



**ANTONIO VIEIRA NETO**

**INVENTÁRIO EM ARBORIZAÇÃO URBANA: AVALIAÇÃO  
DA ARBORIZAÇÃO EM DUAS PRAÇAS DE CAMPO BELO-MG**

**LAVRAS – MG  
2023**

**ANTONIO VIEIRA NETO**

**INVENTÁRIO EM ARBORIZAÇÃO URBANA:  
AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO EM DUAS PRAÇAS DE CAMPO BELO-MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. DSc. Luís Antônio Coimbra Borges  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2023**

**ANTONIO VIEIRA NETO**

**INVENTÁRIO EM ARBORIZAÇÃO URBANA: AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO EM  
DUAS PRAÇAS DE CAMPO BELO-MG  
URBAN FORESTRY INVENTORY: EVALUATION OF AFFORESTATION IN  
TWO SQUARES IN CAMPO BELO-MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 13 de julho de 2023.

Prof. DSc. Luís Antônio Coimbra Borges UFLA

MSc. Kelly Iapuque Rodrigues de Sousa PPGEF/UFLA

MSc. Mariana Aparecida de Freitas Abreu PPGEF/ UFLA

Prof. DSc. Luís Antônio Coimbra Borges  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2023**

*Este trabalho é dedicado à  
minha avó, Alice Neves,  
campobelense apaixonada.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha avó, Alice, por ser minha maior incentivadora nos estudos e pela perseverança incansável para tornar este momento possível, bem como pela inspiração de tema para o TCC, desconheço campobelense mais apaixonada pela cidade e seus encantos. Agradeço à minha irmã, Raíssa, pelo companheirismo e cumplicidade de sempre, você compartilhou cada passo dessa longa jornada comigo, conhecendo todos os risos e lágrimas que moldaram nosso caminho até aqui, sem sombra de dúvidas, você não apenas contribuiu para a minha formação, mas é uma parte essencial dela. À minha mãe, Adriana, coube o esforço incessante de carregar a família nas costas por tanto tempo. Que Deus possa recompensá-la eternamente, pois minha irmã e eu dificilmente conseguiríamos fazê-lo, saiba que foi por meio da sua luta diária que conseguimos superar os obstáculos e alcançar nossas vitórias. À minha tia, Dalva (*in memoriam*), professora e grande entusiasta do “saber”, que me ensinou o mais valioso, a batalha nunca está perdida quando ainda temos gana de viver, sua garra e coragem para em frentar o que a vida lhe ofereceu de pior foi exemplar e seguramente um incentivo eterno. Agradecimentos, *in memoriam*, aos meus avós, Antonio, João e Justina pelos exemplos deixados e pela contribuição inestimável na construção do meu caráter, os valores de firmeza moral por vocês deixados me ensinaram e ainda me ensinam muito, com certeza, são eles que me fazem ser o filho, o irmão, o neto, o amigo e o homem que sou. À minha “Dinha”, Brazelina, que só nos estendeu amor sua vida toda e nos tem diariamente em suas orações. À minha melhor amiga, há quase duas décadas, Isabella, por sua presença constante e apoio incondicional. À Juju e Bella pela carinho irrestrido e altruísta de sempre. Aos amigos e colegas, sejam os de Campo Belo ou os que fiz em Lavras, saibam que o percurso seria ainda mais árduo sem vocês. Aos professores da minha graduação, aqueles que nutrem entusiasmo pela docência, em especial, ao professor e orientador, Luis Antonio (Totonho), pelos ensinamentos passados e a convicção de que o futuro se fundamentiza com educação e trabalho. Ao pessoal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em especial, meu supervisor, Daniel, por tão bem me acolherem durante o estágio e pelos aprendizados no processo.

*“É triste pensar que a  
natureza fala e  
que o gênero  
humano não a  
ouve.”*

*(Victor Hugo)*

## RESUMO

Campo Belo é uma cidade do sudoeste mineiro, localizada a 226km da capital, Belo Horizonte, que tem suas praças como características notáveis para qualquer turista que a visite e sendo as mesmas motivos de orgulho para seus munícipes. Este trabalho pretende, através da realização de um inventário censitário quali-quantitativo, avaliar as condições fitossanitárias de tais praças, bem como identificar espécies arbóreas lá estabelecidas, colaborando com a melhora do planejamento e do manejo da arborização destas praças e de futuros projetos de praças e áreas verdes. O inventário censitário das duas praças levantou um total de 257 exemplares, divididos em 13 famílias botânicas, 22 gêneros e 28 espécies; sendo a espécie *Caesalpinia ferrea* var. *parvifolia* (Pau-ferro) a mais abundante com 53 exemplares; das 28 espécies, 14 são nativas e 14 exóticas da flora brasileira, porém 70,04% dos indivíduos perfazem as espécies nativas, o que é um bom indicativo. As frequências relativas do Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Oiti (*Licania tomentosa*) e Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) foram consideradas acima do recomendável, assim como o gênero *Caesalpinia* e a família botânica *Arecaceae*. A poda mal executada foi identificada como o principal causador de danos que deixam a madeira suscetível à ação de pragas e outras doenças. Algumas espécies foram identificadas como problemáticas, Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), extremamente atingida por cancos, cupins, brocas, e muita visada para injúrias; o Oiti (*Licania tomentosa*), extremamente vulnerável a surgimento de cancos; Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), suscetíveis a cancro e extremamente vulneráveis ao ataque de cupins e insetos broqueadores; Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), suscetível a cancro e visada para injúrias; e Sete-copas (*Terminalia catappa*), extremamente vulnerável ao ataque de lagarta, o que configura um transtorno não só ambiental como de saúde pública, já que estes insetos podem causar acidentes às pessoas, como queimaduras na pele. Foram encontrados 4 indivíduos mortos que devem ser suprimidos o quanto antes. Os dados indicam que o planejamento das praças foram feitos sem muito embasamento técnico-científico e que possuem diretrizes a serem repensadas tanto pra estas praças, quanto para projetos futuros, como a opção, no plantio e no replantio, por espécies com potencial comprovado para arborização na região; a garantia de podas bem executadas; o monitoramento regular dos espaços, a fim de garantir a manutenção da sua fitossanidade e prevenir a necessidade de ações corretivas dispendiosas e ineficazes no futuro; e o controle pertinente de pragas quando necessário.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana. Inventário quali-quantitativo. Fitossanitário. Pragas. Pau-ferro.

## ABSTRACT

Campo Belo is a city in southwestern Minas Gerais, located 226km from the capital, Belo Horizonte. Its remarkable squares attract tourists and serve as a source of pride for the locals. This study aims to assess the phytosanitary conditions of these squares and identify the established tree species through a qualitative-quantitative census inventory. The findings will contribute to improving the planning and management of the tree population in these squares, as well as future square and green area projects. The census inventory of the two squares recorded a total of 257 specimens, belonging to 13 botanical families, 22 genera, and 28 species. The most abundant species, with 53 specimens, was *Caesalpinia ferrea* var. *parvifolia* (Brazilian ironwood). Out of the 28 species, 14 are native and 14 are exotic to the Brazilian flora. However, 70.04% of the individuals are native species, which is a positive indicator. The relative frequencies of Brazilian ironwood (*Caesalpinia ferrea*), Oiti (*Licania tomentosa*), and Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) were considered higher than recommended, as well as the genus *Caesalpinia* and the botanical family *Arecaceae*. Improper pruning was identified as the main cause of damage, leaving the wood susceptible to pests and diseases. Some species were identified as problematic, such as Brazilian ironwood (*Caesalpinia ferrea*), which is highly affected by cankers, termites, borers, and is prone to injuries. Oiti (*Licania tomentosa*) is highly vulnerable to the development of cankers. Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) is susceptible to cankers and extremely vulnerable to termite and borer attacks. Asian Banyan (*Ficus microcarpa*) is susceptible to cankers and prone to injuries. And Indian Almond (*Terminalia catappa*) is extremely vulnerable to caterpillar attacks, posing not only an environmental but also a public health concern, as these insects can cause harm to people, such as skin burns. Four dead individuals were found and should be removed as soon as possible. The data indicates that the planning of the squares was carried out without sufficient technical-scientific foundation, and their guidelines need to be reconsidered for both these squares and future projects. Recommendations include selecting tree species with proven potential for greening the region during planting and replanting, ensuring properly executed pruning, regular monitoring of the spaces to maintain their phytosanitary condition and prevent the need for costly and ineffective corrective actions in the future, and implementing appropriate pest control when necessary.

