<i>Hibiscus</i> sp.	E	1	-	-	-	1	0.6
Melastomataceae							
<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	N	4	-	-	-	4	2.4
<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	N	1	-	-	-	1	0.6
Meliaceae							
<i>Melia azedarach</i> L.	E	1	-	-	-	1	0.6
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	N	1	-	-	-	1	0.6
Moraceae							
<i>Ficus benjamina</i> L.	E	7	-	-	-	7	4.2
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	E	6	-	-	-	6	3.6
<i>Morus nigra</i> L.	E	2	-	-	-	2	1.2

continua

conclusão

Família/espécie	Or	Grau de infestação				Ni	FR
		0	1	2	3		
Myrtaceae							
<i>Eucalyptus</i> sp.	E	2	-	-	-	2	1.2
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	N	1	-	-	-	1	0.6
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	N	2	-	-	-	2	1.2
<i>Eugenia uniflora</i> L.	N	2	-	-	-	2	1.2
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	N	1	-	-	-	1	0.6
<i>Psidium guajava</i> L.	E	5	1	1	-	7	4.2
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	E	-	4	1	-	5	3.0
Oleaceae							
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	E	21	-	2	4	27	16.2
Pinaceae							
<i>Pinus</i> sp.	E	4	-	-	-	4	2.4
Polygonaceae							
<i>Triplaris americana</i> L.	E	1	-	-	-	1	0.6
Verbenaceae							
<i>Duranta repens</i> L.	E	1	-	-	-	1	0.6
Rosaceae							
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	E	3	-	-	-	3	1.8
Rutaceae							
<i>Citrus</i> sp.	E	2	-	-	-	2	1.2
Não identificada							
Não identificada	-	6	-	-	-	6	3.6
Total	-	142	10	6	4	167	100

Legenda: Or = origem; Ni = número de indivíduos; FR = frequência; N = nativa; E = exótica; 0 = Sem infestação; 1 = Baixo (<25%); 2 = Médio (25%-50%); 3 = Alto (>50%)

A população arbórea predominantemente é constituída por espécies exóticas, com 66% de ocorrência (110 indivíduos). As nativas totalizam 51 espécies, que corresponde a 31%, (Fig. 3).

A maior quantidade de árvores infestadas localiza-se nos bairros Victor Konder e Fortaleza, seguidos por Vila Nova e Centro. Entretanto, o maior grau de infestação de erva-de-passarinho (> 50% da copa) foi encontrada nos bairros Victor Konder e Velha, próximos entre si, conforme pode ser observado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2: Espacialização do grau de infestação por parcelas na cidade de Blumenau, SC.

