CONASUST
CONGRESSO NACIONAL DE SUSTENTABILIDADE ON-LINE

INVASÃO DE *Ligustrum Lucidum* NA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

ALINE CRISTINA STOCKI; JOELMIR AUGUSTINHO MAZON; LUCIANO FARINHA WATZLAWICK

RESUMO

As espécies exóticas invasoras (EEI) podem impactar o curso de sucessão natural de comunidades biológicas e, consequentemente, ocupar e dominar o espaço do componente natural. O presente estudo teve por objetivo analisar artigos científicos referentes à ocorrência e invasão de *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton na Floresta Ombrófila Mista (FOM) e discutir os efeitos dessa EEI na biodiversidade. Foram revisados artigos do período de 2013 a 2022, embasando informações sobre a arborização urbana, florística e estrutura do componente arbóreo da FOM, além da descrição de *L. lucidum* como EEI e efeitos ecológicos na biodiversidade. Constata-se a abundância de *L. lucidum* em vários municípios do sul do Brasil, majoritariamente em áreas urbanas, na arborização em parques, rodovias e praças, se estendendo, muitas vezes de forma espontânea nos remanescentes aluviais da FOM e áreas rurais. Estudos locais mostram que essa é uma EEI dominante do estrato médio, com baixas taxas de mortalidade, altas taxas de ingresso e rápido crescimento. Quando em fragmentos invadidos essa espécie causa redução da riqueza, diversidade e equabilidade da flora natural, além de influenciar no desenvolvimento de lianas, organismos do solo, aranhas e no abastecimento de água subterrâneo. São necessárias pesquisas para o monitoramento e manejo em remanescentes de FOM invadidos, bem como, propor metodologias para atenuar o crescimento e desenvolvimento da espécie invasora.

Palavras-chave: Alfeneiro; Espécies exóticas; Invasão biológica; Floresta com Araucária.

1 INTRODUÇÃO

Ligustrum lucidum W.T.Aiton (Oleaceae), popularmente conhecida como ligustro ou alfeneiro, é uma espécie lenhosa natural do continente asiático, especialmente na China. Foi propagada fora de sua faixa nativa com propósitos ornamentais em espaços públicos na arborização urbana (Bilmayer *et al.*, 2017). A espécie foi introduzida especialmente entre as décadas de 70-90 no Brasil e se tornou "atrativa" neste meio, por ser adaptável, possuir crescimento rápido e resistente a condições climáticas adversas, sendo estes os principais fatores que garantem o sucesso de sua invasão (Fernandez *et al.*, 2020).

A partir disso, o estabelecimento de espécies exóticas invasoras (EEI) em florestas naturais acarreta o desenvolvimento de populações autorregenerativas, que ocupam o espaço de espécies nativas (Dreyer, Higuchi e Silva, 2019; Letcher e Chazdon, 2009). Influenciando dessa forma, negativamente, na interação entre espécies, impedindo o crescimento e a regeneração da flora natural por competição. Isto ocasiona modificações, como na ciclagem de nutrientes, na produtividade vegetal, nas cadeias tróficas, na dispersão de sementes e na sucessão ecológica, ocasionando danos ambientais e prejuízos econômicos (Guidini *et al.*, 2014). Até mesmo causar extinções locais, proporcionando alterações nos processos ecológicos (Miyamura *et al.*, 2019) causando uma "auto-degradação" na floresta.

DOI: 10.51189/conasust/15107

Estudos sobre o entendimento das EEI são relevantes, pois essas são privilegiadas em relação às espécies naturais, por consequência da coevolução, com a ausência de predadores naturais, possibilitando maior desenvolvimento. A partir disso, o presente estudo tem como objetivo analisar artigos científicos referentes à ocorrência e invasão de *L. lucidum* na Floresta Ombrófila Mista (FOM) e discutir os efeitos dessa EEI na biodiversidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram revisadas fontes de informação onde *L. lucidum* é descrito como EEI em artigos científicos, utilizado o mecanismo de busca *Scientific Electronic Library Online* (Scielo). A pesquisa foi realizada durante o ano de 2022 e janeiro de 2023, empregando diferentes palavras-chaves: "*Ligustrum lucidum*", "alfeneiro", "*privet*", "ligustro", "arborização urbana", "florística", "espécies exóticas invasoras", "Floresta Ombrófila Mista", "Floresta com Araucária". A revisão foi restrita a pesquisas publicadas em inglês e português, nos últimos 9 anos (2013 – 2022). Embasando informações sobre a arborização urbana, florística e estrutura do componente arbóreo da FOM, além da descrição de *L. lucidum* como espécie exótica invasora e efeitos ecológicos na biodiversidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

L. lucidum na Floresta Ombrófila Mista

Em uma escala global a invasão de *L. lucidum* ocorreu principalmente ao longo dos gradientes de temperatura e precipitação, em direção a áreas mais úmidas e quentes, com menor sazonalidade, portanto, as espécies estão tendendo à invasão de áreas tropicais úmidas, bem como nas regiões de Floresta Atlântica (Dreyer, Higuchi e Silva, 2019). A espécie ocupa regiões com climas semelhantes e distintos dos de seu habitat nativo, consequentemente, a invasão pode prosperar sob distintas condições ambientais futuras (Early e Sax, 2014). Essa espécie invadiu vários ambientes, como locais degradados, áreas conservadas, áreas úmidas, áreas mais secas, áreas abertas e sub-bosques, sua capacidade de regeneração e desenvolvimento em diferentes ambientes é justificada por sua plasticidade fenotípica (Guidini *et al.*, 2014).