**Keywords:** Urban Forestry. Qualitative-Quantitative Inventory. Phytosanitary. Pest. Brazilian ironwood.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus (Velha Matriz) .....	15
Figura 3.2 – Placa na Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus (Velha Matriz) .....	16
Figura 4.1 – Modelo do GPS usado no inventário .....	20
Figura 4.2 – Exemplo de cancro do critério 3 .....	21
Figura 4.3 – Exemplo de cancro do critério 4 .....	22
Figura 4.4 – Exemplo de cancro do critério 5 .....	22
Figura 4.5 – Exemplo de indivíduo, Pau-ferro, com mortalidade 2 (parcial) .....	23
Figura 4.6 – Exemplo de injúria antrópica do critério 2 .....	24
Figura 4.7 – Exemplo de injúria antrópica do critério 3 .....	24
Figura 4.8 – Exemplo da presença de pregos .....	25
Figura 4.9 – Exemplo de poda irregular do critério 2 .....	25
Figura 4.10 – Exemplo de poda irregular do critério 3 .....	26
Figura 5.1 – Canteiro central da Praça Cônego Ulisses .....	36
Figura 5.2 – Exemplo de espécime com injúria próximo às escolas .....	37
Figura 5.3 – Exemplo de indivíduo atacado por cupins .....	39
Figura 5.4 – Exemplo de indivíduo atacado por brocas .....	39
Figura 5.5 – Exemplo de Sete-copas atacada por lagartas .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Nomes comum e científico, n° de indivíduos e frequência relativ da espécie .....	28
Tabela 5.2 – Gênero, número de indivíduos e frequência relativa de cada gênero.....	30
Tabela 5.3 – Família, número de indivíduos e frequência relativa de cada família.....	31
Tabela 5.4 – Indivíduos com sintomas de cancro dos critérios I, II, III, IV e V .....	33
Tabela 5.5 – Três espécies com maior incidência de injúrias .....	35
Tabela 5.6 – Três espécies com maior incidência de poda irregular.....	36
Tabela 5.7 – Estado fitossanitário .....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

CAP Circunferência à Altura do Peito

Cwa Clima subtropical de inverno seco

EM Escola Municipal

GPS Global Positioning System ou Sistema de Posicionamento Global

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEPHA Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais

SEOP Secretaria de Obras Públicas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>A cidade .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>A arborização urbana brasileira .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Composição florística .....</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Altura e CAP .....</b>	<b>31</b>
<b>5.3</b>	<b>Cancros .....</b>	<b>32</b>
<b>5.4</b>	<b>Injúria antrópica e poda irregular .....</b>	<b>35</b>
<b>5.5</b>	<b>Déficit nutricional e pragas .....</b>	<b>38</b>
<b>5.6</b>	<b>Mortalidade .....</b>	<b>41</b>
<b>5.7</b>	<b>Estado fitossanitário geral .....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Não há como negar que ao longo dos anos e devido à intensa urbanização que testemunhamos no século passado, juntamente com um rápido avanço tecnológico, as cidades passaram a ser cada vez mais habitadas. Esse aumento populacional teve efeitos sociais, políticos, econômicos e ambientais. De acordo com Mercante (1991), as cidades são os locais mais significativos de transformação física devido à ação humana, apresentando uma paisagem natural modificada pela dinâmica antropogênica associada aos sistemas políticos e econômicos predominantes ao longo do processo histórico. As alterações ambientais que ocorrem nas áreas urbanizadas são um dos principais indicadores da influência humana sobre a natureza. (MERCANTE, 1991).

A arborização urbana tem deixado de ser um luxo da alta sociedade e se tornado, cada vez mais, uma questão social. Uma vez que ela faz total diferença para qualidade de vida dos seres humanos, além de todo apelo arquitetônico, paisagístico e ambiental que traz ao local. De acordo com as pesquisas de Basso & Corrêa (2014), o plantio de árvores nas áreas urbanas desempenha um papel crucial na paisagem e no conforto ambiental, desempenhando diversas funções nos espaços abertos de uma cidade: melhora do microclima, redução da poluição do ar, sonora e visual, fornecimento de abrigo para a fauna urbana, qualificação dos locais urbanos e promoção da identificação comunitária. Essas melhorias facilitam a apropriação dos espaços urbanos e a conexão com a natureza no ambiente citadino. (BASSO; CORRÊA, 2014).

O presente trabalho foi produzido na cidade de Campo Belo, em atividades pertinentes ao estágio obrigatório do curso de Engenharia Floresta da Universidade Federal de Lavras, realizado junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, localizada na rua Joaquim Rios, 05, no Centro de Campo Belo. A Secretaria conta com apenas cinco funcionários e tem data de criação, no atual formato, bem recente. Foi pela Lei Complementar Nº 200, de 15 de junho de 2022, que a altera a Lei Complementar nº 174, de 13 de novembro 2019 e a Lei Complementar nº 176, de 12 de dezembro de 2019 e dá outras providências, que a Secretaria foi criada como um órgão de atividade fim e não mais atrelada a Secretaria de Infraestrutura.

Campo Belo é uma cidade que tem suas praças como características notáveis para qualquer turista que a visite e sendo as mesmas motivos de orgulho para seus munícipes, não foi à toa que as praças Cônego Ulisses e Menotti d'Áurea, quem ligam as duas Igrejas centrais da cidade, se tornaram, tal como as igrejas, o principal cartão postal da cidade. Ao longo das gestões municipais o cuidado com as praças é imprescindível, visto a cobrança da opinião pública sobre o assunto, todavia uma praça é um elemento orgânico, aberto a ações de

intemperismo, ação antrópica, vandalismo, entre outras. Baseado nisto, foi proposta, pelo engenheiro florestal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e supervisor do estágio, a realização de um inventário censitário quali-quantitativo para a avaliação das condições fitossanitárias de tais praças, bem como para a identificação de espécies arbóreas lá estabelecidas.

O objetivo deste inventário é georreferenciar e medir a altura e o CAP (Circunferência à Altura do Peito) dos indivíduos pertencentes à atual camada arbórea das praças Cônego Ulisses e Menotti d'Áurea, além de avaliar a ocorrência e intensidade de cancrios, mortalidade, injúrias causadas por ações humanas e podas irregulares. Também visa determinar a presença de ataques de pragas e deficiências nutricionais. Esses dados podem fornecer uma visão geral da situação atual da arborização das praças e servir de base técnica para orientar ações de melhoria, prevenção e possível solução de problemas identificados na arborização existente, bem como direcionar futuros projetos de arborização.

## **2 OBJETIVOS**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar de maneira quali-quantitativa, através de inventário do tipo censo, a situação fitossanitária dos indivíduos, bem como identificar as espécies arbóreas plantadas nas praças Cônego Ulisses e Menotti d'Áurea, em Campo Belo – MG. A partir deste inventário, espera-se poder chegar a conclusões que possam nortear o planejamento da arborização de outras praças e áreas verdes da cidade, auxiliar nos cuidados e na manutenção do atual extrato arbóreo, bem como orientar o replantio. Para que a cidade possa continuar, através do tempo, sendo reconhecida pelo seu paisagismo de praças exuberantes.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A cidade

A cidade de Campo Belo está localizada no interior de Minas Gerais, região sudoeste do estado, tendo como municípios limítrofes Aguanil, Cana Verde, Candeias, Nepomuceno e Santana do Jacaré; e localizada a 226 quilômetros da capital, Belo Horizonte. Suas coordenadas geográficas são: Latitude: -20.8658, Longitude: -45.2732; 20° 51' 57" Sul, 45° 16' 24" Oeste.

Segundo o Censo do IBGE de 2010, o município tem uma área territorial de 528,225 km<sup>2</sup>, com 51.544 habitantes e pertence a mesorregião Oeste de Minas. Tendo uma taxa de arborização de vias públicas de 36,7 % (IBGE, 2010). Apesar da taxa expressamente baixa de arborização, enquadrando-se no menor critério da legenda do próprio IBGE, (até 39,4 %; até 63,35 %; até 80,3 %; mais que 80,3 %), é uma cidade regionalmente conhecida de exuberância de suas várias praças, em especial, as duas principais: a Praça Cônego Ulisses e a Praça Menotti d'Áurea. Estas duas praças, além de comporem a arquitetura e adicionar beleza ao centro da cidade, ligam os dois principais cartões postais da cidade, as Igrejas Nova e Velha Matriz.

Figura 3.1 – Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus (Velha Matriz)



Fonte: Do autor (2023)

De acordo com o documento de Relação de Bens protegidos por tombamento, pela União, pelo Estado e pelos Municípios (apresentados ao ICMS – Patrimônio Cultural), até o ano de 2021, disponibilizado pelo IEPHA, todo esse complexo foi declarado bem tombado pelo decreto 1348/1997, com a denominação de Conjunto Arquitetônico da Praça Cônego Ulisses, Praça Menotti D'Áurea e Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus – E.M Cônego Ulisses – Colégio São José, e correspondem a uma área de 24.252 88m<sup>2</sup>.

Figura 3.2 – Placa na Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus (Velha Matriz)



Fonte: Do autor (2023)

Sobre o clima, Campo Belo tem sua região central em uma altitude de aproximadamente 840 metros e, de acordo com o site Climate Date, em Campo Belo, o clima é quente e temperado. Chove muito menos no inverno que no verão. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Cwa. Campo Belo tem uma temperatura média de 20.5 °C. Pluviosidade média anual de 1325 mm (Climate Date, 2023). O clima do tipo Cwa é definido como clima subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18°C) e verão quente (com temperaturas superiores a 22°C). Este é o clima da maior área do Estado de São Paulo, principalmente nas regiões central, leste e oeste (VENTURA, 1964).

