

**Análise de Planos Municipais de Arborização Urbana:
um olhar a partir do PDAU de Goiânia-GO e PMAU de São Paulo-SP**

*Analysis of Municipal Plans for Urban Forestry Plans:
a perception from the PDAU of Goiânia-GO and PMAU of São Paulo-SP*

*Análisis de Planes Municipales para Planes Forestales Urbanos,
una percepción del PDAU de Goiânia-GO y PMAU de São Paulo-SP*

Guilherme Rosa de Paula

Engenheiro Florestal, UFLA, Brasil.
guirosapaula@gmail.com

Kelly Iapuque Rodrigues de Sousa

Doutoranda, UFLA, Brasil.
kellyiapuque@gmail.com

Luís Antônio Coimbra Borges

Professor, Doutor, UFLA, Brasil.
luis.borges@ufla.br

RESUMO

A arborização urbana fornece inúmeros serviços ecossistêmicos que contribuem para melhor qualidade de vida da população. Assim, deve-se ter políticas públicas direcionadas para o gerenciamento da arborização nas cidades. O Plano Diretor ou Plano Municipal de Arborização Urbana (PDAU/PMAU) é um instrumento que possibilita ações assertivas sobre o planejamento e manutenção das árvores na cidade. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a elaboração do PDAU de Goiânia e do PMAU de São Paulo, realizando um estudo teórico e interpretativo entre os planos com intuito de discutir sobre leis e caracterização dos planos de arborização no Brasil. A pesquisa é qualitativa, com dados obtidos por meio de pesquisa documental e a metodologia utilizada foi a Análise de Conteúdo, com 7 categorias definidas *a priori*. Os resultados mostraram que ambos os planos foram elaborados com participação de profissionais qualificados e com formação multidisciplinar. O inventário de São Paulo feito através do censo florestal possibilitou conhecer de forma mais detalhada a situação da arborização da cidade. A participação da população na elaboração do plano, se deu de forma mais abrangente no PMAU de São Paulo, no entanto, representa apenas 0,05% do total de residentes. As metas para execução do Plano foram: 10 a 20 anos em Goiânia sem prazo específico para revisão; 20 anos em São Paulo, sendo proposto uma revisão a cada 5 anos ou de acordo com a necessidade do município. Percebe-se que é importante ter uma legislação federal específica, para regulamentar o planejamento, implantação e manutenção da arborização urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação. Arborização Viária. Planejamento. População. Cidade Inteligente.

SUMMARY

Urban forestry provides numerous ecosystem services that contribute to a better quality of life for the population. Cities must have public policies aimed at the management of afforestation in cities. The Master Plan or Municipal Plan for Urban Forestry (PDAU/PMAU) is an instrument that enables assertive actions on the planning and maintenance of trees. The objective of this work was to analyze the elaboration of the PDAU of Goiânia and the PMAU of São Paulo, carrying out a theoretical and interpretative study with the intention of discussing laws and characterization of urban forestry plans in Brazil. The research is qualitative, with data obtained through documentary research and the methodology used was Content Analysis, with 7 categories defined a priori. The results showed that both plans were prepared with the participation of qualified professionals with multidisciplinary training. The São Paulo inventory made through the forest census made it possible to know in more detail the situation of urban forestry in the city. The participation of the population in the elaboration of the plan took place more comprehensively in the PMAU of São Paulo, however, it represents only 0.05% of the total number of residents. The targets for executing the Plan were: 10 to 20 years in Goiânia without a specific period for revision; 20 years in São Paulo, with a proposed revision every 5 years or according to the needs of the municipality. It is important to have specific federal legislation to regulate the planning, implementation and maintenance of urban trees.

KEYWORDS: Legislation. Street tree. Planning. Population. Smart cities.

RESUMEN

La silvicultura urbana proporciona numerosos servicios ecosistémicos que contribuyen a una mejor calidad de vida de la población. Las ciudades deben contar con políticas públicas dirigidas a la gestión de la forestación en las ciudades. El Plan Director o Plan Municipal de Forestación Urbana (PDAU/PMAU) es un instrumento que posibilita acciones asertivas en la planificación y mantenimiento de los árboles. El objetivo fue analizar la elaboración del PDAU de Goiânia y del PMAU de São Paulo, realizando un estudio teórico e interpretativo para discutir leyes y caracterización de los planes de forestación en Brasil. La investigación es cualitativa, con datos obtenidos a través de una investigación documental y la metodología utilizada fue el Análisis de Contenido, con 7 categorías definidas a priori. Los resultados mostraron que ambos planes fueron elaborados con la participación de profesionales calificados con formación multidisciplinaria. El inventario de São Paulo realizado a través del censo forestal permitió conocer con más detalle la situación de la forestación en la ciudad. La participación de la población en la elaboración del plan se dio de manera más amplia en la PMAU de São Paulo, pero representa apenas el 0,05% del total de habitantes. Las metas para la ejecución del Plan eran: 10 a 20 años en Goiânia sin plazo específico de revisión; 20 años en São Paulo, con una propuesta de revisión cada 5 años o según las necesidades del municipio. Es importante contar con una legislación federal específica para regular la planificación, implementación y mantenimiento del arbolado urbano.

PALABRAS CLAVE: Legislación. Plantación de árboles de carretera. Planificación. Población. Ciudad inteligente.

1 INTRODUÇÃO

A Arborização Urbana de uma cidade é formada pela Arborização Viária (indivíduos vegetais de porte arbóreo localizados nas calçadas e vias de trânsito) e as Áreas Verdes Urbanas (praças, jardim botânico, telhados verdes, hortas urbanas dentre outras estruturas verdes) (Gonçalves; Paiva, 2013; Biondi, 2015; Zambonato *et al.*, 2022).

