

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**GABRIELE TAINARA FEITEN FERREIRA**

**DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM  
ESTÂNCIA VELHA, RIO GRANDE DO SUL**

**São Leopoldo**

**2021**

GABRIELE TAINARA FEITEN FERREIRA

**DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM  
ESTÂNCIA VELHA, RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador: Prof. Dr. Tiago Closs de Marchi

São Leopoldo

2021

## DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM ESTÂNCIA VELHA, RIO GRANDE DO SUL

Gabriele Tainara Feiten Ferreira\*

Tiago Closs de Marchi\*\*

**Resumo:** A arborização urbana, formada pelas árvores que compõem a paisagem em ruas e avenidas, traz benefícios ecológicos, sociais e econômicos para a cidade e sua população. Contudo, para que um município usufrua dos serviços ecossistêmicos da arborização, é preciso compatibilizar a estrutura do meio físico com a presença das árvores, reduzindo eventuais conflitos. O presente estudo tem como objetivos realizar o diagnóstico quali-quantitativo da vegetação arbórea junto ao sistema viário no bairro Centro, município de Estância Velha/RS, bem como suas condições fitossanitárias e inconformidades com elementos urbanos. Nesta amostragem estão incluídos os indivíduos com altura maior ou igual a 2,0 m. Foram inventariados 606 indivíduos, pertencentes a 56 espécies distribuídos em 26 famílias. Do total de espécies, 35 são exóticas, 21 são nativas do Brasil e do Rio Grande do Sul. Houve predominância da espécie *Lagerstroemia indica* (267 indivíduos) e, na sequência, *Syagrus romanzoffiana* (36 indivíduos). As famílias com maior riqueza foram Fabaceae (9), Myrtaceae (6), Bignoniaceae e Cupressaceae (4). A vegetação possui estado fitossanitário bom (38,45%), regular (30,36%) e ruim (28,88%). O número de espécies e indivíduos de origem exótica excede os de origem nativa, sendo a mais predominante *Lagerstroemia indica*. Desta forma, foi possível listar ações de melhoria, como o planejamento para a retirada de exemplares que estão em excesso e substituição destes por nativas, criação de equipes especializadas de podas, a implantação de programas para sensibilização da comunidade.

**Palavras-chave:** Estância Velha; Plano Diretor de Arborização Urbana; vegetação urbana; ecologia urbana; *Lagerstroemia indica*; inventário florístico

---

\* Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS. E-mail: g.feiten@hotmail.com.

\*\* Doutor em Biologia, Professor do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS. E-mail: tcmarchi@unisinobr.

## 1 INTRODUÇÃO

A arborização é parte constitutiva de identidade de uma cidade e representa um dos mais importantes patrimônios ambiental e cultural. As árvores existentes em vias públicas são registros vivos dos costumes predominantes em uma época (SANCHOTENE *et al.*, 2000). Considerando a diversidade biológica das árvores, além de sua relevância ecológica, elas tornam o ambiente urbano mais agradável esteticamente, com influência direta sobre o bem-estar das pessoas, contribuindo para a estabilização climática, fixação de poeira e de resíduos em suspensão, reciclagem de gases, redução da poluição sonora, manutenção da permeabilidade do solo e fornecendo abrigo e alimento à fauna (GUZZO, 1999; MILANO, 1984; SANCHOTENE, 1989). Para Mascaró e Mascaró (2002), "a vegetação constitui-se em um elemento da estrutura urbana, caracteriza os espaços por suas formas e cores, proporcionando embelezamento, identidade e delimitação de espaços".

As árvores plantadas nos centros urbanos devem atingir principalmente os objetivos de ornamentação, melhoria microclimática e diminuição da poluição, e para isso se fazem necessários plantios fundamentados em critérios técnico-científicos (MILANO, 1984). Nos últimos anos, a academia vem aumentando a produção de conhecimento por meio de pesquisas sobre os benefícios ecológicos, econômicos e sociais da arborização urbana (SALBITANO, 2016), o que demonstra a força do tema e suas possibilidades diversas. A arborização urbana é uma das formas de mitigar os problemas causados pelo processo intenso de urbanização. Contudo a arborização urbana sem um planejamento, acaba provocando transtornos, como danos em calçadas, muros e na fiação elétrica (ARNHOLD, 2017). As podas drásticas realizadas regularmente podem ser evitadas quando há este planejamento, utilizando espécies compatíveis com o espaço físico disponível (SCHUCK, 2006).

Caracterizar adequadamente o cenário arbóreo de uma determinada área geográfica é fundamental para que os órgãos competentes possam traçar um planejamento e ações dentro da gestão ambiental, além de possibilitar estudos quanto à preservação e conservação de espécies (CHAVES *et al.*, 2013). Para um adequado replanejamento, o primeiro passo é um diagnóstico da arborização que, via de regra, inclui um levantamento quantitativo e qualitativo.

Neste sentido, e aliada a escassez de informações técnicas-científicas, o presente trabalho objetiva realizar o diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana viária no bairro Centro, no município de Estância Velha, Rio Grande do Sul. Tendo em vista ser a zona central e sua grande circulação de pessoas diariamente, a análise fitossanitária da vegetação é um meio de prevenção, visando a segurança da população.

Também integra este levantamento os objetivos como: identificar e quantificar; definir se estes vegetais são adequados ao local e avaliar a necessidade de implantação de novas espécies ou da retirada de espécies existentes. De forma que estes dados contribuam nas tomadas de decisões e ações dentro do município, subsidiando o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) da Prefeitura Municipal de Estância Velha.

### **1.1 Tema**

Diagnóstico sobre a arborização urbana do município de Estância Velha, Rio Grande do Sul.

### **1.2 Delimitação do tema**

Inventário quali-quantitativo sobre a vegetação arbórea de vias públicas no bairro Centro do município de Estância Velha, Rio Grande do Sul.

### **1.3 Problema**

Ausência e necessidade de análise técnico-científico em relação a composição arbórea da rede viária do município de Estância Velha, Rio Grande do Sul.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho é a realização de levantamento florístico quali-quantitativo, com a finalidade de caracterizar e avaliar o estado da vegetação arbórea junto ao sistema viário no bairro Centro, no município de Estância Velha/RS, visando direcionar ao melhor planejamento e manejo de sua vegetação, de forma que estes dados contribuam nas tomadas de decisões e ações dentro do município, assim subsidiando o Plano Diretor de Arborização Urbana já existente.

### 1.4.2 Objetivos específicos

Para que se possa analisar as informações fitofisionômicas e contemplar, assim, o objetivo geral, segue os procedimentos específicos abaixo:

- a) Identificar e quantificar as espécies arbóreas existentes ao longo das vias urbanas;
- a) Diagnosticar as condições fitossanitárias dos vegetais amostrados;
- b) Classificar os indivíduos quanto a sua aptidão ou problemática para arborização urbana;
- c) Avaliar a necessidade de implantação de novas espécies ou da retirada de espécies inadequadamente plantadas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Conceito de arborização urbana**

Segundo Milano (1992), arborização urbana é o “conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta”.

O termo arborização relaciona-se à ação ou resultado do plantio e da manutenção de árvores individuais ou em pequenos grupos, sendo aplicado em atividades de ruas, praças, canteiros e jardins (FERREIRA, 1975).

Báez e Santiago (2006) dizem que,

Entende-se por arborização urbana toda cobertura vegetal existente na cidade. Geralmente ocupa áreas livres de uso público, como parques, praças e fundos de vale. E áreas livres particulares onde o acesso não é permitido a qualquer pessoa, como lotes particulares, clubes, escolas. Além de acompanhar o sistema viário (calçadas, canteiro central e alamedas).

Existe uma grande discussão acerca dos conceitos relacionados à arborização urbana. Além disso, muitas vezes outros termos são utilizados como sinônimos para designar essa vegetação, tais como áreas verdes, florestas urbanas, espaços livres, sendo que em sua maioria eles não possuem o mesmo significado (BARGOS; MATIAS, 2011).

Apesar das divergências, atualmente a arborização urbana é uma das atividades mais pertinentes na gestão das cidades, sendo necessária sua participação nos planos, programas e projetos urbanísticos (SANTOS; BERGALLO; ROCHA, 2008). O planejamento e manejo da vegetação presente nas cidades são essenciais para não haver competição de espaço com equipamentos urbanos, danos e falta de nutrição aos exemplares vegetais e ainda haver risco à comunidade (TOSETTI, 2012).

### **2.2 Histórico da arborização urbana**

As árvores são um dos elementos naturais que acompanha a história mais remota da humanidade, usadas desde a Antiguidade até a atualidade, com finalidades diferenciadas como: estética, ambiental, espiritual e utilitária.

A narrativa dos jardins relata seu uso pelos egípcios, fenícios, persas, gregos, chineses e romanos, em jardins e bosques sagrados (MILANO; DALCIN, 2000) e, no imaginário das civilizações, desde o mítico Éden (SEGAWA, 1996).

Sacerdotisas, guardiãs, instrutoras, as árvores já foram consideradas seres sagrados, e elos de união entre humanos e a natureza. O simbolismo em torno do elemento árvore fazia parte de todas as religiões em que seus ciclos simbolicamente associavam-se aos aspectos de vida e da morte para o ser humano, na regeneração ou em seus órgãos e estruturas, como demonstra algumas vertentes religiosas. (SCHAMA, 1996).

A árvore aparece na figura bíblica de Adão que ao escolher alimentar-se contra a vontade divina, da Árvore do Saber, não alcançou a Árvore da Vida, conhecendo o bem e o mal, o trabalho e a morte, o penoso caminho da história (SCHULER, 1995). Na história de Cristo a árvore exerce um papel importante, pois Jesus nasceu num estábulo de madeira, a mãe era casada com um carpinteiro e ele foi coroado com espinhos e pregado na cruz, as árvores foram utilizadas simbolicamente nas parábolas e no Monte das Oliveiras, onde orou e foi crucificado (SCHAMA, 1996).

