

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE ÁREAS POTENCIAIS PARA  
IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO  
VIÁRIO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE, SP.**

ELAINE DOS SANTOS ROVATI

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

**CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE ÁREAS POTENCIAIS PARA  
IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO  
VIÁRIO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE, SP.**

**Elaine dos Santos Rovati**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Dr<sup>a</sup> Jeanne Almeida da Trindade**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Arborização Urbana**, no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Arborização Urbanas.

Seropédica, RJ  
Abril, 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RE37cc Rovati, Elaine dos Santos, 1985-  
CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE ÁREAS POTENCIAIS PARA  
IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO VIÁRIO  
NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE, SP. / Elaine dos  
Santos Rovati. - Santos, 2023.  
24 f.

Orientadora: Jeanne Almeida da Trindade.  
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO  
URBANA, 2023.

1. Arborização urbana. 2. Planejamento Arbóreo. 3.  
Meio Ambiente. I. Trindade, Jeanne Almeida da , 1963  
, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA III.  
Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE  
JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**HOMOLOGAÇÃO DE MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO Nº 1 / 2023 -  
DeptCAmb (12.28.01.00.00.00.29)**

Nº do Protocolo: 23083.024151/2023-81

Seropédica-RJ, 19 de abril de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)**

Termo de aprovação da defesa de Monografia de Elaine dos Santos Rovati.

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 06/04/2023

---

Presidente  
Jeanne Almeida da Trindade

---

Primeiro Examinador  
Claudia Moster

---

Segundo Examinador  
Karla Marques Souza

*(Assinado digitalmente em 19/04/2023 23:33)*

**CLAUDIA MOSTER**  
DeptCAmb (12.28.01.00.00.00.29)  
Matrícula: 00063003

*(Assinado digitalmente em 20/04/2023 08:03)*

**KARLA MARQUES SOUZA**  
CPF: 000.000.168-00

*(Assinado digitalmente em 20/04/2023 09:32)*

**JEANNE ALMEIDA DA TRINDADE**  
CPF: 000.000.697-00

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 1, ano: 2023, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**, data de emissão: 19/04/2023 e o código de verificação: **acdc758ee4**

*Dedico este trabalho, à minha irmã e pai que sempre me incentivam, à memória dos queridos marido e mãe que estiveram sempre presentes e participando das conquistas.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós-graduação Lato Sensu (especialização) em Arborização Urbana da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ, em especial aos professores do Instituto de Florestas, bem como os que colaboraram para que fossemos a primeira turma desta especialização que é um tema tão presente nas cidades e com carência de profissionais especialistas.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Jeanne Almeida da Trindade, que me orientou, pela sua disponibilidade, interesse e receptividade com que me recebeu e pela prestabilidade com que me ajudou.

Ao Município da Estância Balneária de Praia Grande, pois através da Secretaria de Meio Ambiente - SEMA pude ter contato com os anseios da administração municipal e através da gestão pública realizar esta pesquisa.

## RESUMO

ROVATI, Elaine dos Santos. **Crêterios para escolha de áreas potenciais para implanta o da arboriza o de acompanhamento viário no Município de Praia Grande, SP.** 2023. 24p. Monografia (Pós-Gradua o Lato Sensu em Arboriza o Urbana). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infraestrutura urbana, no desenvolvimento econ mico-social e àqueles ligados   questão ambiental. No caso do ambiente, as áreas verdes públicas, incluindo a arboriza o urbana, constituem elementos imprescindíveis para o bem-estar da popula o, pois influencia diretamente a saúde física e mental da popula o. O objetivo principal desse trabalho   estudar os critérios para escolha de áreas potenciais para implanta o da arboriza o de acompanhamento viário no município de Praia Grande, SP., utilizando indicadores para o planejamento das escolhas dessas áreas, bem como as quantidades de mudas adequadas ao plantio. A metodologia utilizada definiu como indicadores: temperatura média (indicador climático), popula o existente no bairro (quanto maior o número, mais pessoas atendidas pela melhora da qualidade do ambiente) e a quantidade de árvores por hectare (densidade arbórea), para determinar os bairros que mais necessitam da amplia o da arboriza o urbana de acompanhamento viário. A partir dessa informa o foram escolhidos os dois loteamentos nos dois bairros mais necessitados, definindo como critério de escolha dos loteamentos aqueles que possuíam número maior de equipamentos públicos instalados. Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto, dividimos os dois lados das vias de calçamento (medida aproximada) de cada loteamento por 10 m (medida arbitrada para a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro), excluindo 10m da esquina na contagem. Não foram consideradas nas medi es as vias que não possuíssem no mínimo 1,80m de largura de calçadas, para que fosse possível prever o 1,20m de largura para os transeuntes conforme preconiza a NBR 9050:2004. Cabe ressaltar que não foram considerados nas medi es o distanciamento de segurança do mobiliário urbano como postes, pontos de ônibus, lixeiras, bueiros, hidrantes, semáforos, etc. Na impossibilidade de arborizar grandes áreas públicas de uma só vez, devido a limita o de recursos municipais e a quantidade de mão de obra disponível para que a implanta o da arboriza o urbana de acompanhamento viário,   importante direcionar os locais de novos plantios a partir de escolhas técnicas, elencando áreas prioritárias para sua implanta o a fim de potencializar os ganhos ambientais do município, melhorando a qualidade de vida da popula o, além de facilitar o caminhar a p , a socializa o, a democratiza o e a permanência e utiliza o dos espaços públicos.

