

# ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS PAVIMENTADAS E DA PRAÇA DO SANTUÁRIO NOSSA SENHORA DA SAÚDE DO MUNICÍPIO DE TUPANCI DO SUL/RS

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE AFFORESTATION ON THE PAVED PUBLIC ROADS AND AT NOSSA SENHORA DA SAÚDE SANCTUARY SQUARE IN THE TUPANCI DO SUL MUNICIPALITY

ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LA FORESTACIÓN EN LA VÍA PÚBLICA PAVIMENTADA Y EN LA PLAZA DEL SANTUARIO DE NOSSA SENHORA DA SAÚDE EN EL MUNICIPIO DE TUPANCI DO SUL

Luciano Antunes<sup>1</sup> e Rosele Clairete dos Santos<sup>2</sup>

1. Prefeitura Municipal de Tupanci do Sul; Contato: lucianoantunes221092@hotmail.com

2. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul/Uergs – Unidade Universitária Botucaraí/Soledade; Contato: rosele-santos@uergs.edu.br

## RESUMO

Uma arborização adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local, que proporciona uma maior identidade à arborização das cidades. Objetivo: Os objetivos deste trabalho foram construir um inventário da arborização urbana no município de Tupanci do Sul-RS e analisar a situação atual da arborização urbana. O presente estudo teve como base o levantamento quali-quantitativo do tipo censo dos espécimes arbóreos e arbustivos de todas as vias pavimentadas do município de Tupanci do Sul, bem como da praça que circunda o Santuário de Nossa Senhora da Saúde. As vias pavimentadas do município de Tupanci do Sul totalizam uma avenida e doze ruas, além da Praça do Santuário Nossa Senhora da Saúde. Foram catalogados 292 espécimes distribuídos em 26 famílias, 34 gêneros e 42 espécies. A espécie predominante é *Schinus molle* L., do total de indivíduos, 37,3% é de origem exótica. Em 61,64% dos casos, apresentaram bom estado fitossanitário sob análise visual bem como, nenhum conflito com elementos urbanos. A arborização da cidade é predominantemente composta por espécies nativas, a manutenção da arborização consiste na inserção de novas espécies o que favorece a biodiversidade local.

## Palavras-chave:

Inventário Florestal; Vias urbanas; Arborização Urbana; Planejamento urbano.

## RESUMEN

La forestación adecuada promueve el enriquecimiento del paisaje y debe explorar armónicamente todos los elementos del paisajismo, priorizando el uso de especies del bioma local, lo que otorga una mayor identidad a la forestación de las ciudades. Objetivo: Los objetivos de este trabajo fueron construir un inventario de forestación urbana en el municipio de Tupanci do Sul-RS y analizar la situación actual de la forestación urbana. El presente estudio se basó en un levantamiento cualitativo y cuantitativo del tipo censal de ejemplares de árboles y arbustos de todas las vías pavimentadas del municipio de Tupanci do Sul, así como de la plaza que rodea el Santuario de Nossa Senhora da Saúde. Las vías pavimentadas del municipio de Tupanci do Sul suman una avenida y doce calles, además de la Plaza del Santuario de Nossa Senhora da Saúde. Se catalogaron 292 ejemplares

distribuídos em 26 famílias, 34 gêneros e 42 espécies. A espécie predominante é *Schinus molle* L., do total de indivíduos, o 37,3% são de origem exótica. Em 61,64% dos casos apresentaram bom estado fitossanitário sob análise visual, assim como nenhum conflito com elementos urbanos. A arborização da cidade é composta predominantemente por espécies nativas, o manejo da arborização consiste na inserção de novas espécies, o que favorece a biodiversidade local.

**Palavras chave:**

Inventário Florestal; vias urbanas; Arborização Urbana; Urbanismo.

**ABSTRACT**

*Appropriate afforestation promotes landscape enrichment and must explore harmoniously all landscaping elements, while also establishing as a priority the use of local species, which leads to more identity for the city afforestation. This study aimed to build an urban afforestation inventory for the Tupanci do Sul municipality (RS) and also evaluate the current urban afforestation in this area. This study was based on a qualitative and quantitative survey census, which accounted for arboreal and shrub species found in all paved roads in Tupanci do Sul municipality, including the town square around Nossa Senhora da Saúde Sanctuary. The paved roads in Tupanci do Sul include altogether one avenue and twelve streets, aside from Nossa Senhora da Saúde Sanctuary Town Square. We gathered data for 292 specimens distributed in 26 families, 34 genera and 42 species. The predominant species is *Schinus molle* L., and 37.3% of the total individuals have alien origin. Also, 61.64% presented good phytosanitary state during visual evaluation, and there was no conflict with urban elements. The city afforestation is mainly composed of native species, so the afforestation management consists of inclusion of new species, thus favoring the local biodiversity.*

**Keywords:**

*Inventory; Urban roads; Urban planning.*

**1 INTRODUÇÃO**

Os centros urbanos, devido à alta ocupação demográfica, construções e intenso trânsito, desenvolvem, mesmo que involuntariamente, alterações ao estado natural do ambiente. Essas alterações podem ter seus impactos minimizados graças à concepção de instrumentos voltados a redução dos efeitos dessa situação.

Nesse contexto, a arborização é um dos mais marcantes instrumentos utilizados. De uma maneira geral, a arborização urbana compreende demasiada importância nos centros urbanos, pois, além de representar a imagem da cidade, é responsável por diversos benefícios ambientais e sociais, refletindo direta e indiretamente na qualidade de vida da população.

Na inserção do contexto de arborização é fundamental explicar o conceito de vegetação urbana, onde é possível representá-la como conjuntos ou formações arbóreas de distintas origens, contudo que acabam por desempenhar diferentes papéis. Em outras palavras, a arborização urbana é o conjunto de áreas públicas ou privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em

estado natural que uma cidade apresenta, incluindo as árvores localizadas em ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes.