Tais vegetações urbanas, fornecem serviços ecossistêmicos que contribuem para a mitigação da degradação ambiental, causada pela elevada ocupação do solo, associado ao aumento populacional nos centros urbanos. Dentre esses serviços, cita-se: a redução da poluição atmosférica; amenização da temperatura, redução do fenômeno chamado ilhas de calor, a redução do escoamento superficial, a diminuição de poluição sonora e a redução da criminalidade (Lima; Lima; Caram, 2018; Silva; Santos, 2018; Silva; Pimentel, 2019; Alves; Formiga, 2019; Silva Jardim; Cardoso; Jesus, 2021; Milani, 2022; Sousa *et al.*, 2022).

Assim, percebe-se que a Arborização Urbana é um serviço essencial que influencia diretamente a qualidade de vida da população (Gonçalves *et al.*, 2019). No entanto, para implementação das árvores nos centros urbanos, deve-se ter planejamento e monitoramento técnico adequado, para que problemas como, queda repentina de árvores, levantamento de calçada ocasionada pelas raízes, conflito com rede elétrica, sejam minimizados.

A criação de políticas públicas direcionadas para o gerenciamento da arborização das cidades, é primordial para obter sucesso em projetos de implementação e manutenção das árvores. Um bom projeto tecnicamente elaborado, promove uma estrutura urbana esteticamente agradável e ecologicamente adequada (Carvalho, 2020).

A Lei nº 10.257/2001, mais conhecida como Estatuto das Cidades, foi fundamental para a formulação e condução das políticas de ordenamento dos territórios municipais. O estatuto das cidades passou a ser referência primordial na orientação aos processos de discussão, elaboração e gestão de planos diretores municipais, programas e projetos setoriais obrigatórios para todas as cidades brasileiras com mais de 20 mil habitantes (Brasil, 2001).

No Estatuto das Cidades, não consta uma descrição específica sobre como deve ser feito o planejamento da Arborização Urbana. No entanto, entende-se que o componente arbóreo faz parte da estrutura da cidade, e deve ser incluído nas delimitações de parcelamento do solo constantes nos planos setoriais (Silva *et al.*, 2019; Nespolo *et al.*, 2020).

Como não há política pública federal para a Arborização Urbana, os municípios tratam do tema dentro do Plano Diretor nos planos setoriais, ou elaboram instrumentos específicos para o tema, como o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) (Nespolo *et al.*, 2020).

O Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) ou Plano Municipal da Arborização Urbana (PMAU), é um instrumento complementar do Plano Diretor de uma cidade, devendo estar em consonância com a lei orgânica. O PDAU trata de questões referentes à gestão, implantação, plantio, manutenção e monitoramento das árvores e deve ser elaborado, considerando também o interesse e participação da população.

Um PDAU deve ser baseado em algumas diretrizes como: um sistema de inventário dinâmico para reconhecer a quantidade e identificar as árvores que estão nas vias da cidade; refletir os valores da comunidade; estabelecer metas a curto, médio e longo prazo, prioridades para as atividades de plantio e manutenção das árvores (Ribeiro; Fiori, 2018; Aranda; Silva Filho; Neto Camargo, 2022).

A execução de um PDAU promove melhores condições de conservação das árvores e seu desenvolvimento até a fase adulta, contribuindo para evitar possíveis acidentes e problemas. Dessa forma, os gastos com manutenção como podas e remoções da árvore por plantio em locais inadequados serão reduzidos, devido ao planejamento bem elaborado (Sabadini Jr., 2017). Entende-se que, com passar dos anos é necessário que os PDAUs sejam revisados para saber como está o andamento das atividades propostas e ajustar algumas demandas que não foram alcançadas.

Um dos primeiros PDAUs, elaborados no Brasil, foi na região sul do país, no município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, publicado em março de 2000. Por meio da realização do inventário dos indivíduos arbóreos urbanos no município, foram traçadas as diretrizes de planejamento, implantação, conservação e administração das árvores, de forma que as demandas técnicas e o interesse da comunidade local fossem atendidos. Desde então, outros municípios têm tomado este como exemplo, além de aprimorá-lo para o porte, bioma e outros aspectos, adaptando cada PDAU para sua realidade atual e planejando o desenvolvimento da cidade para os próximos anos (Nespolo *et al.*, 2020).

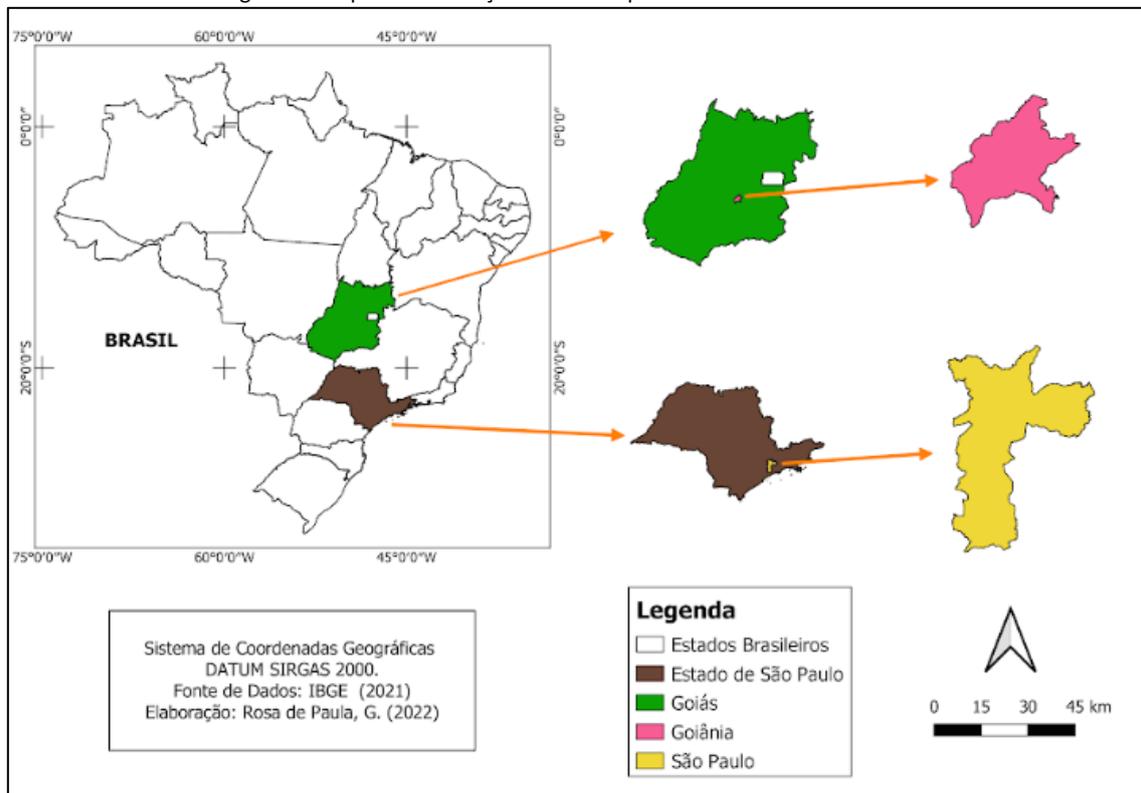
O presente trabalho teve como objetivo analisar a elaboração do Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia-GO e o Plano Municipal de Arborização Urbana de São Paulo-SP, realizando um estudo teórico e interpretativo entre os planos para debater sobre a elaboração e ausência de leis nacionais referentes a arborização urbana.