**Palavras-chave:** Arboriza o urbana. Planejamento Arbóreo. Meio Ambiente.

## ABSTRACT

ROVATI, Elaine dos Santos. **Criteria for choosing potential areas for the implementation of roadside afforestation in the Municipality of Praia Grande, SP.** 2023. 24p. Monograph (Post-Graduation Lato Sensu in Urban Afforestation). Institute of Forests, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

The quality of urban life is directly linked to various factors that are gathered in urban infrastructure, economic and social development and those linked to the environmental issue. In the case of the environment, public green areas, including urban trees, are essential elements for the well-being of the population, as they directly influence the physical and mental health of the population. The main objective of this work is to study the criteria for choosing potential areas for the implementation of roadside afforestation in the municipality of Praia Grande, SP., using indicators for planning the choices of these areas, as well as the quantities of seedlings suitable for planting. The methodology used defined the following indicators as: average temperature (climatic indicator), existing population in the neighborhood (the greater the number, the more people served by improving the quality of the environment) and the number of trees per hectare (tree density), to determine the neighborhoods that most need the expansion of roadside urban afforestation. Based on this information, the two subdivisions in the two most needy neighborhoods were chosen, defining as criteria for choosing subdivisions those with the highest number of public facilities installed. To calculate the number of trees needed to implement the project, we divided both sides of the paving roads (approximate measure) of each subdivision by 10 m (measured as an arbitrated measure for the planting distance of one tree specimen to another), excluding 10 m from the corner on count. Roads that did not have at least 1.80m of sidewalk width were not considered in the measurements, so that it would be possible to predict the 1.20m of width for passers-by, as recommended by NBR 9050:2004. It should be noted that the measurements did not consider the safety distance from urban furniture such as poles, bus stops, trash cans, culverts, fire hydrants, traffic lights, etc. Given the impossibility of afforesting large public areas at once, due to limited municipal resources and the amount of manpower available for the implementation of urban street tree planting, it is important to direct the locations of new plantings based on technical choices, listing priority areas for its implementation in order to enhance the municipality's environmental gains, improving the quality of life of the population, in addition to facilitating walking, socialization, democratization and the permanence and use of public spaces.

**Key Words:** Urban Forest. Tree Planning. Environment.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1    ÁREA DE ESTUDO .....	4
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	8
2.1    COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS .....	9
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
3.1    ANÁLISES REALIZADAS NO BAIRRO NOVA MIRIM:.....	17
3.2    ANÁLISES REALIZADAS NO BAIRRO VILA SÔNIA:.....	19
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história o papel desempenhado pelos espaços verdes nas nossas cidades tem sido uma consequência das necessidades experimentadas de cada momento, ao mesmo tempo em que é um reflexo dos gostos e costumes da sociedade (ANGELIS; LOBADA, 2005).

A parte conceitual das áreas verdes públicas urbanas desenvolvidas por Pereira Lima (Org). (1994) *apud* ANGELIS e LOBADA (2005) são descritos abaixo:

- “ · Espaço livre: Trata-se do conceito mais abrangente, integrando os demais e contrapondo-se ao espaço construído em áreas urbanas.
- Área verde: Onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas não devem ser consideradas como tal, pois as calçadas são impermeabilizadas.
- Parque urbano: É uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, no entanto com uma extensão maior que as praças e jardins públicos.
- Praça: É um espaço livre público cuja principal função é o lazer. Pode não ser uma área verde, quando não tem vegetação e encontra-se impermeabilizada.
- Arborização urbana: Diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da cidade. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas fazem parte da arborização urbana, porém não integram o sistema de áreas verdes. ”

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infraestrutura urbana, no desenvolvimento econômico-social e àqueles ligados à questão ambiental. No caso do ambiente, as áreas verdes públicas, incluindo a arborização urbana, constituem elementos imprescindíveis para o bem-estar da população, pois influencia diretamente a saúde física e mental da população. Além daqueles espaços criados à luz da arquitetura, recentemente a percepção ambiental ganha status e passa a ser materializada na produção de praças e parques públicos nos centros urbanos. Com a finalidade de melhorar a qualidade de vida, pela recreação, preservação ambiental, áreas de preservação dos recursos hídricos, e à própria sociabilidade, essas áreas tornam-se atenuantes da paisagem urbana. (ANGELIS; LOBADA, 2005).

Segundo Sanches (2014) pode-se dizer que a infraestrutura verde é o conjunto de sistemas de base que dão suporte ao funcionamento sustentável e gestão da cidade, atendendo

diversos fatores como a circulação de pessoas, questões ecológicas e hídricas, entre outros. Os componentes predominantes desses espaços são áreas abertas e vegetadas que aliadas às tecnologias ambientais, promovem tanto a melhoria da qualidade ambiental, quanto ganhos sociais e econômicos.

A quantidade de infraestrutura verde presente nas cidades é um fator relacionado diretamente ao planejamento urbano e as verbas atribuídas a esse sistema, além da vontade dos municípios por zelarem e demonstrarem interesse no aumento desses espaços públicos e privados. A infraestrutura verde na forma de arborização das vias públicas, áreas verdes e parques urbanos, entre outros espaços, principalmente em “Megacidades” como São Paulo, proporcionam diversos serviços ambientais muitas vezes não percebidos no cotidiano dos moradores (SILVA FILHO; TOSETTI, 2010).