No entanto, as árvores deixam de representar elementos sagrados para os humanos urbanos onde a hierarquia entre significado e significante fez primar o distanciamento de todo elemento da natureza como um triunfo do progresso. Na passagem de uma relação "sagrada" com a natureza, para uma relação "utilitária", segundo menciona Mumford (2004) "a cidade tornou-se uma 'segunda natureza'-domesticada - do homem civilizado."

Segundo Segawa (1996), "na Antuérpia (Bélgica) do século XVI, registrou-se uma ordem do conselho municipal que determinava o plantio de três linhas de árvores nos passeios do entorno das fortificações da cidade, e a ornamentação de vias de circulação". Essa talvez seja a primeira iniciativa europeia relatada do uso de árvores ao longo de vias, e que foi estendida, mais tarde, para muitas outras cidades e capitais, ao longo do século XVII. O pioneirismo na introdução de árvores na malha urbana deveu-se às cidades de Londres (*squares*) e Paris (*boulevards*) (MUMFORD, 2004).

### 2.2.1 Arborização urbana no Brasil

É escasso o material histórico brasileiro, mas destacam-se alguns paisagistas, como Auguste François Marie Glaziou, que veio ao Brasil a convite de D. Pedro II

para ocupar o cargo de diretor geral de matas e jardins e permaneceu no Brasil por 39 anos, de 1858 a 1897, sendo autor de muitas produções de jardins no exterior e no Brasil, porém com influência europeia, como o passeio público do Rio de Janeiro (TERRA *et al.*, 2000).

Recife foi, provavelmente, o primeiro núcleo urbano a dispor de arborização de rua, no continente americano. Isso ocorreu durante a colonização holandesa, no século XVII, por iniciativa do Conde João Maurício de Nassau (MESQUITA, 1996). A presença de coqueiros em duas ruas foi confirmada por documentos pictóricos do final da década de 1630.

As cidades coloniais geralmente não apresentavam arborização viária. A beleza natural encontrada no entorno desses núcleos é apontada até mesmo como um motivo possível do retardo dos investimentos em jardins públicos, já que tal beleza era considerada um paraíso que emoldurava as cidades coloniais (TERRA *et al.*, 2000).

No Rio de Janeiro, em 1869, ficam estabelecidas normas para o plantio de árvores em ruas, e, em 1882, várias ruas são normatizadas para arborização pela Corte (MILANO e DALCIN, 2000).

A arborização de ruas é registrada novamente na segunda metade do século XIX, em São Paulo, por iniciativa particular, como a do Barão de Souza Queiroz ao arborizar a Avenida São Luiz com jacarandá mimoso (GOYA, 1994).

No Brasil, o uso da vegetação ainda era polêmico até a metade desse século; entretanto, no final do século XIX, o conceito de rua e de parque arborizados como pulmões urbanos, estava amplamente assimilado (SEGAWA, 1996). Grandes planos e projetos do período passaram a considerar essencial o plantio de árvores ao longo da malha viária das cidades.

Com o advento da República, há um remodelamento das cidades, e o serviço de arborização é intenso. No Rio de Janeiro, no ano de 1910, registrou-se o plantio de 1.772 mudas em vias públicas (MILANO; DALCIN, 2000).

No Estado de São Paulo, a primeira legislação a mencionar os termos árvore e arborização, foi a Lei nº 1.596/1917 que reorganizou o Serviço Sanitário do Estado. Nessa lei, a vegetação urbana era abordada através do viés sanitário, como medida mitigadora no tratamento do solo (SÃO PAULO, 1917).

No Brasil, a partir de fins do século XIX, o surgimento da luz elétrica, a expansão da oferta de serviços de infraestrutura urbana, o crescimento acelerado e a

concentração da população nas cidades, a popularização do uso de veículos automotivos, a especulação imobiliária do período “desenvolvimentista” provocou mudanças profundas no desenho das cidades, gerando, na maioria das vezes, prejuízos à arborização urbana (MILANO; DALCIN, 2000).

De acordo com Santos (2004),

até 1930 não existiam no Brasil propostas de planejamento ambiental, sendo que entre os anos 1950 e 1990 as preocupações iniciais eram de controle ambiental, através de regulamentações, mas não de mudanças de postura diante da utilização dos recursos naturais, a partir da década de 1990, o planejamento ambiental foi incorporado aos planos diretores municipais.

No fim da década de 1960 ocorreu uma releitura dos fundamentos conceituais de desenvolvimento geradas por diversas causas históricas e políticas, devido as mais diversas consequências, tais como: poluição, desigualdade social, aumento da criminalidade, insatisfação da sociedade.

Em 15 de setembro de 1965 é instituído o Código Florestal Brasileiro através da Lei nº 4.771 (BRASIL, 1965).

Milano (1996) comenta que,

em 1985, com a realização do I Encontro Nacional de Arborização Urbana, em Porto Alegre, houve um renascimento do setor da arborização urbana no Brasil, que tinha estado alguns anos no esquecimento, justamente aqueles em que o desenvolvimento urbano se deu de forma mais intensa.

O processo que levou à fundação da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana e ao I Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, ambos realizados em 1992, uniu profissionais e pesquisadores atuantes no seu planejamento, e foi trazendo à tona uma grande quantidade de trabalhos. Aquela entidade tem representado, desde então, os interesses daqueles que exercem atividades vinculadas à arborização urbana no Brasil (SANCHOTENE, 1994).

### **2.3 Serviços ecossistêmicos (SE)**

O termo serviços ecossistêmicos (SE) é recente, e sua primeira referência é comumente atribuída à *Millennium Ecosystem Assessment* (2003), que o define como “os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas” (CAMAÑO, 2016), os classifica em quatro tipos: serviços de fornecimento (produtos obtidos diretamente dos ecossistemas, por exemplo, alimentos e água); serviços de suporte (necessários para

a manutenção de todos os outros serviços, por exemplo, formação do solo e ciclagem de nutrientes); serviços culturais (benefícios não materiais como, por exemplo, recreação, espiritualidade e cultura) e serviços de regulação (controle de processos ecossistêmicos, por exemplo controle de enchentes, estiagens, e controle de pragas) (MOMM-SCHULT; FREITAS; PASSARELLI, 2014).

Nas cidades a arborização urbana tem grande importância na prestação de serviços ecossistêmicos pois presta inúmeros benefícios, tais como: i) Purificação do ar por meio da fixação de poeiras, gases tóxicos e pela reciclagem de gases por meio dos mecanismos fotossintéticos; ii) Melhoria do microclima do ambiente, por meio da retenção de umidade do solo, do ar e pela geração de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas; iii) Redução da velocidade do vento; iv) Influência no balanço hídrico, favorecendo infiltração da água no solo e provocando uma evapotranspiração mais lenta; v) Abrigo à fauna, propiciando uma variedade maior de espécies, conseqüentemente influenciando positivamente para um maior equilíbrio das cadeias alimentares, de pragas e agentes vetores de doenças; vi) Amortecimento de ruídos, entre outros; vii) Ação sobre o bem estar físico e psíquico do homem; viii) Emissão de fragrâncias agradáveis às pessoas, além de refrescar o ambiente; ix) Suavização do aspecto visual em contraste com o concreto exuberante das cidades (TUDINI, 2006, p. 44-45).

Meunier *et al.* (2006, p. 24) acrescenta que a arborização contribui,

i) Para o aprimoramento da paisagem urbana; ii) Para o controle de enchentes e inundações à medida que melhora as condições de drenagem das águas pluviais, reduzindo também os problemas com erosão e assoreamento; iii) Não só a saúde física dos frequentadores das áreas verdes pode ser melhorada com a prática de atividades físicas ao ar livre, como a saúde mental recebe benefícios já comprovados por pesquisas científicas; iv) As áreas verdes urbanas são espaços privilegiados para a educação ambiental. Mesmo reduzidas e geralmente isoladas guardam uma riqueza considerável de espécies e processos ecológicos, em plena aridez das grandes cidades; v) É o valor que se pode atribuir a uma árvore que pode ser sentimental, cultural ou histórico. Alguns deles são valores subjetivos, difíceis, portanto, de quantificar.

Uma publicação do Serviço Florestal Norte-Americano indicou que uma única árvore frondosa possui o efeito refrescante equivalente a quatro aparelhos de ar-condicionado ligados por 20 horas (CRESTANA, 2007). Portanto, os benefícios podem ser quantificados em valores monetários, para que possam ser comparados com os demais serviços públicos.

## 2.4 Legislação aplicada às árvores urbanas

A legislação é importante para estabelecer normas, sem as quais as administrações não têm como gerenciar os bens e os serviços sob sua responsabilidade. A legislação sobre a arborização urbana é uma preocupação antiga, embora existam muitos municípios sem um regimento adequado ou mesmo sem nenhum (PAIVA; GONCALVES, 2002).

Em nível federal não existe no Brasil uma Política Nacional de Arborização Urbana, ainda que este movimento esteja sendo defendido em congressos e redes sobre a temática (CAICHE; PERES, 2019). O que se pode observar, até agora, é que alguns municípios incorporam a arborização urbana em seus planos diretores, e outros municípios elaboram Planos Diretores de Arborização Urbana ou leis ambientais municipais que determinam algumas diretrizes e medidas mais específicas.

Dentro das questões ambientais, a Constituição Federal de 1988, que embasa toda a legislação brasileira, o Art. 23 confirma que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios,

- VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
- VII - preservar as florestas, a fauna e a flora (BRASIL, 19).

De acordo com a Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 de Crimes Ambientais o Art. 49 afirma que,

- Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:  
Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.  
Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa (BRASIL, 1998).

O Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257/2001, tem como objetivo estabelecer o desenvolvimento das funções sociais das cidades e da propriedade urbana, adequando o uso da propriedade urbana ao bem da coletividade, resguardando os direitos fundamentais e também o equilíbrio ambiental. Embora a arborização urbana seja um elemento fundamental para o equilíbrio ambiental nos ambientes urbanizados, o Estatuto das Cidades deixa a cargo dos municípios e seus respectivos

planos diretores legislar e gerir a arborização urbana, criando seus próprios instrumentos (BRASIL, 2001).