### 3.2. A arborização urbana brasileira

Ao longo dos tempos, tem sido observada uma migração constante do homem do meio rural para o meio urbano. As cidades têm se desenvolvido, frequentemente de maneira rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, resultando em diversos problemas que têm um impacto significativo no bem-estar dos habitantes urbanos. De tempos para cá, temos a maioria da população vivendo em áreas urbanizadas e há uma crescente necessidade de condições que possam melhorar a convivência em um ambiente muitas vezes desafiador (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

O desenvolvimento caótico dos centros urbanos resultou em uma situação de falta de autenticidade em relação às áreas verdes naturais, acarretando em diversos impactos negativos na qualidade de vida dos moradores. No entanto, parte desses efeitos adversos pode ser evitada através de legislações e regulamentações que controlam as atividades urbanas, enquanto outra parte pode ser mitigada recorrendo-se a um planejamento urbano adequado, que promova o aumento qualitativo e quantitativo da arborização de áreas verdes e ruas (MILANO, 1987).

Existem dois conceitos que se referem à vegetação arbórea presente nas zonas urbanas: Arborização Urbana e Floresta Urbana. Ambos os conceitos sofreram recentemente uma redefinição, possivelmente baseada nos termos estabelecidos por canadenses e estadunidenses, ainda nos anos sessenta. A Arborização Urbana, como conceito, diz a respeito do extrato arbóreo das praças, ruas e qualquer outra área verde da cidade; enquanto que o conceito de Floresta Urbana, engloba toda a vegetação urbana presente na cidade, desde o já abarcado pelo conceito de Arborização Urbana até os arredores, como a vegetação presente em bacias hidrográficas, fragmentos florestais em zona rural, unidades de conversação dentro do município, entre outros. Inicialmente, no Brasil, adotou-se o termo "Arborização Urbana" como uma tradução do termo "Urban Forest" utilizado por autores dos Estados Unidos. No entanto, posteriormente, esse termo passou a ser amplamente utilizado no país para se referir à arboricultura, ou seja, ao ato de plantar árvores em áreas urbanas, independentemente de sua natureza, afastando-se do conceito original de florestas urbanas (MAGALHÃES, 2006).

No Brasil, as primeiras ações direcionadas à ao tema remontam ao século XVIII, quando foram estabelecidos hortos botânicos com uma abordagem científica, visando obter conhecimentos sobre a flora nativa ainda pouco explorada. Todavia, apesar do caráter técnico científico para o estudo da flora, esses hortos botânicos também tinham sobretudo um propósito econômico, buscando plantas de valor comercial para o mercado de especiarias na Europa, além de expandir o conhecimento a respeito de espécies nativas que fossem capazes de competir

comercialmente com as tradicionalmente cultivadas no Oriente e já bem quistas no mercado europeu. Até o século XIX, os jardins urbanos seguiam o padrão arquitetônico fortemente influenciado pela Europa e tinham uma função puramente estética, servindo para embelezar a paisagem e sendo considerados uma forma de expressão artística. No entanto, nesse período, essas áreas verdes começaram a assumir um conceito de utilidade pública, principalmente em áreas urbanas intensamente povoadas, sendo atribuídos a eles propósitos que visavam proporcionar melhorias à higiene e saúde, à qualidade ambiental, às relações ecossistêmicas do entorno e até as condições psicossociais da população. No decorrer do século XX, foram implementados diversos parques, praças e áreas verdes no meio urbano, destacando-se a expressiva contribuição de Roberto Burle Marx ao paisagismo brasileiro. Nos projetos de parques idealizados por Burle Marx, as árvores desempenhavam um papel essencial. O conceito usado pelo paisagista na concepção de seus projetos de arborização urbana foi verdadeiramente inovador para o seu tempo, combinando importantes vias de ligação centro-sul com espaços destinados à recreação, esportes, cultura e lazer. Seus projetos eram caracterizados por uma vegetação majoritariamente nativa, arranjada de forma original, com espécies arbóreas e palmáceas de formas e florações deslumbrantes, criando uma experiência diferenciada e única para os visitantes (SEGAWA, 1996; TERRA *et al.*, 2004; DE ANGELIS *et al.*, 2005).

A questão da arborização urbana está recebendo cada vez mais atenção devido aos benefícios e problemas associados à presença de árvores nas cidades. Atualmente, os administradores públicos estão em busca de alternativas para minimizar os impactos ambientais causados pelo crescimento urbano, visando melhorar a qualidade de vida da população. Entre os benefícios da arborização, podemos destacar sua contribuição na redução do calor, da poluição do ar, do ruído urbano, bem como no embelezamento das áreas urbanas. Além disso, as árvores desempenham um papel importante como corredores ecológicos, oferecendo abrigo, refúgio e alimento para uma ampla variedade da fauna e flora (SILVA *et al.*, 2012).

Considerando os significativos índices de expansão urbana observados no Brasil nas últimas décadas, torna-se essencial desenvolver alternativas que promovam um crescimento mais sustentável, reduzindo assim os impactos negativos na qualidade ambiental e, por consequência, na qualidade de vida urbana. Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos oferecidos pela arborização urbana podem desempenhar um papel importante como uma forma de compensação pela perda de qualidade ambiental que ocorre durante o processo de desenvolvimento do espaço urbano (DUARTE, 2017).

Conforme apontado por Milano (1994), a prática da arborização urbana no Brasil é considerada relativamente recente e, em grande parte, tem ocorrido sem um planejamento

adequado, com poucas exceções. Nesse contexto, a arborização de ruas e praças requer um planejamento adequado e uma manutenção sustentável para alcançar os benefícios esperados. O mesmo autor ainda destaca que os inventários para avaliar a arborização de ruas e praças podem ter abordagens quantitativas, qualitativas ou uma combinação de ambas (MILANO, 1994).

A fim de compreender a arborização urbana, é essencial avaliá-la, o que requer a realização de um inventário. O objetivo geral do inventário da arborização é conhecer o conjunto de árvores e arbustos em uma determinada localidade. Esse levantamento é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, fornecendo informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários, remoção e plantio, além de auxiliar na definição de prioridades para intervenções. Ainda sobre inventários em arborização urbana, segundo Takahashi (1994), por meio do inventário, é possível identificar os acertos e falhas na arborização de uma cidade. A importância desse inventário reside no fato de que ele proporciona um conhecimento detalhado do patrimônio arbóreo e ajuda a determinar as necessidades de manejo. Um dos aspectos mais relevantes do inventário é a sua contínua atualização das informações (TAKAHASHI, 1994; MELO *et al.*, 2007).

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado utilizando-se dos seguintes materiais para a coleta e processamento dos dados do inventário censitário: fita métrica de 1,5 metros, para as árvores com menor CAP (circunferência à altura do peito); trena de fibra de vidro de 50 metros, para as árvores com maior CAP; GPS da marca Garmin, modelo eTrex® 30, para a georreferenciação dos indivíduos; ripa de madeira graduada com 1,30 metros, para padronizar as medições de CAP de todos indivíduos na mesma altura com relação ao solo; vara de bambu com 8,0 metros e graduada a cada 0,5 metros, para estipular a altura das árvores; podão e tesoura de poda, para coleta de galhos, folhas, flores e/ou frutos que auxiliassem na identificação da espécie; pracheta; ficha de campo; caneta; e o uso das ferramentas Word e Excel, do pacote Office da Microsoft, para a redação e processamento matemático dos dados. Como equipamentos de uso pessoal, foram utilizados sempre calça, bota, camisa de manga longa e capacete de segurança.

Figura 4.1 – Modelo do GPS usado no inventário



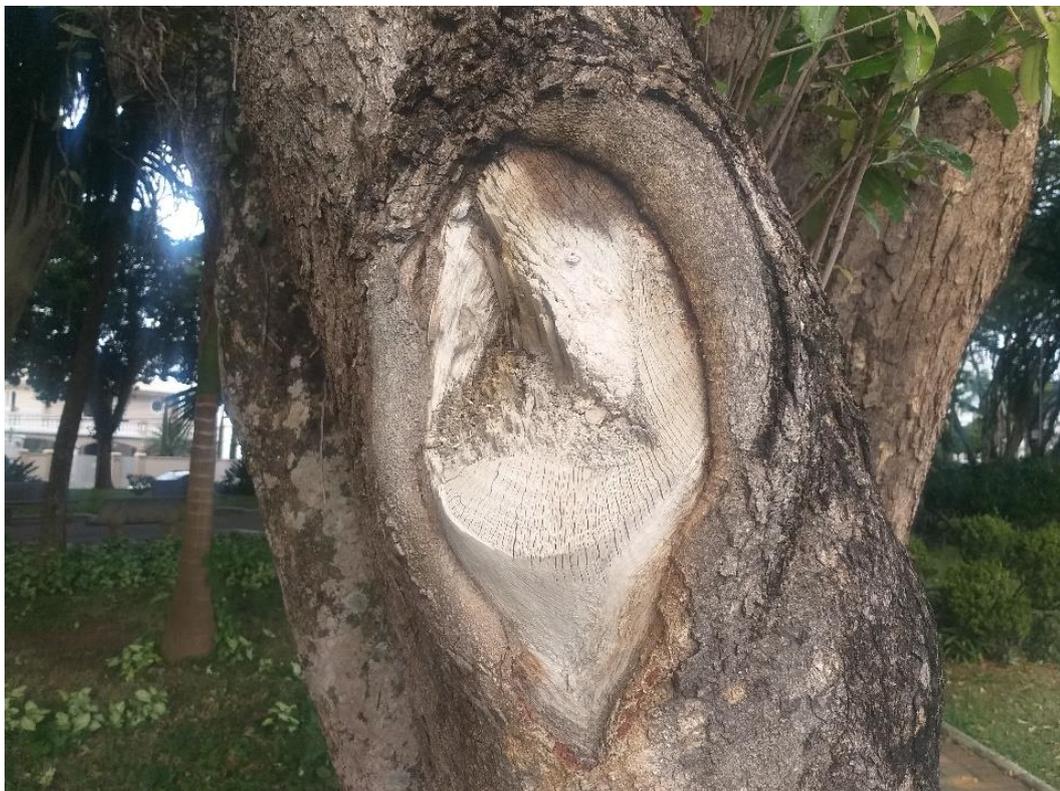
Fonte: site da Garmin (2023)