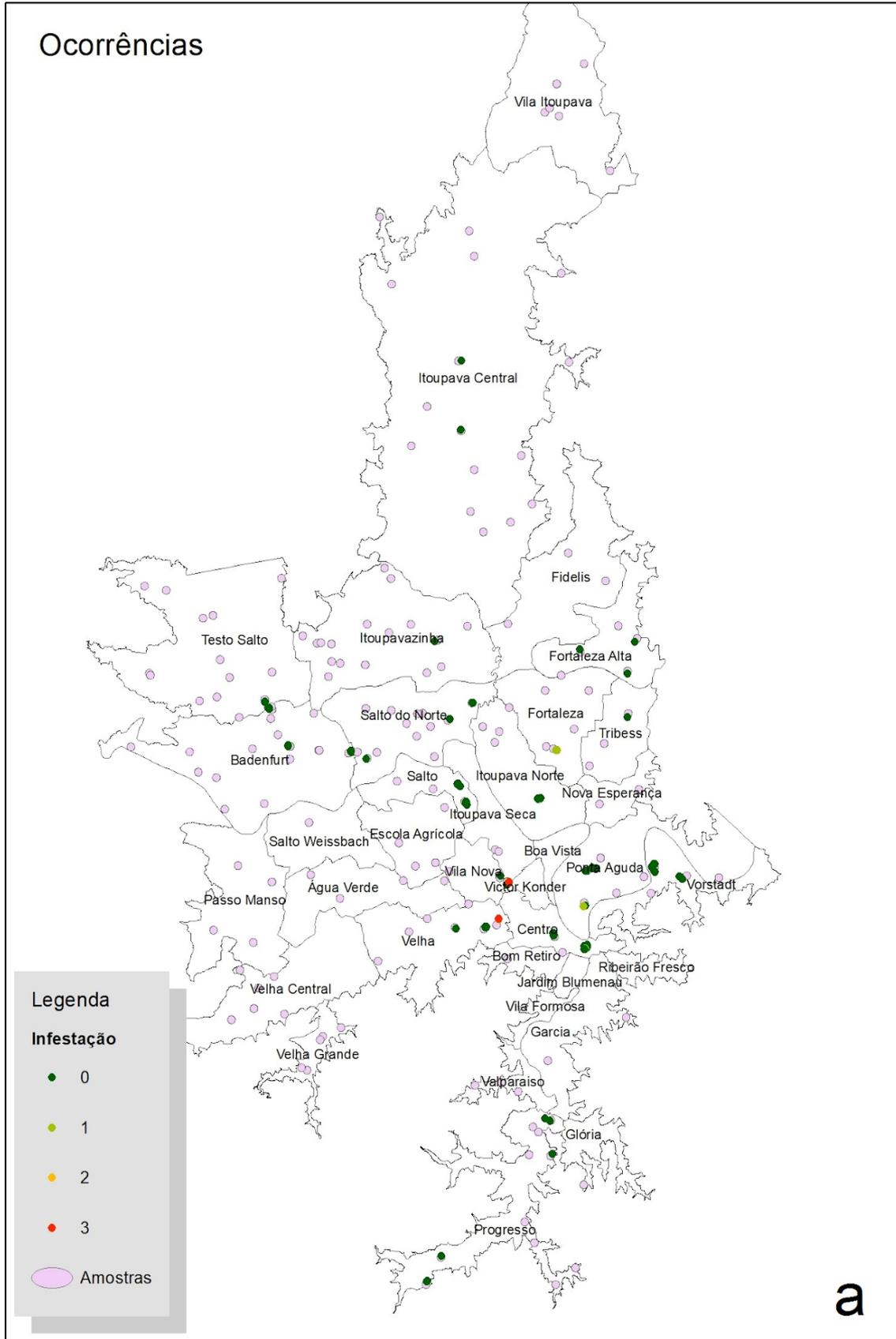
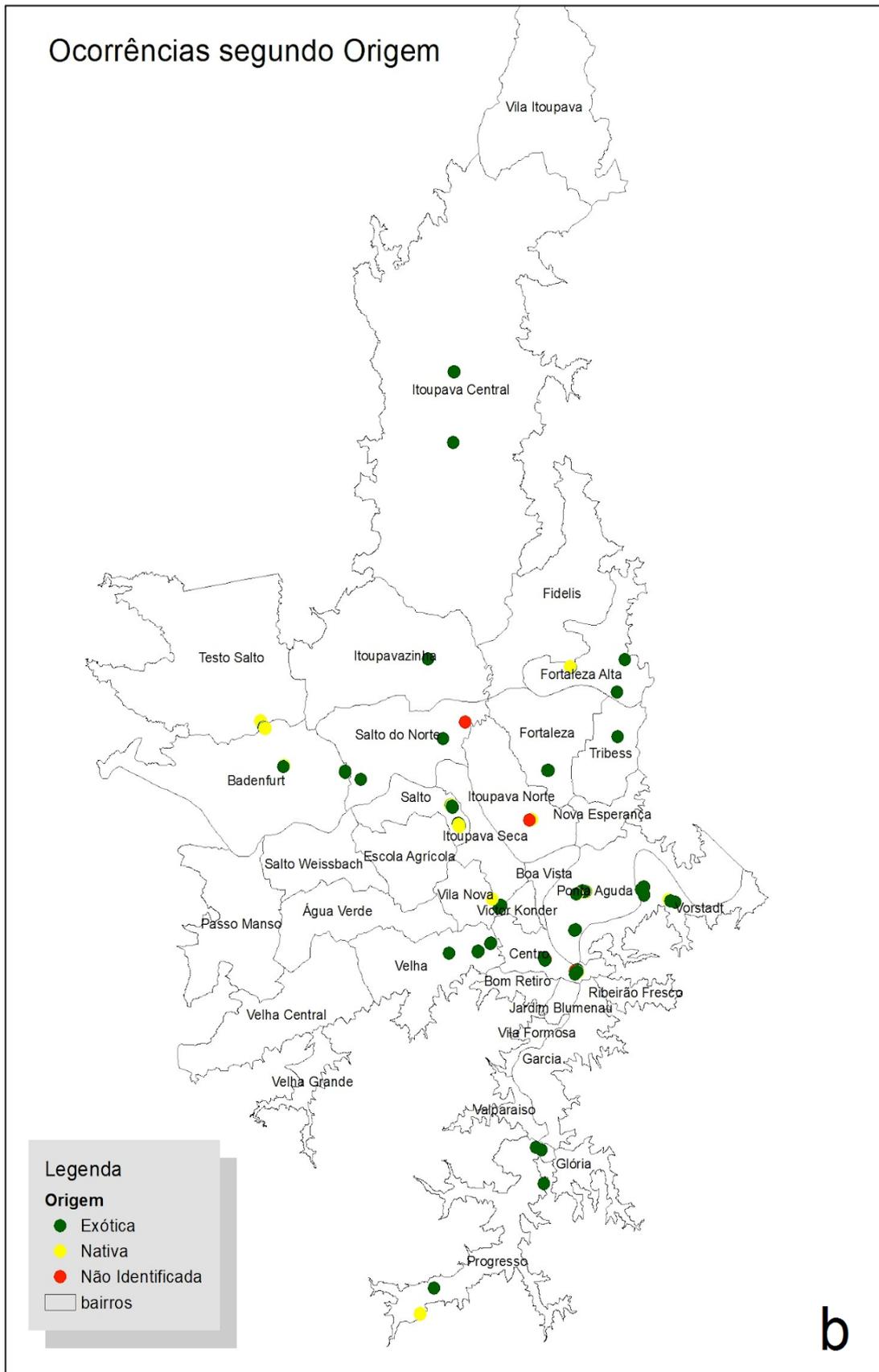


