





PROPOSTA DE MÉTODO DE INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

PROPOSAL OF URBAN FORESTRY INVENTORY METHOD

Bruna Zambonato¹ , Luan da Silva Klebers¹ , Sílvia Farias¹ , Giane de Campos Grigoletti² ,
Vanessa Goulart Dorneles³ , Luis Guilherme Aita Pippi⁴ 

RESUMO

O planejamento da arborização urbana exige o levantamento e o registro da situação atual dos indivíduos arbóreos existentes, definido como inventário da arborização. É importante que o inventário considere tanto aspectos técnicos (condições fitossanitárias e locais), quanto aspectos culturais, paisagísticos e estéticos das espécies. No entanto, normalmente os levantamentos são feitos por equipes focadas em informações quali-quantitativas que não incluem variáveis ligadas ao último conjunto citado. Este artigo apresenta uma planilha de inventário da arborização urbana que busca unir em um único banco de dados os dois conjuntos de informações sobre os indivíduos arbóreos. O método foi construído a partir da análise de procedimentos adotados por engenheiros agrônomos, florestais, botânicos, urbanistas e paisagistas, buscando compreender e considerar as demandas de diferentes interesses em relação às condições das espécies, condensando-as em procedimentos padronizados. Esses procedimentos permitem que o inventário seja feito por uma mesma equipe multidisciplinar e que as informações sejam acessadas em um banco de dados único. Os dados referem-se a: identificação, atributos formais, compositivos, funcionais e locais dos indivíduos inventariados. Um estudo piloto foi aplicado em uma praça localizada em um centro urbano, para fins de teste dos quesitos estéticos. O método de levantamento se mostrou adequado e de fácil utilização, desde que haja um treinamento prévio para que os critérios sejam considerados igualmente entre os colaboradores. Espera-se, com o trabalho, contribuir para o diagnóstico e proposição de planos de arborização urbana municipais com enfoque multidisciplinar.

Palavras-chave: Árvores urbanas; Levantamento quali-quantitativo; Qualidade estética; Planejamento urbano.

ABSTRACT

Urban forestry planning demands survey and record concerning current status of arboreal components namely inventory of urban forestry. It is important that the inventory consider both technical aspects (phytosanitary and locational conditions), as well as cultural, landscape and aesthetic aspects of the species. However, teams that collect data are focused on the first group quoted, i.e., plant health factors, quantities and species, rarely considering the second group. This study aims to present an inventory spreadsheet that joins the two information groups about the arboreal components in a single database. The spreadsheet was established from procedures adopted by agronomists, forestry engineers, botanists, urban planners, and landscape architects, understanding and considering their different needs and goals in relation to phytosanitary conditions, joining in standardized procedures. These procedures allow the same multidisciplinary team perform surveys and information can be reached through a single database. The data relate to species identification, locational, functional, aesthetical and design attributes of arboreal components. A pilot study was conducted in a central urban square, to test the aesthetical attributes. The adequacy and use-friendly were verified, since training be provided to team in order to standardize the knowledge and application of criteria. The contribution of this study is the application in urban planning for forestation in a multidisciplinary approach.

Keywords: Urban trees; Quali-quantitative survey; Aesthetic attributes; Urban planning.

Recebido em 04.11.2021 e aceito em 23.03.2022

¹ Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. E-mail zambonato.bruna@gmail.com; mail luan.klebers@hotmail.com; sisilviafarias@gmail.com

² Arquiteta e Urbanista, Dra. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. E-mail giane.c.grigoletti@ufsm.br

³ Arquiteta e Urbanista, Dra.. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. Email vanessa.g.dorneles@ufsm.br

⁴ Arquiteto e Urbanista, Mestre em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. Email luis.g.pippi@ufsm.br

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é entendida como o conjunto de árvores em ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação e áreas de preservação, públicas ou privadas (MAGALHÃES, 2006). A arborização urbana desempenha funções ambientais e socioambientais e seus benefícios podem ser facilmente percebidos pelas pessoas. Proporcionar sombreamento, reduzir a temperatura e a poluição do ar, aumentar a umidade do ar e proporcionar condições para a vida de pequenas espécies da fauna urbana são alguns dos pontos positivos relacionados ao aspecto ambiental e ecológico. Esteticamente, a vegetação demarca acessos, direciona caminhos e integra ambientes, reconstruindo paisagens e criando áreas que conferem sensação de suavidade em oposição ao massivamente construído. Socialmente, a arborização urbana tem influência no bem-estar da população na medida em que possibilita uma aproximação com a natureza e áreas de lazer coletivas. Também há o benefício socioeconômico, pois muitos imóveis têm sua valorização em virtude de estarem localizados próximos a áreas verdes ou bem arborizadas (KONIJNENDIJK; RANDRUP, 2004; LONDE; MENDES, 2014; PARANÁ, 2018; WOOD; ESAIAN, 2020).

A arborização urbana é considerada tema de política pública, tamanha sua importância no desenvolvimento das cidades. O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) deixa claro a obrigação dos municípios na formulação e execução do plano de desenvolvimento urbano, além do plano diretor. Nesse contexto, a arborização está relacionada às diretrizes de garantia do direito a cidades sustentáveis e ao lazer (para todas as gerações), à ordenação e ao controle do uso do solo, da poluição e da degradação ambiental, e, também, à proteção, à preservação e à recuperação do meio ambiente natural e construído e do patrimônio paisagístico. Pensar na locação e disposição das espécies arbóreas no ambiente urbano requer planejamento de longo prazo, uma vez que o seu crescimento leva, conforme a espécie e as condições ambientais, entre 2 anos a 10 anos (LOCAL TREE ESTIMATES, 2021). Logo, um esforço contínuo deve ser feito para o seu monitoramento e diagnóstico.

Considerando o exposto, os planos de arborização urbana são instrumentos legais do planejamento municipal e visam orientar as ações do poder público com o objetivo de implantar uma política de plantio, preservação e manejo das espécies arbóreas urbanas. Trata-se de um conjunto de métodos e medidas embasados por demandas técnicas e também pela demanda comunitária. De acordo com o Manual para elaboração de Plano Municipal de Arborização Urbana (PARANÁ, 2018), a formulação e a execução adequadas desses planos são fundamentais para o planejamento das ações (diagnóstico, projeto, implantação, manutenção, monitoramento) e também para o exercício referente a licenciamentos e autorizações (podas, cortes e substituições de árvores). A partir do inventário das espécies existentes, são traçadas

diretrizes de planejamento e administração das árvores públicas, seja de indivíduos existentes, seja de novos indivíduos a plantar.

A etapa de inventário configura-se como uma das bases do plano de arborização. É nessa fase que são quantificadas e caracterizadas as espécies arbóreas e apontados indicadores como estado de conservação, características físicas, patológicas, entre outras informações. Dessa forma, o levantamento das espécies enquadra-se na fase de diagnóstico, base para a criação das diretrizes do plano de arborização. A fase de diagnóstico, geralmente, é composta pelas seguintes etapas: levantamento de informações qualitativas e quantitativas da arborização urbana, suas características e principais problemas encontrados. Nesta fase, assim como nas demais, é importante se trabalhar com uma equipe multidisciplinar, pois otimiza e enriquece o trabalho na medida em que agrega visões e conhecimentos de diferentes áreas (PARANÁ, 2018).