A vantagem competitiva de *L. lucidum* é atribuída à sua manutenção de nicho climático, o que lhe confere uma fenologia reprodutiva diferenciada em relação às espécies nativas da FOM (Nogueira *et al.*, 2020). Isso a faz desfrutar de recursos não utilizados pelas espécies nativas, mesmo que temporariamente, reduzindo a competição por dispersores. Essa espécie apresenta alta produção de frutos (Nunes *et al.*, 2018), entre maio e outubro, período de menor oferta de frutos por árvores nativas, que quando consumidos pelas aves locais (Ferreras, Torres e Galetto, 2008), dispersam os propágulos em áreas naturais (Guidini *et al.*, 2014).

Além disso, a invasão incidente dessa espécie na FOM pode ser justificada pela disseminação de sementes nas águas pluviais, por indivíduos da espécie que foram abundantemente inseridos de forma inadequada na arborização urbana dos municípios. Quando ocorrem precipitações elevadas nos rios que margeiam as florestas aluviais urbanas, as sementes são carreadas e disseminadas para o interior da floresta (Stocki, 2021). A dispersão ocorre da mesma forma, pela ação do homem no paisagismo (Fernandez *et al.*, 2020; Silva Santos *et al.*, 2023), levando essa espécie para áreas rurais ou jardins.

A Figura 1 relaciona as cidades e do Sul do Brasil, de domínio da FOM, onde foram encontradas pesquisas citando *L. lucidum* como invasora no componente arbóreo local. As pesquisas evidenciam que essa espécie é abundante nas áreas urbanas (Santos, 2013), é encontrada majoritariamente na arborização em parques, rodovias e praças, se estendendo às áreas aluviais.

DOI: 10.51189/conasust/15107

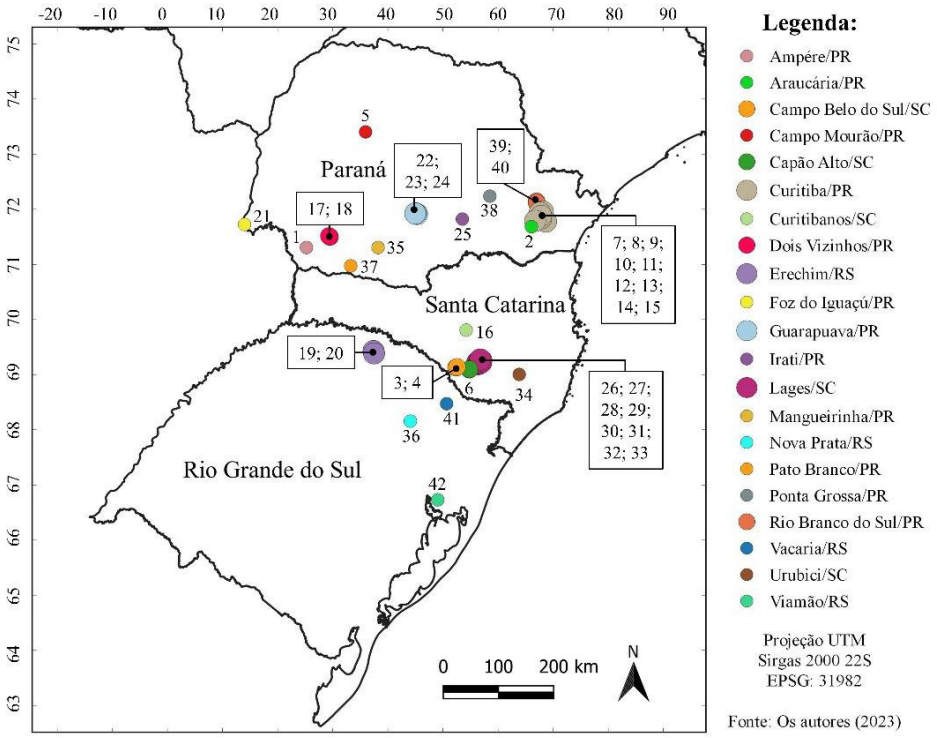

Figura 1: Cidades do Sul do Brasil e relação de pesquisas que citam *Ligustrum lucidum* no componente arbóreo local.