No âmbito da arborização urbana, esses instrumentos devem possuir alguns itens fundamentais para o seu desenvolvimento, os quais de acordo com Araújo e Araújo (2016) são,

- a) um inventário das árvores de rua e das atitudes da comunidade;
- b) desenvolver objetivos e metas de manejo, usando a informação do inventário e as expectativas da comunidade;
- c) desenvolver um plano de manejo para alcançar esses objetivos; e
- d) realimentação com novas informações para monitorar todo o processo do Plano Diretor.

Por meio do Plano Diretor da Arborização Urbana (PDAU) as ações de gestão, implantação, plantio, manutenção e monitoramento das árvores são legitimadas, e sua adequada formulação e execução também garantem o exercício de polícia perante tópicos como licenciamento e autorização de porta, corte e substituição de árvores (PINHEIRO *et al.* 2018).

O município de Porto Alegre (RS), é reconhecido como referência nacional quanto às políticas públicas de arborização urbana, o que lhe credenciou a se apresentar como "cidade das árvores", foi uma das primeiras a elaborar um Plano Diretor de Arborização Urbana (SANCHOTENE *et al.*, 1999) em 28 de setembro de 2006 pelo Conselho Municipal Do Meio Ambiente - COMAM.

No Estado do Paraná elaborou-se um manual com a finalidade de subsidiar os 399 municípios, norteando-os na elaboração de seus PDAUs. Esse manual não é obrigatório, mas foi recomendado aos municípios pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), por meio da Resolução SEMA nº 40/2018, na qual um "Comitê de Trabalho Interinstitucional" foi constituído para, dentre outras atribuições, realizar a análise e conformidade dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado (NESPOLO *et al.*, 2020).

Na cidade de Estância Velha, em 20 de setembro de 2018 instituiu-se o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) pela Lei Municipal nº 2.352/2018, instrumento de planejamento para a implantação da política de plantio, preservação, manejo e expansão da arborização. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Preservação Ecológica (SEMAPE) é órgão responsável pela regulamentação, acompanhamento e fiscalização, visando o cumprimento desta Lei (ESTÂNCIA VELHA, 2018).

E em 14 de julho de 2021 foi aprovado pela Câmara de Vereadores a Lei nº 2.547/2021, que proíbe a produção de mudas e o plantio da espécie *Spathodea campanulata*, popularmente conhecida como espatódea, bisnagueira, tulipeira-dogabão, xixi-de-macaco ou chama-da-floresta, e incentiva a substituição das existentes na cidade (ESTÂNCIA VELHA, 2021). Alguns pesquisadores observaram que suas flores possuem alcaloides tóxicos para diversos grupos de insetos, principalmente abelhas nativas, como citam os trabalhos de Portugal-Araújo (1963), Nogueira Neto (1997), Calligaris (2001) e Queiroz *et al.* (2014), contrapondo os autores em Lorenzi *et al.* (2018, p. 154) que justificam sobre a confirmação de que as flores não são tóxicas para abelhas e pássaros, apesar das opiniões em contrário.

Considerando a carência de legislação federal e estadual relacionada à temática da arborização urbana, os municípios brasileiros não têm um dispositivo legal que lhes dê suporte nesse sentido, dependendo de programas ou manuais estaduais, quando existentes, ou até mesmo dos manuais de companhias elétricas como já citado. No caso da elaboração dos PDAUs, a falta de um modelo específico estadual para a elaboração de planos, como a iniciativa do Estado do Paraná, torna os municípios responsáveis por seus conteúdos, o que dificulta o trabalho das prefeituras que nem sempre conhecem os requisitos fundamentais para a elaboração de um plano adequado, podendo acarretar deficiências no planejamento da arborização urbana local, o que reflete no planejamento da arborização urbana de todo o país (NESPOLO *et al.*, 2020).

## **2.5 Arborização quando realizada de forma inadequada**

Segundo Rocha *et al.* (2004), "o conhecimento das estruturas urbanas e suas funções são pré-requisitos básicos para administração das áreas verdes de uma cidade e a realização da manutenção de sua arborização".

Todos os conflitos urbanos entre as árvores são provocados fundamentalmente pela ausência de conhecimento sobre a conveniência de qual espécie plantar e pela falta de harmonia com a infraestrutura urbana (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002).

Dentre os danos causados pelas árvores incompatíveis com o local plantado estão: rachadura de paredes e pisos, problema com a rede subterrânea e a fiação aérea (DANTAS *et al.*, 2010). Por isto, se faz necessário o conhecimento das espécies adequadas antes do seu plantio, para que sejam minimizadas as interferências com os bens e serviços públicos.

Das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras, 80% são de flora exótica. Porém nem todas as nossas espécies apresentam características para plantio em áreas urbanas. O Brasil tem em seu território a flora arbórea mais diversificada do mundo e as árvores nativas estão ligadas a história do nosso país (LORENZI, 2002).

No Plano Diretor de Arborização Urbana de Estância Velha no anexo I há referência as espécies não indicadas para plantio. A Tabela 1 demonstra as 8 espécies não recomendadas para arborização.

Tabela 1 - Espécies não recomendadas para arborização.

<b>Espécie</b>	<b>Características</b>
<i>Pinus</i> sp.	exótica invasora
<i>Eucalyptus</i> sp.	exótica invasora
<i>Acacia mearnsii</i>	exótica invasora
<i>Thevetia peruviana</i>	exótica/potencial tóxico
<i>Cinnamomum verum</i>	exótica invasora, sistema radicular incompatível com passeio público
<i>Syzygium cumini</i>	exótica invasora, sistema radicular incompatível com passeio público
<i>Ligustrum</i> sp.	exótica invasora
<i>Hovenia dulcis</i>	exótica invasora

Fonte: Estância Velha adaptado (2018).

## 2.6 Arborização quando realizada de forma adequada

Na escolha das espécies deve-se avaliar critérios, como o ritmo e exigências para o crescimento, o tipo de copa, porte, folhagem, as flores e frutos, problemas de toxidez, rusticidade, resistência e também derrama natural relativa à espécie (SILVA, 2005). E ainda a largura da calçada, fiação da rede elétrica e de comunicação, as tubulações da rede pluvial, além dos equipamentos urbanos como placas de sinalização, postes, semáforos, hidrantes, etc. Estas são variáveis que se mostram

importantes na avaliação e procedimentos de seleção da espécie botânica (GONÇALVES; PAIVA 2017; BARCELLOS *et al.*, 2018).

A Cartilha da Arborização Urbana e Manejo Vegetal (CAUMV) de Estância Velha salienta a observação de presença ou ausência de elementos/equipamentos urbanos e recomenda distâncias mínimas para o plantio, tais como: i) esquina - 5,0 m; ii) edificações - entre 3,0 m e 5,0 m; iii) iluminação pública - 2,0 m e 5,0 m; iv) placas de identificação/sinalização - entre 1,25 m e 3,0 m; v) semáforo - 6 m; vi) muros - entre 1,0 m e 2,0 m. A Tabela 2 indica algumas espécies que conciliam com os espaços urbanos, em especial ao passeio público, segundo a CAUMV (DIOGO *et al.*, 2021).

Tabela 2 - Espécies para plantio na calçada.

Abaixo da fiação elétrica	Sem fiação elétrica
araçá; hibisco; pitanga; chuva-de-ouro; manacá-da-serra; quaresmeira; aroeira vermelha	cerejeira-do-rio-grande; jacarandá, de-vaca; chal-chal; sete-capotes; ipê-branco; jervivá; goiaba-serrana

Fonte: Diogo *et al.* (2021).

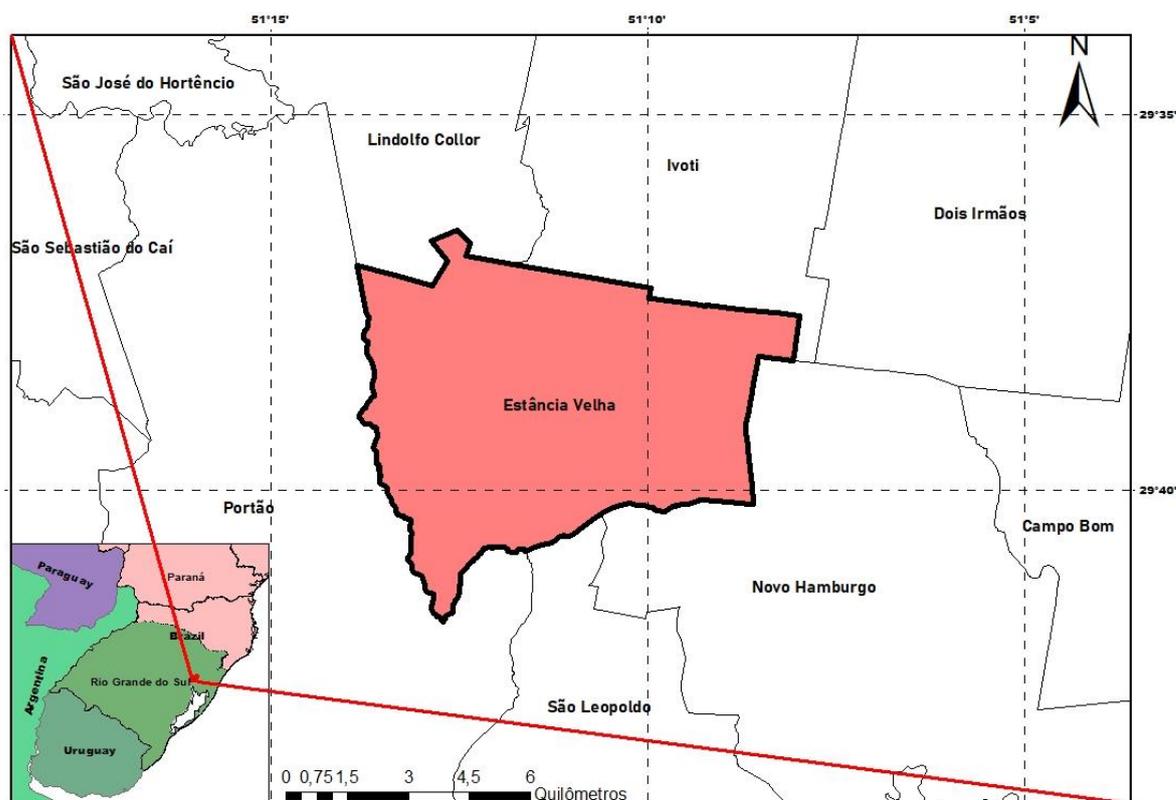
A recomendação para as folhas é que sua queda ocorra preferencialmente durante o inverno, pois é a ocasião em que a luz solar e o calor são mais necessários, por isso as espécies de folhas caducifólias são indicadas para as regiões frias, enquanto que as folhas persistentes podem ser empregadas com sucesso em regiões quentes. Por outro lado, as espécies com folhagem semidecídua ou mesmo persistentes trazem a vantagem de não promoverem tanta sujeira e oferecerem uma maior proteção do sol em regiões quentes (PAIVA; PRADO, 2001).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da área

O município de Estância Velha está localizado na mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, na encosta inferior do nordeste do Rio Grande do Sul e é limitado ao norte com os municípios de Ivoti e Lindolfo Collor, ao sul com Novo Hamburgo e São Leopoldo, a leste com Novo Hamburgo e a oeste com Portão. A Figura 1 demonstra a localização do referido município.