O inventário da arborização urbana pode ser entendido como o levantamento e o registro de informações básicas de indivíduos arbóreos existentes em uma cidade, como em ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação, áreas de preservação, públicas ou privadas (SANTOS, ARAGÃO, SANTANA, 2019). Existem várias abordagens para execução do inventário de arborização urbana. Conforme revisão bibliográfica encaminhada por Santos, Aragão e Santana (2019), na base Scielo, entre os anos de 2010 e 2019, os autores concluíram que a maioria dos inventários feitos se baseia no levantamento de dados de todas as árvores de uma determinada área de interesse ou em amostragem. Os dados levantados dizem respeito à identificação da espécie (o que inclui segurança para a saúde humana e de animais domésticos), localização (nome do logradouro, caráter de uso da via, largura média do leito carroçável, afastamento predial, largura da calçada), altura do indivíduo e da primeira ramificação, diâmetro da copa e diâmetro a altura do peito (DAP), estado geral, equilíbrio geral, interferências que impedem o crescimento pleno do indivíduo, injúrias, presença de avifauna, conflito com infraestrutura urbana e registro da frequência absoluta e relativa. Tais informações foram apuradas em estudos como os de Rossetti, Taveres e Pellegrino (2010), Bobrowski, Ferreira e Biondi (2016), Locastro et al. (2017), Oliveira et al. (2018) e Edson-Chaves et al. (2019). Alvarez et al. (2015), por sua vez, propuseram um método de contagem de indivíduos arbóreos presentes no sistema viário urbano com o uso de ferramentas de geoprocessamento, de forma a obter resultados mais rápidos e confiáveis. Os autores testaram o método em Campinas, SP, obtendo 16% de erro entre a estimativa por imagens de alta resolução e por levantamento *in loco* por amostragem.

Santos, Teixeira e Vaccaro (1991) inventariaram a arborização da cidade de Bento Gonçalves, RS. As informações coletadas diziam respeito a localização, largura de passeios, afastamento de construções, presença de fiação aérea, identificação botânica dos indivíduos

arbóreos e seu porte, área livre para a planta sem pavimentação, sistema radicular, poda, e aspectos físicos e sanitários. Lazzari et al. (2015) inventariaram a arborização de uma rua urbana. Para este fim, os autores desenvolveram uma planilha de registro de informações as quais foram organizadas segundo variáveis relativas a: origem da planta, disposição em relação à fiação elétrica, danos causados à pavimentação urbana, distância dos indivíduos do posteamento da iluminação pública, estado fitossanitário, injúrias e compatibilização quanto ao local (crescimento livre de obstáculos, sem necessitar de podas para direcionamento). Os dois estudos propuseram um sistema de códigos e registro das informações que permitem agilizar a coleta de dados em campo, fator importante para a inventariação de grandes áreas. Mattiello et al. (2019) inventariaram indivíduos arbóreos de importância histórica, cultural, ecológica ou científica do município de Santa Maria, RS. Os autores adaptaram uma planilha de registro de informações de Santos, Teixeira e Vaccaro (1991) e usado pela Secretaria de Município de Meio Ambiente, em 2014, para recenseamento das espécies. As variáveis consideradas pelos autores foram: identificação da espécie, localização, área livre, sistema radicular, fenologia reprodutiva, diâmetro da copa, circunferência na altura do peito, altura total, idade, dentre outras informações. Os dados obtidos no censo foram usados para identificar as ameaças ao patrimônio arbóreo.

Outros fatores determinantes para a arborização urbana dizem respeito a sua qualidade estética. Tais fatores estão ligados a características morfológicas, cênicas e estruturais como cor (folhas, flores, frutos, caule), forma e tamanho das folhas, das copas e das flores e frutos, estruturação da fronde, e escala da árvore (em relação ao ser humano e em relação ao lugar que ela ocupa na paisagem) (TYRVÄINEN et al., 2005, MAHMOUD; OMAR, 2015; ROCHA, 2016). Mahmoud e Omar (2015) e Rocha (2016) também apontam outros aspectos geralmente não incluídos em inventários qualitativos e quantitativos, como a necessidade de radiação solar nos ambientes (bloqueada pela árvore), barreira visual (altura da copa da árvore em relação à linha de visão média), ligação emocional da população com os indivíduos arbóreos (memória coletiva, herança cultural e história) e promoção da sociabilidade. Estes fatores só são possíveis a partir de levantamentos que incluam a opinião dos habitantes das cidades. Alguns estudos buscam incluir aspectos estéticos nos levantamentos (MIRANDA; LARROCCA; ANGELIS, 2017; OLIVEIRA; LIMA; MARTINS, 2018; CARVALHO et al., 2020), porém, em geral, avaliam aspectos individuais morfológicos dos indivíduos arbóreos, concentrando-se, geralmente, no tamanho da copa, altura do indivíduo, cor da floração, dentre outros aspectos.

Bins Ely, Souza e Dorneles (2010) propuseram uma ficha de catalogação de espécies arbóreas que, além das informações morfológicas citadas, continha dados sobre odores emitidos, textura de troncos e folhas, intensidade de sombreamento proporcionado pela

espécie, possíveis sons emitidos pelas aves atraídas pela espécie. Tais informações, para fins de projeto da paisagem, são fundamentais para a escolha das espécies, conforme o efeito estético (auditivo, visual, olfativo e tátil) que delas se deseja.

Considerando o exposto, o objetivo deste artigo é apresentar um método de inventário da arborização urbana que inclua, além dos aspectos técnicos já amplamente usados, aspectos estéticos dos indivíduos arbóreos. Neste artigo, apresenta-se os resultados de um estudo piloto para teste da ficha com ênfase nos aspectos estéticos propostos.

























MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do instrumento de levantamento teve como base a ficha de avaliação já existente, desenvolvida no curso de Engenharia Florestal da UFSM⁵, juntamente com outros métodos de levantamento de vegetação urbana, como Santos, Teixeira e Vaccaro (1991), Lazzari et al. (2015) e Matiello et al. (2019). Foram adicionados à ficha existente novas categorias, relacionadas ao urbanismo, paisagismo e às relações das espécies com o local e a população. Na ficha existente, são considerados a identificação da espécie, sua localização, área livre no entorno, sistema radicular, fenologia reprodutiva, diâmetro de copa, altura total, idade, entre outros. Tais variáveis seguem estudo similar já utilizado em inventários do tipo censo do patrimônio vegetal tombado do município de Santa Maria (MATIELLO et al., 2019).

Os aspectos estéticos incluídos, expressos por suas características morfológicas e cênicas, foram baseados em Bins Ely, Souza e Dorneles (2010) e Rocha (2016), e envolvem variáveis relativas à forma da copa, textura do tronco e das folhas, intensidade do sombreamento promovido pelo indivíduo arbóreo e outras características que possam ser percebidos pelos sentidos humanos. A Figura 1 ilustra parte da planilha de referência de Bins Ely, Souza e Dorneles (2010) que foi adaptada. A ficha completa encontra-se em anexo ao final do artigo.

Buscou-se a construção de uma ferramenta o mais completa possível em informações e de fácil preenchimento, para que os dados possam ser obtidos, interpretados e aplicados no diagnóstico e em proposições de planos de arborização urbana municipais. Para isso, além das planilhas de levantamento *in loco* da arborização, por observação direta, com aspectos técnicos levantados por pessoas com conhecimento das características fitossanitárias das espécies arbóreas, e com aspectos estéticos (morfologia e inserção urbana), levantados por pessoas com conhecimento em projeto da paisagem, há a localização, por meio de coordenadas geográficas, de cada espécie, usando um programa computacional de gerenciamento rural de uso gratuito chamado C7 GPS Dados (Figura 2).