2 METODOLOGIA

2.1 Localização da área de estudo

As cidades escolhidas foram o município de Goiânia, capital do estado de Goiás e o município de São Paulo, capital do estado de São Paulo (Figura 1). As duas cidades, além de terem planos específicos para arborização urbana, possuem elevado contingente de população urbana. Goiânia conta uma população estimada, de 1.437.237 pessoas, sendo a 10ª cidade mais populosa do Brasil. A capital paulista é a cidade mais populosa do país, sendo a população estimada de São Paulo 11.451.245 pessoas (IBGE 2022a; 2022b).

Figura 1 - Mapa da localização dos municípios de Goiânia e de São Paulo



Fonte: IBGE (2021).

2.2 Levantamento e análise dos dados

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, com dados obtidos por meio de pesquisa documental. Os dois Planos de Arborização Urbana, estavam disponíveis na *internet* nos *sites* das prefeituras. O Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) de Goiânia foi instituído pela Instrução Normativa nº 030 de 05 de setembro de 2008 no Diário Oficial nº 4.461 de 30 de setembro de 2008. O Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) da cidade de São Paulo foi estabelecido como ação prioritária no Art. 288 da Lei Municipal nº 16.050 de 31 de julho de 2014. (Goiânia, 2008; São Paulo, 2014).

A metodologia utilizada para análise dos documentos foi a Análise de Conteúdo, que propõe um conjunto de técnicas para analisar as comunicações ou textos, permitindo ao pesquisador identificar as inúmeras inferências contidas no material em análise. (Sousa; Santos, 2020).

O método da análise de conteúdo perpassa por três fases, conforme Bardin (1977): 1) Pré-análise: nesta fase é feita a leitura flutuante, a escolha dos documentos, (re)formulação das hipóteses e objetivos; 2) Exploração do material: nesta fase cria-se categorias de acordo com os critérios estabelecidos na pré-análise; 3) Tratamento dos resultados: nesta fase, faz-se a interpretação, buscando a significação das mensagens dos textos, trazendo uma análise reflexiva e crítica.

As categorias a serem analisadas nos dois planos municipais foram definidas *a priori*

pelo autor, são elas:

- a) Objetivo da elaboração dos planos.
- b) Estrutura organizacional com que os planos foram estruturados.
- c) Método da realização do inventário e mapeamento das árvores para elaboração dos planos.
- d) Participação da população no processo de elaboração do plano.
- e) Formação dos principais responsáveis envolvidos na elaboração do plano.
- f) Metas propostas e o planejamento de revisão prevista nos planos.
- g) Pontos positivos e pontos desfavoráveis nos planos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Objetivo da elaboração dos planos

Em Goiânia o PDAU foi elaborado com o objetivo principal de planejar e replanejar a arborização no município a partir do diagnóstico da situação que estava a cidade, por meio da implantação de um sistema de monitoramento informatizado, o Sistema de Informações Geográficas de Goiânia da Arborização (SIGGO–Arborização).

O PMAU de São Paulo foi elaborado por um grupo de trabalho coordenado pela Divisão de Arborização Urbana (DAU). Teve como objetivo ser um instrumento para definir o planejamento e a gestão da arborização no município, visando o aumento da resiliência da cidade às mudanças climáticas, a qualificação da paisagem e a satisfação da população, considerados os pressupostos da ecologia e das cidades inteligentes.

Quando o PDAU de Goiânia foi elaborado em 2008, as discussões acerca da temática de cidades sustentáveis e soluções baseadas na natureza, já existiam, mas ainda não eram popularizadas no cenário brasileiro. Percebe-se que o lançamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2012, despertou a atenção dos gestores das cidades a levarem em consideração o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável (Costa; Andrade; Souza, 2022). De acordo com o PMAU de São Paulo, pode-se notar no seu objetivo a presença dos seguintes ODS: ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis; ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima; ODS 15: Vida Terrestre.

3.2 Estrutura organizacional com que os planos foram estruturados

O PDAU de Goiânia divide-se em duas temáticas principais, são elas:

- a) Cadastramento e diagnóstico: Etapa responsável por cadastrar, inventariar, monitorar e averiguar os indivíduos arbóreos da cidade, realizado por técnicos e estagiários da Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA).
- b) Planejamento (programa de ampliação e requalificação da cobertura vegetal e diretrizes gerais para implantação): Etapa responsável por organizar as atividades a serem realizadas.