Figura 1 - Localização do município de Estância Velha/RS.



Fonte: Leonardo Mumbach (2021).

A cidade ocupa um território de 51,7 km<sup>2</sup>, com um grau de urbanização de 96,6% domicílios urbanos em vias públicas com arborização. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020) é contabilizado 50.672 habitantes. Atualmente, sua economia baseia-se, essencialmente, no setor de serviços e indústria (curtumes e insumos químicos do setor calçadista) e minoritariamente na agricultura (ESTÂNCIA VELHA, 2014; IBGE 2010, 2020).

### 3.1.1 Geologia

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2021), a região da cidade de Estância Velha localiza-se na unidade geológica chamada Grupo Serra Geral, constituída por rochas magmáticas relacionada aos eventos de vulcanismo fissural (derrames) e intrusões que recobrem 1,2 milhões de km<sup>2</sup> da Bacia do Paraná.

O município agrupa-se em três formações geológicas distintas: Botucatu, Piramboia, Fácies Gramado e tendo estas sido formadas na Era Mesozoica, há cerca 250 milhões de anos, no qual são caracterizadas pela presença de arenitos

quartzosos de granulação fina a média com grãos bem arredondados, de origem desértica; por arenitos de origem eólica; derramamentos basálticos com grãos finos à médios, considerando-se rocha básica pela presença de carbonatos e saponita; respectivamente (ESTÂNCIA VELHA, 2020, p.14).

### 3.1.2 Geomorfologia

A altitude média do município é de 44 m e as unidades de relevo presentes na região recebem duas classificações. Na metade norte, chamando-se de Patamares da Borda Oriental da Bacia do Rio Paraná e ao sul de Depressão Central, ambas pertencendo ao domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas (ESTÂNCIA VELHA, 2020, p.15).

### 3.1.3 Clima

O clima do Rio Grande do Sul é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen) (ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021).

O município de Estância Velha pertence a zona de climas mesotérmicos ou clima temperado quente, com estações de verão e inverno bem definidas, designada pela “Letra C” (MARIANO, 2014), no limite dos tipos climáticos Subtropical Úmido Quente – Cfa e Subtropical Úmido Temperado – Cfb, segundo a classificação do clima de Köppen (ESTÂNCIA VELHA, 2014).

### 3.1.4 Vegetação

A área do presente estudo encontra-se na região de transição entre os biomas Mata Atlântica e Pampa, no qual o primeiro apresenta grande biodiversidade florística e é formado em partes por florestas densas e outrora por vegetação arbórea esparsa, e o segundo caracteriza-se por vastos campos de gramíneas, herbáceas e poucas árvores (ESTÂNCIA VELHA, 2020).

De acordo com Estância Velha (2020, p. 16), especificamente possui dois tipos de fitoecologia que correspondem aos seus respectivos biomas, sendo, a partir de metade da área da cidade para o norte, presente a Floresta Estacional Decidual (Floresta Caducifolia) e para o sul o Estepe (Campanha Gaúcha). Carvalho [2021?],

menciona que a primeira se caracteriza pela presença de floresta de clima temperado a frio, ocorrendo em altitudes elevadas onde suportam curtos períodos de seca e longas estações chuvosas, no qual mais de 50% dos indivíduos são caducifólias. Já a segunda possui vegetação submetida à dupla estacionalidade – uma fisiológica provocada pelo frio das frentes polares e outra seca, mais curta, com déficit hídrico. Apresenta as seguintes faciações: estepe arborizada, estepe parque (campo sujo), e estepe gramíneo-lenhosa (campo limpo) (CARVALHO, 2021?).

As ações de ocupação do território provocaram alterações significativas em ambos os tipos de vegetação, podendo ser denominadas “Vegetação Secundária e Atividades Agrárias” e “Áreas Antropizadas” (ESTÂNCIA VELHA, 2020, p. 16).

### **3.2 Procedimento amostral**

O presente trabalho é baseado no levantamento da vegetação arbórea ocorrente no bairro Centro, no município de Estância Velha/RS, abrangendo 25 ruas de área amostral. A sede municipal, situa-se nas coordenadas geográficas: 29°38'54" latitude e 51°10'37" longitude. A Figura 2 delimita a área e em destaque as ruas amostradas.



sendo classificado nas categorias i) bom, ii) regular e iii) ruim, conforme estudos realizados por Martins (2016) e Herold (2019). A Tabela 3 demonstra os critérios avaliativos para o estado fitossanitário dos espécimes.

Tabela 3 – Critérios para avaliar o estado fitossanitário dos espécimes considerados.

<b>Estado Fitossanitário</b>	<b>Critério Avaliado</b>
Bom	Indivíduo com aspecto sadio, tronco sólido, não apresenta sinais visíveis de doenças, parasitas ou hemiparasitas; folhas com cores normais, forma característica da espécie.
Regular	Indivíduo com médias condições de saúde; algum sinal de dano por podas mal executadas; sinais de infestação de insetos, parasitas ou hemiparasitas; folhas pouco descoloridas.
Ruim	Indivíduo com aspecto debilitado; apresenta apodrecimento; danos causados por podas mal executadas; infestação avançada de insetos, parasitas ou hemiparasitas; descolorimento das folhas.
Morta	Morta ou que apresenta morte eminente.

---

Fonte: Adaptado de Martins (2016) e Herold (2019).

Os resultados obtidos foram transcritos para um banco de dados no programa Microsoft Office Excel 2019. A bibliografia básica para consulta e identificação das espécies baseou-se em Lorenzi (2016, 3 vols.), Lorenzi *et al.* (2018), Sobral *et al.* (2006), site do projeto Flora Digital do Programa de Pós-Graduação em Botânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e consultas ao professor orientador Tiago Closs de Marchi.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise florística deste inventário, foram registrados 606 indivíduos em 25 logradouros, pertencentes a 56 espécies distribuídas em 26 famílias botânicas, conforme os resultados descritos na Tabela 4. Não foi possível confirmar a espécie de 14 indivíduos (2,31%), devido a poda drástica ou péssimo estado fitossanitário. E destes 6 espécimes encontram-se mortos, assim dificultando sua identificação em campo.

Tabela 4 – Espécies que compõe a arborização urbana viária do bairro Centro no município de Estância Velha/RS, com suas respectivas famílias, nomes científicos, nomes populares, origem geográfica, número total de indivíduos por espécie (Nº ind.) e abundância relativa (AR).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	Nº ind.	AR %
<b>ALTINGIACEAE</b>				
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	liquidâmbar	EXO	1	0,17
<b>ANACARDIACEAE</b>				
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	EXO	2	0,33
<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salsa	RS	2	0,33
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-vermelha	RS	2	0,33
<b>ANNONACEAE</b>				
<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	araticum	RS	1	0,17
<b>ARAUCARIACEAE</b>				
<i>Araucaria columnaris</i> (J. R. Forst.) Hook	pinheiro-de-cook, pinheiro-de-natal	EXO	2	0,33
<b>ARECACEAE</b>				
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	palmeira-real	EXO	20	3,30
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J. Dransf.	areca-bambu	EXO	2	0,33
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	RS	36	5,94
<b>ASPARAGACEAE</b>				
<i>Dracaena marginata</i> Lam.	dracena-de-madagascar	EXO	1	0,17
<b>BIGNONIACEAE</b>				
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	ipê-amarelo	RS	31	5,12
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo	RS	3	0,50
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	ipê-do-brejo	RS	2	0,33
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	espatódea	EXO	4	0,66

Tabela 4 – Espécies que compõe a arborização urbana viária do bairro Centro no município de Estância Velha/RS, com suas respectivas famílias, nomes científicos, nomes populares, origem geográfica, número total de indivíduos por espécie (Nº ind.) e abundância relativa (AR).