Em que: Ampére/PR (1) estudo em Vias Urbanas (FOM) (Soares e Pellizzaro, 2019); Araucária/PR (2) Floresta Aluvial (FOM) (Kanieski et al., 2017); Campo Belo do Sul/SC (3) Fragmento florestal ao entorno de bacia hidrográfica (FOM) (Duarte et al., 2019) e (4) Propriedade rural (FOM) (Ruggiero et al., 2021); Campo Mourão/PR (5) Floresta urbana (FOM) (Bilmayer et al., 2017); Capão Alto/SC (6) Área ecotonal entre FOM e FED (Souza et al., 2017, 2015; Vefago et al., 2019); Cutitiba/PR (7) estudo em Campus universitário (FOMM, de Bordadura e FOMA) (Machado et al., 2013), (8) Floresta Aluvial (FOM) (Carvalho et al., 2014), (9) Parque urbano (FOM) (Mielke et al., 2015), (10) Vias Urbanas (FOM) (Carvalho et al., 2013; Bobrowski, Ferreira e Biondi, 2016), (11) Floresta urbana (FOM) (Oliveira, Milani e Blum, 2016), (12) Praça Urbana (FOM) (Viezzer et al., 2018), (13 e 14) Floresta urbana (FOM) (Nogueira et al., 2020; Ivasko Júnior et al., 2022) e (15) Sistema Agroflorestal (FOM) (Silva et al., 2016); Curitibanos/SC (16) Praça Urbana (FOMM) (Oliveira et al., 2019); Dois Vizinhos/PR (17) Floresta Aluvial (FOM) (Jung et al., 2018), (18) Floresta urbana (FOM) (Konig Brun et al., 2017); Erechim/RS (19 e 20) Floresta Urbana (FOM e FES) (Capellesso et al., 2013; Oliveira et al., 2013); Foz do Iguaçu/PR (21) Vias Urbanas (FOM) (Munaro et al., 2021); Guarapuava/PR (22) Praça Urbana (FOM) (Comune e Suriani-Affonso, 2014) e (23 e 24) Floresta urbana (FOM) (Rodrigues et al., 2015; Silva et al., 2022); Irati/PR (25) Praça Urbana (FOM) (Bobrowski et al., 2022; Bobrowski, Aguiar e Cuchi, 2020); Lages/SC (26) Vias Urbanas (FOM) (Santos, 2013), (27, 28, 29, 30, 31) Floresta urbana (FOM) (Guidini et al., 2014; Spiazzi et al., 2017; Nunes et al., 2018; Nunes et al., 2020; Zangalli et al., 2020), (32) Propriedade rural (FOMM) (Aguiar et al., 2017) e (33) área de Floresta de transição entre FOM e FED (Vefago et al., 2019); Urubici/SC (34) área de Floresta de transição entre FOM e FED (Vefago et al., 2019); Mangueirinha/PR (35) Floresta urbana (FOM) (Serpa Schallenberger e Oliveira Machado, de, 2019); Nova Prata/RS (36) Fazenda (FOMM) (Callegaro et al., 2016); Pato Branco/PR (37) Floresta urbana (FOM) (Emer, Cadorin e Mello, 2014); Ponta Grossa/PR (38) Campus universitário (FOM) (Iarmul et al., 2021); Rio Branco do Sul/PR (39) Depósito de rejeitos de mineração em regeneração e FS (FOM) (Dunaiski e Roderjan, 2018) e (40) Área de produção agrícola abandonada (FOM) (Trautenmüller et al., 2018); Vacaria/RS (41) Rodovia (FOMM) (Sousa et al., 2019); Viamão/RS (42) Floresta Aluvial (FOM) (Silva Filho e Mondin, 2017); FES: Floresta Estacional semidecidual; FED: Floresta Estacional Decidual; FOMA: Floresta Ombrófila Mista Aluvial; FS: Floresta Secundária; FOMM: Floresta Ombrófila Mista Montana.

Em suma, estudos na FOM evidenciam que *L. lucidum* apresenta potencial capacidade competitiva, com valores de altura e diâmetro superiores que o da média geral da floresta. Com variações médias entre 12,88 cm (Stocki, 2021), 16,48 cm (Trautenmüller *et al.*, 2018) e 30

cm (Ivasko Júnior *et al.*, 2022). E alturas médias de 7,86 (Stocki, 2021) e 9.67 m (Ivasko Júnior *et al.*, 2022). Vários estudos demonstram que *L. lucidum* obtém significativo ganho em área basal (1,21 m^2 ha^{-1}) no passar do tempo e maiores valores de importância (8,2%) na floresta invadida (Stocki, 2021). É dominante do estrato médio e uma espécie de maior incremento em diâmetro, com 0,95 cm ano^{-1} (Neto, 2011), 0,88 cm ano^{-1} (Rodrigues *et al.*, 2015) e 0,52 cm ano^{-1} (Stocki, 2021) no estudo da dinâmica, obtendo baixas taxas de mortalidade (4,55%), altas taxas de ingresso descritos, com valores de 38,64% (Stocki, 2021) e 51% (Silva *et al.*, 2022).