O PMAU de São Paulo divide-se em cinco temas específicos que tratam de assuntos relacionados ao plantio, ao manejo, à fiscalização ambiental, ao conhecimento técnico e à gestão da arborização, levando em consideração o envolvimento dos municípios e dos servidores

municipais atuantes na área.

Cada tema contém profissionais do grupo de trabalho coordenado pela Divisão de Arborização Urbana (DAU), responsável pela gestão da arborização urbana na cidade. Os temas são os seguintes:

- a) Conhecer: Responsável por gerar conhecimento sobre o planejamento, implantação e o manejo da arborização por meio de experimentos, estudos e pesquisas e publicações. Também promovem a atualização dos técnicos que trabalham com a arborização e revisam a legislação e as normas técnicas municipais.
- b) Envolver: Neste tema, a equipe deve promover o envolvimento da população na gestão da arborização, com a participação em plantios, na manutenção e projetos regionais, assim como envolver os funcionários na gestão participativa.
- c) Plantar: Responsável por ampliar a cobertura arbórea do Município de São Paulo de maneira planejada, considerando a diversificação das regiões, por meio de um plantio executado com técnica e mudas de qualidade, com participação técnica e social.
- d) Cuidar: Equipe que realiza ações de manejo planejadas de modo a promover a conservação e a preservação da vegetação arbórea da cidade assim como, otimizar a fiscalização ambiental e destinar os resíduos de modo ambientalmente adequado.
- e) Integrar: O grupo deve integrar todos os órgãos da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) que tratam da arborização em um único sistema, denominado Sistema de Gestão da Arborização (SisArb), possibilitando o compartilhamento entre os diferentes técnicos e com a população, das informações produzidas na gestão da arborização do município.

Percebe-se que a divisão em temas do PMAU possibilitou uma maior organização para identificar como e quando cada etapa seria iniciada. Além de permitir mais aprofundamento nos assuntos a serem tratados em cada etapa. A participação de profissionais com formação multidisciplinar permite alcançar o objetivo por meio de perspectivas diferentes.

3.3 Método da realização do inventário e mapeamento das árvores para elaboração dos planos

O mapeamento georreferenciado em Goiânia foi realizado por técnicos e estagiários da AMMA. Foi feita a coleta de dados arborização urbana encontrada ao longo das calçadas das ruas, avenidas, canteiros centrais, rotatórias e nas praças.

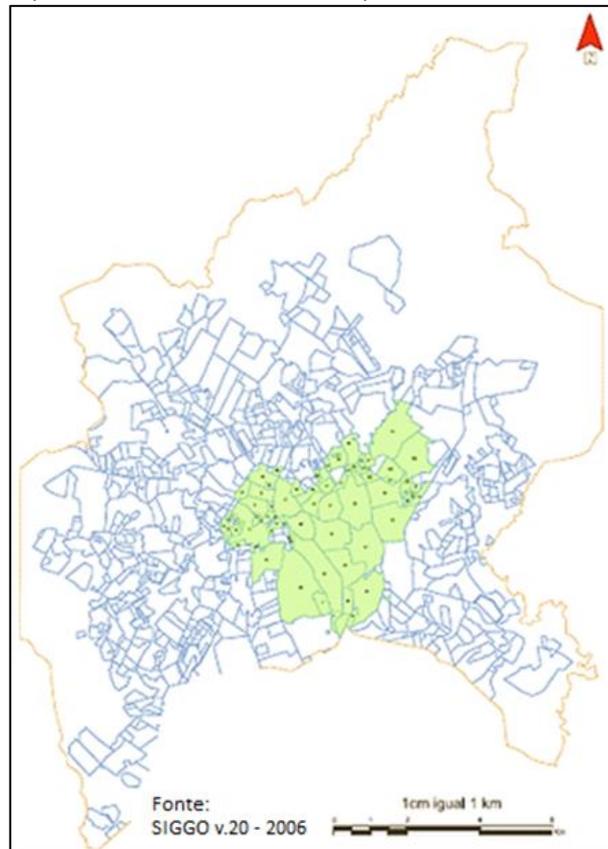
Devido a limitada disponibilidade de tempo e recursos financeiros, tornou-se difícil realizar o censo florestal. Assim, em Goiânia, foi realizado um inventário amostral quali-quantitativo em 70 setores do município para estimar a quantidade de espécies arbóreas presentes nas vias públicas. Foi possível com este levantamento verificar a situação das árvores para propor atividades que minimizassem os possíveis riscos à população, como queda de árvores e galhos, totalizando uma área de 67.310,038 km² (Figura 2).

Segundo informações da AMMA no ano de 2007, estimou-se que Goiânia possuía aproximadamente 950.000 (novecentas e cinquenta mil) árvores em vias públicas (PDAU, 2008).

No município de São Paulo realizou-se o mapeamento georreferenciado pela Secretaria de Subprefeituras, por meio de um levantamento quali-quantitativo de árvores em logradouros públicos (calçadas e canteiros centrais) nas cinco grandes regiões, sendo elas,