⁵ Ficha desenvolvida pela professora Ana Paula Moreira Rovedder na disciplina de Parques e Arborização.

	Código Ar Ar1	Altura da Copa: 10 a 15 metros Largura da Copa: 5 a 8 metros Aspecto Relevante: Intensa frutificação	Atração da fauna: Sim Qual? Passaros e borboletas azuis Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e Mole	Sombreamento: Denso Emissão de odores: Sim Evidência do som:	Tronco: Estampado Copa c/ Folhas: Densa Copa c/ Flores: Densa
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar2	Altura da Copa: 6 a 10 metros Largura da Copa: 6 a 10 metros Aspecto Relevante: Intensa frutificação	Atração da fauna: Sim Qual? Muitos passaros Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e Mole:	Sombreamento: Denso Emissão de odores: Forte Evidência do som: da fauna	Tronco: Estampado Copa c/ Folhas: Densa Copa c/ Flores: Densa
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar3	Altura da Copa: 6 a 12 metros Largura da Copa: até 10 metros Aspecto Relevante: Floração e Frutificação	Atração da fauna: Sim Qual? Muitos passaros Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e Mole	Sombreamento: Ralo Emissão de odores: Sim Evidência do som: Da fauna	Tronco: estampado Copa c/ Folhas: Rala Copa c/ Flores: Rala
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar4	Altura da Copa: 3 a 6 metros Largura da Copa: 3 a 6 metros Aspecto Relevante: Frutificação	Atração da fauna: Sim Qual? Muitos passaros Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e Rígida	Sombreamento: Ralo Emissão de odores: Não Evidência do som: Da fauna	Tronco: Estampado Copa c/ Folhas: Rala Copa c/ Flores: Rala
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar5	Altura da Copa: 4 a 12 metros Largura da Copa: 5 a 10 metros Aspecto Relevante: Intensa Frutificação	Atração da fauna: Sim Qual? Muitos passaros Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Rugoso Folha: Rugosa e Mole	Sombreamento: Denso Emissão de odores: Não Evidência do som:	Tronco: Estampado Copa c/ Folhas: Densa Copa c/ Flores: Densa
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar6	Altura da Copa: 20 a 30 metros Largura da Copa: Aspecto Relevante: Floração e porte	Atração da fauna: Não Qual? — Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e rígida	Sombreamento: Ralo Emissão de odores: Não Evidência do som: Do vento	Tronco: Homogêneo Copa c/ Folhas: Rala Copa c/ Flores: Rala
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar7	Altura da Copa: 6 a 7 metros Largura da Copa: até 5 metros Aspecto Relevante: Intensa Floração	Atração da fauna: Não Qual? — Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Rugoso Folha: Áspera e Mole	Sombreamento: Ralo Emissão de odores: Não Evidência do som:	Tronco: Homogêneo Copa c/ Folhas: Densa Copa c/ Flores: Densa
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D
	Código Ar Ar8	Altura da Copa: 4 a 10 metros Largura da Copa: 4 a 10 metros Aspecto Relevante: Intensa Floração	Atração da fauna: Não Qual? — Textura Visual:
Legenda	Têxura Tátil: Tronco: Liso Folha: Lisa e Mole	Sombreamento: Ralo Emissão de odores: Não Evidência do som: Do vento	Tronco: Homogêneo Copa c/ Folhas: Rala Copa c/ Flores: Rala
Forma	Cor:  FOLHA  FLORES	Floração: J F M A M J J A S O N D	Frutificação: J F M A M J J A S O N D

Fonte: Bins Ely, Souza e Dorneles (2010)

Figura 1. Extrato da planilha de levantamento com variáveis cênicas e estéticas desenvolvida por Bins Ely, Souza e Dorneles (2010), que foi adaptada.

Figure 1. Extract from the survey worksheet with scenic and aesthetic variables developed by Bins Ely, Souza and Dorneles (2010), adjusted.



Fonte: autores (2021)

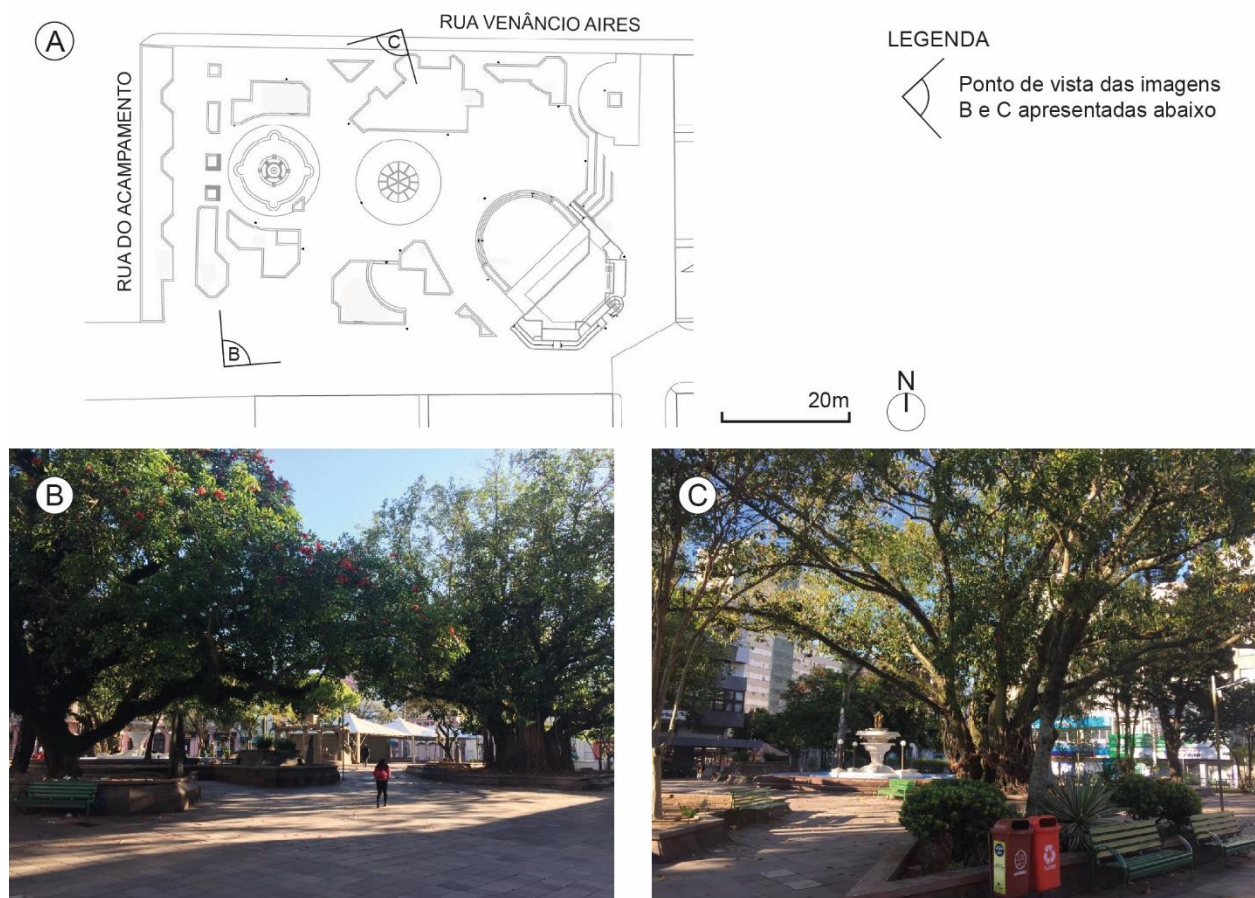
Figura 2. Interface do programa computacional C7 GPS Dados que permite a localização dos indivíduos arbóreos por diferentes equipes atuando em campo. (A) tela inicial com ferramentas do programa; (B) interface das informações quantitativas da área.