Embasado nessa disposição, o presente trabalho tem como objetivo geral qualificar e quantificar a arborização urbana em todas as vias públicas pavimentadas e na praça do Santuário de Nossa Senhora da Saúde, no município de Tupanci do Sul – RS.

Os espécimes serão georreferenciados, identificados taxonomicamente, serão definidas as origens (exótica ou nativa), além da análise visual do estado fitossanitário de cada espécie, visando levantar informações sobre a situação da arborização urbana do município e posteriormente averiguar a necessidade de implantação de um projeto de arborização urbana considerando a relevância dos aspectos ambientais e sociais gerados pela arborização.

### 1.1 Planejamento da arborização no meio urbano

Uma arborização adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local, que proporciona uma maior identidade à arborização das cidades (Emer, Bortolini, Arruda, Rocha & de Mello, 2011; Cecchetto, Christmann & Oliveira, 2014).

Logo, a ação de arborizar as cidades não é uma tarefa simples, isso ocorre devido às muitas variáveis envolvidas, que estão inseridas em diferentes fatores, como por exemplo, o porte da cidade, o tipo de sistema viário estabelecido, a infraestrutura urbana presente e também as peculiaridades e características das espécies arbóreas a serem implantadas (Silva, 2008).

Ribeiro (2009) ressalta que a paisagem urbana é composta por diferentes equipamentos, como casas comerciais, indústrias, residências, arborização e paisagismo, sistema viário, estruturas e equipamentos das empresas de energia elétrica, de água, saneamento e de telecomunicação. Deste modo é imprescindível escolher adequadamente as espécies a serem implantadas e verificar (com proprietários ou órgão competente) a existência de equipamentos e mobiliários urbanos subterrâneos e aéreos, além do tráfego de pedestres e veículos (Zem & Batista, 2015).

Para que essa análise prévia aconteça, é necessário um planejamento técnico e de acordo com Dorigon e Pagliari (2013), também citado por Trichez (2008) onde, planejar a arborização de ruas é escolher a árvore certa para o lugar certo sem se perder nos objetivos do planejador e nem interferir nas funções ou no papel que a árvore desempenha no meio urbano. É fazer o uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo.

Para Hoppen, Divensi, Ribeiro e Caxambú (2015) a eficiência da arborização urbana depende exclusivamente do seu planejamento. Assim sendo, conforme Cecchetto et al. (2014), o planejamento deve ser feito levando em conta a necessidade de compatibilização entre o porte e a forma da árvore com o espaço físico disponível, considerando o afastamento predial, a largura das ruas e calçadas, o tipo de tráfego local, e a adaptação que a espécie arbórea terá ao clima da localidade.

## 1.2 Benefícios da arborização

A arborização dos centros urbanos, além da estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, pois contribui para a manutenção da estabilidade microclimática do local, melhora no conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra propiciada pelos elementos vegetais, beneficia da qualidade do ar, reduz os índices de poluição, acarreta melhoria da infiltração da água no solo, evitando erosões aliada ao escoamento superficial das águas pluviais, reestabelece a proteção dos corpos d'água e do solo, a conservação genética da flora nativa bem como a proteção e direcionamento do vento.

Além disso, a arborização gera abrigo à fauna silvestre, contribuindo também para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças, interfere indiretamente no aumento do valor das propriedades, e embeleza a cidade, proporcionando prazer estético e bem-estar físico e psicológico da população (Cemig, 2011).

Entre os vários autores que elencam os benefícios propiciados pela arborização, Brandão et al. (2011) também enfatiza a melhoria na qualidade do ar, redução da amplitude térmica, bem estar psicológico aos seres humanos o que torna o ambiente mais atrativo, sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, proteção e direcionamento do vento, abrigo para pequenas aves e equilíbrio estético que conseqüentemente ameniza a diferença entre a escala humana e outros componentes da cidade.

Para Emer et al. (2011) a presença de árvores no meio urbano promove muitos benefícios para a população, como por exemplo: valorização estética pela presença de cores, texturas e formas, que contribuem para a quebra da monotonia e suavizam linhas arquitetônicas; geram melhorias no microclima, equilibrando a temperatura, em função da sombra e da evapotranspiração; além de reduzir os níveis de poluição do ar e da poluição sonora. Em termos de benefícios socioeconômicos, a presença de árvores promove a maior infiltração de água no solo e

consequentemente diminuem os riscos de enchente, erosão e assoreamento dos rios em casos de chuvas torrenciais.

Blum, Borgo e Sampaio (2008) ressaltam ainda que, além dos benefícios diretos ao homem, a arborização de cidades pode também desempenhar importante função ecológica salvaguardando a identidade biológica, do ponto de vista regional.

De acordo com Silva (2008), o principal fator que, historicamente, contribuiu para a implantação da arborização em cidades é o embelezamento que esta proporciona, contudo pelo dinamismo que a utilização de plantas proporciona à paisagem construída, criando e realçando um contraste único, que consequentemente acaba promovendo também o bem estar às pessoas que frequentam esse ambiente.

É também por isso, segundo Cecchetto et al. (2014) que é possível dizer que a arborização urbana passou a ser vista como elemento natural reformulador do espaço urbano, aproximando as condições ambientais normais com o meio urbano.

### 1.3 Problemas causados pelo mau planejamento

Conforme de Andrade (2002) para alcançar a qualidade do ambiente urbano é necessário realizar um planejamento prévio, para que não surjam problemas decorrentes do plantio.

Segundo Ribeiro (2009), a maioria dos problemas de arborização urbana são causados pelo confronto de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, como fiações elétricas aéreas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros e postes de iluminação.

Portanto, é necessário que os profissionais habilitados, o poder público municipal e demais setores responsáveis pela arborização urbana atuem de forma eficiente, de acordo com as leis pertinentes, para assim colaborar com capacitação técnica, escolhas corretas de plantio, constante manutenção das espécies arbóreas e demais preocupações que tangem o estudo e planejamento da arborização urbana. Dessa forma, poderão ser evitados prejuízos e acidentes, transformando o ambiente urbano o mais agradável possível (Cecchetto et al., 2014).