Figura 3: Distribuição de espécies nativas e exóticas na arborização viária de Blumenau, SC.



A maior porcentagem de indivíduos encontra-se ‘Sem infestação’, com 88% (Fig. 4). Com baixa infestação foram encontrados dez indivíduos (6%), sendo nove exóticos e um nativo. No ‘Grau médio’ de infestação foram observadas seis árvores exóticas (4%) e no ‘Grau alto’, quatro árvores (2%), todas da espécie *Ligustrum lucidum*, apontada por Rotta, Araújo e Oliveira (2006) como extremamente suscetível à infestação por erva-de-passarinho. Esta espécie (Fig. 5) foi a única a apresentar o grau máximo de infestação (grau 3). No entanto, analisando a totalidade de indivíduos, esta espécie apresentou baixa porcentagem de infestação (22,2%), sendo inferior a outros estudos que avaliaram sua infestação na Região Sul, como Leal, Bujokas e Biondi (2006) com 38% e Maruyama, Rodrigues, Alves-Silva e Cunha (2012), com 75,5%.

Nas unidades amostrais, dos 110 indivíduos exóticos inventariados, 17,3% apresentavam algum grau de infestação. Em contrapartida, para as 51 árvores nativas o valor encontrado foi bastante inferior, correspondendo a apenas 1,97%. Nesse contexto, observa-se que para a cidade de Blumenau as espécies exóticas são mais suscetíveis à presença de erva-de-passarinho, corroborando estudos realizados por White, Ribeiro, White e Nascimento (2011), Maruyama, Rodrigues, Alves-Silva e Cunha (2012), Sulevis e Biondi (2014) e Silva e Fadini (2017).

Figura 4: Grau de infestação de erva-de-passarinho em espécies nativas e exóticas na arborização viária de Blumenau, SC. Sendo 0=Sem infestação; 1=Baixo (<25%); 2=Médio (25-50%); 3=Alto (>50%)