A arborização urbana abrange variados espaços do tecido urbano com o elemento árvore, tais como: arborização de acompanhamento viário, praça, parque, jardim, canteiro central e margens de corpos d’água. Dentre estes, está à arborização de logradouros públicos que são as árvores plantadas nas calçadas ou canteiro central e desempenha diversas funções importantes nas cidades, relacionados a aspectos ecológicos, estéticos e sociais, amenizando a temperatura, aumentam a umidade relativa do ar melhorando a qualidade, amenizam a temperatura local, proporcionam sombreamento, protegem contra ventos, aumentam a infiltração de água no solo proporcionando ajuda no escoamento de água em enchentes, amenizam a poluição sonora, sendo uma das soluções baseadas na natureza como ações em prol da minimização dos riscos climáticos, dentre tantos outros benefícios (BARCELLOS *et al.*, 2012).

Considera-se que a arborização de acompanhamento viário pode ser entendida como aquela que se localiza nas calçadas e canteiros centrais das cidades estando com o maior contato físico junto às edificações, os sistemas viários e os transeuntes. Dentro da concepção urbanística, a arborização faz parte da infraestrutura das cidades e não deve ser vista de forma isolada e sim integrada ao seu entorno (ALBERTIN *et al.*, 2020).

Segundo Sampaio (2006), as árvores presentes no acompanhamento viário trazem, ainda que simbolicamente, parte do ambiente natural para composição dos espaços urbanos atuando como um elo entre homem e natureza.

O uso de espécies nativas na arborização urbana ajuda a preservar algumas espécies biológicas da região, além de fomentar o cultivo destas espécies vegetais, oferecer abrigo e

alimentação à fauna local, sendo parte importante de ligações de áreas verdes com o ambiente urbano e assim, protegendo o ecossistema (BARCELLOS *et al.*, 2012).

A expansão urbana sem o devido planejamento pode ocasionar as ocupações em locais inapropriados, bem como a compactação excessiva do solo e a ampliação de áreas asfaltadas vem acarretando alagamentos e enchentes. São vários os problemas indiretamente relacionados à falta ou à degradação das áreas verdes urbanas, cita-se as ilhas de calor e a poluição do ar, ambos com impactos na saúde da população (MMA, 2021).

As ilhas de calor são caracterizadas pelas mudanças na temperatura do ar, ocorrendo principalmente mais próximas à superfície do solo, acontecendo de maneiras diferentes no ambiente urbano e no rural. Mudanças microclimáticas são acentuadas no ambiente urbano, acontecendo pela combinação de elementos variados como a verticalização das construções, impermeabilização do solo pelo asfaltamento, falta de áreas verdes adequadas, aumento na circulação de automóveis causa grande poluição (COLTRI, 2006).

As ilhas de calor são um produto das ocupações desordenadas, por meio da substituição de áreas verdes por construções, impermeabilização do solo e da densidade de veículos circulando nas cidades aumentando a as temperaturas no meio urbano. Sendo assim, identificar esses bolsões de calor pode direcionar e priorizar o plantio de árvores na tentativa de amenizar temperaturas muito altas. Com o mapeamento da cidade, o planejador poderá indicar as vias onde o plantio de árvores deverá ser implantado para atender as necessidades ambientais, estabelecendo ligações entre bairros e áreas verdes da cidade (PAIVA & GONÇALVES, 2019).

O Plano Diretor Municipal da Estância Balneária de Praia Grande foi aprovado pela Lei Complementar nº 727 de 2016 e apresenta diretrizes ambientais para expandir as áreas verdes e a arborização urbana no Município e assim, melhorando a qualidade de vida da população. Neste a Arborização Urbana e os Parques Públicos Urbanos são tratados como prioridade através do Capítulo IV, onde o primeiro é a vegetação mais próxima da população e mais sensível sofrendo com a falta de planejamento por parte dos órgãos públicos. O documento faz referência ao Plano de Arborização Urbana como um plano setorial, sendo um instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, o qual se encontra em fase de discussões internas.

Além deste, cita outro plano setorial que é o Plano Municipal de Meio Ambiente - PLAM AMB, o qual foi elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente e aprovado pelo Decreto nº 7.142 de 2.020, sendo um instrumento do Plano Diretor, apresentando-se como um plano

setorial contendo os princípios e diretrizes gerais equilibrando o desenvolvimento com questões ambientais no Município. Identifica os principais desafios sócio-ambientais no Município, define as ações a serem desenvolvidas de forma transversal ao conjunto de políticas públicas, onde há no item 7.3.2 há metas para analisar a viabilidade de criação de áreas e métodos para implantação de parques urbanos ou espaços públicos verdes com áreas para lazer.

Possui ainda a Lei nº 1875 de 2017 que dispõem sobre a arborização urbana, supressão de exemplares arbóreos isolados em lotes particulares.

Face o exposto, verificou-se a necessidade de elaboração de indicadores que representem a realidade para que a implantação da arborização urbana de acompanhamento viário e, analisando áreas potenciais à implantação nos Bairros prioritários Vila Sônia e Bairro Nova Mirim no Município da Estância Balneária de Praia Grande, com a finalidade de ampliar os espaços verdes lineares e aumentar a oferta de espaços verdes às comunidades próximas.

Nesse contexto, o objetivo principal desse estudo é indicar uma metodologia com critérios para escolha de áreas potenciais para implantação da arborização de acompanhamento viário no município de Praia Grande, SP, elencando áreas prioritárias à sua implantação, utilizando indicadores para o planejamento das escolhas de áreas, bem como das quantidades de mudas adequadas ao plantio.