Para Andrade (2002) o plantio de árvores incompatíveis com o local de implantação pode acarretar custos financeiros tanto para o poder público, quanto para particulares, se houver levantamento de calçadas e necessidade de conserto de equipamentos. Além disso, Pivetta (2002) elenca vários fatores que impedem o desenvolvimento normal de uma árvore na área urbana, como: compactação do solo (necessária para a pavimentação ou fundação de prédios); depósitos de resíduos de construção e entulhos no subsolo; pavimentação do leito carroçável e das calçadas

impedindo a penetração do ar e das águas pluviais; poluição do ar, com suspensão de resíduos industriais, fumaça de escapamentos de veículos automotores e de chaminés industriais, impedindo a folha de exercer livremente suas funções.

Outro problema enfrentado, de acordo com o conteúdo citado por Ribeiro (2009) está relacionado como a falta de técnicos capacitados que orientem a população e principalmente os gestores, sobre a importância de um plantio correto, escolhendo a espécie adequada, realizando podas necessárias à formação, utilização de tutores, grade de proteção, irrigação em período de estiagem e adubação corretiva e de manutenção.

Este mesmo autor apresenta outras causas que acarretam problemas, sendo elas: quando ocorre queda de folhas, flores, frutos e galhos, diminuem a segurança quando atrapalham a iluminação pública e quando são plantadas próximas de muros ou desenvolvem-se tortas, facilitando os assaltos e invasões às casas, dificuldade no trânsito de veículos e pedestres ao obstruírem placas de orientação/sinalização, galhos muito baixos que dificultam o estacionamento de veículos e passagem dos pedestres e estragos na calçada e tubulações causadas por raízes.

Ademais, talvez um dos mais importantes problemas enfrentados no Brasil, como afirma Silva (2008) é a invasão biológica, considerada de uma maneira geral, a segunda maior ameaça à biodiversidade. Esse assunto, devido à sua importância, será mais bem detalhado na subsequência do trabalho.

#### **1.4 Espécies exóticas invasoras**

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2018) as espécies exóticas invasoras são consideradas uma das maiores ameaças biológicas ao ambiente, em razão da agressividade e capacidade de excluir as espécies nativas, diretamente ou pela competição por recursos, as espécies exóticas invasoras apresentam o potencial de transformar a estrutura e a composição dos ecossistemas, homogeneizando ambientes e destruindo as características peculiares que a biodiversidade local proporciona, oferecendo assim riscos à saúde humana.

Plantas exóticas podem ter algumas vantagens, como crescimento rápido e vigor, mas essas características podem caracterizar a espécie o hábito invasor. Afetando o desenvolvimento das espécies nativas, uma vez que compete com as mesmas por água, luz e nutrientes (Matos & Queiroz, 2009).

A Portaria da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul - SEMA nº 79 considera que as espécies exóticas invasoras são capazes de produzir mudanças e alterações

em propriedades ecológicas do solo, na ciclagem de nutrientes, em cadeias tróficas, na estrutura, dominância, distribuição e nas funções de ecossistemas, na distribuição da biomassa, em processos evolutivos e em relações entre polinizadores e dispersores além de produzir híbridos ao cruzar com espécies nativas e eliminar genótipos originais, podendo ocupar o espaço das espécies nativas possibilitando a redução da abundância e extensão geográfica, além de aumentarem os riscos de extinção de populações locais (SEMA/RS, 2013).

Hoppen et al. (2015) afirmam ainda que entre as características que ampliam o potencial de invasão de uma planta estão a produção de grandes quantidades de sementes pequenas, com eficiente sistema de dispersão e grande tempo de permanência no solo, crescimento rápido, maturação precoce, reprodução também através de brotação, floração e frutificação mais longas, pioneirismo, adaptação a áreas degradadas, eficiência reprodutiva. Características essas muito frequentemente encontradas associadas a espécies exóticas, ou seja, o potencial de uma espécie exótica tornar-se invasora pode ser dito como inusitado.

Esse mesmo autor menciona ainda que a invasão de espécies exóticas invasoras pode contribuir para alterações em importantes componentes ecológicos, como o ciclo de nutrientes, estrutura da comunidade vegetal, interação entre planta-polinizador, entre outras alterações que comprometem a dinâmica do ecossistema em questão.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de Tupanci do Sul, em todas as vias públicas pavimentadas da cidade e na Praça do Santuário de Nossa Senhora da Saúde.

O município de Tupanci do Sul localiza-se na região Nordeste do Rio Grande do Sul, em latitude 27° 55' 31" e longitude 51° 32' 11" e altitude média em torno de 820 metros acima do nível do mar (Tupanci do Sul, 2011).

Conforme dados de IBGE (2016) sua extensão territorial é de 135,264 km<sup>2</sup> e sua população estimada em 2015 correspondia à 1.584 habitantes, procedendo em uma densidade demográfica de 11,64 hab.km<sup>-2</sup>. A base da economia do município é a agropecuária, alicerçada principalmente na agricultura e pecuária leiteira, interligadas à agricultura familiar.

A área urbana apresenta, em sua maioria, ruas pavimentadas, contando também com uma praça, localizada no centro da cidade, circundando o Santuário de Nossa Senhora da Saúde, padroeira do município em questão.

O presente estudo teve como base o levantamento quali-quantitativo do tipo censo de todas as vias pavimentadas do município de Tupanci do Sul, bem como da praça que circunda o Santuário de Nossa Senhora da Saúde, localizada na área central da cidade. As vias pavimentadas do município de Tupanci do Sul totalizam 01 (uma) Avenida e 12 (doze) Ruas, além da Praça do Santuário Nossa Senhora da Saúde.

O levantamento de dados à campo foi realizado no decorrer dos meses de outubro a dezembro de 2016, através de visitas “*in loco*” percorrendo as ruas, a avenida e a praça da cidade, as quais permitiram a análise visual e o registro fotográfico dos espécimes, dessa forma realizando o censo da arborização.