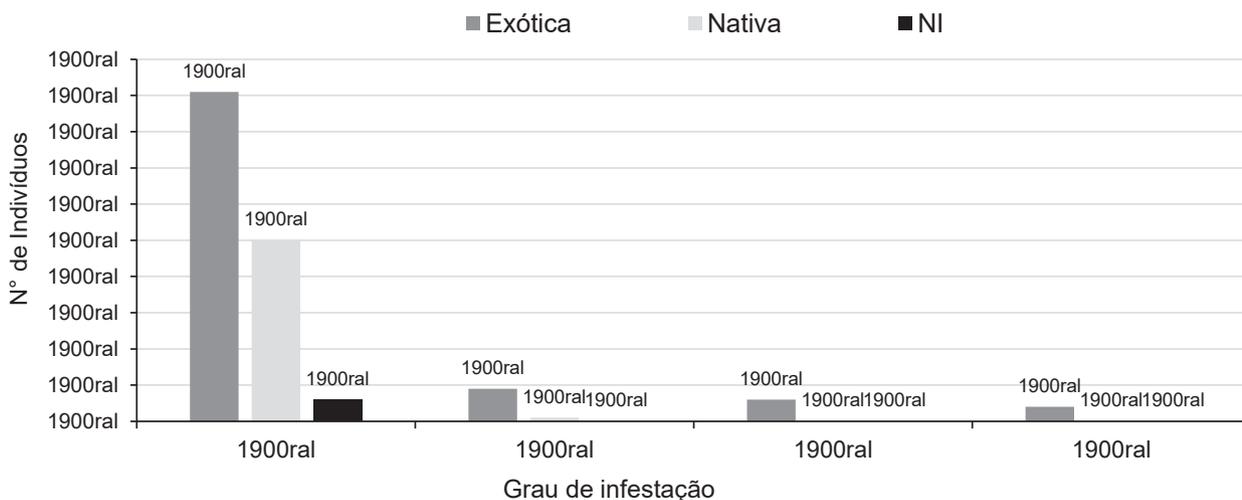


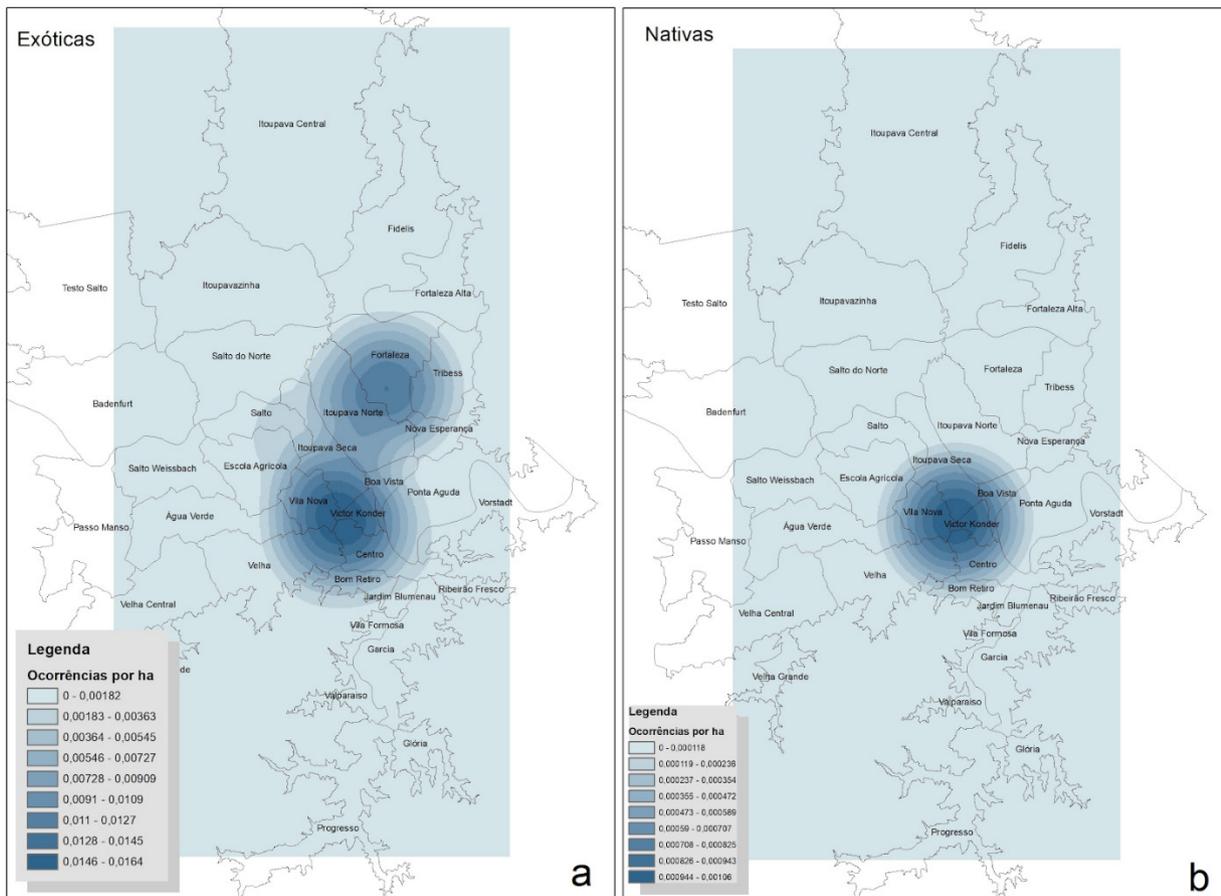
Figura 5: *Ligustrum lucidum* (a) em grau três de infestação e (b) em grau dois de infestação encontrados em uma das parcelas do estudo na cidade de Blumenau, SC



Observa-se uma distribuição espacial mais ampla em espécies exóticas (Fig. 6a), do que em espécies nativas (Fig. 6b), embora ambas se concentrem no bairro Victor Konder seguido do Centro, Vila Nova e Boa Vista.