Figure 2. Initial interface of the computer program C7 GPS Data that allows the location of arboreal individuals by different teams working in situ. (A) screen of software tools; (B) interface with quantitative description of area.

O programa computacional faz parte do sistema integrado do Projeto CR-Campeiro (CR CAMPEIRO, 2019), que tem como um dos seus eixos temáticos de uso a gestão pública municipal. O C7 GPS Dados pode ser utilizado por meio de aplicativo para *smartphone* e com ele é possível locar cada espécie levantada associando os dados a ela de forma inequívoca, como demonstrado na Figura 2 B.

A tabulação dos dados levantados é feita em uma planilha Excel, que reúne informações levantadas *in loco* pela equipe de trabalho de campo. Estas informações sistematizadas são inseridas em programas de geoprocessamento, para sua espacialização, formando um banco de dados contendo o máximo de informações possível dos indivíduos inventariados e que pode ser construído ao longo do tempo, ser complementado por especialistas de áreas de interesse, no que tange a informações não técnicas sobre as espécies, por exemplo, e pode ser constantemente atualizado. Além disso, o banco de dados pode ser acessado em qualquer local com recurso de acesso à Web, potencializando o uso das informações por outros agentes públicos ou privados.

Após o desenvolvimento da planilha, esta foi aplicada em um estudo piloto realizado na Praça Saldanha Marinho, localizada no centro de Santa Maria, RS, cidade com cerca de 280 mil habitantes e referência para a região centro do estado (Figura 3). A implantação da praça remonta a 1801, sendo local de importância histórica e cultural, com grande circulação de pessoas, áreas de estar bastante usadas pela população e espaços para diversas feiras e atividades cívicas (FERRAZ, 2013). Esta praça foi escolhida por ser de fácil acesso e possuir um número considerável de indivíduos arbóreos. Os levantamentos e registros foram feitos por alunos e professores dos cursos de Engenharia Florestal e Arquitetura e Urbanismo.



Fonte: (A) adaptado de IPLAN (2019) (B e C) autores (2019)

Figura 3. Praça Saldanha Marinho. (A) planta baixa; (B) ponto de vista a partir do ponto B indicado na planta baixa; (C) ponto de vista a partir do ponto C indicado na planta baixa.

Figure 3. Saldanha Marinho Square. (A) floor plan; (B) view from point B indicated in floor plan; (C) view from point C indicated in floor plan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este artigo apresenta os dados relativos a aspectos estéticos obtidos no estudo piloto. Foram contabilizados 44 indivíduos arbóreos na área de levantamento, de acordo com os pontos georreferenciados pelo aplicativo C7 GPS Dados. Nas fichas de levantamentos, foram registrados 52 indivíduos. Essa discrepância pode ter ocorrido pelo fato da localização muito próxima de indivíduos da mesma espécie, sendo contabilizado apenas um ponto no georreferenciamento. A Figura 4 apresenta o mapa gerado a partir dos dados georreferenciados pelo aplicativo C7 GPS Dados, por meio do aplicativo *online* MyGeodata Converter.



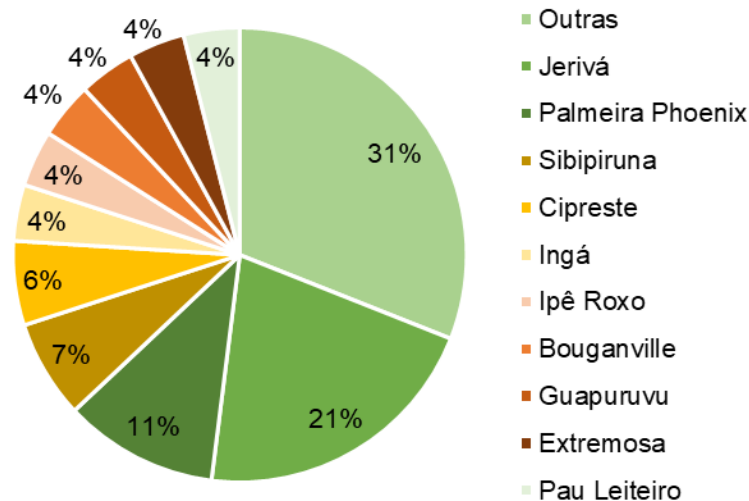
Fonte: adaptado de MyGeodata (2019)

Figura 4. Mapa com a localização dos indivíduos arbóreos da Praça Saldanha Marinho.

Figure 4. Map with the location of the arboreal individuals of Saldanha Marinho Square.

Dos 52 indivíduos vegetais levantados na Praça Saldanha Marinho, observou-se que houve predominância da espécie *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá, coqueiro) (16 indivíduos, 21% do total levantado), conforme Figura 5, coqueiro nativo do RS. Seguido a ela, o indivíduo com maior repetição foi a *Phoenix roebelenii* (Palmeira Phoenix) (6 indivíduos, 11%), espécie exótica, configurando predominância de espécies palmáceas. As espécies representadas por apenas um exemplar somam 31%, a maior porcentagem do total inventariado, e, entre elas, podem ser citadas: *Pseudobombax grandiflorum* (Embiruçu), nativo, *Peltophorum dubium* (Canafístula), exótica, *Bauhinia forficata* (Pata de Vaca), nativa, e *Jacaranda mimosifolia* (Jacarandá Mimoso), exótico⁶. A praça reflete, em sua constituição arbórea, as expressões paisagísticas das inúmeras intervenções que ela sofreu ao longo dos anos, que incorporaram espécies imponentes e exóticas, característica comum nas praças brasileiras até a primeira metade do século XX (VIEZZER et al., 2020).

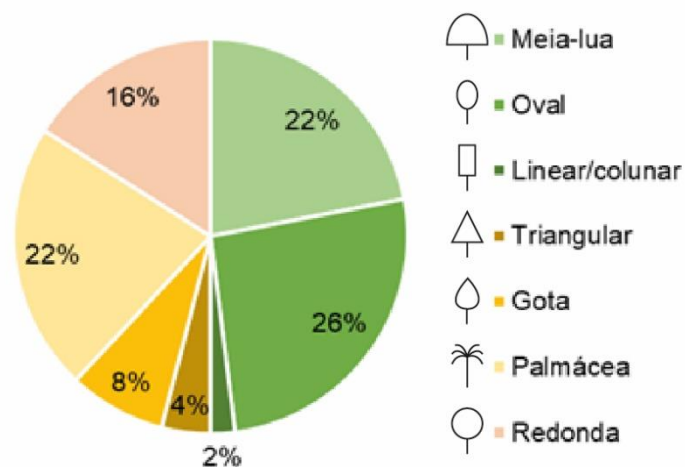
⁶ Classificação da origem nativa com base em Flora Digital: espécies arbóreas e arborescentes do RS, UFRGS, disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/lorars/index.php?pag=trees.php>. Acesso em: 12 fev. 2022.