Essa etapa contou com o auxílio de fichas específicas, previamente elaboradas para preenchimento quanto à contagem (quantificação) e identificação de espécies e das famílias botânicas, diferenciação quanto à origem (nativa ou exótica) e verificação do estado fitossanitário de cada exemplar. Esta última buscando a identificação de feições como: quebra de galhos, danos ao caule, realização de podas drásticas, podas incorretas ou mal executadas, queimadas, conflito com a fiação elétrica, conflito com a calçada, anelamento do caule, entre outras observações.

Os critérios adotados foram à estimativa quantitativa das árvores e a origem das espécies e o método utilizado no trabalho foi o inventário florestal 100% o qual é apropriado para pequenas áreas florestadas ou áreas com pequeno número de indivíduos (HÖFLE, 2010).

Conforme Brandão et al. (2011) o inventário florestal 100% deve considerar os indivíduos localizados em canteiros, vias públicas, praças e outras áreas verdes. Excluindo apenas os indivíduos pertencentes às áreas residenciais e privadas.

Já o georreferenciamento dos espécimes existentes foi gerado por meio de Sistema de Posicionamento Global - GPS (para posterior desenvolvimento de mapas), acompanhado das planilhas de campo. O programa utilizado na tabulação dos dados denomina-se GPS TrackMaker® também conhecido como GTM PRO® o qual foi idealizado para usuários que utilizam o GPS profissionalmente, ou seja, necessitam cálculo de área, transferência de dados para o Excel®, exportação para o AutoCad® e ArcView®, e outras funções avançadas que são disponibilizadas na Versão 4.9.

A identificação das espécies verificou-se fundamentada em conhecimento empírico dos autores e, quando necessário, informações e arquivos visuais das plantas foram equiparadas a

literatura e bibliografia científica específica para confirmação do reconhecimento (Blum et al., 2008) e o uso de chaves dicotômicas.

A frequência relativa das espécies no estudo (%) foi obtida através da razão entre o número de indivíduos da espécie e o número total de indivíduos no estudo (Blum et al., 2008).

Para tabulação dos dados, conforme também foi utilizado por Brandão et al. (2011) foi empregado o software MICROSOFT EXCEL®, (2010).

Seguindo a mesma linha de trabalho de Brandão (2010) o parâmetro que determina a fitossanidade das árvores urbanas também se referiu a uma análise que avalia visualmente a condição de sanidade do exemplar, em um aspecto físico geral. Esse parâmetro é considerado um dos mais importantes em inventários florestais urbanos, pois através dele pode ser conhecido o “estado de saúde” da arborização.

Juntamente, no decorrer do inventario foi realizada revisão bibliográfica das plantas encontradas, relacionando o nome popular, nome científico e a origem (nativa/exótica). As espécies descritas como nativas são àquelas ditas como natural, própria da região em que vive, ou seja, que cresce dentro dos seus limites naturais incluindo a sua área potencial de dispersão (IAP, 2017) as espécies descritas como exóticas são aquelas que não ocorrem espontaneamente nos ecossistemas existentes em território brasileiro, sendo oriunda de ecossistemas de outros países e as exóticas invasoras no Brasil (Horus Institute, 2017) por sua vez, são definidas como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies (MMA, 2018).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento do presente trabalho, foram catalogadas 292 árvores distribuídas em 26 famílias, 34 gêneros e 42 espécies (Tabela 01).

**Tabela 1**

Espécies encontradas na Arborização Urbana de vias públicas da cidade de Tupanci do Sul - RS (NI: número de indivíduos; Pr: Procedência e FrR: Frequência Relativa).

Família	Nome comum	Nome Científico	NI.	FrR.	Pr.
ANACARDIACEAE	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i> L.	67	22,9	Nativa
APOCYNACEAE	Butiá	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc	16	5,5	Nativa
AQUIFOLIACEAE	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	01	0,34	Nativa
ARAUCARIACEAE	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	03	1,0	Nativa