Os bairros mais afetados encontram-se na região central da cidade, onde a arborização já está bem estabelecida e apresenta maior densidade. Maruyama, Rodrigues, Alves-Silva e Cunha (2012) afirmam que árvores hospedeiras nas calçadas das ruas são distribuídas de maneira homogênea, a curta distância (cerca de 5 m entre si) e, geralmente, plantadas lado a lado com co-especificidades, de maneira que as árvores vizinhas a um hospedeiro infectado geralmente sejam outros hospedeiros adequados.

Figura 6: Mapa de calor exibindo a ocorrência por hectare (ind./ha) de Loranthaceae em Blumenau, SC. (a) espécies exóticas; (b) espécies nativas



Embora evidenciada a baixa porcentagem de infestação por erva-de-passarinho nos indivíduos arbóreos, há necessidade de intervir através de podas e/ou retirada manual dos galhos hospedeiros, aumentando a possibilidade de controle sem a necessidade de supressão dessas árvores. Maruyama, Rodrigues, Alves-Silva e Cunha (2012) relatam que mesmo após a remoção, ervas-de-passarinho podem crescer novamente, porém a poda reduz a produção de sementes, diminuindo a propagação entre as árvores vizinhas e os danos nos indivíduos hospedeiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que *Ligustrum lucidum*, foi a espécie mais suscetível à infestação por hemiparasitas encontrada na arborização viária de Blumenau. Portanto, para evitar a proliferação da erva-de-passarinho em árvores saudáveis, recomenda-se a substituição destes indivíduos por outras espécies menos suscetíveis. Como foram encontradas menos infestações em espécies nativas, deve-se priorizar o plantio de nativas e evitar a utilização das espécies mais infestadas em arborização urbana.

Considerando que o espaço urbano é um ecossistema artificial, criado e adaptado para convivência dos seres humanos, o planejamento e a gestão deste espaço devem procurar a maximização dos benefícios fornecidos pela natureza no entorno e mesmo no interior deste espaço, sempre buscando a melhoria ambiental. Desse modo, deve-se realizar o monitoramento para avaliar/controlar o reestabelecimento do hemiparásita, além de auxiliar na identificação de novos focos de infestação e permitir que os gestores municipais desenvolvam planos de manejo para controle.

O mapa de calor pode ser uma ferramenta auxiliar no gerenciamento de parasitismo por erva-de-passarinho em áreas urbanas, dado que possibilita localizar os focos de infestação e priorizar as ações de gestão através da avaliação do grau de densidade.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

REFERÊNCIAS

- Alvares, Clayton A., Stape, José L., Sentelhas, Paulo C., Moraes Gonçalves, J.L., & Sparovek, Gerd. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6):711-728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Arruda, Rafael, Fadini, Rodrigo F., Carvalho, Lucélia N., Del-Claro, Kleber, Mourão, Fabiana A., Jacobi, Claudia M., ... & Dettke, Greta A. (2012). Ecology of Neotropical mistletoes: an important canopy-dwelling component of Brazilian ecosystems. *Acta Botanica Brasilica*, 26(2):264-274. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000200003>
- Caires, Claudenir S., & Dettke, Greta A. (2010). Loranthaceae. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, 2:1172-1177.
- Calvin, Clyde L. (2006). Comparative morphology of epicortical roots in Old and New World Loranthaceae with reference to root types, origin, patterns of longitudinal extension and potential for clonal growth. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 20(1):51-64. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2005.03.001>
- Duarte, Taise E. P., Angeoletto, Fabio H.S., Santos, Jeater W.M.C., Leandro, Deleon S., Bohrer, João F.C., ... & Leite, Leandro B. (2017). O papel da cobertura vegetal nos ambientes urbanos e sua influência na qualidade de vida nas cidades. *Desenvolvimento em Questão*, 15(40):175-203. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2017.40.175-203>
- Gillner, Sten, Vogt, Juliane, Tharang, Andreas, Dettmann, Sebastian, & Roloff, Andreas (2015). Role of street trees in mitigating effects of heat and drought at highly sealed urban sites. *Landscape and Urban Planning*, 143:33-42. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.06.005>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). *Portal cidades*. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/blumenau/panorama>
- Laera, Luiza H.N. (2013). Mudanças Climáticas e as Responsabilidades, Atribuições e Ações do Poder Público na Cidade do Rio de Janeiro. *Revista de Direito da Cidade*, 5(2):137-152. <https://doi.org/10.12957/rdc.2013.9740>
- Leal, Luciana, Bujokas, Wanessa M., & Biondi, Daniela (2006). Análise da infestação de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Curitiba, PR. *Revista Floresta*, 36(3):323-330. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v36i3.7512>