Dessa forma, os Institutos de Meio Ambiente dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul reconhecem *Ligustrum* spp. como espécie exótica invasora, que têm proibido seu transporte, cultivo, propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional (IAP, 2023; IMA, 2023). No intuito de ampliar a integração entre RS, SC e PR, visando à uniformidade nas ações de monitoramento e controle das EEI comuns aos estados (Invasoras, 2023).

Efeitos da população de *L. lucidum* na biodiversidade

O estabelecimento e desenvolvimento de EEI são descritas como a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana (Ansong e Pickering, 2015; Simberloff *et al.*, 2013). A expansão de *L. lucidum* modifica a estrutura e dinâmica de fragmentos de florestas naturais (Franco *et al.*, 2018), causando menor riqueza de espécies, diversidade e equitatividade do que ecossistemas similares (Fernandez *et al.*, 2020). As EEI, por não terem evoluído com as nativas, não possuem um predador natural, o que as torna vantajosas em relação à competição - seja por luz, água, dispersores, nutrientes (Valéry *et al.*, 2008). A rápida evolução dessas espécies é o que favorece seu estabelecimento, enquanto a evolução residente pode ser inibida (Jones e Gomulkiewicz, 2012).

Por conseguinte, pesquisas em áreas invadidas por *L. lucidum*, retratam: alterações na estrutura vertical, dominância, diversidade e desenvolvimento de regeneração, redução do crescimento e simplificação de estratos arbustivos e herbáceos, causando empobrecimento na riqueza do componente arbóreo (Cadotte *et al.*, 2017). *L. lucidum* pode formar uma floresta secundária, destacável por seus altos valores de biomassa aérea. Estudos quantificam que áreas invadidas exibiram um incremento na biomassa de 9,6 Mg ha^{-1} ano^{-1}, enquanto as florestas secundárias nativas aumentaram 5,16 Mg ha^{-1} ano^{-1}, justificado por maiores taxas de crescimento e recrutamento da invasora e à menor mortalidade em comparação com espécies de árvores nativas (Malizia *et al.*, 2017).

Além disso, os bancos de sementes do solo de florestas dominadas por *L. lucidum* são afetados, apresentando densidade e riqueza totais de sementes mais baixas (Ferreras *et al.*, 2015). Espécies de lianas e trepadeiras também são prejudicadas pela característica da casaca lisa da espécie (Fernandez *et al.*, 2020).

Organismos habitantes do solo podem ser afetados pela alteração química da serapilheira (Fernandez *et al.*, 2020). E estudos mostram menor riqueza (e riqueza funcional) de aranhas em florestas dominadas por *L. lucidum* (Almada e Sarquis, 2016). As interações entre plantas e polinizadores são afetadas (Albrecht *et al.*, 2014; Morales e Traveset, 2009) e modificações de habitat para a diversidade de aves também foram descritos (Ayup *et al.*, 2014; Hoyos *et al.*, 2010; Lichstein, Grau e Aragón, 2004; Malizia *et al.*, 2017), aumentando as populações de aves frugívoras generalistas, como espécies do gênero *Turdus* (Fernandez *et al.*, 2020).

Pesquisas mostraram que áreas invadidas apresentam 15% menos umidade média anual do que florestas nativas. A disponibilidade de água no solo profundo de pequenas bacias

também é menor, sugerindo uma redução da recarga de águas subterrâneas, reduzindo os serviços de abastecimento de água durante a estação seca em ambientes ribeirinhos (Sung *et al.*, 2011; Whitworth-Hulse *et al.*, 2020).

As transformações citadas consequentes da invasão, podem permanecer mesmo se as EEI forem retiradas (Hobbs *et al.*, 2006). Facilitando ainda, o estabelecimento de novas espécies exóticas (Ferreras *et al.*, 2015). Com isso, se torna pertinente a estimativa de impacto da população invasora sobre a composição, estrutura ou processos ecológicos da comunidade vegetal nativa (Miyamura *et al.*, 2019). Considerando tal potencial invasivo, existem poucos estudos que contabilizam os custos econômicos do controle dessa espécie e são realizados em curto prazo e em limitada escala (Fernandez *et al.*, 2020), contudo estudos com esse desígnio são necessários para subsidiar planos de manejo.

4 CONCLUSÃO

L. lucidum é percebido como um importante invasor na FOM e pelas áreas renascentes ocuparem posições geográficas expostas às atividades antrópicas, são necessárias mais pesquisas para o monitoramento e manejo dessas áreas, bem como propor metodologias para atenuar o crescimento e desenvolvimento da espécie invasora.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. D. DE; SILVA, A. C. DA; HIGUCHI, P.; NEGRINI, M.; SCHOLLEMBERG, A. L. Similaridade entre Adultos e Regenerantes do Componente Arbóreo em Floresta com Araucária. **Floresta e Ambiente**, v. 24, n. 1, p. e00083214, 2017.