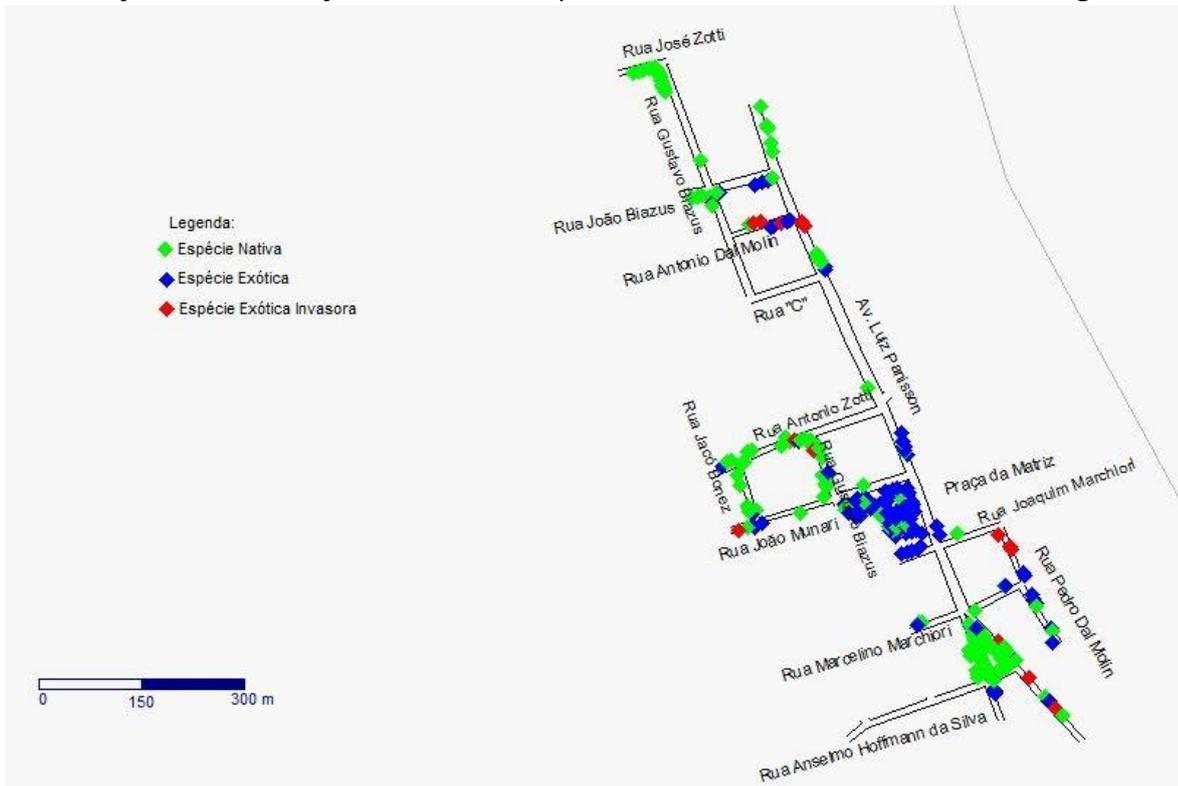
ARECACEAE	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	13	4,4	Nativa
BIGNONIACEAE	Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex A. DC.) Mattos	07	2,4	Nativa
BORAGINACEAE	Guajuvira	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	01	0,3	Nativa
CUPRESSACEAE	Cipreste	<i>Cupressus</i> sp.	29	9,9	Exótica
CYCADACEAE	Cica	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	07	2,4	Exótica
EBENACEAE	Caquizeiro	<i>Diospyros kaki</i> L. F.	03	1,0	Exótica
FABACEAE- CAESALPINIOIDEAE	Canafístula	<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad.) H.S.Irwin & Barneby	01	0,3	Nativa
FABACEAE- FABOIDEAE	Corticeira-da-serra	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	01	0,3	Nativa
FABACEAE- MIMOSOIDEAE	Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	01	0,3	Nativa
	Ingá	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	02	0,7	Nativa
LAMIACEAE	Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	02	0,7	Nativa
	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Breyn.) Bl.	08	2,7	Exótica
LAURACEAE	Cânfora	<i>Cinammomum camphora</i> (L.) Nees et Eberm.	01	0,3	Exótica
LEGUMINOSAE	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	01	0,3	Exótica
MALVACEAE	Ibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> Linn.	02	0,7	Exótica
MELASTOMATAACEAE	Manacá-da-serra	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	04	1,4	Nativa
MELIACEAE	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i> L.	11	3,8	Exótica Invasora
MORACEAE	Amoreira	<i>Morus alba</i> L.	01	0,3	Exótica Invasora
	Araça	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	08	2,7	Nativa
	Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	10	3,4	Nativa
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	01	0,3	Exótica Invasora
	Goiaba serrana	<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	02	0,7	Nativa
	Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	12	4,1	Nativa
MYRTACEAE	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	01	0,3	Nativa
	Guamirim	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess	02	0,7	Nativa
	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> Don.	05	1,7	Exótica
	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	13	4,4	Nativa
	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	01	0,3	Nativa
	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	01	0,3	Nativa

OLEACEAE	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	01	0,3	Exótica Invasora
PALMAE	Palmeira- leque-chinês	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br.ex Mart.	02	0,68	Exótica
	Palmeira-fênix	<i>Phoenix canariensis</i> Hort. Chabaud	Ex 01	0,3	Exótica
PLATANACEAE	Plátano	<i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Willd.	04	1,4	Exótica
	Ameixa	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrl	02	0,7	Exótica
	Cerejeira- japonesa	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	33	11,3	Exótica
ROSACEAE	Néspera	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	02	0,7	Exótica
RUTACEAE	Pessegueiro	<i>Prunus pérsica</i> (L.) Batsch	01	0,3	Exótica
	Citrus	<i>Citrus</i> sp.	08	2,7	Exótica
TOTAL:			292	100,0	

Assim, dos 292 indivíduos arbóreos elencados, 169 foram classificados como nativos (57,9%), 109 como exóticos (37,3%) e 14 como exóticos invasores (4,8%). A distribuição das árvores também pode ser visualizada na imagem obtida a partir do software GPS – TrackMaker® versão 4.9 (Figura 1).

**Figura 1**

Distribuição da Arborização Urbana em Tupanci do Sul – RS de acordo com sua origem.



Fonte de dados: software GPS – TrackMaker® versão 4.9

Como foi possível observar nos dados acima apresentados, a quantidade de indivíduos nativos supera os espécimes exóticos, o que também foi percebido no estudo desenvolvido por Hoppen et al. (2015) no município de Farol-PR quanto à arborização urbana daquele município.

Outro meio de constatar a realidade da arborização urbana no município pode ser analisando as distribuições dos espécimes por ruas e avenidas (Tabela 02).

**Tabela 2**

Distribuição dos indivíduos inventariados por rua/avenida da cidade de Tupanci do Sul/RS.

Nome da Via Pública	Total de espécimes da Via	Extensão Linear Aproximada*	Ind./m
Av. Luiz Panisson	92	1.304 m	14,2
Rua Gustavo Biazus	29	493 m	17
Rua Marcelino Marchiori	07	177 m	25,3
Rua João Munari	07	235 m	33,6
Rua João Biazus	09	137 m	15,2
Rua Joaquim Marchiori	06	155 m	25,8
Rua Jacob Bones	07	87 m	12,4
Rua Antonio Zotti	16	267 m	16,7
Rua Pedro Dal Molin	12	202 m	16,8
Rua Anselmo Hoffmann da Silva	10	248 m	24,8

Rua José Zotti	06	67 m	11,2
Rua Antonio Dal Molin	08	85 m	10,6
Rua "C"	-	102 m	102

\*medida obtida a partir do software GPS – TrackMaker versão 4.9.