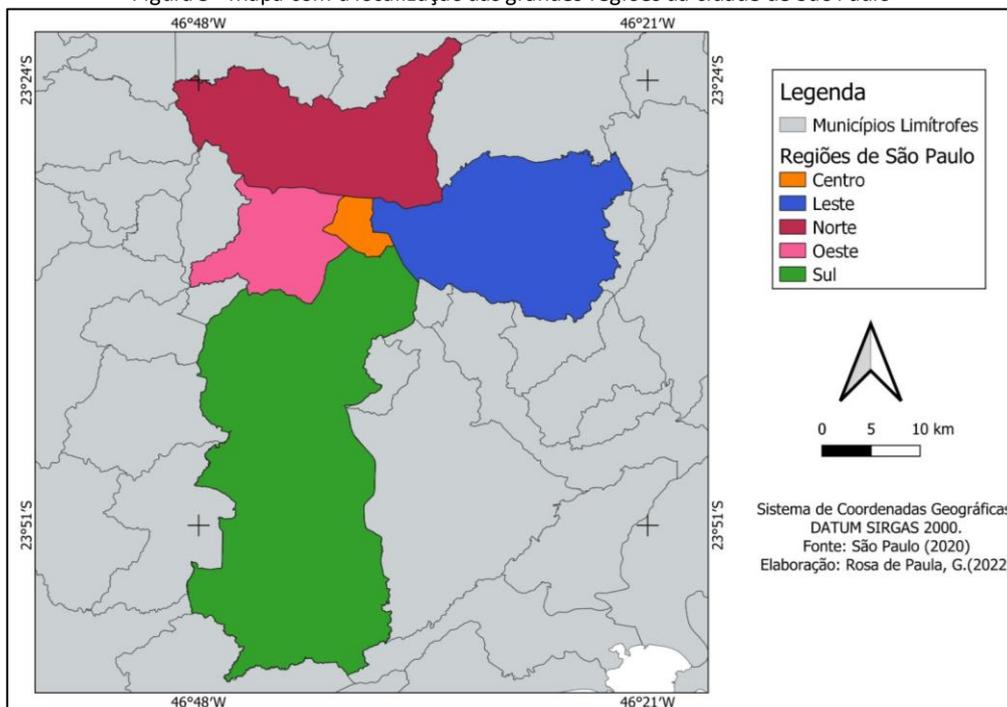
Centro, Leste, Norte, Oeste e Sul (Figura 3).

Figura 2 - Mapa com os 70 setores de Goiânia que tiveram suas árvores cadastradas



Fonte: Goiânia (2008).

Figura 3 - Mapa com a localização das grandes regiões da cidade de São Paulo



Fonte: São Paulo (2020).

No PMAU da cidade de São Paulo, consta que a Secretaria de Subprefeituras da cidade de São Paulo, realizou-se em 2015 o censo florestal que quantificou 652.146 (seiscentas e cinquenta e duas mil cento e quarenta e seis) árvores, sendo encontradas espécies nativas e exóticas (São Paulo, 2020).

Sabe-se que o inventário florestal possibilita estudar as populações florestais nos aspectos quantitativos e qualitativos. Quando realizado em uma cidade, para fins de planejamento estratégicos de melhorias a longo prazo, é importante que seja feito o censo florestal, ou seja, a coleta de informações de todos os indivíduos arbóreos nas vias públicas (Damaceno *et al.*, 2017)

Em Goiânia o inventário foi amostral, sendo que as parcelas (setores) foram distribuídas abrangendo apenas algumas áreas específicas. Esta forma de inventário pode ocasionar erros amostrais em relação ao número real de indivíduos. Destaca-se que o censo Florestal, como feito município de São Paulo, permite maior detalhamento e a precisão no levantamento dos indivíduos arbóreos.

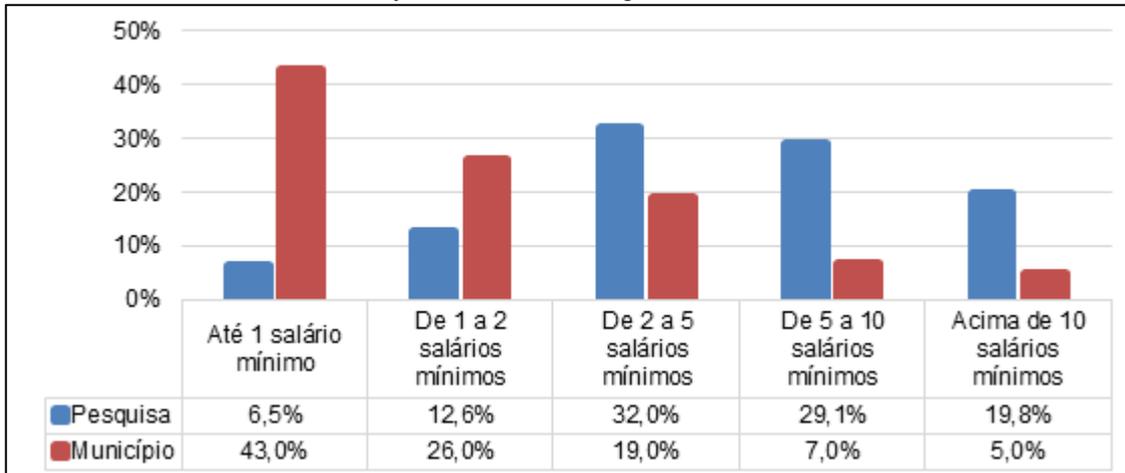
3.4 Participação da população no processo de elaboração do plano

Durante a elaboração do PDAU de Goiânia houve uma pequena participação da população, porém apenas a nível de coleta de depoimentos de antigos moradores falando sobre a arborização da cidade.

No município de São Paulo houve a participação da população como parte do processo de elaboração do diagnóstico, onde foi aplicado um questionário *online* (*Google Forms*), que continham perguntas com a temática envolvendo a arborização urbana. Também foram feitas oficinas participativas presenciais nas regiões Norte, Sul, Leste e Centro-Oeste, para obter informações acerca do conhecimento dos munícipes quanto à arborização urbana local.

Foram consultadas por meio do questionário 5.684 pessoas, além das questões sobre a arborização urbana, foram coletadas informações demográficas como, idade, renda mensal gênero, e grau de escolaridade para compreender melhor a comunidade. O Gráfico 1, mostra as informações da renda mensal obtida por meio do questionário e a comparação com os dados levantados no município no censo de 2010 pelo IBGE.