Fonte: Autores (2021)

Figura 5. Nome vulgar das espécies identificadas na Praça Saldanha Marinho.
Figure 5. Common name of indentified species in Saldanha Marinho Square.

Em relação aos atributos formais, relacionados à geometria de forma e proporção (GFP), grande parte dos indivíduos (14 indivíduos, 26%) se caracterizam pela forma de copa oval, apresentando uma área projetada de sombreamento maior que outras espécies, como as palmáceas (11 indivíduos, 22%) e a meia-lua (11 indivíduos, 22%). As árvores de copa redonda (8 indivíduos, 16%) são representadas pelos exemplares de Palmeira Phoenix, Ingá e Ingá-banana. Os demais formatos de copa, gota (4 indivíduos, 8%), triangular (2 indivíduos, 4%) e linear/colunas (1 indivíduo, 2%), apresentaram representações baixas e não são tão perceptíveis no conjunto de espécies, quando analisada a praça como um único elemento. A Figura 6 apresenta as percentagens em relação à forma da copa e percepção destas na altura do pedestre.



Fonte: Autores (2021)

Figura 6. Porcentagem de atributos formais identificados (GFP) para as copas dos indivíduos arbóreos.
Figure 6. Percentage of identified formal tree tops characteristics of inventoried species.

A disposição e localização das espécies foram contabilizadas por agrupamentos (tufo, alameda, grupo e isolada) e atributos locais (floreira, canteiro, parquinho, gramado, caminho e passeio), respectivamente. Percebe-se que metade dos exemplares levantados (26 indivíduos, 50%) se encontram dispostos em grupo, o que pode ser justificado pela configuração espacial da praça, composta com canteiros de diferentes formatos (Figura 7). A formação em alameda (17 indivíduos, 32%) foi encontrada na extremidade esquerda, em área fronteira ao talude que faz limite com o Viaduto Evandro Behr.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021)

Figura 7. Vista aérea da Praça Saldanha Marinho onde se pode visualizar os canteiros que limitam a sua arborização.

Figure 7. Aerial view of Saldanha Marinho Square where tree flowerbeds are illustrated.

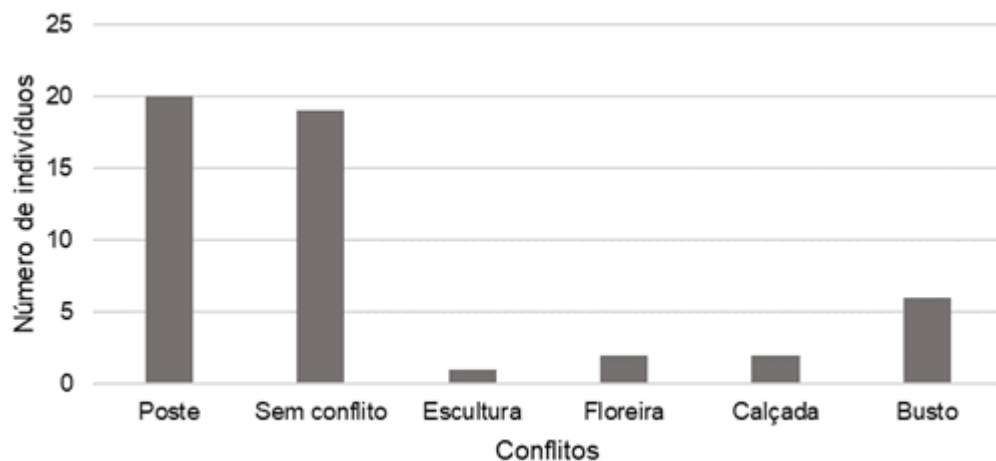
Do ponto de vista paisagístico, os indivíduos, devido à proximidade, configuram um bloco maciço em relação à fronde, e, para um pedestre, a individualização da forma das copas não é perceptível. Este aspecto é importante de ser pontuado na análise da paisagem e fundamental para o planejamento do ambiente natural que se quer alcançar com a implantação de espécies arbóreas, quando estão ocupando um espaço pequeno, como é o caso da praça neste estudo (tamanho da copa e afastamento entre os indivíduos).

Levantou-se, dentro dos atributos compositivos, a percepção da paisagem quanto à visão em perspectiva, delimitação do espaço, desnível, entrelaçamento, perspectiva grandiosa, estreitamento e escala humana. Verifica-se que 60% das árvores comportam-se como delimitador do espaço, criando o fechamento de sua borda principalmente ao norte (via pública)

e ao oeste (desnível do túnel relacionado ao Viaduto Evandro Behr). As outras percepções identificadas foram entrelaçamento (18%), escala humana (12%) e perspectiva grandiosa (2%).

Associados aos atributos funcionais, a intenção de que as árvores exerçam sombra de forma proposital foi identificada em 25 indivíduos (48,07%). Também, a mesma porcentagem de 7,69% foi encontrada tanto como indivíduos que barram o vento, quanto com presença de som proveniente da fauna nelas existentes.

Na observação dos atributos locais, identificou-se conflitos entre 63% das árvores e elementos construídos inseridos na praça (Figura 8). Estes conflitos, em 54% dos casos, se distanciam a menos de 2 metros dos indivíduos arbóreos. Isso mostra a falta de planejamento urbano e paisagístico no local, bem como as sucessivas intervenções sofridas ao longo do tempo que alteraram caminhos, recantos e posição de outros elementos de mobiliário urbano, mantendo as espécies vegetais mais significativas.

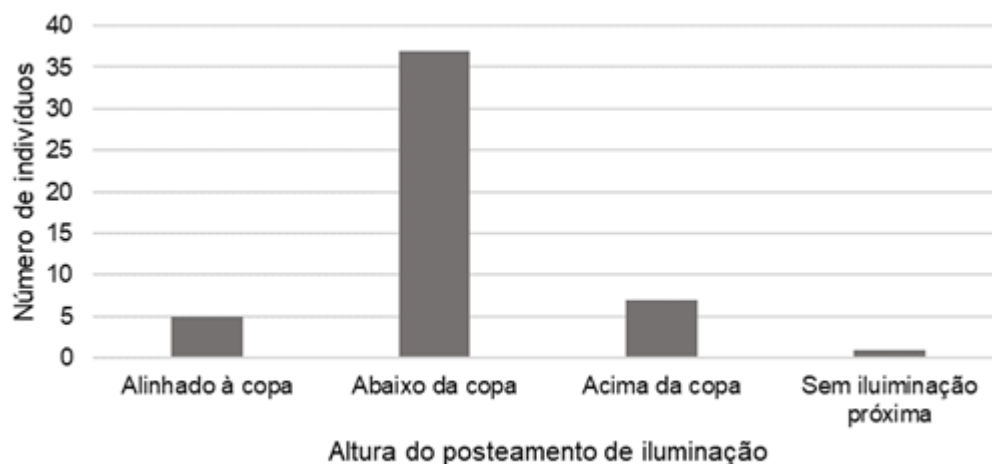


Fonte: Autores (2021)

Figura 8. Percentagem dos conflitos verificados entre os indivíduos arbóreos e elementos da infraestrutura e mobiliário urbanos.

Figure 8. Percentage of conflicting situation among arboreal individuals and urban infrastructure and furniture.

Por fim, ainda enquadrando-se como atributo locacional, a análise da altura da iluminação (Figura 9) teve diagnóstico positivo, sendo que 74% dos postes de iluminação possuem altura conveniente, dispondo de iluminação abaixo das copas das árvores, o que favorece a segurança no local e o desenvolvimento da espécie.