É possível observar que das 14 vias pavimentadas em questão, onde 11 delas apresentam um número menor ou igual a 16 indivíduos arbóreos em sua constituição, ou seja, o que representa que 69,86% das árvores estão distribuídas em apenas 03 vias públicas. Além do que, a Rua "C" não apresenta nenhum exemplar arbóreo. Em média, observou-se 0,06 indivíduos por metro linear, ou, um espécime a cada 17 metros de rua.

Na tabulação dos dados, foi constatado, que a espécie predominante na arborização urbana de Tupanci do Sul é dada pela espécie nativa *Schinus molle* L. (Aroeira- Salsa), apresentando 67 indivíduos, que totalizam 22,94% do total. Esse dado (22,94%) extrapola o recomendado por Brandão et al. (2011) que ressalta que cada espécie, independente da origem, não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos da população arbórea, para a obtenção de um bom planejamento arbóreo urbano.

Do total de indivíduos da população arbórea, 37,3% é de origem exótica, muito semelhante aos 36% percebidos por Dorigon e Pagliari (2013) em Lageado Grande – SC como já foi citado, o que não é aconselhável para a arborização urbana.

Dentre as exóticas, a *Prunus serrulata* Lindl. (Cerejeira- Japonesa), é a espécie que mais foi observada, com 33 indivíduos representando 11,3% do total de indivíduos da população arbórea.

A espécie *Melia azedarach* L., popularmente conhecida como Cinamomo foi detectada 11 vezes, dos 14 indivíduos exóticos invasores, o que representa quase 80% da classe invasora e 3,76% do total de indivíduos da população arbórea estudada.

A espécie *Melia azedarach* L., de acordo com Hórus Institute (2017) é originário do Leste da Ásia, sendo introduzido no país em Rondônia para fins ornamentais e tornando-se uma espécie invasora, principalmente em ambientes degradados. Agressivo, compete com espécies nativas e elimina-as dos ambientes naturais por meio de dominância, o que leva à uma redução na disponibilidade de recursos alimentares para a fauna, sendo que seus frutos são potencialmente tóxicos, produzindo efeitos narcóticos e podendo ser venenosos aos animais. Dessa forma trata-se de uma espécie altamente danosa ao ambiente e a biodiversidade.

Ainda sobre a procedência, ressalta-se que apenas 02 vias, sendo elas a Rua José Zotti e a Rua Anselmo Hoffmann da Silva apresentam somente exemplares arbóreos de origem nativa. Assim,

conforme CEMIG (2011), a arborização urbana constituída de espécies nativas contribui para conservação genética da flora nativa, bem como gera abrigo à fauna silvestre, contribuindo para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças.

Blum et al. (2008) afirmam que o ideal no processo de arborização é a utilização predominante de espécies nativas da região, não só por motivos ecológicos como também para valorizar a riqueza florística regional. Já Brandão et al. (2011) recomenda que cada rua tenha uma determinada espécie ou que ao menos prevaleça, em cada lado da rua, a mesma, a fim de que, a espécie designada desenvolva plenamente o papel de embelezamento do espaço urbano.

Em contrapartida aos resultados gerais, a Praça do Santuário de Nossa Senhora da Saúde apresenta dados opostos, onde se percebe um total de 83 árvores, sendo 63 de origem exótica, 20 árvores nativas e nenhuma com potencial a tornar-se invasora, segundo o Instituto Hórus (2017). Hoppen et al. (2015) também enfatizam que, algumas espécies, mesmo sendo consideradas exóticas, não são capazes de realizar invasão biológica e dessa maneira não apresentam riscos à diversidade nativa.

Quanto às espécies predominantes na Praça do Santuário de Nossa Senhora da Saúde é possível perceber a prevalência da espécie exótica *Prunus serrulata* Lindl. (Cerejeira- Japonesa) com 29 indivíduos, seguida pela *Cupressus* sp. (Cipreste) com 16 indivíduos observados. Contudo, as espécies nativas que mais foram presenciadas, assinalam-se as espécies *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Jerivá) e *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex A. DC.) Mattos (Ipê-Amarelo) apresentando 06 indivíduos arbóreos cada uma.

No que diz respeito às observações realizadas em todos os indivíduos arbóreos, pode-se enfatizar que da população arbórea total, 180 árvores ou 61,64% dos casos, não tiveram nenhuma advertência, ou seja, apresentaram bom estado fitossanitário sob análise visual bem como, nenhum conflito com elementos urbanos. Resultados semelhantes aos observados por em análise da arborização de áreas públicas do bairro Centro de Resende/RJ.

Contudo 38,36% dos espécimes apresentaram alguma inconformidade relevante (Tabela 03).