Sobre a metodologia aplicada, durante as visitas *in loco* para realização do inventário, foram avaliadas, por diagnose visual, a presença ou não de cancos, podas irregulares, injúrias

antrópicas, déficit nutricional, mortalidade; bem como a ação de pragas, como cupins, formigas cortadeira, lagartas e insetos broqueadores. A determinação das espécies foi realizada com o auxílio de literatura pertinente, como os manuais produzidos por Harri Lorenzi, e com consultas pessoais ao antigo funcionário da prefeitura, aposentado em 2019, que por mais de 30 anos foi responsável pelos cuidados silviculturais com a arborização da cidade, desde o plantio até a supressão de indivíduos. A aferição das medidas dos cancos, CAP e altura foram feitas com os instrumentos apropriados, acima já citados.

Os critérios utilizados para a avaliação de cancos variam de 1 a 5 nos graus de severidade, sendo: 1 (ausente), 2 (baixo), 3 (moderado), 4 (moderadamente severo) e 5 (severo). O grau 1 é auto explicativo, nele o indivíduo avaliado não apresenta cancos; no grau 2, o indivíduo apresenta cancos com menos de 10 centímetros de largura e/ou comprimento ao longo do fuste; no grau 3, o indivíduo apresenta cancos entre 10 e 50 centímetros em no máximo 3 locais ao longo do fuste; no grau 4, o indivíduo apresenta cancos de 50 até 100 centímetros em qualquer local do fuste ou cancos entre 10 e 50 centímetros em mais de 3 locais ao longo do fuste; por fim, no grau 5, o indivíduo apresenta cancos de mais de 100 centímetros em qualquer local do fuste.

Figura 4.2 – Exemplo de cancro do critério 3



Fonte: Do autor (2023)

Figura 4.3 – Exemplo de cancro do critério 4



Fonte: Do autor (2023)

Figura 4.4 – Exemplo de cancro do critério 5



Fonte: Do autor (2023)

Para mortalidade, os critérios utilizados foram: 1 (ausente), 2 (parcial) e 3 (total).

Figura 4.5 – Exemplo de indivíduo, Pau-ferro, com mortalidade 2 (parcial)



Fonte: Do autor (2023)

Injúrias antrópicas foram avaliadas com critério 1 (ausente) quando não havia sinal algum de injúria; com critério 2 (moderado) quando as injúrias fossem de superficiais (como riscos superficiais); e com critério 3 (severo) quando as injúrias se acumulam e/ou colocam em risco a integridade do indivíduo (como cortes profundos, presença de pregos e/ou sinais de quebra de galhos).

Figura 4.6 – Exemplo de injúria antrópica do critério 2



Fonte: Do autor (2023)

Figura 4.7 – Exemplo de injúria antrópica do critério 3



Fonte: Do autor (2023)

Figura 4.8 – Exemplo da presença de pregos



Fonte: Do autor (2023)

A poda irregular foi avaliada com critério 1 (ausente), 2 (moderada) e 3 (severa), sendo o último critério aplicado há podas que causaram danos significativos à árvore.

Figura 4.9 – Exemplo de poda irregular do critério 2



Fonte: Do autor (2023)

Figura 4.10 – Exemplo de poda irregular do critério 3



Fonte: Do autor (2023)

Os demais objetos de estudos, o déficit nutricional e a ocorrência de pragas, foram avaliados apenas como presente (P) e ausente (A); sendo que déficit nutricional foi feito pela observação das folhas e as pragas pela observação da presença ou não das mesmo ou de indícios de seus ataques em folhas, galhos e/ou tronco.

Através da aferição das medidas, da mensuração dos critérios avaliados e da identificação das espécies, espera-se criar um banco de dados com os indivíduos devidamente georreferenciados, medidos e avaliados. É por meio do banco de dados produzido no inventário que serão analisadas as frequências absoluta e relativa de espécies nativas e exóticas; da diversidade de espécies; das porções de altura e CAP do estrato arbóreo, o que pode ser um indicador importante do grau de senilidade do mesmo; do quanto as árvores estão susceptíveis às pragas, bem como quais espécies são as mais atacadas; quais são e as espécies e o quanto são vitimadas por injúrias antrópicas ou podas irregulares; qual o percentual de mortalidade das árvores e quantas árvores podem se enquadrar como condenadas visto o nível de infestação de pragas e/ou danos por ocorrência de cancrios, injúria e poda irregular; quais espécies e quanto do povoamento está sofrendo com déficit nutricional. Este banco de dados irá auxiliar no

monitoramento e na tomada de decisões sobre a arborização destas duas praças, e, futuramente, à medida que for alimentado poderá contribuir para a arborização do município em geral.

Por fim, ao cruzar os dados, é possível qualificar os indivíduos quanto à sua condição fitossanitária de uma forma geral, distribuindo-os nas seguintes categorias: *I*, árvore saudável: o indivíduo possui um bom estado fitossanitário, livre de indícios de infestações, patologias ou injúrias que possam atrapalhar seu desenvolvimento, por tanto, dispensando intervenções corretivas; *II*, árvore em condição regular: apresenta níveis fitossanitários médios, porém em acordo com as condições a que são expostas, podendo exibir injúrias leves, problemas ocasionais com pragas e doenças, ou ações corretivas; *III*, árvore precária: demonstra, no geral, estado fitossanitário em de declínio e pode apresentar danos graves causados por pragas, doenças ou injúrias e podas. Embora não esteja morta, sua recuperação demanda considerável esforço. *X*, árvore morta: ou em iminente estado de óbito devido a danos físicos, infestações por pragas ou doenças.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Composição florística

A coleta de dados do inventário de ambas as praças, iniciada no dia 04/05/2023, foi finalizada no dia 05/06/2023, quando se iniciou o processamento de dados. Ao todo foram inventariados 257 indivíduos, divididos em 12 famílias botânicas, 22 gêneros e 28 espécies.

Tabela 5.1 – Nomes comum e científico, número de indivíduos e frequência relativa da espécie.

Nome Popular	Nome Científico	Nº	(%)
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1	0,39
Caneleira-verdadeira	<i>Cinnamomum verum</i> J. S. Presl	1	0,39
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	4	1,56
Cipreste-português	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	3	1,17
Fava-d'Anta	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	1	0,39
Figueira-asiática	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	18	7,00
Figueira-benjamin	<i>Ficus benjamina</i> L.	1	0,39
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	14	5,45
Ipê-branco	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	3	1,17
Ipê-rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	5	1,95
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	3	1,17
Jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze	2	0,78
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham) Glassman	28	10,89
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	13	5,06
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	38	14,79
Palmeira-imperial	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook	21	8,17
Palmeira-rabo-de-raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	1	0,39
Palmeira-real	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	12	4,67
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i> Link.	1	0,39
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>parvifolia</i>	53	20,62
Pinus	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1	0,39
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers	8	3,11
Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i> L.	2	0,78
Sete-copas-africana	<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	1	0,39
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	14	5,45
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0,39
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	6	2,33
Tulipa-africana	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	1	0,39
<b>TOTAL</b>	-	<b>257</b>	<b>100,00</b>

Dentre as 28 espécies catalogadas, constata-se uma distribuição equitativa em relação à origem fitogeográfica, com 14 espécies nativas e 14 espécies exóticas da flora brasileira. No entanto, quando consideramos o número de indivíduos amostrados, dos 257 registrados, observamos uma predominância de 180 indivíduos de origem nativa (representando 70,04%), enquanto apenas 77 indivíduos pertencem a espécies exóticas (totalizando 29,96%). Tal cenário contrasta com a prática comum na arborização urbana das cidades brasileiras, nas quais é predominante a introdução de espécies não autóctones ao bioma local, como podemos constatar com diversos estudos, como o feito no município de São João Evangelista – MG, que em um total de 814 árvores amostradas nas vias urbanas, 61,30% eram da espécie *Licania tomentosa* (BRANDÃO *et al.*, 2011). De acordo com o estudo conduzido afim realizar uma análise da arborização presente nos logradouros públicos e áreas verdes de Salvador - BA, foi verificado que 53,3% dos indivíduos arbóreos são representados por espécies exóticas (GOÉS & OLIVEIRA, 2011). Em Lageado – RS, encontraram uma distribuição mais balanceada, 53,6% de exóticas e 46,4% de nativas; porém ainda com maioria exótica (RUSCHEL & LEITE, 2002). Veloso (2011), indica que em estudo realizado na cidade Rorainópolis – RR, 62% dos indivíduos avaliados tinham origem fitogeográfica exótica (VELOSO, 2011).