Fonte: Autores (2021)

Figura 9. Percentagem da relação indivíduo arbóreo *versus* altura do posteamento de iluminação em relação a sua copa.

Figure 9. Percentage of arboreal individuals versus light pole considering their tree tops.

Outros estudos similares em praças, como os de Romani et al. (2012) e Sousa et al. (2014), também apontaram a existência de espécies exóticas ou oriundas de outras regiões do país, que, conforme a localização, podem afetar a biodiversidade local, sendo, portanto, necessário um bom planejamento do seu emprego na escala urbana. Miranda, Larocca e Angelis (2017) identificaram a presença de elementos como espinhos e com potencial alergênico em algumas espécies arbóreas levantada na Praça da Matriz, em Godoy, PR. Aspecto que não foi verificado na Praça Saldanha Marinho, observando-se esse cuidado no projeto inicial do espaço. Em relação aos aspectos cênicos, Melo e Romanini (2008) analisaram as visuais internas e externas de uma praça em Passo Fundo, RS, além do levantamento das espécies arbóreas. Da mesma forma que na Praça Saldanha Marinho, as árvores são determinantes do espaço, com massiva presença que define perspectivas, cria planos de fundo, barreiras visuais e físicas (devido aos canteiros) para o entorno imediato. Em relação à forma arbórea e a forma da copa, Carvalho et al. (2020) analisou indivíduos presentes em vias, praças e parques na cidade de Curitiba, PR. Foi observado que 60% ou mais dos indivíduos inventariados possuíam forma similar das copas, indicando o potencial estético deste elemento morfológico das árvores na composição da paisagem. Para as árvores inventariadas na Praça Saldanha Marinho, foi verificado a mesma relação copa e fuste, com maior peso, na composição, para as copas.

Algumas limitações do método são a subjetividade da definição de aspectos formais e compositivos, os quais estão ligados à percepção do pesquisador que faz o levantamento. A adição de imagens esquemáticas que ilustrassem tais variáveis nas fichas de levantamento poderia reduzir estas variações no levantamento. A identificação dos atributos formais, por exemplo, apresentou ambiguidade em relação à sua identificação e preenchimento da tabela,

uma vez que a espécie Palmeira Phoenix foi considerada como indivíduo de copa redonda, mesmo havendo a alternativa, também possível de ser marcada, de copa palmácea.

A identificação de atributos funcionais como sombreamento, barreira de vento e evidência de som, que apresentam variações ao longo do tempo, é outra limitação do método, que pode ser corrigida com orientações para que o levantamento seja feito seguindo um mesmo protocolo por todos os pesquisadores, como por exemplo, considerar a percepção de tais variáveis durante o período de levantamento e fixar horários e períodos do ano em que a avifauna esteja ativa junto à arborização, como o entardecer de verão e primavera. Por fim, outra limitação do método foi a calibração do GPS. Pode-se observar, na Figura 3, alguns pontos localizados fora da praça, apesar de, durante o levantamento, haver o cuidado de aguardar 1 minuto para estabilização do GPS para cada indivíduo. Acredita-se que o erro tenha ocorrido em decorrência da imprecisão do GPS do smartphone, especialmente nos limites da praça, em áreas com maior proximidade de edificações, que podem ter causado interferência no sinal de telefonia.

A aplicação do estudo piloto mostrou a necessidade do desenvolvimento de uma planilha específica para as características da arborização de praças e parques e uma para a arborização de vias urbanas (passeios e canteiros centrais), uma vez que as características desses dois espaços determinam interfaces diferentes entre os indivíduos arbóreos e a infraestrutura e as edificações, bem como características morfológicas e cênicas. Observou-se que os aspectos estéticos dos indivíduos, para fins de registro, podem estar contidos no mesmo instrumento completo de coleta. As planilhas para levantamentos em vias e em praças e parques são apresentadas nas figuras 10 e 11, no que tange a atributos estéticos e de infraestrutura. A planilha completa, que inclui aspectos como injúria mecânica, interações ecológicas e fitossanidade (presença de hemiparasitas, fungos apodrecedores, insetos maléficos, dentre outros), é apresentada no anexo ao final do artigo.

FICHA DE LEVANTAMENTO DE ARBORIZAÇÃO URBANA - VIAS

Identificação	Código:		Coordenada:		Lado da via:	
	Bairro		Rua:		Número:	
Atributos Formais						
Geometria	Redonda	♀	Triangular	△	Quadrada	□
	Oval	♀♀	Meia-lua	⤴	Gota	♂
Atributos Funcionais						
Interação ativa do indivíduo	Galhos baixos		Frutos na altura de alcance		Figuração cenográfica	
Sombreamento	Com folhas		Ralo		Denso	
	Sem folhas		Ralo		Denso	
Barreira de vento	Sim			Não		
Evidência de som	Da fauna		Do vento		Sem evidência	
Atributos Locacionais						
Inclinação do passeio	Longitudinal			Transversal		
Posição do indivíduo	Floreira		Canteiro		Parquinho	
	Gramado		Caminho		Passeio	
Localização na calçada	Meio-fio	Divisa	Centralizada	Canteiro central	Lote	
Conflito com Elemento construído (Raio até 2m)	Sem conflito					
	Boca de lobo	Poste		Estai	Entrada d'água	
	Lixeira	Ponto de ônibus		Placa	Garagem	
	Rampa	Banco		Floreira	Estacionamento	
	Muro	Marquise		Parede	Janela	
Distância da Esquina	<5m		5m		>5m	
Distância do Poste	<2m		Entre 2 e 3m		>3m	
Distância até o conflito	<2m		Entre 2 e 3m		>3m	
Acessibilidade	Acessível ao pedestre			Não acessível ao pedestre		
Altura da iluminação pública próxima ao indivíduo	Acima da copa		Alinhado à copa		Abaixo da copa	
Tráfego veicular na via	Via local		Via coletora		Via arterial	

Fonte: autores (2021)

Figura 10. Planilha de levantamento da arborização urbana proposta para vias urbanas.

Figure 10. Survey worksheet on urban afforestation on streets and avenues.

FICHA DE LEVANTAMENTO DE ARBORIZAÇÃO URBANA - PRAÇAS

Identificação	Código:		Coordenada:		Lado da via:	
	Rua:		Número:		Bairro:	
Atributos formais						
Geometria	Redonda	♀	Triangular	△	Quadrada	□
	Oval	♀♀	Meia-lua	⤴	Gota	♂
Atributos compositivos						
Agrupamento	Isolada	Alameda	Aleia	Grupo	Tufo	
Percepção da paisagem	Ponto focal		Delimitação do espaço		Desnível	
	Perspectiva grandiosa		Estreitamento		Escala humana	
Atributos funcionais						
Interação ativa do indivíduo	Galhos baixos		Frutos na altura de alcance		Figuração cenográfica	
Sombreamento	Com folhas		Ralo		Denso	
	Sem folhas		Ralo		Denso	
Barreira de vento	Sim			Não		
Evidência de som	Da fauna		Do vento		Sem evidência	
Atributos locacionais						
Posição do indivíduo	Floreira		Canteiro		Parquinho	
	Gramado		Caminho		Passeio	
Conflito com Elemento construído (Raio até 2m)	Sem conflito					
	Boca de lobo	Poste		Estai	Entrada d'água	
	Lixeira	Ponto de ônibus		Placa	Garagem	
	Rampa	Banco		Floreira	Estacionamento	
	Muro	Marquise		Parede	Janela	
Distância até o conflito	<2m		Entre 2 e 3m		>3m	
Acessibilidade	Acessível ao pedestre			Não acessível ao pedestre		
Altura da iluminação pública próxima ao indivíduo	Acima da copa		Alinhado à copa		Abaixo da copa	
Tráfego veicular na via	Via local		Via coletora		Via arterial	

Fonte: autores (2021)

Figura 11. Planilha de levantamento da arborização urbana proposta para parques e praças.