**Tabela 3**

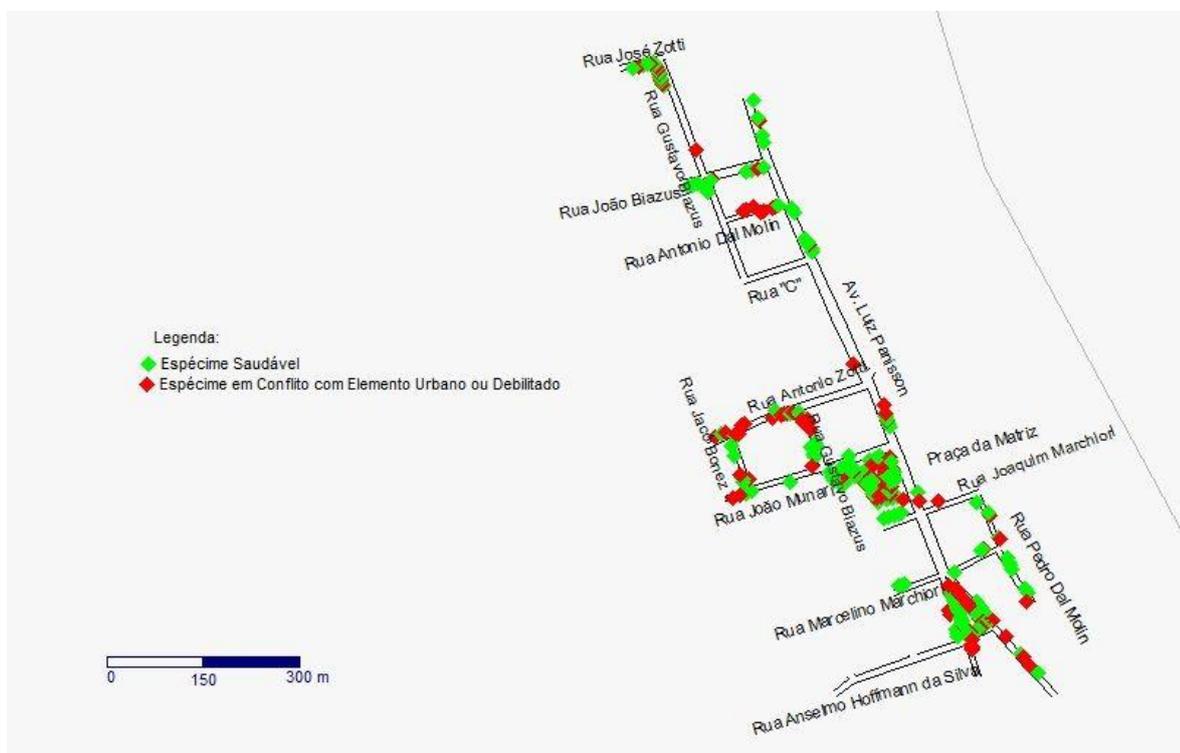
Problemas e conflitos identificados na Arborização Urbana em Tupanci do Sul – RS.

Problema ou Conflito Encontrado	Quantidade de Árvores	Fr. (%)
Quebra de galhos	20	6,85
Danos ao caule	04	1,37
Árvore drasticamente podada	09	3,08
Sinais de poda mal executada	29	9,94
Conflito com a fiação	03	1,03
Conflito com a calçada	06	2,05
Anelamento do caule	20	6,85
Outros	21	7,19
Nenhuma observação	180	61,64

\* A distribuição espacial dos espécimes que apresentaram alguma inconformidade pode ser observada na figura 02.

**Figura 2**

Distribuição espacial dos espécimes que apresentaram alguma inconformidade.



Fonte de dados: software GPS – TrackMaker® versão 4.9

Entre os aspectos analisados durante o transcorrer do presente estudo, a população arbórea foi observada de uma maneira geral, onde se avaliou as condições em que se apresentavam e suas respectivas situações, observando-se o estado fitossanitário, conflito com elementos urbanos e

formas de manejo utilizadas. No prosseguimento elencam-se as principais inconformidades encontradas (Figura 03).

### Figura 3

Indicação de poda drástica (a); indicação de anelamento do caule (b); interferência na fiação aérea (c); indivíduo ocupando o espaço da calçada (d).



a.



b.



c.



d.

Os indivíduos arbóreos danificados com podas mal executadas totalizam 29 árvores, 9,94% dos casos o que se torna um dado preocupante, pois, segundo CEMIG (2011) a poda malfeita, de alta intensidade e/ou repetida constantemente podem acelerar o ciclo de vida da planta, causando a morte precoce da árvore.

Não menos importante, é o caso da utilização de podas drásticas na arborização urbana. No presente estudo foram identificadas 09 árvores drasticamente podadas (3,08%). Um valor um tanto modesto quando comparado à população total, no entanto, a ocorrência de exageradas podas drásticas realizadas anualmente, promovem o desequilíbrio do vegetal levando-o à morte, aumentando o custo de manutenção da arborização e levando à necessidade de substituição do indivíduo.

A Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº. 9605/98) proíbe a poda drástica em árvores localizadas em áreas de domínio público, devido às lesões e danos causados às plantas, podendo levar à destruição da mesma (Brasil, 1998).

O anelamento do caule e a quebra de galhos também foram listados como principais problemas observados na arborização urbana de Tupanci do Sul – RS, cada um desses problemas foi observado em 20 indivíduos arbóreos (6,85%), no entanto esses problemas estão estritamente ligados ao cuidado com a arborização por parte da população e do órgão público responsável pela manutenção da mesma.

Quando se classificou os resultados das observações na categoria “Outros” foram considerados quaisquer inconformidades que não puderam ser encaixadas em outra categoria. Essas inconformidades apresentam-se nas mais variadas formas, como a ausência e necessidade de poda (independentemente do tipo de poda necessário - limpeza, condução, entre outros), presença de pragas ou doenças que exijam manejo, tratamento ou remoção.

Os conflitos dos indivíduos arbóreos com a calçada e a fiação elétrica aérea foram identificados em 2,05% e 1,03% dos casos respectivamente. Esses resultados contrapõem os dados obtidos por Dorigon e Pagliari (2013) em Lageado Grande – SC onde foram encontrados valores acima dos 60% para os conflitos com redes elétricas. No estudo, os autores salientam a disputa entre árvores e elementos urbanos como calçadas e redes elétricas como os principais problemas existentes na arborização de uma cidade. Esse fator é desencadeado pela falta de planejamento na implantação dos indivíduos arbóreos.

Outro motivo que justifica a diferença de valores nesse quesito está diretamente relacionado com a idade do processo de arborização urbana das cidades, esclarecendo que o município de Tupanci do Sul – RS iniciou recentemente o processo de arborização das vias públicas, assim, é possível observar elementos arbóreos jovens, os quais apresentam porte pequeno e conseqüentemente não interferem nas calçadas, bem como com a fiação elétrica aérea.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos com o estudo realizado nas vias pavimentadas do município de Tupanci do Sul apresentaram resultados preocupantes quanto à diversidade de espécies encontradas, bem como na quantidade de espécies exóticas observadas (37%). Contudo as espécies exóticas invasoras (5%) mesmo que em pequena quantidade requerem atenção diferenciada, de maneira que caso não se estabeleça um sistema de controle populacional, essas plantas podem causar desequilíbrio ecológico e conseqüentemente prejuízos à biodiversidade local devido ao seu potencial invasor, singularmente pela presença da espécie *Melia azedarach* L.