ALBRECHT, M.; PADRÓN, B.; BARTOMEUS, I.; TRAVESET, A. Consequences of plant invasions on compartmentalization and species roles in plant– pollinator networks. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 281, n. 1788, p. 20140773, 2014.

ALMADA, M. S.; SARQUIS, J. A. Araneofauna (Arachnida: Araneae) de suelo en bosques nativos, exóticos y pajonales del Parque General San Martín, Entre Ríos Argentina. **Ecología Austral**, v. 26, n. 1, p. 286–292, 2016.

ANSONG, M.; PICKERING, C. What's a weed? Knowledge, attitude and behaviour of park visitors about weeds. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, 2015.

AYUP, M. M.; MONTTI, L.; ARAGÓN, R.; GRAU, H. R. Invasion of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in the southern Yungas: Changes in habitat properties and decline in bird diversity. **Acta Oecologica**, v. 54, p. 72–81, 2014.

BILMAYER, A. F.; ALVES, G. C. C.; REDONDO, G.; FERREIRA, I. J. M.; CAXAMBU, M. G. Análise quali-quantitativa da espécie *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton nas avenidas de Campo Mourão, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 3, p. 107–119, 2017.

BOBROWSKI, R.; AGUIAR, J. T. DE; CUCHI, T. How to qualify the vegetation in public squares to help the management of urban ecosystem services? **Ciência e Natura**, v. 42, p. e80, 2020.

BOBROWSKI, R.; CUCHI, T.; AGUIAR, J. T. DE; CROVADOR JUNIOR, S. A.; VENDRUSCOLO, E.; PESCK, V. A.; STEPKA, T. F. Methods for the stimation of sampling sufficiency in urban forest inventories: The case of non-patterned compositions of trees on sidewalks. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 70, p. 127523, 2022.

BOBROWSKI, R.; FERREIRA, R. L. C.; BIONDI, D. Descrição fitossociológica da arborização de ruas por meio de diferentes formas de expressão da dominância e da densidade. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1167–1178, 2016.

CADOTTE, M. W.; YASUI, S. L. E.; LIVINGSTONE, S.; MACIVOR, J. S. Are urban systems beneficial, detrimental, or indifferent for biological invasion? **Biological Invasions**, v. 19, n. 12, p. 3489–3503, 2017.

CALLEGARO, R. M.; ANDRZEJEWSKI, C.; LONGHI, S. J.; LONGHI, R. V.; BIALI, L. J. Composição das categorias sucessionais na estrutura horizontal, vertical e diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 11, n. 4, p. 350–358, 2016.

CAPELLESSO, E. S.; SGANZERLA, F. L.; DARIVA, G.; ZANIN, E. M.; SANTOLIN, S. F. Banco e chuva de sementes em Fragmento Florestal Urbano no Sul do Brasil. **Perspectiva**, v. 37, n. 137, p. 123–132, 2013.

CARVALHO, J.; AUER, A. M.; SCHORN, L. A.; GOMES, N. S. B.; LIMA FRICK, E. D. C. DE. Florística de um remanescente urbano de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Curitiba, Paraná. **Revista Geografar**, v. 9, n. 1, p. 142–158, 2014.

CARVALHO, J.; FERREIRA, A. M.; BELÃO, M.; BOÇON, R. Exóticas invasoras nas rodovias BR 277, PR 508, PR 407, Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 44, n. 2, p. 249–258, 2013.

COMUNE, M. D.; SURIANI-AFFONSO, A. L. Analysis of three urban green areas in Guarapuava, Paraná. **Ambiência**, v. 10, n. 3, p. 723–739, 2014.

DREYER, J. B. B.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (broad-leaf privet) demonstrates climatic niche shifts during global-scale invasion. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1–6, 2019.

DUARTE, S. W.; HOFFMANN, L. T.; MAÇANEIRO, J. P.; FENILLI, T. A. B.; SCHORN, L. A. Effects of the environment and spatial factors on the regeneration of Araucaria Forest fragmentsm Southern Brazil. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 17, n. 4, p. 9577–9589, 2019.

DUNAISKI, A.; RODERJAN, C. V. Composição florística e estrutural de comunidades arbóreas em Floresta Ombrófila Mista degradada pela mineração de calcário (Rio Branco do Sul, PR, Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 47, n. 3, p. 85–116, 2018.

EARLY, R.; SAX, D. F. Climatic niche shifts between species native and naturalized ranges raise concern for ecological forecasts during invasions and climate change. **Global Ecology and Biogeography**, v. 23, n. 12, p. 1356–1365, 2014.

EMER, A. A.; CADORIN, D. A.; MELLO, N. A. DE. Avaliação quali-quantitativa da

arborização do Bairro Jardim Primavera na cidade de Pato Branco - PR. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 7, n. 9, p. 19–32, 2014.