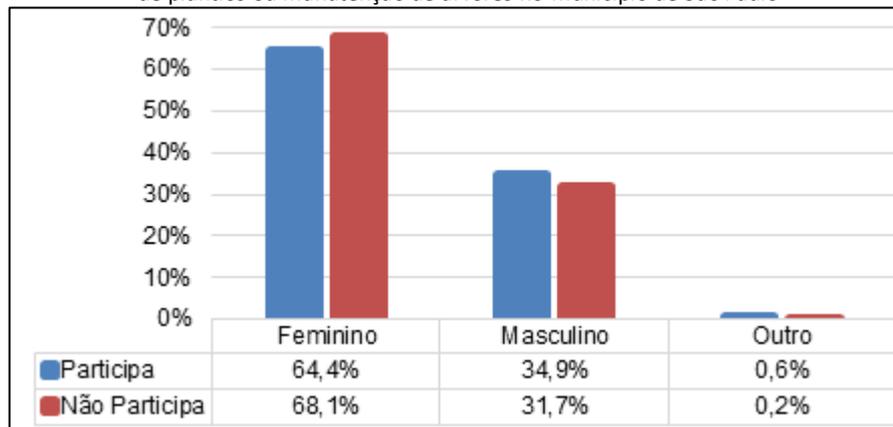
Gráfico 1 - Comparação da renda mensal dos respondentes do questionário para elaboração do PMAU e as informação de renda mensal segundo IBGE em 2010



Fonte: Adaptado São Paulo (2020).

Também foi avaliado, a quantidade de pessoas referente a cada gênero que tem o hábito de participar ou não de atividades que envolvem plantios ou manutenção de árvores no município (Gráfico 2).

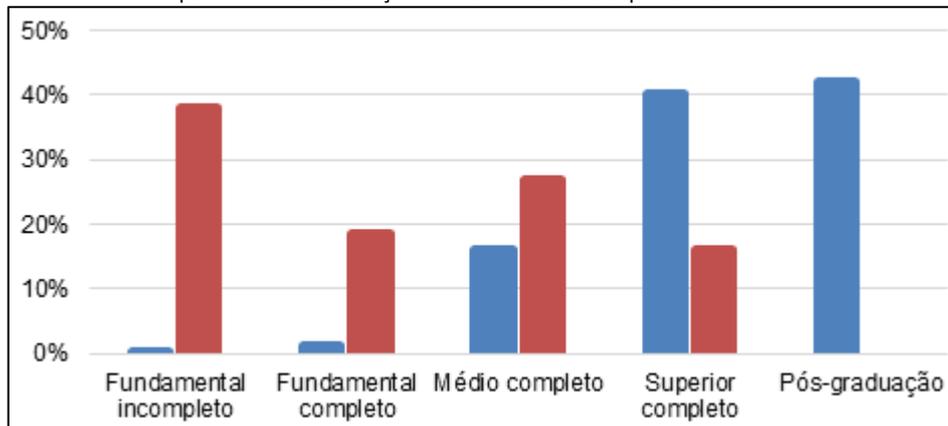
Gráfico 2 - Comparação da identificação de gênero dos respondentes à pesquisa de quem participa e não participa de plantios ou manutenção de árvores no município de São Paulo



Fonte: Adaptado São Paulo (2020).

Além disso, foi possível conhecer o grau de escolaridade das pessoas distribuídas na categoria de quem tem o hábito de participar ou não de plantios ou manutenção de árvores no município de São Paulo.

Gráfico 3 - Comparação do grau de instrução dos respondentes à pesquisa de quem participa e não participa de plantios ou manutenção de árvores no município de São Paulo



Fonte: Adaptado São Paulo (2020).

A participação da população junto aos órgãos públicos da cidade facilita o entendimento e elaboração do real objetivo da implementação do PDAU no município e identifica quais as dificuldades que podem ser enfrentadas. Percebe-se que o envolvimento da população em Goiânia poderia ter sido melhor, com palestras, oficinas em parceria com associações de bairro. A participação da população durante o planejamento, possibilita maior aceitação e envolvimento nas ações futuras implementadas a partir do plano.

Em São Paulo a iniciativa de envolver a população foi realizada de forma mais abrangente se comparada ao plano de Goiânia. No entanto, pelos resultados da pesquisa denota-se que o número de respondentes é muito baixo, representando apenas 0,05% da população do município em. Além disso, características como, grau de escolaridade, estavam discrepantes dos dados, referentes a população do município, levantados pelo IBGE em 2010, o que demonstra que os respondentes eram um público que não representava a maioria da população.

A consulta à população através das pesquisas de satisfação sobre arborização urbana é uma boa alternativa para compreender a percepção dos habitantes na elaboração do plano. Dessa forma, a população se torna responsável pelo Plano e toda a comunidade será beneficiada com uma cidade planejada, organizada e comprometida com as políticas públicas vigentes no município.

Destaca-se que em projetos para o envolvimento da população é necessário ocorrer a mobilização dos órgãos por meios que possibilitem maior participação. A participação do munícipe nas oficinas participativas, em São Paulo, dependia da disponibilidade de horário e de deslocamento até o local. Uma forma de mitigar essas dificuldades é desenvolver parceria com associações de bairro, reduzindo o percurso do deslocamento até a oficina. Além disso, os questionários realizados por meios digitais também impactam no perfil do público que vai participar, pois muitas pessoas ainda têm pouco acesso ou facilidade de utilizar ferramentas de comunicação digital. A dificuldade para elaborar um plano de arborização envolvendo a população são inúmeras. Torna-se necessário um processo de sensibilização ambiental, para que as pessoas saibam como a arborização urbana traz benefícios que melhoram a qualidade de vida e trazem bem-estar (Grohe; Silva, 2022).