## 1.1 ÁREA DE ESTUDO

O Município da Estância Balneária de Praia Grande está localizado no litoral do Estado de São Paulo (Figura 1), na Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS. Esta região abrange os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, Peruíbe, Santos e São Vicente. A sede municipal encontra-se localizada à Av. Presidente Kennedy, nº 9000, Bairro Vila Mirim, nas coordenadas de Latitude 24° 00' 35" Sul e Longitude 46° 24' 45" e altitude de 5 metros. Os principais acessos rodoviários ao município são realizados pela SP 150 – Rodovia Anchieta, pela SP 160 – Rodovia dos Imigrantes e SP 055 – Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, fazendo divisa ao norte e leste com o Município de São Vicente, ao sul com o Oceano Atlântico e a oeste com o Município de Mongaguá. (SEPLAN, 2014 *apud* PLA M AMB, 2020).

**Figura 1:** Estado de São Paulo demonstrando a localização do Município da Estância Balneária de Praia Grande.



Fonte: <https://pt.mapsoworld.com/where-is/prai-grande.html>. Acessado em 03/04/2023.

Segundo o Plano de Meio Ambiente do Município de Praia Grande (2020), a cidade caracteriza-se pela urbanização linear que ocorre ao longo das praias, alterando a paisagem com a intensa urbanização descaracterizando a cobertura vegetal, a topografia, modificando os padrões de drenagem e a permeabilidade do solo. Contudo, possui amplas formações florestais naturais importantes de Mata Atlântica nas áreas serranas, manguezais e vegetação de restinga, que se encontram bastante pressionada pela ação antrópica de crescimento da cidade.

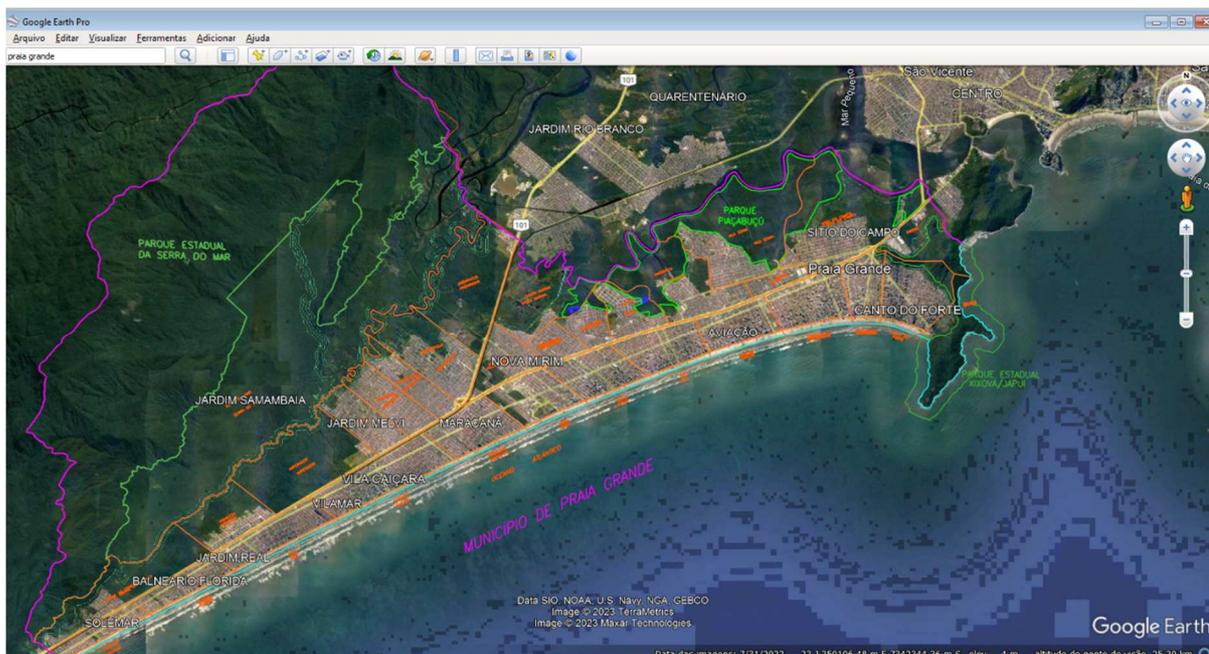
Abaixo, na Tabela 1 e Figura 2, seguem os dados referentes às Unidades de Conservação Ambiental - UCA e representação de suas áreas no Município de Praia Grande.

Tabela 1: Dados referentes às Unidades de Conservação Ambiental e áreas no Município.

CATEGORIA	NOME	ÁREA TOTAL DA UCA (KM <sup>2</sup> )	ÁREA DA UCA NO MUNICÍPIO (KM <sup>2</sup> )	PERCENTUAL DA ÁREA DA UCA NO MUNICÍPIO	INSTRUMENTO LEGAL DE CRIAÇÃO	INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL
Parque Estadual	Serra do Mar	3.215,70	45,32	31,26%	D.E. 10.215 (30/08/1977) D.E. 13.313 (06/03/1979) D.E. 19.448 (30/08/1982) L.E. 08.976 (28/11/1994) D.E. 56.572 (22/12/2010)	Fundação Florestal
Parque Estadual	Xixová-Japuí	9,01	5,54 3,05 (terrestre) 2,49 (marinho)	2,10%	D.E. 37.536 (27/09/1993)	Fundação Floresta
APA Marinha	do Litoral Centro	4.530,83	Não informado	Não informado	D.E. 53.526 (08/10/2008) L.E. 14.982 (08/04/2013)	Fundação Floresta
Área Natural Tombada	Serras do Mar e de Paranapiacaba	12.088,10	Não informado	Não informado	Resolução 40 (06/06/1985)	Condephaat

Fonte: Elaborado por SEPLAN, 2014. Acessado em 12/11/2022.