FERNANDEZ, R. D.; CEBALLOS, S. J.; ARAGÓN, R.; MALIZIA, A.; MONTTI, L.; WHITWORTH-HULSE, J. I.; CASTRO-DÍEZ, P.; GRAU, H. R. A Global Review of *Ligustrum Lucidum* (OLEACEAE) Invasion. **Botanical Review**, v. 86, n. 2, p. 93–118, 2020.

FERRERAS, A. E.; GIORGIS, M. A.; TECCO, P. A.; CABIDO, M. R.; FUNES, G. Impact of *Ligustrum lucidum* on the soil seed bank in invaded subtropical seasonally dry woodlands (Córdoba, Argentina). **Biological Invasions**, v. 17, n. 12, p. 3547–3561, 2015.

FERRERAS, A. E.; TORRES, C.; GALETTO, L. Fruit removal of an invasive exotic species (*Ligustrum lucidum*) in a fragmented landscape. **Journal of Arid Environments**, v. 72, n. 9, p. 1573–1580, 2008.

FRANCO, M. G.; BEHR, M. C. P.; MEDINA, M.; PEREZ, C.; MUNDO, I. A.; CELLINI, J. M.; ARTURI, M. F. Talares from northeastern buenos aires in the presence of *Ligustrum lucidum* W. T. (aiton): Changes in forest structure and dynamics. **Ecologia Austral**, v. 28, n. 3, p. 502–512, 2018.

GUIDINI, A. L.; FERREIRA, T. DE S.; SALAMI, B.; MARCON, A. K.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; ROSA, A. D.; JUNIO, F. B.; SPIAZZI, F. R.; NEGRINI, M. Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, v. 38, n. 3, p. 469–478, 2014.

HOBBS, R. J. *et al.* Novel ecosystems: Theoretical and management aspects of the new ecological world order. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, n. 1, p. 1–7, 2006.

HOYOS, L. E.; GAVIER-PIZARRO, G. I.; KUEMMERLE, T.; BUCHER, E. H.; RADELOFF, V. C.; TECCO, P. A. Invasion of glossy privet (*Ligustrum lucidum*) and native forest loss in the Sierras Chicas of Córdoba, Argentina. **Biological Invasions**, v. 12, n. 9, p. 3261–3275, 2010.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. **Lista de espécies exóticas invasoras do Paraná**. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/ . Acesso em 24 de janeiro de 2023.

IARMUL, J.; KCZMARECH, R.; TARDIVO, R. C.; SOUZA, M. K. F. DE; MORO, R. S.; CARMO, M. R. B. DO. Árvores e arbustos do campus de Uvaranas da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Estado do Paraná. **REVSBAU**, v. 16, n. 4, p. 37–55, 2021.

IMA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Espécies exóticas invasoras**. Disponível em: https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/biodiversidade/especies-exoticas-invasoras . Acesso em 24 de janeiro de 2023.

INVASORAS. **Programa Estadual de controle de Espécies exóticas invasoras**. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202203/17154416-invasorasrs-relatorio-atividades20-21.pdf;. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

IVASKO JÚNIOR, S.; BIONDI, D.; NUNHO DOS REIS, A. R.; BEHLING, A.; MARTINI, A. Interdimensional relationships of trees in green areas in Central Curitiba, Paraná, Brazil.

Floresta, v. 52, n. 4, p. 552–561, 2022.

JONES, E. I.; GOMULKIEWICZ, R. Biotic interactions, rapid evolution, and the establishment of introduced species. **The American naturalist**, v. 179, n. 2, p. 28–36, 2012.

JUNG, P. H.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J.; PASTORIO, A. P. Urban and agricultural impacts in the structure and diversity of tree vegetation in riparian forest. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 13, n. 2, p. 1–10, 2018.

LICHSTEIN, J.; GRAU, H.; ARAGÓN, R. Recruitment limitation in secondary forests dominated by an exotic tree. **Journal of Vegetation Science**, v. 15, p. 721–728, 2004.

KANIESKI, M. R.; GALVÃO, F.; LONGHI-SANTOS, T.; MILANI, J. E. DE F.; BOTOSSO, P. C. Parâmetros climáticos e incremento diamétrico de espécies florestais em floresta Aluvial no sul do Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 124814, 2017.

KONIG BRUN, F. G.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J.; GORENSTEIN, M. R.; MARIA, T. R. B. C.; RÊGO, G. M. S.; HIGA, T. T. Vegetação arbórea em remanescentes florestais urbanos: Bosque do Lago da Paz, Dois Vizinhos, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 503–512, 2017.

LETCHER, S. G.; CHAZDON, R. L. Rapid recovery of biomass, species richness, and species composition in a forest chronosequence in Northeastern Costa Rica. **Biotropica**, v. 41, n. 5, p. 608–617, 2009.