- Maruyama, Pietro K., Rodrigues, Clesnan M., Alves-Silva, Estevão, & Cunha, Amanda F. (2012). Parasites in the neighbourhood: Interactions of the mistletoe *Phoradendron affine* (Viscaceae) with its dispersers and hosts in urban areas of Brazil. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 207(10):768-773. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2012.08.004>
- Meineke, Emily, Youngsteadt, Elsa, Dunn, Robert, & Frank, Steven D. (2016). Urban warming reduces aboveground carbon storage. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1840):15-74. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1574>
- Mullaney, Jennifer, Lucke, Terry, & Trueman, Stephen (2015). A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 134:157-166. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.013>
- Nespolo, Cássia C.C., Abreu, Emanuele L., Vicente, Caroline P., & Peres, Renata B. (2020). planos diretores de arborização urbana: necessidade de incorporação na Legislação brasileira. *Revista SBAU*, 15(2):42-55, <https://doi.org/10.5380/revsbau.v15i2.70466>
- Nickrent, Daniel. *The parasitic plant connection*. Parasitic Plant Genera and Species, tabela atualizada em 06/11/2012. Recuperado de <http://www.parasiticplants.siu.edu/ParPlantNumbers.pdf>
- Nowak, David, & Dwyer, John (2007). Entendendo os Benefícios e Custos dos Ecossistemas Florestais Urbanos. In J.E. Kuser (ed.) *Florestas Urbanas e Comunitárias no Nordeste*. (pp. 25-46). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4289-8_2
- Oliveira, F.B., & Kappel, R.B. (1994). Incidência de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Porto Alegre. *Congresso Brasileiro de Arborização Urbana*. São Luís, MA, Brasil, 3. p. 335-346.
- Pandit, Ram, Polyakov, Maksym, Tapsuwan, Sorada, & Moran, Timothy (2013). The effect of street trees on property value in Perth, Western Australia. *Landscape and Urban Planning*, 110:134-142. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.11.001>
- Raup, Michel, Shrewsbury, Paula, & Herms, Daniel. (2010). Ecology of herbivorous arthropods in urban landscapes. *Annual Review of Entomology*, 55:19-38. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-112408-085351>
- Rizzini, Carlos T. (1968). *Lorantáceas*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. (Flora Ilustrada Catarinense).
- Rotta, Emilio, Araújo, Antônio J., & Oliveira, Yeda M.M. (2006). A infestação da vegetação arbórea do passeio público de Curitiba, Paraná, por erva-de-passarinho: um estudo de caso. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Florestas*, 26:1-25.
- Sargent, S. (1995). Seed fate in a tropical mistletoe: the importance of host twig size. *Functional ecology*, 9(2): 197-204. <https://doi.org/10.2307/2390565>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012). *Cities and biodiversity outlook*. Montreal, 64. <https://www.cbd.int/doc/health/cbo-action-policy-en.pdf>
- Silva, Francisco P., Fadini, Rodrigo F. (2017). Observational and experimental evaluation of hemiparasite resistance in trees in the urban afforestation of Santarém, Pará, Brazil. *Acta Amazonica*, 47(4):311-320. <http://doi.org/10.1590/1809-4392201700033>
- Sulevis, Cristina, & Biondi, Daniela (2014). Análise morfológica de espécies da arborização de ruas de Curitiba-PR e a infestação por erva-de-passarinho. *Revista da SBAU*, 9:1-17. <http://doi.org/10.5380/revsbau.v9i2.63111>
- United Nations (2018). *World Urbanization Prospects: the 2018 revision* United Nations Department of Economic and Social Affairs. (ST/ESA/SER.A/420). New York.
- White, Benjamin L.A., Ribeiro, Adauto S., White, Larissa A.S., & Nascimento Jr, José E. (2011). Análise da ocorrência de erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, Campus de São Cristóvão. *Revista Floresta*, 41(1): 1-8.

Data de submissão: 02/abr./2020

Data de aceite: 25/set./2020