**Figura 2:** Mapa com a demarcação das Unidades de Conservação Ambiental presentes no Município de Praia Grande.



Fonte: Programa Google Earth. Acessado em 04/04/2023.

Afonso (2006) *apud* Souza (2010) ressalta que com a umidade relativa do ar é alta durante todo o ano, geralmente superior a 80% devido à elevada evaporação e à barreira que a Serra do Mar forma, sendo paralela à linha de costa e um obstáculo para a influência do oceano sobre o interior do continente. Quando a brisa marítima sopra, o que acontece principalmente nos fins de tarde, acaba resultando no aumento da umidade e da nebulosidade na área litorânea.

Na bacia do rio Branco, há uma altitude de 10 metros, conforme os dados do posto pluviométrico localizado no Bairro Jardim Melvi, são demonstrados na Figura 3 as médias mensais pluviométricas entre os anos de 1982 e 2004. Analisando o gráfico percebe-se que março é o mês mais chuvoso, seguido pelos meses de janeiro e de fevereiro. As menores médias mensais pluviométricas correspondem à estação do inverno, sendo o mês de agosto o mês com menor média. A temperatura média anual no município fica em torno de 24°C (SOUZA, 2010).

**Figura 3:** Médias pluviométricas mensais para o município de Praia Grande entre os anos de 1982 e 2004.



Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), 2010 *apud* Souza (2010).

No site do município estão disponíveis os dados da cidade conforme transcrito abaixo na Tabela 2.

Tabela 2: Dados do Município:

<b>DADOS DA CIDADE</b>	
Altitude	5m
Área	147 km <sup>2</sup>
Bairros	32
Clima	Subtropical úmido
Fuso Horário	UTC-3 (Brasileiro)
Latitude	24°00'S
Longitude	46°00'W
Pluviosidade	2000-2500mm a.a
População	287.967 (est. 2013-IBGE) 262.051 (Censo 2010-IBGE)
Relevo	58% Plano – 42% Serras
Temperatura média	Verão: 24° / Inverno: 17°

Fonte: <http://www.praia grande.sp.gov.br/> Acesso em 01/02/2023.

O Município de Praia Grande conta com 22,5 quilômetros de extensão de praias, com orla urbanizada apresentando iluminação, bancos, paisagismo, coqueiros, quiosques e ciclovias, atraindo muitos turistas ao longo de todo o ano que buscam não só as praias, mas também as colônias de férias e casas de veraneio, com uma economia baseada no setor de comércio, turismo, construção civil, pesca, prestação de serviços e transportes (PLA M AMB, 2020).

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Em razão da necessidade da elaboração de indicadores com a finalidade de elencar os bairros prioritários à implantação da arborização de acompanhamento do viário no Município de Praia Grande, SP e de modo que representem a realidade local, foi utilizado o conforto térmico que serão demonstrados pelos mapas das Figuras 5 e 6 como um dos indicadores, porém não de forma isolada. O total de árvores nos bairros conforme Figura 4, também é um dado de suma importância, bem como verificar a quantidade de pessoas que possam usufruir dos benefícios que as árvores proporcionam. Tais indicadores foram elencados face disponibilidade

de dados, bem como um modo de prover de forma mais democrática os benefícios da presença da arborização urbana de acompanhamento viário a todos, alinhado à realidade socioambiental.

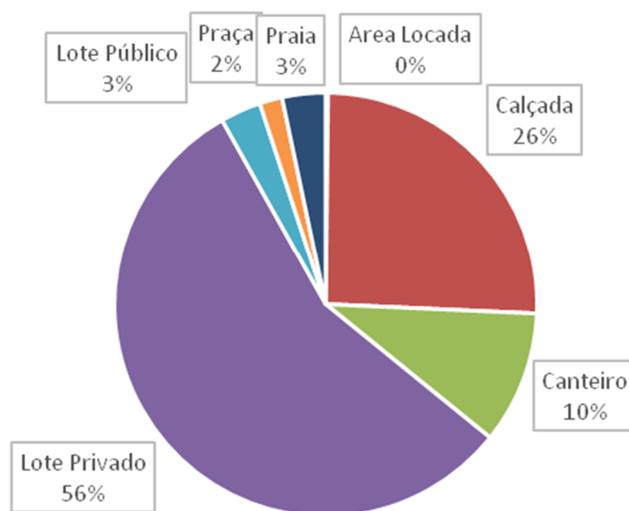
Os indicadores usados para ponderar a implantação de árvores no calçamento estão alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS nomeados como: 3. Saúde e Bem Estar; 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis; 13. Ação Contra a Mudança Global do Clima; 15. Vida Terrestre e 17. Parcerias e Meios de Implementação.