3.5 Formação dos profissionais envolvidos na elaboração dos planos

O PDAU de Goiânia, teve como coordenação geral o engenheiro florestal Antônio Esteves dos Reis. A elaboração contava com uma equipe multidisciplinar, formada por: engenheiros florestais, agrônomos, biólogos, geógrafos e arquitetos, tendo como objetivo a indicação de espécies adequadas para cada logradouro público. Os profissionais envolvidos no PDAU responsáveis pelo monitoramento da arborização eram técnicos e estagiários da AMMA.

Em São Paulo o PMAU estava sob a coordenação geral de duas mulheres, as engenheiras agrônomas Priscilla Martins Cerqueira Uras e Fernanda Soliga Voltam, responsáveis por um grupo integrado de técnicos das diversas Secretarias do município. Houve a participação da população por meio de questionário e oficinas no período de maio de 2019 a setembro de 2020, assim como, foram consultados especialistas de instituições de ensino e pesquisa. Os funcionários públicos responsáveis pela parte técnica da arborização urbana no município eram compostos por engenheiros agrônomos, engenheiros florestais e biólogos das próprias subprefeituras, além de engenheiros agrônomos da equipe de empresas contratadas.

A participação de profissionais capacitados foi importante para tomada de decisões, visto que, o embasamento teórico é necessário para realizar as atividades propostas em cada plano. A multidisciplinaridade dos profissionais envolvidos possibilitou atuar em diversos segmentos dentro da arborização urbana como preparo e escolha das mudas, envolvimento com a população, estudos sobre a flora, entre outros.

3.6 Metas propostas e planejamento de revisão prevista nos planos

Em Goiânia, as propostas contidas no PDAU, teve como planejamento cumprir as metas em um prazo de 10 a 20 anos. Almejou-se com a execução do plano, que a cidade de Goiânia tivesse uma arborização planejada para cada setor da cidade, dando prioridade às espécies nativas do Cerrado com características que possam ser utilizadas na arborização urbana.

O período de revisão do PDAU de Goiânia, não foi definido, com a justificativa do processo de planejamento ser dinâmico e podendo sofrer alterações e adaptações durante o desenvolvimento das atividades.

Em São Paulo a situação é completamente diferente, de acordo com as informações da Prefeitura de São Paulo foram estabelecidas ações prioritárias, metas e um cronograma de implementação que leva em consideração o prazo de vigência do PMAU de 20 anos, com revisão sendo realizada a cada 5 anos.

Pelo PMAU de São Paulo, ter sido construído considerando 5 temas, envolvendo um amplo diagnóstico retratando a situação no município, foi possível elaborar um Plano de Ação que permite atingir objetivos como conhecer, ampliar, enriquecer e quantificar a cobertura vegetal da cidade dando preferência aos indivíduos arbóreos da Mata Atlântica. A divisão em temas possibilitou realizar as atividades com o objetivo de alcançar as metas propostas no plano.

As cidades estão em grande desenvolvimento e devem atentar-se ao meio ambiente conservando espécies nativas e realizando enriquecimento quando possível. Acredita-se que com o passar dos anos as cidades seguirão o mesmo caminho de São Paulo elaborando planos de arborização com metas a serem cumpridas e revisadas (Martins *et al.*, 2022).

3.7 Pontos positivos e pontos desfavoráveis encontradas nos planos

O desenvolvimento dos Planos de Arborização Urbana das duas cidades possui pontos positivos e pontos a serem melhorados (Quadro 1).

Quadro 1- Caracterização dos principais pontos fortes e a serem melhorados entre os planos de São Paulo e Goiânia

Planos	Pontos Positivos	Pontos a Melhorar
PDAU Goiânia	<ul style="list-style-type: none">- Planejamento Paisagístico;- Mapeamento durante o inventário dos locais possíveis a serem arborizados	<ul style="list-style-type: none">- Inventário com parcelas em diferentes áreas da cidade além da região central;- Envolvimento da população;- Cronograma.
PMAU São Paulo	<ul style="list-style-type: none">- Envolvimento da população;- Participação de todas as Subprefeituras;- Cronograma;- Detalhamento dos Temas;- Plano de Ação.	<ul style="list-style-type: none">- Pequena parcela da população envolvida.

Fonte: Dos autores.

Entre os 70 setores inventariados em Goiânia, 16 possuíam o Planejamento Paisagístico que consistiu na indicação das espécies arbóreas a serem plantadas nos locais avaliados no inventário. Este processo foi importante para diminuir gastos e aproveitar melhor o tempo, pois, dessa forma, realizava o levantamento das árvores da cidade e os possíveis locais para o novo plantio.

A escolha dos setores inventariados poderia ser melhor distribuída em toda a cidade para aumentar a possibilidade de coletar informações nas diferentes áreas do município e não apenas na região central, representando um resultado mais fidedigno e representativo.

O cronograma em Goiânia não é claro, no Plano possui apenas uma meta de arborização planejada em todos os setores da cidade em um intervalo de tempo de 10 a 20 anos. A meta não possui um plano de ação detalhado e o intervalo de tempo para o cumprimento é muito amplo, tornando mais difícil de ser alcançado.

O cronograma de São Paulo foi bem detalhado para implantação do PMAU estabelecido por 20 anos e sendo revisado a cada 5 anos, com o intervalo de tempo menor que o de Goiânia é possível colocar em prática os planos de ações.

Apesar de terem pontos a serem melhorados, destaca-se que a iniciativa de criar um plano bem estruturado, com a participação de profissionais qualificados, mostra o interesse da gestão municipal de Goiânia e de São Paulo em trazer melhorias para a arborização urbana dos municípios.