A constatação de uma predominância de espécies nativas na arborização das praças Cônego Ulisses e Menotti d'Áurea é um indicativo positivo, uma vez que diversos estudos evidenciam que o uso de espécies exóticas é a segunda causa mais significativa de perda de diversidade no mundo. Apesar de seu potencial para contribuir com a estética paisagística, é importante ressaltar que muitas das espécies exóticas empregadas na arborização urbana possuem mecanismos de dispersão anemocórica e zoocórica, o que torna difícil controlar sua disseminação além dos limites urbanos e áreas verdes, podendo invadir e prejudicar ecossistemas naturais, conferindo a essas espécies um caráter invasor e, conseqüentemente, danoso ao bioma local. Uma vez que uma espécie exótica adquire o status de invasora, ela tem a capacidade de perturbar interações ecossistêmicas essenciais, acarretando conseqüências negativas não apenas para o ambiente, mas também para aspectos socioeconômicos. As invasões biológicas têm colaborado para uma tendência global na qual um número reduzido de espécies, favorecidas pelas atividades humanas, têm estabelecido população homogêneas das mesmas, em contraste com um cenário caracterizado pela vasta diversidade biológica e distintividade local, como deve ser (MCNEELY *et al.*, 2001; ZILLER *et al.*, 2007).

Sobre as frequências observadas, seguindo as diretrizes propostas por GREY & DENEKE (1986), é indicado que o número de indivíduos uma única espécie fique dentro do intervalo de 10 a 15% do total da população, a fim de promover um plano apropriado da

arborização urbana. No entanto, segundo as considerações de SANTAMOUR (1990), a composição de espécies não deve exceder 30% para uma mesma família botânica, 20% para um mesmo gênero e 10% para a mesma espécie, a fim de se resguardar contra possível problemas e prejuízos decorrentes de ataques severos de pragas. O presente estudo traz, no indicador de espécie, o Oiti (*Licania tomentosa*) e o Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) como os únicos que se encaixam no intervalo de 10 a 15% proposto por GREY & DENEKER (1986); o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) é a única espécie que extrapola os 15%, representando 20,62% dos indivíduos; e as demais espécies estão todas abaixo de 10%, um fato recorrente, apesar de indesejável na arborização urbana, presenciado em vários estudos ao redor do país, como em Rio Branco – AC, São João Evangelista – MG, Timon – MA, Amperé – PR, (DE PAIVA *et al.*, 2010; MORAES & MACHADO, 2010; BRANDÃO *et al.*, 2011; SOARES & PELLIZZARO, 2019). Seguindo o proposto por SANTAMOUR (1990), apenas as três espécies acima citadas não se enquadrariam no critério limitante a 10% de uma mesma espécie; no critério de gênero, conforme a Tabela 5.2, apenas o gênero *Caesalpinia* está acima do limite.

Tabela 5.2 – Gênero, número de indivíduos e frequência relativa de cada gênero

<b>Gênero</b>	<b>N° de indivíduos</b>	<b>(%)</b>
<i>Acrocomia</i>	13	5,06
<i>Araucaria</i>	1	0,39
<i>Archontophoenix</i>	12	4,67
<i>Bauhinia</i>	1	0,39
<i>Caesalpinia</i>	67	26,07
<i>Cariniana</i>	2	0,78
<i>Cinnamomum</i>	1	0,39
<i>Copernicia</i>	4	1,56
<i>Cupressus</i>	3	1,17
<i>Dimorphandra</i>	1	0,39
<i>Enterolobium</i>	1	0,39
<i>Ficus</i>	19	7,39
<i>Handroanthus</i>	25	9,73
<i>Lagerstroemia</i>	8	3,11
<i>Licania</i>	38	14,79
<i>Pinus</i>	1	0,39
<i>Roystonea</i>	21	8,17
<i>Spathodea</i>	1	0,39
<i>Syagrus</i>	28	10,89
<i>Terminalia</i>	3	1,17
<i>Tipuana</i>	6	2,33
<i>Wodyetia</i>	1	0,39
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>100,00</b>

No critério de famílias botânicas, conforme a Tabela 5.3, todas, com exceção da ligeira extrapolação das *Arecaceae* em apenas 0,74%, se enquadraram dentro do limite estabelecido em 30%.

Tabela 5.3 – Família, número de indivíduos e frequência relativa de cada família

<b>Família</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>(%)</b>
Araucariaceae	1	0,39
Arecaceae	79	30,74
Bignoniaceae	26	10,12
Chrysobalanaceae	38	14,79
Combretaceae	3	1,17
Cupressaceae	3	1,17
Fabaceae	76	29,57
Lauraceae	1	0,39
Lecythidaceae	2	0,78
Lythraceae	8	3,11
Moraceae	19	7,39
Pinaceae	1	0,39
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>100,00</b>

Fonte: do Autor (2023)

As identificações de espécies, gêneros e famílias foram feitas por comparação em literatura pertinente (CARVALHO, 2003; CARVALHO, 2006; CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2010; CARVALHO, 2014; LORENZI, 1992; LORENZI & SOUZA, 2001; LORENZI, 2003; Lorenzi *et al.*; 2004)

## 5.2. Altura e CAP

Em relação às medições de altura realizadas com uma precisão de 0,5 metros, as árvores foram classificadas em três categorias: abaixo de 5 metros, consideradas de pequeno porte; entre 5 e 8 metros, de porte médio; e acima de 8 metros, de grande porte. Dos 257 indivíduos arbóreos inventariados, verificou-se que 180 estão acima dos 8 metros, representando assim 70,04% do total das duas praças, caracterizando-as como árvores de grande porte. Existem 59 árvores de médio porte, correspondendo a 22,96%, e 18 árvores de pequeno porte, que equivalem a 7% do total. Todavia, somente os 6 indivíduos de Resedá (*Lagerstroemia indica*) devem permanecer nessa categoria de pequeno porte no futuro. Isso ocorre porque, dentre os 12 indivíduos também considerados de pequeno porte, estão incluídos espécimes jovens de

Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), Ipê-branco (*Handroanthus roseo-albus*), Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) e as espécies de palmáceas presentes no inventário, com exceção da Palmeira-rabo-de-raposa (*Wodyetia bifurcata*). Essa análise de altura evidencia claramente que a arborização das praças privilegia espécies de grande porte, as quais já se encontram em estágio avançado de desenvolvimento. Esse fato é corroborado pela análise do Circunferência à Altura do Peito (CAP) das árvores. Nas três espécies arbóreas mais comuns, Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Oiti (*Licania tomentosa*) e Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), observa-se uma média de CAP de 241,74 centímetros, 150,27 centímetros e 166,68 centímetros, respectivamente. Quanto às espécies de palmeiras, os Jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) apresentam uma média de CAP de 74,08 centímetros, enquanto as Palmeiras-imperiais (*Roystonea oleraceae*) possuem uma média de CAP de 198,25 centímetros. Vale ressaltar o único exemplar da espécie Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), foi o que apresentou o maior CAP de todos, com 404,9 centímetros.

### 5.3 Cancros

A população arbórea das praças Cônego Ulisses e Menotti D'Áurea tem apenas 45,14% (116 indivíduos) que não são acometidos com nenhum dos estágios de cancro por este trabalho mensurados. Segundo De Angelis *et al.* (2007), a nossa literatura ainda carece de relatos da ocorrência de cancros em espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana, uma vez que as pesquisas e desenvolvimento nesta área de estudo são usualmente voltadas para madeiras com fins de produção, como é o caso das espécies dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Hevea* que são comercialmente explorados. O mesmo autor ainda destaca que o ataque desta doença é indiscriminado no que tange a idade, podendo acometer dos indivíduos mais jovens ao mais velhos, no entanto, o estágio da necrose é notadamente mais avançado em indivíduos mais senis. O processo patológico tem início a partir da introdução do patógeno por meio de uma lesão, geralmente causada pela ação antrópica, que pode ser decorrente de atividades de poda, desbrota ou danos causados por insetos e brocas (DE ANGELIS *et al.*, 2007).

Os estudos feitos no Centro do Rio de Janeiro – RJ, apontam que 1,73% dos indivíduos inventariados apresentavam sintomas da doença (SILVA, 2016). Em Maringá – PR, 17,3% dos indivíduos foram afetados em qualquer estágio da doença (DE ANGELIS *et al.*, 2007). Em Luiziana - PR esse dado chegava a 6,9% dos indivíduos apresentando sintomas da doença (MARTINS *et al.*, 2010). Nas praças inventariadas neste trabalho, os dados se mostram preocupantes, porque, apesar de apenas 10,9% dos indivíduos apresentarem os graus mais

severos de cancro (critério IV e V), um total de 54,86% da população arbórea apresentou cancro em alguns dos aqui critérios avaliados. A situação torna-se mais preocupante quando se constata que 79 indivíduos pertencem à família botânica Arecaceae e são isentos de cancrios, o que é atribuído à ausência de câmbio vascular e à presença de resinas que atuam como uma barreira física e química contra patógenos (ELLIOT *et al.*, 2004). Dos 116 indivíduos assintomáticos, apenas 37 possuem características lenhosas, o que os torna mais suscetíveis ao desenvolvimento da doença. Portanto, 141 dos 178 espécimes lenhosos inventariados, representando 79,21% deles, apresentam sintomas da doença. A Tabela 5.4, a seguir, demonstra os dados supracitados.