(continua)

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	Nº ind.	AR %
<b>CUPRESSACEAE</b>				
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	cipreste	EXO	1	0,17
<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>stricta</i> Aiton	cipreste-italiano	EXO	27	4,46
<i>Juniperus chinensis</i> L. 'Torulosa'	kaizuka, cipreste-kaizuka	EXO	27	4,46
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	tuia-compacta, árvore-da-vida-chinesa	EXO	19	3,14
<b>EBENACEAE</b>				
<i>Diospyros kaki</i> L.	caqui	EXO	1	0,17
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>				
<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schultz	cocão	RS	4	0,66
<b>EUPHORBIACEAE</b>				
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnst	espinheira-santa	RS	1	0,17
<b>FABACEAE</b>				
<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca	EXO	5	0,83
<i>Cassia fistula</i> L.	chuva-de-ouro, cássia-imperial	EXO	4	0,66
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúva, orelha-de-macaco	RS	5	0,83
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá-feijão	RS	3	0,50
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico	RS	1	0,17
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula	RS	1	0,17
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	sibipiruna	BRA	6	0,99
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake	guapuruvu	BRA	1	0,17
<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb	canudo-de-pito	EXO	1	0,17
<b>JUGLANDACEAE</b>				
<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) C. Koch	nogueira-pecã	EXO	1	0,17
<b>LAURACEAE</b>				
<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T. Nees)	canela-da-indonésia	EXO	7	1,16
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	canela-canforeira, cânfora	EXO	1	0,17
<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl.	canela-da-índia	EXO	1	0,17
<b>LYTHRACEAE</b>				
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	extremosa	EXO	267	44,06
<b>MALVACEAE</b>				
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	hibisco	EXO	5	0,83
<b>MELASTOMATACEAE</b>				
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	quaresmeira	BRA	3	0,50
<b>MELIACEAE</b>				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	RS	1	0,17
<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo	EXO	3	0,50

Tabela 4 – Espécies que compõe a arborização urbana viária do bairro Centro no município de Estância Velha/RS, com suas respectivas famílias, nomes científicos, nomes populares, origem geográfica, número total de indivíduos por espécie (Nº ind.) e abundância relativa (AR).

(conclusão)

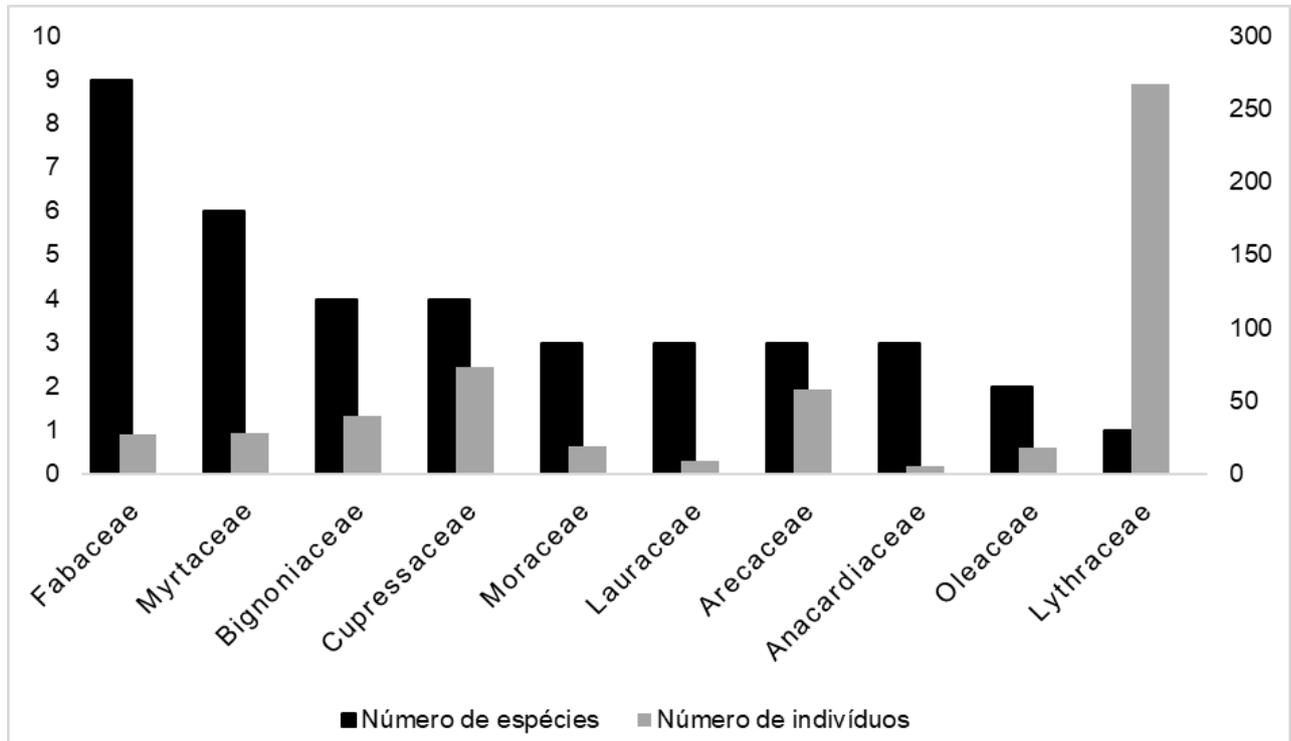
FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	Nº ind.	AR %
<b>MORACEAE</b>				
<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira-benjamina	EXO	14	2,31
<i>Morus alba</i> L.	amoreira-chinesa	EXO	3	0,50
<i>Morus nigra</i> L.	amoreira-negra	EXO	2	0,33
<b>MYRTACEAE</b>				
<i>Callistemon citrinus</i> L.	escova-de-garrafa	EXO	1	0,17
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	RS	1	0,17
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	RS	6	0,99
<i>Myrcianthes punges</i> (O. Berg) D. Legrand	guabiju	RS	4	0,66
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	jabuticabeira	RS	5	0,83
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	EXO	11	1,82
<b>OLEACEAE</b>				
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	ligustro	EXO	16	2,64
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	ligustro-de-jardim	EXO	2	0,33
<b>PODOCARPACEAE</b>				
<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	pinheiro-budista	EXO	1	0,17
<b>RHAMNACEAE</b>				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-do-japão	EXO	4	0,66
<b>ROSACEAE</b>				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lind.	ameixa-amarela, nespereira	EXO	4	0,66
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	pessegueiro	EXO	1	0,17
<b>RUTACEAE</b>				
<i>Citrus</i> sp.		EXO	11	1,82
<b>VERBENACEAE</b>				
<i>Duranta erecta</i> L.	pingo-de-ouro	EXO	1	0,17
<b>TOTAL</b>			<b>592</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoria própria (2021).

Fabaceae apresentou o maior número de espécies (9), seguida por Myrtaceae com 6 espécies, Bignoniaceae e Cupressaceae com 4 espécies cada. Quanto ao número de representantes a família Lythraceae encontra-se em destaque com maior percentual de árvores inventariadas (Gráfico 1). As espécies inseridas nessas famílias são comumente utilizadas na arborização, pois apresentam alto potencial paisagístico

e ornamental, seja pelo porte, floração vistosa e colorida ou pelo potencial alimentício (SOUZA e LORENZI, 2008).

Gráfico 1 - Distribuição do número de espécies por famílias no bairro Centro, Estância Velha/RS.

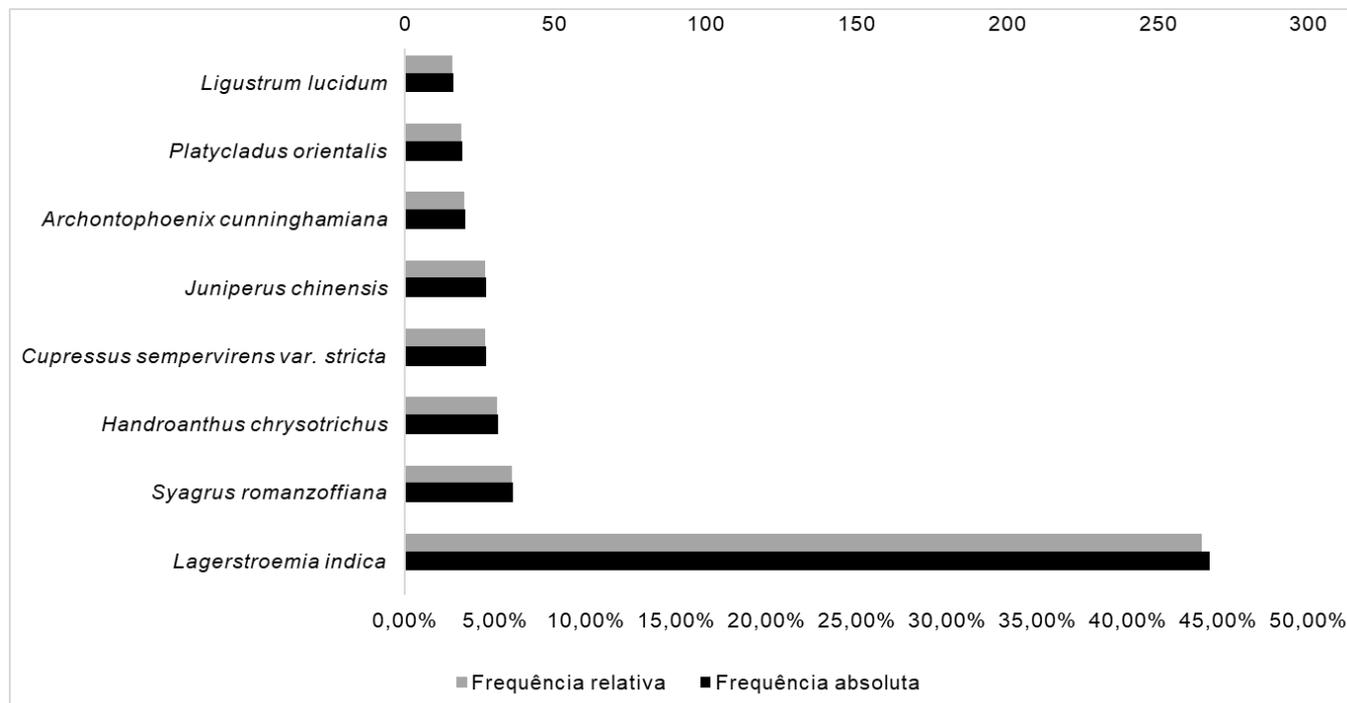


Fonte: Autoria própria (2021).

No esforço amostral destacam-se as espécies *Lagerstroemia indica* com 267 indivíduos (44,06%), *Syagrus romanzoffiana* com 36 (5,94%), *Handroanthus chrysotrichus* com 31 (5,12%), *Cupressus sempervirens* var. *stricta* com 27 (4,46%) e *Juniperus chinensis* com 27 (4,46%). Somadas essas espécies representam 64,02% da arborização inventariada.