A falta de legislação é um problema a ser resolvido a nível federal, visto que as cidades ao realizarem os Planos Diretores não aprofundam de forma detalhada sobre o planejamento para a arborização urbana. A criação de um decreto federal com a obrigatoriedade das cidades possuírem um Plano Diretor de Arborização Urbana seria benéfico na padronização da elaboração e execução com equipe constituídas com profissionais qualificados (Nespolo *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

Ambos os planos foram elaborados com participação de profissionais de diversas áreas. O fato do PDAU de Goiânia seguir sem aprovação, abre precedentes para que não seja executado com rigor.

No PMAU de São Paulo houve uma preocupação em atender alguns ODS da ONU, além da divisão da estrutura em temas, permitir um maior detalhamento dos planos de ações a serem seguidos.

A participação da população se deu de forma mais abrangente no PMAU de São Paulo, pois houve a aplicação de questionário e oficinas participativas, no entanto o número de participantes foi baixo se comparado com o número total de residentes do município.

Em Goiânia o método do inventário por parcelas (setores), deve ser feito de forma bem abrangente para reduzir os erros amostrais. As parcelas propostas no PDAU de Goiânia foram concentradas nos setores centrais, o que não permite abordar todas as características das árvores inseridas no ambiente urbano do município.

No planejamento é importante levar em consideração que as cidades estão em grandes transformações no passar dos anos e, por isso, é importante que o plano seja revisado em um intervalo de tempo curto. No PMAU de São Paulo, foi proposto a revisão a cada 5 anos ou de acordo com a necessidade do município, para que seja traçado os melhores caminhos de acordo com a demanda da cidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. L.; FORMIGA, K. T. M. Efeitos da arborização urbana na redução do escoamento pluvial superficial e no atraso do pico de vazão. *Ciência Florestal*, v. 29, n. 1, p. 193–207, 2019.

ARANDA, B. F.; SILVA FILHO, D. F. da; NETO CAMARGO, L. D. Proposição de diretrizes para certificação pública de Arborização Urbana - Estudo de Caso. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 17, n. 1, p. 37, 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba: O Autor, 2015.

CARVALHO, T. de S. **Inclinação da placa de raízes em espécies da arborização urbana com o uso de Tree Motion Sensors - TMS**. 2020. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2020. Disponível em: <https://locus.ufv.br//handle/123456789/29225>. Acesso em: 25/08/2022.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 05 jun. 2022.

COSTA, J.; ANDRADE, A.; SOUZA, R. Cidades Sustentáveis e o Objetivo 4 do Desenvolvimento Sustentável da ONU: a experiência da quarta cidade mais antiga do Brasil. *Concilium*, v. 22, n. 4, p. 106–120, 2022.

DAMACENO, F. M. *et al.* Censo da arborização urbana do município de Mamborê, Paraná. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, v. 12, n. 2, p. 10–19, 2017.

GOIÂNIA (Município). **Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia**. Goiânia: Prefeitura de Goiânia, 2008. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf. Acesso em: 05 jun. 2022.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. de. **Implantação da arborização urbana**: especificações técnicas. Viçosa: Ed. UFV, 2013.

- GONÇALVES, L. M. *et al.* Arborização Urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 128, 2019.
- GROHE, S. L. S.; SILVA, R. M. D. DA. Princípios orientadores de educação para a sustentabilidade em contextos urbanos. **Revista Vagalumear**, v. 2, n. 2, p. 91–105, 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Malha Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População estimada**: 2021a. Goiânia: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/goiania/panorama>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População estimada**: 2021b. São Paulo: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- SILVA JARDIM, W.; CARDOSO, K. M.; JESUS, C. P. Caracterização e Utilização de Três Espécies da Arborização Urbana No Biomonitoramento de Material Particulado. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 23–32, 2021.
- SOUSA, K. I. R. de *et al.* Arborização Urbana e Segurança Pública: um estudo bibliométrico por meio da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 11, n. 2, p. e22965, 2022.
- LIMA, D. C. R.; LIMA, P. R.; CARAM, R. Influência da Geometria e Arborização no Estresse Térmico de Pedestres em Cenários de Cânions Urbanos de Umuarama PR In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2018. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2018, p. 885–893. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1421>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- MARTINS, A. L. J. *et al.* Potencialidades e desafios do monitoramento da saúde na Agenda 2030 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 7, p. 2519–2529, 2022.
- MILANI, T. S. **Ilhas de calor e conforto térmico em conjuntos habitacionais construídos pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CHDU) em Martinópolis-SP (Brasil)**. 154 f. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/217417>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- NESPOLO, C. C. da C. *et al.* Planos Diretores de Arborização Urbana: Necessidade de Incorporação na Legislação Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 2, p. 42, 2020.
- RIBEIRO, A. M.; FIORI, S. Conhecendo O Plano De Arborização Urbana Do Município de Goioerê: Um Olhar para o Bairro Jardim Curitiba. **Revista Valore**, v. 3, n. 1, p. 522–530, 2018.
- SABADINI Jr., J. C. Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida. **Revista Jus Navigandi**, n. 5069, 2017.
- SÃO PAULO (Município). **Plano Municipal de Arborização Urbana**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/projetos_e_programas/index.php?p=284680. Acesso em: 05 jun. 2022.
- SÃO PAULO (Município). **Lei nº 16.050 de 31 de julho de 2014**. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002 São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- SILVA, G. M. A. da *et al.* Metanálise do conteúdo técnico de diferentes Planos Diretores de Arborização Urbana do Brasil. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 8, n. 2, p. 62–83, 2019.
- SILVA, L. H. G. da; PIMENTEL, R. M. de M. Estrutura Morfológica Foliar da Arborização Urbana na Manutenção do Conforto Térmico. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, p. 104–109, 2019.
- SILVA, S. T.; SANTOS, R. F. M. A Interceptação das Águas Pluviais Através da Arborização Urbana. **INOVAE - Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, v. 6, p. 191–206, 2018.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396–1416, 2020.

ZAMBONATO, B. *et al.* Proposta de Método de Inventário da Arborização Urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 16, n. 4, p. 74, 2022.