Tabela 5.4 – Indivíduos com sintomas de cancro dos critérios I, II, III, IV e V.

<b>Nome Comum</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Araucária	1				
Caneleira-verdadeira			1		
Carnaúba	4				
Cipreste-português	1	1	1		
Fava-d'Anta	1				
Figueira-asiática	2	8	4	4	
Figueira-benjamin		1			
Ipê-amarelo	8	6			
Ipê-branco	2	1			
Ipê-rosa	3	1		1	
Ipê-roxo	1	1	1		
Jequitibá-branco	2				
Jerivá	28				
Macaúba	13				
Oiti	2	13	21	2	
Palmeira-imperial	21				
Palmeira-rabo-de-raposa	1				
Palmeira-real	12				
Pata-de-vaca		1			
Pau-ferro	4	15	20	5	9
Pinus	1				
Resedá	7	1			
Sete-copas	1	1			
Sete-copas-africana	1				
Sibipiruna		9	1	2	2
Tamboril		1			
Tipuana		1	3	1	1
Tulipa-africana				1	
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>61</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>%</b>	<b>45,14</b>	<b>23,73</b>	<b>20,23</b>	<b>6,23</b>	<b>4,67</b>

Fonte: Do autor (2023)

De acordo com Albers *et al.* (2003), citado por Bobrowski (2010), a respeito dos cancos como um dos defeitos capazes de potencializar os riscos de ruptura e queda de árvores temos que:

Cancros: são áreas no tronco, galhos ou raízes onde a casca e/ou o câmbio estão mortos. Podem ser causados por fungos, insetos, raios ou injúrias mecânicas (danos provocados por veículos, vandalismo, cortador de grama ou roçadeiras). Cancros grandes ou vários cancos pequenos muito próximos podem predispor a árvore à queda porque não há madeira suficiente para gerar resistência mecânica no local. Esse tipo de defeito pode potencializar o risco de queda da árvore se abrange mais de 40% da circunferência do tronco ou se está associado a outros processos de desvitalização do lenho (BOBROWSKI, 2010, p. 6).

Tais afirmações sobre a doença do cancro supracitadas, DE ANGELIS *et al.* (2007) e BOBROWSKI (2010), corroboram com as observações de campo. À exceção de um único exemplar de Tulipa-africana (*Spathodea campanulata*) e de um dos cinco indivíduos inventariados de Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), todas as ocorrências de cancro nos critérios IV e V são atribuídas exclusivamente às espécies Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), Oiti (*Licania tomentosa*), Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) e Tipuana (*Tipuana tipu*). Essas espécies são utilizadas, no presente estudo, nas áreas adjacentes aos canteiros, o que as torna mais suscetíveis a ações antrópicas, tais como injúrias no tronco, quebra de galhos, fixação de cartazes, estacionamento de bicicletas, presença de barracas de vendedores ambulantes, entre outras. Outro padrão observado, em consonância com as afirmações mencionadas, é que árvores com maior Circunferência à Altura do Peito (CAP) tendem a apresentar casos mais graves de cancro.

A elevada taxa de incidência da doença nos indivíduos inventariados sugere a necessidade iminente de adotar medidas em relação às atividades que estão contribuindo para a ocorrência da enfermidade e até mesmo repensar o uso de algumas espécies, como Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), Oiti (*Licania tomentosa*) e o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) que se mostraram exageradamente suscetíveis à doença que traz com ela um série de transtorno à medida que deixa o indivíduo vulnerável ao ataque de pragas e surgimento de novas patologias. Para a substituição dessas espécies, é possível utilizar espécies, com potencial cientificamente comprovado, propostas para a arborização urbana e paisagismo na região Centro-Sul do país como: Jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), Caroba (*Jacaranda puberula*), Ipê-

amarelo-flor-de-algodão (*Handroanthus serratifolius*), Ipê-amarelo-cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*), as espécies de ipês já estabelecidas nas praças, Cataia (*Drimys brasiliensis*), etc. Estas espécies foram recomendadas com base na análise de suas características fenológicas de crescimento, formação e resistência à poluição, ataque de pragas e patógenos, para melhor se incorporarem como elemento arbóreo e paisagístico (KULCHETSCKI *et al.*, 2006).

Além disso, é crucial estabelecer um monitoramento contínuo visando manejar adequadamente os indivíduos afetados de forma severa pelo cancro, principalmente no que se refere ao risco de ruptura e queda de árvores ou galhos volumosos. É igualmente importante implementar ações corretivas para evitar novos casos, bem como não agravar a patologia nos espécimes com estágios iniciais da doença, evitando assim perdas e gastos futuros.

#### 5.4 Injúria antrópica e poda irregular

A injúria antrópica e a poda irregular são conceitos semelhantes, em que a poda executada de maneira irregular resulta em uma forma de injúria causada pela ação humana sobre a planta. No presente estudo, optou-se por dissociar esses termos, pois as podas realizadas nas áreas públicas do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por meio de um serviço terceirizado e conduzido pela Secretaria de Obras Públicas - SEOP. Essa abordagem permite distinguir entre os danos causados pela população e aqueles decorrentes da má execução do serviço público.

Em dados gerais, 125 exemplares não sofreram com qualquer tipo de injúria (48,64%) e 113 foram os que não apresentaram poda irregular, (43,97%). Estes números estão ligeiramente abaixo dos encontrados em alguns estudos no Brasil como em Parintins – AM, onde 50% eram os indivíduos livres destes danos (FONSECA, 2018); Em Chapadão do Sul – MS eram 54,40% dos exemplares estudados que não apresentavam qualquer tipo de injúria (PELEGRIM *et.al.*, 2012).

Tabela 5.5 – Três espécies com maior incidência de injúrias

Nome Comum	I	II	III	Total Geral
Pau-ferro	3	39	11	53
Palmeira-imperial	4	13	4	21
Figueira-asiática	1	11	6	18

Fonte: Do autor (2023)

Tabela 5.6 – Três espécies com maior incidência de poda irregular

<b>Nome Comum</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Total Geral</b>
Oiti	1	34	3	38
Pau-ferro	4	28	21	53
Figueira-asiática	1	14	3	18

Fonte: Do autor (2023)

As tabelas 5.5 e 5.6 evidenciam que o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e a Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*) estão entre as mais atingidas por ambos os indicadores. O Oiti (*Licania tomentosa*) não está incluído na lista das espécies mais afetadas por injúrias, devido às características distintas das espécies listadas na Tabela 5.5. Esta espécie não possui um tronco esbelto e liso, o que a torna menos atraente para vandalismo, como riscos, cortes e perfurações ilustrados nas figuras 3.6, 3.7 e 3.8. No entanto, o Oiti está presente na lista de poda irregular, e sua localização geográfica desempenha um papel importante nisso. Os Oitis (*Licania tomentosa*) são encontrados nas bordas das praças, fazendo fronteira com o passeio que leva ao meio-fio. Como resultado, seus galhos tendem a crescer em direção à rua, devido à competição por luz causada pela presença de árvores da espécie Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) na porção central, como pode ser observado na figura 5.1 a seguir. A grande quantidade de pessoas e veículos nas proximidades dos Oitis (*Licania tomentosa*) resulta na necessidade de podas mais frequentes para essa espécie.

Figura 5.1 – Canteiro central da Praça Cônego Ulisses



Fonte: Do autor (2023)

As Palmeira-imperiais (*Roystonea oleraceae*), os Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e a Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), figuram entre as espécies com maiores CAP mensurados no inventário, isso é um grande atrativo principalmente para vandalizações no seu tronco, ainda mais porque as espécies têm por característica, troncos retilíneos, lisos e com fuste alongado. Estas três espécies figuram entre as mais visadas no que tange a injúrias antrópicas. Os indivíduos de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e a Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*) possuem, em comum, uma peculiaridade, estão localizados aonde há maior fluxo de crianças e adolescentes das 3 escolas que circunvizinham as praças: Colégio Losango, Escola Infantil Stella Maris e Colégio São José.

Figura 5.2 – Exemplo de espécime com injúria próximo às escolas



Fonte: Do autor (2023)

Apenas três espécimes das 53 de Paus-ferros (*Caesalpinia ferrea*) e uma das 18 Figueiras-asiática (*Ficus microcarpa*) não possuem sinais de injúria antrópica. Os exemplares de Palmeiras-imperiais (*Roystonea oleraceae*), são encontrados principalmente nas imediações das fachadas das igrejas matrizes, Nova e Velha Matriz. Essas áreas abertas são frequentemente utilizadas para eventos culturais, festividades, apresentações e cerimônias. Além disso, é uma região de intenso tráfego de pessoas e veículos, uma vez que representa o centro da cidade,

onde se concentram estabelecimentos comerciais, bancos, órgãos públicos e atividades de entretenimento. Essa localização torna a área altamente atrativa para divulgações, sendo comum a presença de cartazes, faixas, folhetos e outros materiais promocionais pregados nas palmeiras. Durante períodos festivos, é comum decorar as palmeiras com luzes, enfeites e outros elementos ornamentais.