Não obstante é de extrema importância que os exemplares exóticos, bem como exóticos invasores sejam substituídos por espécies nativas da região, onde são perceptíveis os benefícios à biodiversidade regional. Esse trabalho, porém, deve acontecer de forma planejada e gradativa, com a substituição paulatina das espécies existentes e a implantação de árvores em áreas desprovidas de arborização (Rua "C") ou que apresentem arborização em declínio.

A predominância da espécie nativa *Schinus molle* L. é um impasse à homogeneidade arbórea da cidade, com representatividade maior de 20% interfere numa distribuição uniforme que idealize a diversidade de espécies, assim, deve ser considerada no planejamento arbóreo.

Para obtenção de resultados futuros satisfatórios é primordial o desenvolvimento de um planejamento adequado que considere a escolha de espécies adequadas à tipologia florestal e ao local de implantação junto de manejos adaptados para que as espécies desempenhem suas funções, as quais trazem benefícios sociais, econômicos e principalmente ecológicos, além de embelezar e modificar positivamente a imagem do ambiente em questão.

No que diz respeito aos exemplares arbóreos que apresentam conflitos com elementos urbanos, estes devem ser analisados individualmente, levando a um diagnóstico que melhor aponte a solução. Em últimos casos, quando for constatada a remoção e/ou substituição da planta é imprescindível o cuidado com a escolha da espécie que será implantada, para que, futuramente, novos conflitos e problemas não tornem a acontecer.

A educação ambiental da população é uma ação que pode ser anexada ao planejamento, informando a população dos benefícios ocasionados pela arborização, a conscientização quanto à conservação das plantas e esclarecimento dos danos causados ao ecossistema por espécies exóticas invasores.

O treinamento de equipes responsáveis pela implantação e manutenção da arborização urbana municipal é outro ponto importante que deve ser considerado desde o planejamento, assim os manejos necessários (implantação, condução, adubação direcionamento e limpeza) poderão ser realizados com maior conhecimento de causa, tomando devidos cuidados e aumentando significativamente a probabilidade de sucesso no projeto.

### Contribuições dos autores

Contribuições dos autores: LA: Conceituação, Curadoria de Dados, Investigação, Software, Escrita – Primeira Redação. RCDS: Supervisão, Validação, Visualização, Análise Formal, Metodologia, Administração do Projeto, Escrita – Revisão, formatação e Edição

### Declaração de conflito de interesses

Nada a declarar.

### REFERÊNCIAS

- Andrade, T. O. D. (2002). *Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão, SP* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). BLUM, C. T.; BORGIO, M.; DOI:
- Blum, C. T., Borgo, M., & Sampaio, A. C. F. (2008). Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 3(2), 78-97. DOI:
- Brandão, I. M., Gomes, L. B., dos Reis Silva, N. C. A., Ferraro, A. C., da Silva, A. G., & Gonçalves, F. G. (2011). Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 6(4), 158-174. DOI:
- Brasil, I. B. G. E. (2010). Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. *Censo demográfico, 2010*, 11.
- BRASIL. (2006). Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Espécies Exóticas Invasoras: situação brasileira*.
- Crimes Ambientais, L. de. Lei n.º 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. Brasil*.
- CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - Manual de arborização. Belo Horizonte-MG: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

- Cecchetto, C. T.; Christmann, S. S.; Oliveira, T. Dom de. ARBORIZAÇÃO URBANA: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. XVI SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NO MERCOSUL, UNICRUZ, 2014.
- Dorigon, E. B., & Pagliari, S. C. (2013). Arborização urbana: importância das espécies adequadas. *Unoesc & Ciência-ACET*, 4(2), 139-148. DOI:
- Emer, A. A., Bortolini, C. E., Arruda, J. H., Rocha, K. F., & de Mello, N. A. (2011). Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. *Synergismus scyentifica UTFPR*, 6(1). DOI:
- Hofle, H. (2010). Levantamento da arborização urbana do bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguazu-PR. 63 f. *Monografia (Engenharia Ambiental)-Faculdade Dinâmica de Cataratas, Foz do Iguazu*.
- Hoppen, M. I., Divensi, H. F., Ribeiro, R. F., & Caxambú, M. G. (2015). Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 9(3), 173-186.
- Instituto Hórus. (2017). Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil.
- Matos, E., & de Queiroz, L. P. (2009). *Árvores para cidades* (No. 363.7098142 M433). Solisluna.
- Machado, T. H., & Vettorello, D. (2018). ARBORIZAÇÃO URBANA: A IMPORTÂNCIA E BENEFÍCIOS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA CIDADE DE IJUÍ1. *Salão do Conhecimento*. DOI:
- Pivetta, K. F. L., & Silva Filho, D. D. (2002). Arborização urbana. *Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP*, 74.
- Paraná, I. A. P. (2017). Instituto Ambiental do Paraná. *Portaria página nº 814*,
- Ribeiro, F. A. B. S. (2009). Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. *Revista da Católica, Uberlândia*, 1(1), 224-237.
- Sul, R. G. do. (2013). Portaria SEMA no 79, de 31 de outubro de 2013. *Available at: Available at: https://www.legisweb.com.br/legislacao*.
- Silva, L. M. (2008). Reflexões sobre a identidade arbórea das cidades. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 3(3), 65-71. DOI:
- para Garmin, S., & Magellan, L. GPS TrackMaker.
- Soares, C. P. B., de Paula Neto, F., & de Souza, A. L. Livro Dendrometria e Inventário Florestal.
- PREFEITURA, D. R. G. (2015). Plano Municipal de Saneamento Básico. *Programa de*.
- Zem, L. M., & Batista, D. B. (2015). Análise da percepção da população em relação ao vandalismo na arborização viária de Curitiba-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 9(3), 86-107.