## 2.1 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

Em 2018 ocorreu o recobrimento aerofotogramétrico (aerofoto) com mapas de alta resolução com precisão de 5m para todo o Município, sendo executado pela Base Aerofotogrametria e Projetos S/A, empresa contratada pela Prefeitura. Esta possibilitou o fornecimento de informações territoriais atualizadas aos gestores públicos, de modo que ficou mais preciso realizar os planejamentos e programar políticas públicas mais eficazes.

A partir das imagens aéreas de 2018 foi possível demarcar todas as árvores presentes na área urbana, resultando no gráfico abaixo (Figura 4) que mostra a distribuição das árvores no Município de Praia Grande de acordo com sua classificação. O gráfico indica que mais de metade das árvores da cidade encontra-se em lotes privados, os quais são disciplinados pela Lei nº 1875/2017 e passíveis de remoção, após análise do pedido pela Secretaria de Meio Ambiente desde que as compensações ambientais ocorram. Contudo, ainda não foi realizada a avaliação fitossanitária dos exemplares, nem a identificação dos exemplares demarcados em referida aerofoto.

**Figura 4:** Distribuição das árvores no Município de Praia Grande demarcadas por SEPLAN/SEMA de acordo com sua classificação com base na Aerofoto realizada pela BASE SA em 2018.

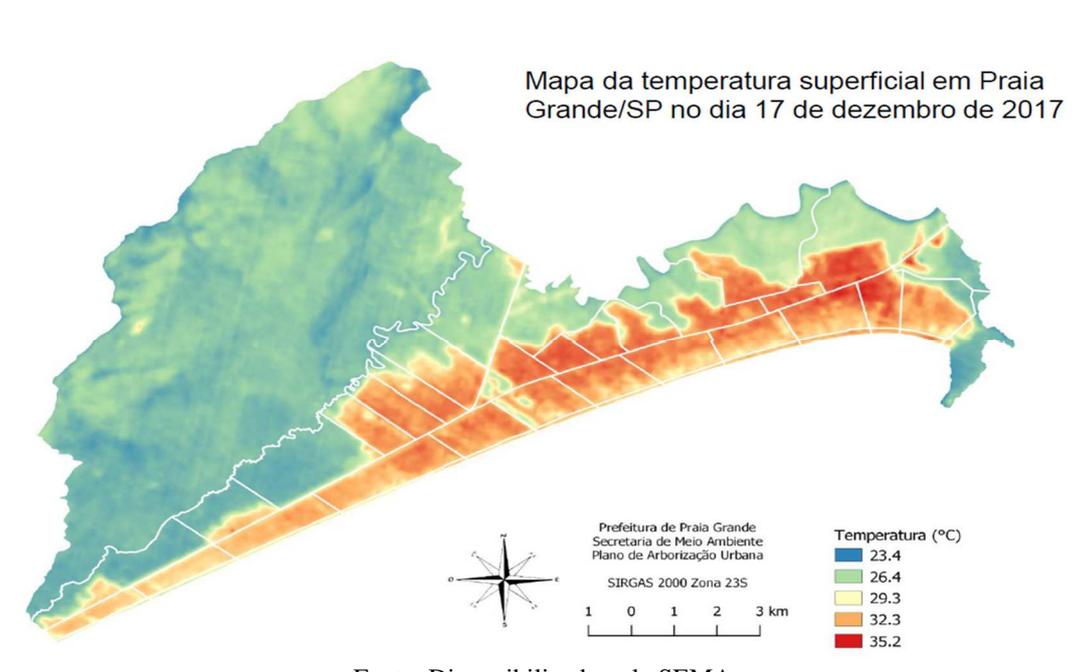


Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para embasar o diagnóstico e planejamento da arborização urbana no Município de Praia Grande, a Secretaria de Meio de Ambiente do Município já possuía dois mapas de temperaturas superficiais, conhecidos também como “mapas de calor”, que foram disponibilizados para a elaboração deste estudo, elaborados com as temperaturas superficiais, onde o valor foi coletado a aproximadamente um metro de altura da superfície (não indicando a temperatura do ar ou da atmosfera). Para a confecção destes, foram escolhidos dois períodos, uma durante os meses mais quentes e úmidos e outra durante os meses mais frios e secos, obtidos através de climograma, ressaltando que os valores das temperaturas superficiais são pontuais, obtidas no momento da captura da imagem.