Conforme mencionado anteriormente, as injúrias desempenham um papel crucial no desencadeamento de doenças mais graves, como o cancro, e são o ponto de partida para a vulnerabilidade dos indivíduos à ação de fungos, bactérias e organismos xilófagos que degradam e apodrecem a madeira. Em geral, a ação humana é a principal causa dessas injúrias, que, com o passar do tempo, podem se agravar e prejudicar significativamente o desenvolvimento da planta, levando-a à morte e/ou queda. O tratamento das injúrias e suas consequências representam um desafio significativo para as autoridades estatais, especialmente no contexto da arborização urbana, envolvendo processos extremamente onerosos e apenas paliativos, resultando em um desperdício de tempo e recursos, logo, é de suma importância que se tome ações que previnam estas injúrias, garantindo a manutenção do vigor e da vitalidade da planta ao mesmo tempo em que se evita perdas e prejuízos futuros (MILANO & DALCIN, 2000).

### **5.5 Déficit nutricional e pragas**

Na questão de déficit nutricional a jardinagem tem feito um bom trabalho, pois apenas 9 indivíduos apresentaram sinais do déficit nutricional, 3,5% das 257 inventariadas. Os dois Ciprestes-portugueses (*Cupressus lusitanica*), o Oiti (*Licania tomentosa*) e o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) que apresentaram os sintomas são espécimes já tomados por cancos, cupins e/ou brocas. Patologias e infestações afetam a superfície foliar da planta, ocasionando a arrefecimento do processo fotossintético, a sequela desta diminuição é uma perda significativa na produtividade e, portanto, na assimilação de nutrientes. Já no caso dos cinco Ipês (2 amarelos, 2 brancos e 1 roxo), temos árvores relativamente saudáveis, porém muito próximas a indivíduos dominantes, já muito bem estabelecidos, a competição por água, luz e nutrientes também reduz a produtividade de planta, reduzindo a assimilação e o uso dos nutrientes. (FAGERIA, 1998).

No caso das pragas, apenas as espécies Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) foram atacadas por cupins e brocas. Sendo, no caso dos cupins, 10 indivíduos de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), 18,87% dos exemplares da espécie, e 2 de

Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), 14,29% da espécie; estes 12 espécimes representam apenas 4,67% do total inventariado.

Figura 5.3 – Exemplo de indivíduo atacado por cupins



Fonte: Do autor (2023)

Já para as brocas foram 9 indivíduos de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), 16,98% da espécie, e 5 de Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), 35,71% da espécie; estes 14 espécimes representam apenas 5,45% do total. Todos os exemplares de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) com sinais de ataque de insetos broqueadores também apresentaram a presença de cupins.

Figura 5.4 – Exemplo de indivíduo atacado por brocas



Fonte: Do autor (2023)

É importante evidenciar que todos os indivíduos acometidos por estas pragas apresentam podas irregulares do critério III e cancrios avaliados nos critérios IV e V, sendo que as brocas estão atacando, via de regra, a madeira exposta por estas lesões, fato este que corrobora com o apontado por Martins *et al.* (2010):

Quando a poda é conduzida inadvertidamente, sem o uso de técnicas específicas, prejudica a planta, deixando-a exposta a agentes externos e desconfigurando sua arquitetura. A exposição do lenho permite a entrada de microrganismos e artrópodos que degradam a madeira e afetam negativamente sua fitossanidade. Os aspectos fitossanitários negativos mais notados em árvores urbanas são os ataques por pragas e doenças, responsáveis pela biodeterioração do vegetal (MARTINS *et al.*, 2010, p. 143)

Com base nestas evidências, é incontestável o impacto negativo da poda inadequada na preservação dos espécimes, devido à cascata de eventos desencadeados. A poda irregular e as injúrias resultam no estímulo ao desenvolvimento de cancrios nas árvores, expondo-as a ataques de pragas e, conseqüentemente, condenando-as, pois, indivíduos tão debilitados apresentam maior suscetibilidade a rupturas e/ou quedas.

Os dois indivíduos de Sete-copas (*Terminalia catappa*) presentes no inventário foram os únicos exemplares a apresentarem a ocorrência de ataque de lagartas, retratando uma predisposição natural da espécie a incidência da praga em questão.

Figura 5.5 – Exemplo de Sete-copas atacada por lagartas



Fonte: Do autor (2023)

A ocorrência do ataque de lagartas apenas nos dois exemplares de uma única espécie dentro de todas as 28 espécies inventariadas denota uma susceptibilidade natural das Sete-copas (*Terminalia catappa*) ao ataque das mesmas, indo de acordo com o relatado por Kanga & Fediere (1991), que relatam o transtorno econômico causado periodicamente pela desfolha das plantações comerciais de espécies do gênero *Terminalia* (KANGA & FEDIERE, 1991).

O ataque de formigas cortadeiras não foi notado em nenhum espécime inventariado.

## 5.6 Mortalidade

Apenas 4 exemplares foram considerados totalmente mortos, critério III de mortalidade, representando 1,55% do total inventariado, dado próximo ao encontrado em estudo realizado em Acrelândia – AC, onde 2,1% encontravam-se mortos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No critério de mortalidade II, onde foi considerado morte parcial, ou seja, presença de porções ou galhos significativamente mortos, foram 23 exemplares catalogados, 8,95% do total. Destaque para a espécie Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) que contabilizou 19 destes 23 indivíduos, perfazendo 82,60% dos indivíduos com mortalidade parcial, indicando a necessidade de melhorias nas ações de manutenção da espécie, bem como o planejamento para supressões e substituições de indivíduos em um futuro próximo e monitoramento contra possíveis riscos de ruptura e quedas de galhos grossos e/ou árvores.

## 5.7 Estado fitossanitário geral

Sobre o estado fitossanitário geral, ao cruzar todos os dados levantados no inventário, foi possível distribuir as árvores nas seguintes categorias: *I*, árvore saudável: o indivíduo possui um bom estado fitossanitário, livre de indícios de infestações, patologias ou injúrias que possam atrapalhar seu desenvolvimento, por tanto, dispensando intervenções corretivas; *II*, árvore em condição regular: apresenta níveis fitossanitários médios, porém em acordo com as condições a que são expostas, podendo exibir injúrias leves, problemas ocasionais com pragas e doenças, ou demandar ações corretivas; *III*, árvore precária: demonstra, no geral, estado fitossanitário em de declínio e pode apresentar danos graves causados por pragas, doenças ou injúrias e podas. Embora não esteja morta, sua recuperação demanda considerável esforço. *X*, árvore morta: ou em iminente estado de óbito devido a danos físicos, infestações por pragas ou doenças.

Tabela 5.7 – Estado fitossanitário

<b>Estado Fitossanitário</b>	<b>N° de Indivíduos</b>	<b>%</b>
<i>I</i>	101	39,30
<i>II</i>	83	32,30
<i>III</i>	69	26,85
<i>X</i>	4	1,55
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>100</b>

Fonte: Do autor (2023)

Destaque para os 36 indivíduos de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) presentes nos 69 exemplares catalogados dentro critério *III*, árvore precária; indicando que a espécie tem sido muito mal manejada, apesar de sua extrema relevância para o paisagismo local. É importante ressaltar que a presença dessas árvores é predominante ao longo do corredor central da Praça Cônego Ulisses, conforme ilustrado na figura 5.1.

## 6 CONCLUSÃO

Através deste estudo, constata-se que, apesar da exuberância e do significativo valor sociocultural das praças para a população, há uma série de ajustes técnico-científicos necessários para garantir sua sustentabilidade ao longo dos anos, preservando não apenas sua beleza, mas também sua vitalidade e fitossanidade, tais como:

- Aumentar a densidade populacional, preferencialmente com o uso de espécies nativas recomendadas para a arborização urbana, evitando o uso de espécies pertencentes ao gênero *Caesalpinia* ou à família *Arecaceae*. Isso permitirá que as espécies Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Oiti (*Licania tomentosa*) e Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) representem 10% dos indivíduos, o gênero *Caesalpinia* represente 20% e a família *Arecaceae* represente 30%.
- Implementação de estratégias de educação ambiental, tanto nas escolas quanto no ambiente comum das praças, com o intuito de conscientizar a população acerca da importância da conservação e preservação de espécies arbóreas, com foco especial nas espécies mais visadas e atualmente em estado de fragilidade, tais como o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), o Oiti (*Licania tomentosa*) e a Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*).
- Supervisionar e orientar tecnicamente os profissionais responsáveis pela poda das árvores em ambas as praças, para que a mesma deixe ser a precursora de problemas significativos na fitossanidade dos indivíduos. A poda mal executada foi identificada como o principal causador de danos que deixam a madeira suscetível à ação de pragas e outras doenças, portanto, é imprescindível garantir que as podas sejam realizadas de forma correta e adequada.
- Não realizar novos plantios com a espécie de Sete-copas (*Terminalia catappa*), devido à sua constatada vulnerabilidade extrema ao ataque de lagartas.
- Realização do pertinente controle de pragas para os espécimes com constatada ação das mesmas. O controle deve ser realizado mediante prescrição e supervisão de um profissional qualificado, engenheiro florestal ou agrônomo, a fim de evitar contaminação, deriva ou recorrência indesejada.
- Remoção dos galhos e porções mortas dos indivíduos que apresentam mortalidade do critério II (parcial), uma vez que a presença dessas partes mortas

representa não apenas um risco para os frequentadores das praças, mas também uma entrada evidente para doenças e infestações.