Entre as outras espécies levantadas se ressaltam três que aparecem com quantidade entre 15 a 20 indivíduos. São elas, *Archontophoenix cunninghamiana* (20), *Platycladus orientalis* (19) e *Ligustrum lucidum* (16), o Gráfico 2 demonstra os resultados.

Gráfico 2 - Espécies com maior número de indivíduos no bairro Centro, Estância Velha/RS.



corroborar com os números encontrados neste estudo e a literatura, pois Lorenzi comenta que (2018), é a principal espécie utilizada para o plantio em cidades do sul do Brasil pelo potencial ornamental, sua intensa floração, altura máxima de 5 metros, raízes não agressivas e tolerância a invernos rigorosos. A Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA, 2016) indica que não se ultrapasse 15% de uma mesma espécie na arborização, enquanto Santamour-Junior (2002) recomenda não exceder o uso de 10% da mesma espécie para garantir o máximo de proteção contra pragas e doenças. Desta forma, os resultados encontrados, neste estudo, a espécie *L. indica* não se encontra em conformidade e as demais estão nos parâmetros com o postulado pela bibliografia.

*Syagrus romanzoffiana* e *Handroanthus chrysotrichus*, as duas espécies nativas com maior número de indivíduos neste levantamento, são recomendadas para arborização urbana para locais sem fiações e tubulações, pois são de médio a grande porte (Diogo *et al.* 2021). Em vários pontos do bairro observa-se fiação elétrica e/ou de telecomunicação próximos às árvores.

*Syagrus romanzoffiana*, palmeira nativa do RS, é utilizada em grande escala na arborização urbana em todo o país, devido sua forma e beleza. Segundo Sanchotene (1989, p. 218), presta-se excepcionalmente para o plantio em rótulas, por não dificultar a visibilidade dos motoristas.

E o conhecido ipê-amarelo, *Handroanthus chrysotrichus*, que apresenta uma bela floração, fazendo com que seja uma das espécies mais populares no paisagismo em geral, particularmente útil para arborização de ruas. Florescendo entre os meses de agosto a setembro (LORENZI, 2016). De acordo com a Lei nº 50/1993, Art. 67, a espécie é considerada árvore símbolo do município de Estância Velha e o poder público incentiva o seu plantio, em áreas públicas e privadas, bem como toma todas as providências para a sua preservação (ESTÂNCIA VELHA, 1993).

Quanto à origem geográfica 62,50% das espécies são exóticas e 37,50% são nativas (Tabela 5).

Tabela 5 - Origem geográfica, número total de indivíduos por espécie (Nº ind.), abundância relativa dos indivíduos (AR ind.), número total de espécies (Nº esp.) e abundância relativa das espécies (AR esp.) presentes no bairro Centro.

Origem geográfica	Nº ind.	AR ind.	Nº esp.	AR esp.
Nativas do Rio Grande do Sul	113	19,09%	18	32,14%
Nativas do Brasil	10	1,69%	3	5,36%
Exóticas	469	79,22%	35	62,50%
Total	592	100,00%	56	100,00%

Fonte: Autoria própria (2021).

Levantamentos da vegetação viária das cidades do Sul e Sudeste do Brasil como Blum *et al.* (2008), dos Santos *et al.* (2017), Zardin *et al.* (2019) e Brum (2020). concluíram que prevaleceram as espécies exóticas às nativas. No presente estudo destaca-se a abundância relativa dos indivíduos (19,09%) e das espécies (32,14%) autóctones do Rio Grande do Sul (Tabela 5), devido a sua importância ecológica.

Registrou-se ainda a presença de 9 espécies que são listadas como exóticas invasoras pela Portaria nº 79/2013 da SEMA/RS, sendo elas *Archontophoenix cunninghamiana* (palmeira-real), *Cinnamomum burmanni* (canela-da-indonésia), *Cinnamomum verum* (canela-da-índia), *Eriobotrya japonica* (ameixa-amarela), *Ligustrum* spp. (ligustro), *Melia azedarach* (cinamomo), *Morus nigra* (amoreira-negra), *Psidium guajava* (goiabeira) e *Hovenia dulcis* (uva-do-japão).

Esses dados são preocupantes e evidenciam a necessidade do planejamento, uma vez que a presença de espécies exóticas invasoras na arborização urbana pode resultar em problemas relacionados à perda da biodiversidade e à modificação das

características naturais dos ecossistemas atingidos (ZILLER; 2001; ZILLER *et al.*, 2007). Posto isto, é necessário buscar o equilíbrio entre nativas e exóticas e dar preferência às espécies nativas na arborização urbana, como preconizam várias publicações (PAIVA *et al.*, 2010; PINHEIRO, 2018; SAMPAIO *et al.*, 2019).

#### 4.1 Aspectos fitossanitários

Quanto ao estado fitossanitário 14 (2,31%) indivíduos foram identificados como mortos, verificou-se que 233 (38,45%) se encontram em bom estado, 184 (30,36%) apresentam algum sinal de dano por podas mal executadas, com pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos. Estão em situação ruim 175 (28,88%) dos indivíduos, pois possuem aspecto debilitado, alta infestação por hemiparasitas e/ou insetos (Tabela 6).

Tabela 6 - Estado fitossanitário dos indivíduos presentes no bairro Centro, Estancia Velha/RS, número total de indivíduos por espécie (Nº ind.), abundância relativa dos indivíduos (AR ind.).

Estado Fitossanitário	Nº ind.	AR ind.
Bom	233	38,45%
Regular	184	30,36%
Ruim	175	28,88%
Morto	14	2,31%
Total	606	100,00%

Fonte: Autoria própria (2021).

A espécie com maior densidade neste estudo *Lagerstroemia indica* dos 267 indivíduos inventariados apresenta 54,14% (144) em estado fitossanitário ruim. Alguns fatores indicam essa alta taxa de espécimes doentes, como a porcentagem de mais de 44,06% do mesmo táxon o que facilita na proliferação de doenças e pragas urbanas. Também podemos citar a poda drástica que é culturalmente realizada pelos munícipes e foi encontrada em 35 indivíduos de extremosa.

A prática da poda drástica (Figura 3) é crime ambiental que infringe o Art. 49 da Lei Federal nº 9605/98 (Lei dos Crimes Ambientais), esse tipo de poda, deixa a planta

exposta a agentes externos, a exposição do lenho permite a entrada de microrganismos e artrópodes que degradam a madeira e afetam negativamente sua fitossanidade. Os aspectos fitossanitários negativos mais notados em árvores urbanas são os ataques por pragas e doenças, responsáveis pela biodeterioração do vegetal (MARTINS *et al.*, 2010) (Figura 4).

Figura 3 - Exemplo de poda drástica (A - indivíduos de *Ficus benjamina*; B - indivíduos de *Lagerstroemia indica*; C - indivíduos de *Archontophoenix cunninghamiana*).



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 3 - Exemplo de poda drástica (A - indivíduos de *Ficus benjamina*; B - indivíduos de *Lagerstroemia indica*; C - indivíduos de *Archontophoenix cunninghamiana*).



Fonte: Autoria própria, 2021.

Esta prática deve ser substituída gradativamente, principalmente nos novos indivíduos presentes na arborização, uma vez que consiste em uma medida supressora e deve ser utilizada somente em casos de extrema necessidade, por agredir a integridade da planta, deixando-a exposta a agentes externos, além de desconfigurar a árvore arquitetonicamente ocasionando a redução ou perda dos benefícios estéticos do vegetal (MARTINS *et al.*, 2010).

Figura 4 - Estado fitossanitário de algumas extremosas localizadas no bairro Centro, Estancia Velha/RS (A - cerne apresentando podridão; B - base e tronco comprometidos; c - indivíduo apresenta mau estado fitossanitário após inúmeras podas consecutivas; D - vegetal com mais de 50% de sua copa infestado por *Tripodanthus acutifolius*).



Fonte: Autoria própria, 2021.

## 4.2 Arborização e fatores de interferência

Sabe-se que a arborização sofre com as interferências decorrentes da ação antrópica, e graças a erros de plantios e planejamento público as árvores acabam no papel como "vilãs".

Do total de árvores avaliadas, 226 indivíduos (37,63%) apresentaram pelo menos um tipo de conflito. Os conflitos mais expressivos envolveram fiação aérea (127) e passeio público (59).

Os indivíduos que apresentaram maior representatividade no conflito com a fiação aérea foram *Lagerstroemia indica* (76) e *Handroanthus chrysotrichus* (13). Apesar de ambas as espécies serem consideradas de baixa a médio porte, muitas vezes se observou os galhos alcançado a baixa tensão ou ainda a fiação de telecomunicação que estão pendentes e acabam em conflitos por falta de manutenção de suas concessionárias.

No caso de interferências do sistema radicular com o passeio público novamente citamos *L. indica* (39) e outros exemplares de porte grande como *Enterolobium contortisiliquum*, *Schizolobium parahyba* e *Peltophorum dubium*, que não possuem área livre no seu entorno com capacidade de comportar suas grandes raízes (Figura 5).

Figura 5 - Exemplares de A - *Schizolobium parahyba*, B - *Enterolobium contortisiliquum*, com área livre insuficiente e raízes quebrando o passeio público.



Fonte: Autoria própria, 2021.