Figure 11. Survey worksheet on urban afforestation in squares and parks.

CONCLUSÕES

O artigo apresentou a proposta de um método de inventário de indivíduos arbóreos urbanos para fins de diagnóstico e subsídio aos planos diretores de arborização urbana congregando dados técnicos, como posição do indivíduo, conflito com outros elementos do meio urbano (postes, bocas de lobo, etc.), dentre outros, e estéticos (morfologia e função cênica).

A produção de um método de levantamento da arborização urbana para enriquecimento de um futuro plano de arborização, através de um grupo multidisciplinar, conectando a comunidade acadêmica com profissionais da Prefeitura Municipal de Santa Maria, certamente é um ganho para o município, tanto nas questões de aprendizado mútuo entre estes dois grupos de diferentes áreas de conhecimento e atuação, quanto de valorização dos espaços verdes da cidade. Se o projeto for levado adiante, seus benefícios serão transmitidos para toda a população santamariense, através do embelezamento da cidade, melhorias no conforto térmico e bem estar psicológico das pessoas.

Neste cenário, entretanto, constata-se algumas dificuldades ao se tentar mesclar métodos de trabalho distintos considerando as equipes envolvidas. Mas, de uma forma geral, o método apresentou um bom desempenho para realização do levantamento de espécies arbóreas urbanas. Salienta-se a importância da realização de treinamento prévio, para que todos os pesquisadores estejam com as orientações claras em relação à marcação dos atributos. Quanto às divergências encontradas em relação aos pontos georreferenciados, quando as coordenadas levantadas foram sobrepostas aos mapas, acredita-se que um maior tempo de estabilização do aparelho de medição (*smartphone*) ou uso de aparelho alternativo possa melhorar a aquisição desses dados.

Sendo os dados obtidos espacializados em planta baixa (mapas) e tabulados, resultando em gráficos, essa forma de apresentação de levantamento pode auxiliar na realização de diagnóstico, prevendo estratégias de manutenção, e na elaboração de planos de arborização urbana. Por meio dos resultados gerados é possível saber dados quantitativos em relação aos indivíduos arbóreos, referentes à infraestrutura urbana (relação com meio-fio, bocas de lobo, muros, etc.) e aspectos estéticos, como forma e composição da paisagem. Assim, apesar das limitações apresentadas, o método pode ser considerado uma alternativa eficiente no levantamento da arborização urbana.

"The best time to plant a tree was 20 years ago. The second best time is now." (provérbio chinês).

AGRADECIMENTOS

Aos colegas que participaram dos levantamentos, à professora da Engenharia Florestal da UFSM Ana Paula Moreira Rovedder, que cedeu a ficha de levantamento da arborização, aos servidores, engenheiros florestais, da Prefeitura Municipal de Santa Maria, que acompanharam o levantamento auxiliando na identificação das espécies, e ao Instituto de Planejamento de Santa Maria (IPLAN), que cedeu a base de plantas e imagens aéreas.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, I.; GALLO, B.; GARÇON, E.; OSHIRO, O. Street tree inventory of Campinas, Brazil: an instrument for urban forestry management and planning. **Arboriculture & Urban Forestry**, Atlanta, v. 41, n. 5, p. 33-244, 2015.
- BINS ELY, V. H. M.; SOUZA, J. C.; DORNELES, V. G. Projeto Jardim Universal para a UFSC. Florianópolis: UFSC / Grupo PET – Arquitetura e Urbanismo, 2010. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/petarquitetura/Caderno_Jardim_Universal1.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- BOBROWSKI, R.; FERREIRA, R. L. C.; BIONDI, D. Descrição fitossociológica da arborização de ruas por meio de diferentes formas de expressão da dominância e da densidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 4, p.1.167-1.178, 2016.
- BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei Federal 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, 2001.
- CARVALHO, T. R. B.; BOMM, B. F. H.; NESI, J.; HO, T. L.; BOBROWSKI, R. Canopy architecture and morphometry of tree species used in the urban forest. **Floresta**, Curitiba, v. 50, n. 4, p.1.892-1.901, 2020.
- CR CAMPEIRO. Aplicativos Android C7. Santa Maria: UFSM, 2019. Disponível em: <<http://www.crcampeiro.net/aplicativos.php>>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- EDSON-CHAVES, B.; DANTAS, A. G. B.; LIMA, N. S.; PANTOJA, L. D. M.; MENDES, R. M. S. Avaliação quali-quantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p.403-416, 2019.
- FERRAZ, C. R. R. **O espaço cotidiano da Praça Saldanha Marinho – Santa Mria/RS: um olhar sobre as formas e interações sociais**. 2013. 140 p. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- GOOGLE EARTH. **Praça Saldanha Marinho, Santa Maria, Rio Grande do Sul**. 29°41'09"S, 53°48'25"W, Altura do ponto de visão: 0,6 km. Maxar Technologies, 2021. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/@9.6859315753.80695561,158.02984509a,436.018111168d,35y,9.31055574h,6.76404219t,0r>>. Acesso em: 01 nov. 2021.
- IPLAN. Instituto do Planejamento de Santa Maria. Prefeitura Municipal de Santa Maria. **Mapas do Município de Santa Maria**. Patrimônio Histórico do Município. Praça Saldanha Marinho. Santa Maria: IPLAN, 2019. Acervo digital. Imagem em AutoCad cedida para os autores.