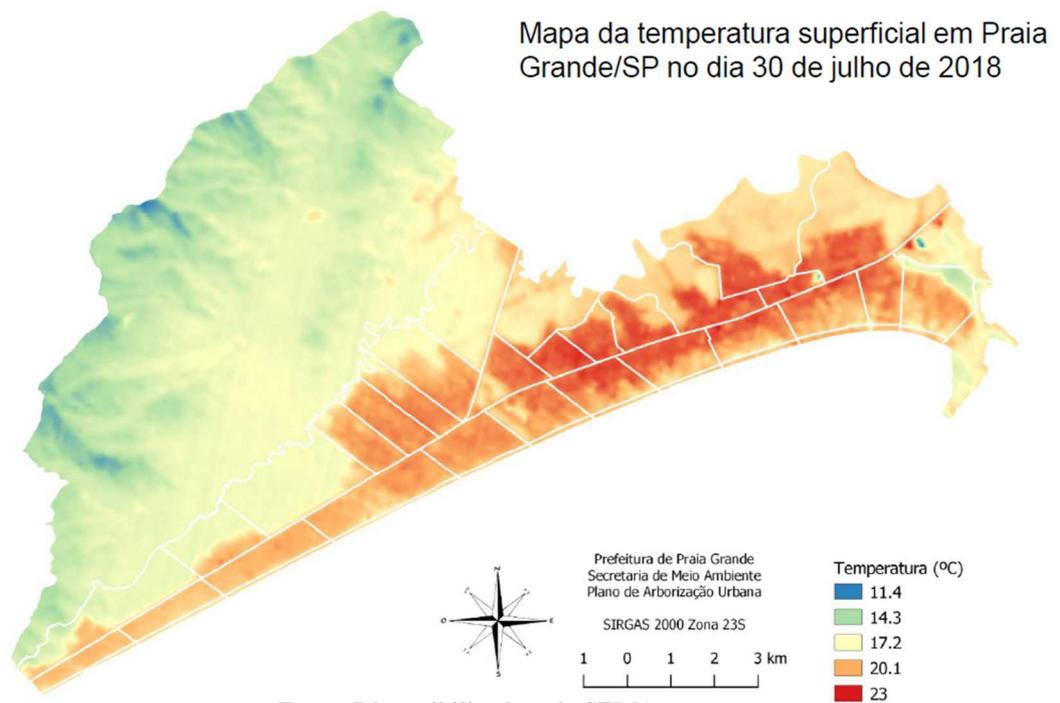
Para a obtenção dos dados, a SEMA utilizou de maneira indireta através do sensoriamento remoto, o satélite com produtos gratuitos LANDSAT 08 (missão da NASA e do *U.S Geological Survey*) através do sensor termal infravermelho TIRS com resolução espacial de 30 m, ou seja, cada pixel da imagem equivale a uma área de 900m<sup>2</sup>. Para obtenção da temperatura, foram seguidos os procedimentos e fórmulas pelo Landsat 8 Data Users Handbook. Desta maneira, foram disponibilizados dois mapas com dois cenários, conforme Figuras 5 e 6, abaixo:

**Figura 5:** Mapas de Calor superficial do Município de Praia Grande do dia 17 de dezembro de 2017 (temperatura máxima média de 25°).



Fonte: Disponibilizado pela SEMA.

**Figura 6:** Mapas de Calor superficial do Município de Praia Grande do dia 30 de julho de 2018 (temperatura máxima média de 21°).



Fonte: Disponibilizado pela SEMA.

Sendo assim, para a classificação hierárquica das áreas foram ordenados os bairros que mais necessitam da ampliação da arborização urbana para os que menos necessitam, de modo que a elaboração deste ranking foram utilizados os indicadores que entendemos serem os mais importantes e envolvidos diretamente nessa relação, como a temperatura média (indicador climático), população existente no bairro (quanto maior o número, mais pessoas atendidas pela melhora da qualidade do ambiente) e a quantidade de árvores por hectare (densidade arbórea). Destes, foram elencados graus de prioridade com a ordenação por numeração, sendo o número 4 para prioridade extremamente alta até o número 1 com prioridade baixa resultando no Quadro 1, os quais ocorreram através de elaboração de fórmula para priorização utilizando as funções do programa Microsoft Excel 2010 com posterior fórmula de ordenamento.

Para a separação dos intervalos de 1 a 4 foi usado para cada indicador a função estatística de QUARTIL.EXC, que separa os quartis criando categorias ou quadrantes, dividindo os valores de dados da amostra em quatro partes iguais e organizando conforme a legenda do Quadro 1.

**Quadro 1:** Detalhamento dos indicadores com as informações consideradas para elencar os bairros prioritários ao plantio de acompanhamento viário.

Bairros	Temperatura média (2017)	Prioridade temperatura média (°C)	População (IBGE 2010)	Prioridade população (IBGE 2010)	Arvores/ha	Prioridade densidade arbórea	Prioridade plano
Nova Mirim	4	Extremamente alta	15667	Extremamente alta (4)	5,283	Alta (3)	40
Vila Sônia	4	Extremamente alta	20463	Extremamente alta (4)	3,762	Alta (3)	40
Sítio do Campo	4	Extremamente alta	15682	Extremamente alta (4)	5,858	Alta (3)	40
Antártica	3	Alta	13564	Extremamente alta (4)	5,083	Alta (3)	36
Melvi	3	Alta	10512	Alta (3)	3,245	Extremamente alta (4)	36
Ananguera	4	Extremamente alta	12071	Alta (3)	6,586	Média (2)	24
Boqueirão	4	Extremamente alta	9961	Alta (3)	9,475	Média (2)	24
Glória	4	Extremamente alta	5769	Média (2)	5,049	Alta (3)	24
Quietude	4	Extremamente alta	9434	Alta (3)	11,023	Média (2)	24
Esmeralda	2	Média	10910	Alta (3)	4,569	Alta (3)	18
Tupiry	2	Média	11669	Alta (3)	4,421	Alta (3)	18
Ribeirópolis	2	Média	10274	Alta (3)	3,949	Alta (3)	18
Samambaia	2	Média	12835	Extremamente alta (4)	7,714	Média (2)	16
Guilhermina	4	Extremamente alta	15013	Extremamente alta (4)	14,425	Baixa (1)	16