MACHADO, S. DO A.; ZAMIN, N. T.; NASCIMENTO, R. G. M.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D.; MENEGAZZO, C. S. Comparação dos parâmetros fitossociológicos entre três estratos de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Cerne**, v. 19, n. 3, p. 365–372, 2013.

MALIZIA, A.; OSINAGA-ACOSTA, O.; POWELL, P. A.; ARAGÓN, R. Invasion of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in subtropical secondary forests of NW Argentina: declining growth rates of abundant native tree species. **Journal of Vegetation Science**, v. 28, n. 6, p. 1240–1249, 2017.

MIELKE, E. C.; NEGRELLE, R. R. B.; CUQUEL, F. L.; LIMA, W. P. Espécies exóticas invasoras arbóreas no Parque da Barreirinha em Curitiba: registro e implicações. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 327–336, 2015.

MIYAMURA, F. Z.; MANFRA, R.; FRANCO, G. A. D. C.; ESTEVES, R.; SOUZA, S. C. P. M. DE; IVANAUSKAS, N. M. Influência de espécies exóticas invasoras na regeneração natural de um fragmento florestal urbano. **Scientia Plena**, v. 15, n. 8, p. 1–17, 2019.

MORALES, C. L.; TRAVESET, A. A meta-analysis of impacts of alien vs. native plants on pollinator visitation and reproductive success of co-flowering native plants. **Ecology Letters**, v. 12, n. 7, p. 716–728, 2009.

MUNARO, I. O.; ICHIKAWA, G. N.; SOUZA, M. A. DE; FUSIGER, F. A.; VIEIRA, H. T. P.; GUACA, Y. C. C.; LIMA, L. C. P. Fanerógamas na arborização da Avenida Araucária, Foz do Iguaçú - PR - Brasil. **Revista Biodiversidade**, v. 20, n. 1, p. 30–48, 2021.

NETO, J. G. **Recrutamento e mortalidade no período de 2001-2010 de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Município de Araucária, Paraná**. 118f. (Dissertação de Mestrado). Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 2011.

NOGUEIRA, G. S.; SEGER, G. D. S.; BOEGER, M. R. T.; MUSCHNER, V. C. The phenology of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae): climatic niche conservatism as an important driver of species invasion in Araucaria Forest. **Biological Invasions**, v. 22, n. 0, p. 2975–2987, 2020.

NUNES, A. D. S. *et al.* Invasão de ligustro no sub-bosque de um remanescente de floresta com araucária: uma abordagem demográfica. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 3, p. 620–631, 2020.

NUNES, A. S.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. DA; VARGAS KILCA, R. DE; SILVA, M. A. F. DA; LARSEN, J. G. *Ligustrum lucidum* as an opportunist invasive species in an Araucaria Forest in South Brazil. **Rodriguesia**, v. 69, n. 2, p. 351–362, 2018.

OLIVEIRA, J. D. DE; SCIPIONI, M. C.; REIS, A. R. N. DOS; XIMENES, E. Diagnóstico da arborização da Praça Centenário, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 3, p. 23–36, 2019.

OLIVEIRA, M. DE; PERETTI, C.; BUDKE, J. C.; SANTOS, S. C. DOS; CORAZZA, T.; GOMES, S.; QUADROS, F. R. DE; DECIAN, V. S.; ZANIN, E. M. The influence of urban evolution on the urban forestion of Erechim, Southern Brazil. **REVSBAU**, v. 8, n. 2, p. 93–109, 2013.

OLIVEIRA, T. W. G.; MILANI, J. E. DE F.; BLUM, C. T. Phenological behavior of the invasive species *Ligustrum lucidum* in an urban forest fragment in Curitiba, Parana state, Brazil. **Floresta**, v. 46, n. 3, p. 371–378, 2016.

RODRIGUES, A. L.; NETTO, S. P.; WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; DALLA CORTE, A. P.; MOGNON, F. Dinâmica e modelagem autologistica da distribuição da espécie invasora *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton em floresta nativa. **Forest Sciences**, v. 43, n. 107, p. 665–674, 2015.

RUGGIERO, A. R.; SCHORN, L. A.; SANTOS, K. F. DOS; FENILLI, T. A. B. Dynamics of natural regeneration after disturbance in a remnant of Mixed Ombrophilous Forest in southern Brazil. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 16, n. 3, p. 1, 2021.

SANTOS, E. Quali-quantitative analysis of urban trees in Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, p. 59–67, 2013.

SERPA SCHALLENBERGER, L.; OLIVEIRA MACHADO, G. DE. Inventário da arborização na região central do município de Mangueirinha - PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 54–64, 2019.

SILVA FILHO, P. J. S. DA; MONDIN, C. A. Composição florística e relações fitogeográficas do componente arbóreo de remanescentes florestais no entorno do Lago Tarumã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 15, n. 4, p. 159–168, 2017.