#### 4.4 Proposta de ações

Tendo em vista o diagnóstico para os parâmetros analisados, seguem algumas propostas de manejo para adequação dos principais problemas encontrados na arborização do bairro Centro, Estância Velha/RS:

- Diante da situação atual das espécies que compõem os ambientes estudados, sugere-se a substituição das plantas exóticas invasoras por nativas. Com isso, espera-se contribuir para atingir as proporções estabelecidas pelo PDAU quanto à origem das espécies;
- Considerando os limites percentuais para a existência de indivíduos da mesma espécie, sugere-se a suspensão de novos plantios de *Lagerstroemia indica* (extremosa), assim como o planejamento para a retirada de exemplares que estão em excesso e substituição destes por nativas, de acordo com a lei, uma vez que no Plano de Manejo do PDAU, conforme disposto no Art. 41, inciso VI é "identificar com base no inventário, a ocorrência de espécies indesejadas na arborização urbana e definir metodologia de substituição gradual destes exemplares com vistas a promover a revitalização da arborização" (ESTÂNCIA VELHA, 2018);
- Recomenda-se a retirada dos indivíduos mortos tanto para garantir a segurança, acessibilidade quanto para a utilização dos espaços disponibilizados após sua remoção;
- Havendo a necessidade de remoção/substituição de uma grande quantidade de árvores, recomenda-se a realização de audiências públicas para informe da população, como é sugerido pelo Plano de Arborização Urbana de Bom Sucesso do Sul (PR) (BOM SUCESSO DO SUL, 2018); e
- Por fim, recomenda-se a implantação de programas para a sensibilização da comunidade, envolvendo atividades de educação ambiental e arborização urbana, explorando os benefícios que as árvores proporcionam no ambiente urbano uma vez que de acordo com o diagnóstico apresentado no PDAU de Toledo (PR), muitos problemas da arborização urbana são resultantes da intervenção da comunidade e, portanto, se torna necessário formular e executar

Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental  
(TOLEDO, 2012).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo pode-se concluir que a arborização do bairro Centro, Estância Velha/RS o número de espécies e indivíduos de origem exótica excede os de origem nativa, sendo a mais predominante *Lagerstroemia indica*. O número de espécies autóctones do Rio Grande do Sul, apesar de relativamente expressivo (32,14%) ainda pode ser mais elevado, conservando-se a flora local.

Com base no volume de árvores amostradas, no relativo número alto de espécies que ocorrem e na falta de informações sobre arborização do município de Estância Velha/RS, algumas medidas são necessárias. Dentre elas, catalogação da arborização de todo o município, de criação de equipes especializadas de poda, aparelhamento e qualificação dessas equipes e programas de educação ambiental sobre arborização urbana são indispensáveis.

Este estudo não é completo, necessitando de enriquecimento e complementos através da continuidade de observações da arborização do município. Todavia os resultados aqui obtidos, elucidam de forma inicial a configuração da arborização de vias públicas de Estância Velha/RS.

Por mais que o município conte com o PDAU, percebe-se que os conflitos ainda existem e considerando que os planos diretores devem ser revisados periodicamente, foi possível perceber a importância do inventário e diagnóstico para esse processo de replanejamento.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. N. de; ARAÚJO, A. J. de. Arborização Urbana. **Séries de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar**. CREAPR: Curitiba, PR. 2016. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/arborizacao-urbana.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021
- ARNHOLD, V.D.; **Levantamento fitossociológico da arborização urbana em vias públicas no município de Dois Irmãos** - RS. Novo Hamburgo. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas) - Universidade Feevale. 2017.
- ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Clima, temperatura e precipitação**. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. 6ª ed. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- BÁEZ CASCO, M.T.; SANTIAGO, A.G. Critérios de arborização urbana. Estudo de caso: cidade de Foz do Iguaçu – PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 10., 2006, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2006. p. 173-188.
- BARGOS, D.C.; MATIAS, L.F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/artigos/areas%20verdes%20urbanas%20D%20anubia.pdf>. Acesso em: 16 jul 2021.
- BLUM, Christopher Thomas *et al.* Espécies Exóticas Invasoras Na Arborização De Vias Públicas De Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 78-97, jun. 2008. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v3i2.66347>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.
- BOM SUCESSO DO SUL. **Plano Municipal de Arborização Urbana**. Bom Sucesso do Sul, PR. 2018. 96p. Disponível em: [https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano\\_de\\_Arborizacao\\_Urbana\\_de\\_Bom\\_Sucesso\\_do\\_Sul.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano_de_Arborizacao_Urbana_de_Bom_Sucesso_do_Sul.pdf). Acesso em: 08 nov. 2021.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**: Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembleia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Brasília, DF, Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001**: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**: Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm). Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm). Acesso em: 22 jul. 2021.

BRUM, Dionatan Lázaro de Oliveira. **Arborização Urbana: Um Estudo De Caso Em Frederico Westphalen - RS**. 2020. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, 2020. Disponível em:

[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/20281/BRUM\\_DIONATAN\\_LAZARO\\_DE\\_OLIVEIRA\\_2020\\_TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/20281/BRUM_DIONATAN_LAZARO_DE_OLIVEIRA_2020_TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 11 nov. 2021.

CAICHE, D. T; PERES, R. B. Avances y límites de la regulación de los bosques urbanos em ciudades brasileñas: por una política nacional de bosques urbanos. In: FORUM LATINOAMERICANO DE FLORESTAS URBANAS, 2., 2019. Bogotá.

**Anais...** Bogotá: Universidade Javiera, 2019. P. 316.

CALLIGARIS, I.B. **Toxicidade do néctar e pólen de *S. campanulata* sobre operárias de *A. mellifera* e *S. postica***. 2001. 57p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

CAMAÑO, Jorge Danilo Zea. **SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE REGULAÇÃO CLIMÁTICA E DA QUALIDADE DO AR PELA ARBORIZAÇÃO EM PATOS-PB**.

2016. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2016. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/14682/JORGE%20DANILO%20ZEA%20CAMA%20C3%91O%20-%20DISSERTA%20C3%87%20C3%83O%20PPGCF%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20REFERENCIAR%20DISSERTA%20C3%87%20C3%83O>. Acesso em: 21 jul. 2021.

Carol Schroeder Lesse, E.; Pujol Kaufmann, K.; De Souza Pinto, G.; Paloma Haugg, S.; Elberto Arce, D.; Carlos Cruz Copetti, A. Análise da Arborização em Avenidas em São Gabriel. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 3, 4 dez. 2020.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. In: EMBRAPA. [S. l.] [2021?]. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

CHAVES, Alan del Carlos Gomes *et al.* A IMPORTÂNCIA DOS LEVANTAMENTOS FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO PARA A CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DAS FLORESTAS. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Paraíba, v. 9, n. 2, p. 42-

48, jun. 2013. Disponível em:

<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449/pdf>. Acesso em: 23 jul. 2021

DANTAS, *et al.* **Manual de Arborização Urbana**. 1. ed. Campina Grande: EDUEPB, 2010.

DIOGO, Viviane *et al.* **Cartilha Arborização Urbana e Manejo Vegetal**. 2021.

Disponível em:

[https://issuu.com/prefeituraestanciavelha/docs/cartilha\\_arboriza\\_o?fbclid=IwAR1tgvEjGdy6ojqbfzd1yZnSTg0l4zU2xHPHsnC6toEYQSSJIGOIUdptsC8](https://issuu.com/prefeituraestanciavelha/docs/cartilha_arboriza_o?fbclid=IwAR1tgvEjGdy6ojqbfzd1yZnSTg0l4zU2xHPHsnC6toEYQSSJIGOIUdptsC8). Acesso em: 23 jul. 2021.

DWYER, J. F.; MCPHERSON, E. G.; SCHROEDER, H. W.; ROWNTREE, R. A.

Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, v. 18, p. 227-227, 1992.

ESTÂNCIA VELHA. **Lei Municipal Nº 2.352, de 20 de agosto de 2018**: Institui O Plano De Arborização Urbana No Município e Dá Outras Providências. Disponível em: <https://estanciavelha.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=7495&cdDiploma=20182352&NroLei=2.352&Word=&Word2=>. Acesso em: 22 jul. 2021.

ESTÂNCIA VELHA. **Lei Municipal Nº 2.547, de 14 de julho de 2021**: Proíbe a Produção de Mudas e o Plantio da *Spathodea Campanulata*, também conhecida como Espatódea, Bisnagueira, Tulipeira-do-Gabão, Xixi-de-Macaco ou Chama-da-Floresta e incentiva a substituição das existentes na cidade de Estância Velha e dá outras providências. Estância Velha, RS, Disponível em:

<https://estancia.mentor.metaway.com.br/acessos/lei/f8qOXWQeMaXyTgl.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.

ESTÂNCIA VELHA. **Lei nº 50, de 05 de agosto de 199**. Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Município de Estância Velha e dá outras providências. Estância Velha, RS, Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/e/estancia-velha/lei-ordinaria/1993/5/50/lei-ordinaria-n-50-1993-dispoe-sobre-a-politica-do-meio-ambiente-do-municipio-de-estancia-velha-e-da-outras-providencias-1998-12-29-versao-consolidada>. Acesso em: 10 nov. 2021.

ESTÂNCIA VELHA. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Estância Velha, 2014. Disponível em: <<https://1library.org/document/y935vpvy-estancia-velha-plano-municipal-de-saneamento-basico.html>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975. p. 1517

FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P.E.; GUALA II, G. F.

Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v.2, n.4, p.39–43, 1994.

GOYA, C.R. Os jardins e a vegetação no espaço urbano: um patrimônio cultural. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luís, 1994. **Anais**. São Luís: SBAU, 1994. p. 133-145.

GUZZO, P. **Estudo dos espaços livres de uso público da cidade de Ribeirão Preto, SP, com detalhamento da cobertura vegetal e áreas verdes públicas de dois setores urbanos**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, SP, 1999.

HEROLD, M. N.; **Inventário da arborização urbana em passeio público do bairro centro no município de Igrejinha, Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020. Acesso em: 13 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Normas de apresentação tabular**. 3ª ed. Rio de Janeiro, 1993.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE - ISA - Disponível em: <https://www.isa-arbor.com/Publications/Arboriculture-Urban-Forestry>. Acesso em: 17 nov. 2021.

LAERA, Luiza Helena Nunes. **Valoração econômica da arborização – A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano**. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=32038](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=32038). Acesso em: 13 jul 2021

LEONELLI, Gisela Cunha Viana. **A Construção da Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano 6.766: debates e propostas do início do sec. XX a 1979**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, 2010.

LORENZI, Harri *et al.* **Árvores e Arvoretas Exóticas do Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 2018.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual De Identificação E Cultivo De Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 7. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2016.