- Monitoramento regular dos indivíduos categorizadas como "árvore regular", a fim de garantir a manutenção da sua fitossanidade e prevenir a necessidade de ações corretivas dispendiosas e ineficazes no futuro. Esse monitoramento permitirá identificar precocemente possíveis problemas e adotar medidas preventivas de forma eficiente.
- Tomar decisões de forma ágil em relação aos indivíduos classificados como "árvore precária", identificando quais são passíveis de ações corretivas e quais devem ser removidas. Além disso, é importante realizar o plantio de substituição, especialmente para espécies que possuem um padrão que não deve ser quebrado, como os Paus-ferros (*Caesalpinia ferrea*) que compõem o "corredor central" da praça Cônego Ulisses. Essas medidas visam garantir a segurança e a integridade das áreas verdes, além de preservar a estética e a função ambiental das praças.
- Supressão imediata dos 4 indivíduos reconhecidamente mortos.
- Priorizar, em replantio, espécies nativas e comprovadamente aptas à arborização e paisagismo da região como: Jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), Caroba (*Jacaranda puberula*), Ipê-amarelo-flor-de-algodão (*Handroanthus serratifolius*), Ipê-amarelo-cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*), as espécies de ipê já estabelecidas nas praças, Cataia (*Drimys brasiliensis*), etc.

Diversas falhas ocorridas durante o processo de arborização dessas praças constituem valiosos ensinamentos para a implantação de futuras áreas verdes e praças na cidade, tais como:

- A poda deve ser feita, impreterivelmente, de maneira correta, pois a mesma, realizada de forma inadequada, se mostrou um fator primordial para a ocorrência de danos que tornam a madeira vulnerável a pragas e doenças.
- Espécies a serem evitadas: Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), extremamente atingida por cancos, cupins, brocas, e muita visada para injúrias; o Oiti (*Licania tomentosa*), extremamente vulnerável a surgimento de cancos; Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), suscetíveis a cancro e extremamente vulneráveis

ao ataque de cupins e insetos broqueadores; Figueira-asiática (*Ficus microcarpa*), suscetível a cancro e visada para injúrias; e Sete-copas (*Terminalia catappa*), extremamente vulnerável ao ataque de lagarta, o que configura um transtorno não só ambiental como de saúde pública, já que estes insetos podem causar acidentes às pessoas, como queimaduras na pele.

- Espécies indicadas: Jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), Caroba (*Jacaranda puberula*), Ipê-amarelo-flor-de-algodão (*Handroanthus serratifolius*), Ipê-amarelo-cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*), Ipê-branco (*Handroanthus roseo-albus*), Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), Cataia (*Drimys brasiliensis*), etc
- Realizar o monitoramento regular destes espaços para identificar precocemente possíveis problemas e adotar medidas preventivas de forma eficiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERS, J.S.; POKORNY, J.D.; JOHNSON, G.R. How to detect and assess hazardous defects in trees. In: POKORNY, J. D. (Coord.). **Urban tree risk management: a community guide to program design and implementation**. St. Paul: USDA, Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry, 2003. chap. 3, p. 41-116. (Technical Paper, NA-TP-03-03).

BASSO, Jussara Maria; CORRÊA, Rodrigo Studart. Arborização urbana e qualificação da paisagem. **Paisagem e Ambiente**, n. 34, p. 129-148, 2014.

BRANDÃO, Ildeane Moreira et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.

BOBROWSKI, Rogério. Avaliação de árvores e ações de manejo de risco. **II SEMINÁRIO E**, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, 1)

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, 2)

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, 3)

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, 4)

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2014. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, 5)

Climate-data.org. **Clima: Campo Belo**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/campo-belo-24986/> > Acesso em: 22 mai. 2023.

DE ANGELIS, B.L.; DE ANGELIS NETO, G.; BARROS, G.A.; BARROS, R.A.; SCHIAVON, V.S. **Da jardinagem ao paisagismo: evolução histórica**. Maringá, PR: EUEM, 2005.

DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos; DE CASTRO, Rosana Miranda; NETO, Generoso De Angelis. Ocorrência do cancro de tronco em árvores de acompanhamento viário na cidade de Maringá, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 2, p. 31-45, 2007.

DE PAIVA, Ary Vieira et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.

DUARTE, Taise Ernestina Prestes Nogueira et al. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@ Plural**, v. 11, n. 2, p. 291-303, 2017.

ELLIOTT, Monica L. et al. **Compendium of ornamental palm diseases and disorders**. American Phytopathological Society (APS Press), 2004.

FAGERIA, Nand Kumar. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 2, p. 6-16, 1998.

FONSECA, Lucas da Costa. Avaliação da arborização urbana do Bairro da Francesa no município de Parintins, Amazonas. 2018.

Garmin. **Garmin eTrex® 30**. Disponível em: < <https://www.garmin.com/pt-BR/p/87774> > Acesso em: 23 mai. 2023.

GÓES, Gabriel Salles; DE OLIVEIRA, Maria Zélia Alencar. Arborização de ruas e praças em Salvador, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 2, p. 22-43, 2011.

GREY, Gene; DENEKER, Frederick. **Urban forestry**. New York: John Wiley and Sons, 1986.

IBGE. **CENSO 2010**. Disponível em:< <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 mai. 2023

IEPHA. **Relação de Bens protegidos por TOMBAMENTO, pela União, pelo Estado e pelos Municípios**, 2023. Disponível em: < <http://www.iepha.mg.gov.br/> > Acesso em: 22 mai. 2023.

KANGA, L.; FEDIERE, G. Towards integrated control of *Epicerura pergisea* (Lepidoptera: Notodontidae), defoliator of *Terminalia ivorensis* and *T. superba*, in the Cote d'Ivoire. **Forest ecology and management**, v. 39, p. 73-79, 1991.

KULCHETSCKI, Luiz et al. Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região Centro-Sul brasileira. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 12, n. 03, 2006.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v. 1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras** Plantas ornamentais do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2001.

LORENZI, Harri. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, Harri et al. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2004.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Floresta e Ambiente**, Janeiro/2006, p. 23-26.

MARTINS, L. F. V.; DE ANDRADE, H. H. B.; DE ANGELIS, B. L. D. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.5, n.4, p.141-155, 2010.

MCNEELY, J. A. et al. A global strategy on invasive alien species. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. **World Conservation Union (IUCN)**, 2001.

MELO, R.R.; FILHO, J.A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, 2007, p.64-78.

MERCANTE, M. A. A vegetação urbana: diretrizes preliminares para uma proposta metodológica. **Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente**, v. 3, p. 51-59, 1991.

MILANO, Miguel Serediuk et al. Arborização de vias públicas. **Rio de Janeiro: Light**, v. 2000, 2000.

MILANO, M. S. **O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR**. Floresta, 1987. Disponível em < <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/6381/4578> >. Acesso em 29 de maio de 2023.

MILANO, M.S. Métodos de amostragem para avaliação de ruas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 2, São Luiz, 1994. **Anais...** São Luiz: SBAU, 1994. p.163-168

MORAES, Lorrain André; MACHADO, Roselis Ribeiro Barbosa. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 4, p. 80-98, 2015.

OLIVEIRA, Ivan; FERREIRA, Evandro José; QUEIROZ, João Bosco. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE ACRELÂNDIA-ACRE. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, 2018.

PELEGIM, E. A. L; LIMA, APL; LIMA, S. F. Avaliação qualitativa e quantitativa da arborização no bairro Flamboyant em Chapadão do Sul, MS. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 1, p. 126-142, 2012.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. 1 ed. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP. 74p. 2002.

RUSCHEL, Daniel; DE CARVALHO LEITE, Sérgio Luiz. **Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado**, Rio Grande do Sul, Brasil. 2002.

SANTAMOUR, F. **Trees for urban planting**: diversity, uniformity, and common sense in 7th Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance. The Morton Arboretum, Lisle, 1990.

SEGAWA, H. **Ao amor do público**: jardins no Brasil. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

SILVA, A. G.; CARDOSO, A. L.; RAPHAEL, M. **Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro, ES.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1179, 2012.

SILVA, Karen Allen Resende da. Caracterização e geoprocessamento como ferramenta para o manejo da arborização urbana do bairro Centro na Cidade do Rio de Janeiro. 2016.

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

VELOSO, José Neto. Inventário da arborização urbana das principais avenidas do Município de Rorainópolis, Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, v. 10, n. 02, p. 28-40, 2016.

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. **Silvicultura em São Paulo**, v. 3, n. 3, p. 61-80, 1964.

TAKAHASHI, L. Y. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p.193-200.

TERRA, C.; ANDRADE, R.; TRINDADE, J; BENASSI, A. **Arborização: ensaios historiográficos.** Rio de Janeiro: Maia Barbosa, 2004. 215p.

ZILLER, Sílvia Renate; ZENNI, Rafael D.; DECHOUM, M. de S. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, XI.** 2007. p. 18.