SILVA, L. C. R.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F.; FIGUEIREDO FILHO, A. Floristic evolution in an agroforestry system cultivation in Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 2, p. 973–982, 2016.

SILVA, R. A. R.; PEDROSO, B. C.; MAZON, J. A.; WATZLAWICK, L. F. Dinâmica entre espécies naturais e *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton em fragmento de Floresta Atlântica aluvial. **Advances in Forestry Science**, v. 9, n. 1, p. 1643–1651, 2022.

SILVA SANTOS, A. DA; SOUZA, I. DE; SOUZA, J. M. T. DE; SCHAFFRATH, V. R.; GALVÃO, F.; BOHN RECKZIEGEL, R. Urban Parks in Curitiba as Biodiversity Refuges of Montane Mixed Ombrophilous Forests. **Sustainability**, v. 15, n. 2, p. 968, 2023.

SIMBERLOFF, D. *et al.* Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 28, n. 1, p. 58–66, 2013.

SOARES, J.; PELLIZZARO, L. Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 111–127, 2019.

SOUSA, N. J.; RATTON, E.; TREML, L. DE M.; EMERENCIANO, D. B.; TETTO, A. F.; ROSOT, N. C.; REZENDE, E. H.; BATISTA, A. C. Estudo da vegetação arbórea, em um segmento da BR-116, no Rio Grande do Sul. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 7, n. 3, p. 380–390, 2019.

SOUZA, C. C.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. DA; SOUZA, K.; ROSA, A. D.; RECH, C. C. C.; RODRIGUES JUNIOR, L. C.; WALTER, F. F. Floristic- Structural variation of natural regeneration along different topographic positions of an ecotonal forest in Santa Catarina, Brazil. **Revista Árvore**, v. 41, n. 3, p. e410305, 2017.

SOUZA, K. *et al.* Estrutura e estratégias de dispersão do componente arbóreo de uma floresta subtropical ao longo de uma topossequência no Alto-Uruguai. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 106, p. 321–332, 2015.

SPIAZZI, F. R.; SILVA, A. C. DA; HIGUCHI, P.; NEGRINI, M.; GUIDINI, A. L.; SOUZA FERREIRA, T. DE; AGUIAR, M. D. DE; SILVA NUNES, A. DA; CRUZ, A. P.; SOBOLESKI, V. F. Quantificação da contaminação biológica por espécies arbóreas exóticas em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages - SC. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 403–414, 2017.

STOCKI, A. C. **Efeito do nível freático e da população de Ligustrum lucidum W.T.Aiton na dinâmica em fragmento urbano de Floresta Ombrófila Mista Aluvial W.T.Aiton na dinâmica em fragmento urbano de Floresta**. 118f. (Dissertação de Mestrado). Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2021.

SUNG, C. Y.; LI, M. H.; ROGERS, G. O.; VOLDER, A.; WANG, Z. Investigating alien plant invasion in urban riparian forests in a hot and semi-arid region. **Landscape and Urban Planning**, v. 100, n. 3, p. 278–286, 2011.

TRAUTENMÜLLER, J. W.; BORELLA, J.; WOYCIKIEVICZ, A. P. F.; COSTA JUNIOR, S.; MINATTI, M. Diameter structure of a tropical mixed forest fragment in middle stage of regeneration colonized by the invasive species ligustrum lucidum WT Aiton. **BIOFIX**

Scientific Journal, v. 3, n. 2, p. 273–278, 2018.

VALÉRY, L.; FRITZ, H.; LEFEUVRE, J. C.; SIMBERLOFF, D. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. **Biological Invasions**, v. 10, n. 8, p. 1345–1351, 2008.

VEFAGO, M. B.; SILVA, A. C. DA; CUCHI, T.; SANTOS, G. N. DOS; NUNES, A. DA S.; RODRIGUES JÚNIOR, L. C.; LIMA, C. L.; GROSS, A.; KILCA, R. DE V.; HIGUCHI, P. What explains the variation on the regenerative component dynamics of Araucaria Forests in southern Brazil? **Scientia Agricola**, v. 76, n. 5, p. 405–414, 2019.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; MARTINI, A.; GRISE, M. M. A vegetação no paisagismo das praças de Curitiba - PR. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 369–383, 2018.

WHITWORTH-HULSE, J. I.; MAGLIANO, P. N.; ZEBALLOS, S. R.; GURVICH, D. E.; SPALAZZI, F.; KOWALJOW, E. Advantages of rainfall partitioning by the global invader Ligustrum lucidum over the dominant native Lithraea molleoides in a dry forest. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 290, p. 108013, 2020.

ZANGALLI, C.; OLIVEIRA, E. DE; FOCKINK, G. D.; GROSSL, H.; LUZ, M. DE S.; AGUIAR, N. S. DE; MENIN, R. A.; KANIESKI, M. R. Avaliação quali-quantitativa da arborização no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/Udesc. **Acta Biológica Catarinense**, v. 7, n. 2, p. 15–27, 2020.