MARIANO, Glauber Lopes. **Classificações climáticas**. In: UFPEL. Pelotas, 2014. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/glaubermariano/files/2014/01/Unidade-V-Classifica%C3%A7%C3%B5es-Clim%C3%A1ticas.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MARTINS, Larissa Fernanda Vieira *et al.* Relação Entre Podas e Aspectos Fitossanitários Em Árvores Urbanas Na Cidade de Luiziana, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Paraná, v. 5, n. 4, p. 141-155, dez. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i4.66324>. Acesso em: 11 nov. 2021.

MARTINS, T. S. **Inventário e análise da arborização no Campus Centro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170077>. Acesso em: 12 jul 2021.

MASCARÓ, L. E.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: Masquatro, 2002.

MESQUITA, Liana de Barros. Memórias do verde urbano do Recife. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., Salvador, 1996. **Anais**. Salvador, 1996. p.60-70.

MEUNIER, Isabelle Maria Jacqueline *et al.* **Inventário florestal: Programas de estudo**. Recife, PE: Imprensa Universitária da UFRPE, 2001.

MILANO, M. S. Arborização urbana no Brasil: mitos e realidade. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., Salvador, 1996. **Anais**. Salvador, 1996, p.1-6.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Fundação Parques e Jardins: Prefeitura do Rio: Light, 2000. p. 226.

MILANO, M.S. **A cidade, os espaços abertos e a vegetação**. h1: Anais do 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana. 1992. Vitória. Sociedade Brasileira Arborização Urbana. 1992. V. 1, p. 3-14.

MILANO, Miguel Serediuk. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba, PR**. Dissertação de Mestrado. Curso de pós-graduação em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, 1984. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40695/D%20-%20MIGUEL%20SEREDIUK%20MILANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 17 jul 2021.

MOMM-SCHULT, S. I.; FREITAS, S. R.; PASSARELLI, S. H. Uso urbano e serviços ecossistêmicos em áreas protegidas: o caso do Parque Guaraciaba em Santo André (SP). *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES URBANAS, 2014, São Paulo. **Anais**., São Paulo. Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT2-145-87-20140527172841.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MUMFORD, Lewis. **A Cidade na História: suas origens, transformações e perspectivas**. Tradução: Neil R. da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 2004. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5631528/mod\\_resource/content/1/MUMFORD%20Lewis%20A%20cidade%20na%20historia%20compacto.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5631528/mod_resource/content/1/MUMFORD%20Lewis%20A%20cidade%20na%20historia%20compacto.pdf). Acesso em: 19 jul 2021.

NESPOLO, Cássia Conceição da Cruz *et al*. Planos Diretores De Arborização Urbana: Necessidade De Incorporação Na Legislação Brasileira. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i2.70466>. Acesso em: 22 jul. 2021.

NIEMELÄ, J.; SAARELA, S. R.; SÖDERMAN, T. KOPPEROINEN, L.; YLI-PELKONEN, V.; VÄRE, S.; KOTZE, D. J. *Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: a Finland case study*. **Biodiversity and Conservation**, p. 3225-3243, 2010.

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão**, São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997.

OLDFIELD, E. E.; WARREN, R. J.; FELSON, A. J.; BRADFORD, M. A. FORUM: challenges and future directions in urban afforestation. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, n. 5, p. 1169-1177, 2013.

PAIVA, Ary Vieira de *et al*. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010. Disponível em:<<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66256>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES, Wantuelfer. **Florestas Urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2018. 202 p. (Jardinagem e Paisagismo).

PINHEIRO, Paula Broering Gomes (org.). **Manual Para Elaboração Do Plano Municipal De Arborização Urbana**. 2. ed. Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná, 2018. Disponível em: [https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual\\_Arborizacao\\_Urbana\\_2\\_edicao.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf). Acesso em: 08 nov. 2021.

PINHEIRO, Paula Broering Gomes *et al.* (org.). **Manual Para Elaboração Do Plano Municipal De Arborização Urbana**. 2. ed. Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná, 2018. Disponível em: [https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual\\_Arborizacao\\_Urbana\\_2\\_edicao.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf). Acesso em: 04 nov. 2021.

PORTUGAL-ARAÚJO, Virgílio. O perigo da dispersão da Tulipeira do Gabão (*Spathodea campanulata* Beauv.). *Chácaras e quintais*, v.107, p.562, 1963.

PRADO, N.J.S.; OLIVEIRA, P.D.de. **Textos acadêmicos - Arborização Urbana**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. p. 43.

PROJETO FLORA DIGITAL, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS e Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina e outros pesquisadores. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=apresenta.php>. Acesso em: 17 nov. 2021.

QUEIROZ, Ana Carolina Martins de *et al.* The effect of toxic nectar and pollen from *Spathodea campanulata* on the worker survival of *Melipona fasciculata* Smith and *Melipona seminigra* Friese, two Amazonian stingless bees. **Sociobiology**, Belém, v. 61, n. 4, p. 536-540, dez. 2014. Disponível em: 10.13102/sociobiology.v61i4.536-540. Acesso em: 14 nov. 2021.

ROCHA, *et al.* Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros rancho novo e centro. **Revista Árvore**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 599-607, ago. 2004. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622004000400014>. Acesso em: 23 jul 2021

SALBITANO, F; BORELLI, S; CONIGLIARO, M; CHEN, Y. **Guidelines on urban and peri-urban forestry** FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry Paper. Rome, p. 160. 2016.

SAMPAIO, Maurício Bonesso *et al.* **Plano De Gestão Da Arborização Urbana-PGAU**. Maringá: 2019, p. 179. Disponível em: <http://www2.maringa.pr.gov.br/sistema/arquivos/9766d9d24016.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SANCHOTENE, Maria do Carmo Conceição (coord). **Plano Diretor de Vias Públicas. Porto Alegre**: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000.

SANCHOTENE, Maria do Carmo Conceição. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., São Luís, 1994. **Anais**. São Luís: SBAU, 1994. p.15-26.

SANCHOTENE, Maria do Carmo Conceição. **Frutíferas Nativas**: úteis à fauna na arborização urbana. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1989.

SANCHOTENE, Maria do Carmo *et al.*, **Cidade das árvores: arborização urbana**, in Menegat R. (coord.), Atlas Ambiental de Porto Alegre, 2a ed., Editora da Ufrgs, Porto Alegre, 1999, p.136-146.

SANTAMOUR-JUNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity, uniformity, and common sense. **Agricultural Research Service**, Washington, p. 57–66, 2002.

SANTOS, A.R. dos; BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D. da. Paisagem urbana alienígena. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 245, p. 68-70. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/paisagem-urbana-alienigena/>. Acesso em: 16 jul 2021.

SANTOS, Rosele Clairete dos *et al.* Espécies Exóticas Invasoras Na Arborização Urbana De Vias Públicas De Sananduva/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 2, p. 39-47, out. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v12i2.63456>. Acesso em: 09 nov. 2021.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. p.184.

SÃO PAULO. Constituição (1917). **Lei N. 1.596, de 29 de dezembro de 1917**: Reorganiza o Serviço Sanitário do Estado. São Paulo, SP, Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1917/lei-1596-29.12.1917.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.

SCHAMA, Simon. **Paisagem e Memória**. Tradução: Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 696.

SCHUCH, Mara Ione Sarturi. **ARBORIZAÇÃO URBANA: UMA CONTRIBUIÇÃO À QUALIDADE DE VIDA COM USO DE GEOTECNOLOGIAS**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geomática, Programa de Pós-Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9600>. Acesso em: 23 jul. 2021.

SCHULER, D. As raízes da simbologia. *In*: BATISTA, L. M. (Org.) **A magia das árvores**. Porto Alegre: Riocell, 1995. p. 74-101.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA (SEMA). **Portaria Sema nº 79 de 31 de outubro de 2013**. Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/23180118-portaria-sema-79-de-2013-especies-exoticas-invasoras-rs.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SEGAWA, Hugo. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP, 1996. p. 255.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Brasília: CPRM, 2021. Disponível em: <https://geoportal.cprm.gov.br/geosgb/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

SEVEGNANI, Lúcia. Avaliação do crescimento e sobrevivência de mudas plantadas para recuperação de nascentes através do Projeto Piava na bacia do Itajaí, Santa Catarina. **Revista de estudos ambientais**, Blumenau, v.9, p.235-243, 2007. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VI-018.pdf>. Acesso em: 18 jul 2021.

SILVA, Luzia Ferreira da. **Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP**. 2005. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. doi:10.11606/D.11.2005.tde-11012006-155546. Acesso em: 23 jul 2021.

SOBRAL, Marcos *et al.* **Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2. ed. São Carlos: Novo Ambiente, 2006.

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008.

TERRA, Carlos Gonçalves. **O jardim no Brasil no século XIX: Glaziou revisitado**, 2 ed. Rio de Janeiro: EBA/UFRJ, 2000.

TOLEDO. **Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU**. Toledo, PR. 2012. 133p. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/planodearborizacaotoledo.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

TOSETTI, Larissa Leite. **Valoração arbórea em bacia hidrográfica urbana**. 2012. 82 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-21092012-090145/pt-br.php>. Acesso: 15 jul 2021.

TUDINI, Odilon Groxiatti. **A arborização de acompanhamento viário e a verticalização na Zona 7 de Maringá-PR**. 2006. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/2767>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ZARDIN, Maísa Carina *et al.* Avaliação Quali-Quantitativa Da Arborização Viária Do Município De Augusto Pestana - RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 13, n. 3, p. 36-48, jan. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v13i3.63637>. Acesso em: 09 nov. 2021.

ZILLER, Sílvia Renate *et al.* Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: **XI Congresso Brasileiro De Arborização Urbana**. 2007. p. 18. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Silvia\\_Ziller/publication/282125720\\_Especies\\_exoticas\\_invasoras\\_na\\_arborizacao\\_urbana/links/5603f3ae08ae596d2592172f.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Silvia_Ziller/publication/282125720_Especies_exoticas_invasoras_na_arborizacao_urbana/links/5603f3ae08ae596d2592172f.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2021.

ZILLER, Sílvia Renate. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**, v. 30, 2001. Disponível em: <<http://institutohorus.org.br/download/artigos/Ciencia%20Hoje.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2021.