- KONIJNENDIJK, C.C.; RANDRUP, T. B. **Urban Forestry**. In: Burley, J.; Envans, J.; Youngquist, J. A. Encyclopedia of Forest Sciences. Elsevier Sciences, p. 471-478, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280562809_Urban_Forestry>. Acesso em: 04 nov. 2021.
- LAZZARI, L.; GEORGIN, J.; CAMPONOGARA, A.; MAGGIONI, J. H.; OLIVEIRA, G. A.; ROSA, A. L. D. da. Diagnóstico da arborização urbana da rua Arthur Milani na cidade de Frederico Westphalen – RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.19, n.3, p13-24, 2015.
- LOCAL TREE ESTIMATES. **How long does it take for a tree to grow?** Canada, Ontario, 2021. Disponível em: <<https://localtreeestimates.com/how-long-does-it-take-for-a-tree-to-grow/>>. Acesso em : 23 set. 2021.
- LOCASTRO, J. K.; MIOTTO, J. L.; DE ANGELIS, B. L. D.; CAXAMBU, M. G. Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.27, n.2, p.549-556, 2017.
- LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 10, n.18, jun., p.264-272, 2014.
- MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas – terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 0, p.23-26, 2006.
- MAHMOUD, A.; OMAR, R. Planting design for urban parks: space syntax as a landscape design assessment tool. **Frontiers of Architectural Research**, [S.l.], v. 4, 2015, p. 35-45.
- MATIELLO, J. ROVEDDER, A. P. M. RECKZIEGEL, K. GRANZOTTO, F. CERVI, L. G. Diagnóstico das árvores patrimoniais de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.14, n.1, p.29-41, 2019.
- MELO, E. F. R.; ROMANINI, A. Praça Ernesto Tochetto: importância da sua preservação histórica e aspectos de sua arborização. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.3, n.1, p.54-72, 2008.
- MIRANDA, Y. C.; LAROCCHA, A. G.; ANGELIS, B. L. D. Análise quali-quantitativa da arborização na Praça da Matriz, em Godoy Moreira – PR. In: 2. Simpósio Brasileiro sobre Governança e Desenvolvimento Sustentável. **Anais ... Edição Online: Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista**, 25 a 27 de outubro de 2017.
- My Geodata Converter**: Online GIS / CAD Data Conversion and Transformation Tool 2019. Middletown: GeoCzech, Inc., 2019. ferramenta online. Disponível em: <<https://mygeodata.cloud/converter/>>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- OLIVEIRA, A. F.; NEVES, C. L. P.; PEREIRA, G. A.; GARCIA, F. H. S.; COELHO, S. J.; PEREIRA, J. A. A. Floristics of road foresty conflicting with the electrical networks: a case study in the southern region of Minas Gerais State. **Ornam. Hortic.**, Campinas, v. 24, n.3, p. 277-284, 2018.
- OLIVEIRA, V. P.; LIMA, M. D. R.; MARTINS, W. R. Use of morphometry in the arborization of Paragominas city, Pará, Brazil, with *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC.) Matto (Bignoniaceae). **Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 12, n.3, p. 213-223, 2018.
- PARANÁ. Ministério Público. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização Urbana**. 2. ed. Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça, 2018. Disponível em: <https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2022.

ROCHA, S. D. S. **A árvore no projeto de arquitetura paisagista**: contributo de três casos práticos em Londres, Inglaterra. Estágio Curricular. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2016. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/103807/2/189384.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F. L.; BATISTA, G. S. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto – SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012.

ROSSETTI, A. I.; TAVARES, A. R.; PELLEGRINO, P. R. M. Inventário arbóreo em dois bairros paulistanos, Jardim Saúde e Vila Vera, localizados na subprefeitura de Ipiranga. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n. 5, p.889-898, 2010.

SANTOS, E. C.; ARAGÃO, M. S. S.; SANTANA, P. F. Inventário da arborização urbana: uma análise dos métodos de catalogação de indivíduos arbóreos como subsídio para a implantação do inventário em Aracaju/SE. In: CONGRESSO BASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10., 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: IBEAS, 2019. p.1-5.

SANTOS, N. R.; TEIXEIRA, I. F.; VACCARO, S. Avaliação qualitativa da arborização da cidade de Bento Gonçalves – RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.1, n. 1, p.88-99, 1991.

SOUSA, R. C.; AGUIAR, O. T.; SILVA, L. T. A.; SILVA, L. A.; MARRA, R. C. Avaliação quali-quantitativa da arborização na praça Agostinho Nohama, Bairro Lauzane Paulista, São Paulo – SP. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.09, n. 1, p. 92-107, 2014.

TYRVÄINEN, L.; PAULEIT, S.; SEELAND, K.; VRIES, S. Benefits and uses of urban forests and trees. In: Konijnendijk C., Nilsson K., Randrup T., Schipperijn J. (eds) **Urban Forests and Trees**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2005, p. 81-114.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; MARTINI, A.; MORAES, E. N. Brazilian landscape styles and tree biodiversity in public Garden squares. **Floresta**, Curitiba, v. 50, n.3, p.1.510-1.517, 2020.

WOOD, E. M.; ESAIAN, S. The importance of street trees to urban avifauna. **Ecological Applications**, Washington, v. 30, n. 7, p.1-20, 2020.

ANEXO

Planilha de levantamento da arborização urbana proposta para parques e praças.

Identificação	Código: Bairro:	Coordenada: Rua:	Lado da via: Número:
Aspectos técnicos (condições fitossanitárias)			
Nome comum:			
Nome científico:			
Altura total:		Altura do primeiro galho vivo:	
Altura da bifurcação:		Altura da inserção da copa:	
Circunferência na altura do peito (1,30m):			
Área de copa - Projeção da copa para a calçada:		Área de copa - Projeção da copa para a rua:	
Distância até o próximo indivíduo:			
Tipo de pavimento	Terra	Cimento	Pedra
			Cerâmica
			Grama
Área livre (m ²)	Inexistente		Manilha
	Entre 0,5 e 1 m ²		1 m ²
Afastamento predial	Recuo ≥ 2m	Recuo insuficiente	Sem recuo
Localização na calçada	Junto à guia		Junto à divisa
			Centrada
Tipo de injúria mecânica	Sem injúria	Vandalismo	Acidente
			Poda sem orientação
			Danos p/ fenômenos climáticos
Qualidade da copa	Vigorosa	Epicórnica	Clorótica
			Estressada
			Morta
Qualidade do tronco	Íntegro	Injuriado	Oco
			Anelada
			Morto
Fitossanidade	Árvore sadia		Árvore atacada por cupim
	Árvore com presença de fungos apodrecedores		Árvore atacada por insetos sugadores
	Árvore com formação de galhas		Árvore com cancro
			Árvore com presença de hemiparasitas
			Árvore atacada por insetos desfolhadores
Intensidade	Leve	Médio	Pesado
			Ausente
Local de ataque	Caule	Raiz	Folhas
			Frutos
			Flores
Inclinação do tronco	Reto		Pouco torto sem a interferência no trânsito de pedestres e veículos
	Medianamente torto com a interferência no trânsito de pedestres e veículos		Muito torto sem a interferência no trânsito de pedestres e veículos
Avaliação do sistema radicular	Sem afloramento na área livre		Com afloramento na área livre
	Afetando meio fio		Afetando o muro
			Afetando a calçada
			Afetando a edificação
Interações ecológicas	Presença de insetos em geral		Presença de líquens no tronco
	Presença de epífitas		Presença de hemiparasitas
Atributos formais			
Geometria da copa	Redonda	Triangular	Quadrada
	Oval	Meia-lua	Gota
			Palmácea
Atributos compositivos			
Agrupamento	Isolada	Alameda	Aleia
			Grupo
			Tufo
Percepção da paisagem	Ponto focal		Delimitação do espaço
	Perspectiva grandiosa		Estreitamento
			Desnível
			Escala humana
Atributos funcionais			
Interação ativa com o indivíduo	Galhos baixos	Frutos na altura de alcance	Figuração cenográfica
			Nenhum
Sombreamento	Com folhas		Ralo
	Sem folhas		Ralo
			Denso
Barreira de vento	Sim		Não
Evidência de som	Da fauna		Do vento
			Sem evidência
Atributos locacionais			
Posição do indivíduo	Floreira		Canteiro
	Gramado		Caminho
			Parquinho
			Passeio
Conflito com elemento construído (raio de até 2m)	Boca de lobo		Poste
	Lixeira		Ponto de ônibus
	Rampa		Banco
	Muro		Marquise
			Estai
			Placa
			Floreira
			Parede
			Entrada d'água
			Garagem
			Estacionamento
			Janela
Distância até o conflito	Até 2m		Entre 2 e 3m
			Maior que 3m
Acessibilidade	Acessível ao pedestre		Não acessível ao pedestre
Altura da iluminação pública	Acima da copa		Alinhado à copa
	Abaixo da copa		Inexistente
Tráfego veicular na via	Via local		Via coletora
			Via arterial
Observações:			