Princesa	2	Média	2726	Média (2)	1,658	Extremamente alta (4)	16
Ocian	2	Média	12317	Alta (3)	11,350	Média	12
Santa Marina	1	Baixa	3384	Média (2)	0,451	Extremamente alta (4)	8
Aviação	2	Média	9342	Média (2)	12,208	Média (2)	8
Tupi	2	Média	13941	Extremamente alta (4)	14,282	Baixa (1)	8
Canto do Forte	2	Média	15363	Extremamente alta (4)	16,383	Baixa (1)	8
Mirim	2	Média	5307	Média (2)	12,809	Média (2)	8
Andaraguá	1	Baixa	167	Baixa (1)	0,000	Extremamente alta (4)	4
Cidade da Criança	1	Baixa	2530	Baixa (1)	2,222	Extremamente alta (4)	4
Imperador	1	Baixa	80	Baixa (1)	0,098	Extremamente alta (4)	4
Militar	1	Baixa	127	Baixa (1)	0,058	Extremamente alta (4)	4
Xixová	1	Baixa	0	Baixa (1)	0,187	Extremamente alta (4)	4
Maracanã	2	Média	6586	Média (2)	14,094	Baixa (1)	4
Caiçara	2	Média	9404	Média (2)	13,582	Baixa (1)	4
Solemar	2	Média	1472	Baixa (1)	13,265	Média (2)	4
Real	1	Baixa	3909	Média (2)	15,057	Baixa (1)	2
Flórida	1	Baixa	1572	Baixa (1)	22,080	Baixa (1)	1
Serra do Mar	1	Baixa	0	Baixa (1)	-	Baixa (1)	1

Legenda da Tabela 1:

Prioridade	Valor
Baixa	1
Média	2
Alta	3
Extremamente alta	4

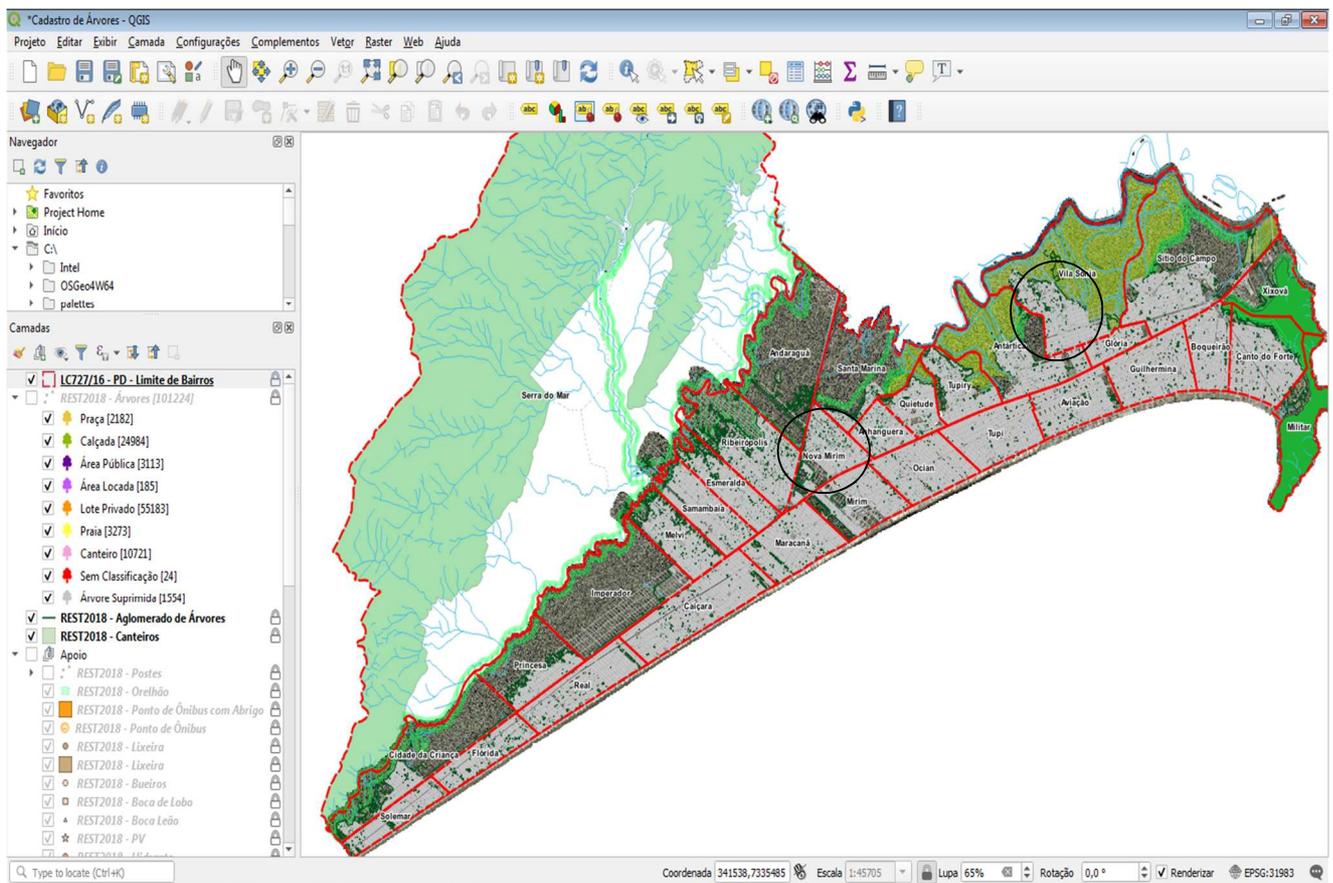
Para a classificação hierárquica das áreas foram ordenados os bairros que mais necessitam da ampliação da arborização urbana de acompanhamento viário, de acordo com os indicadores elencados, para os que menos necessitam conforme Quadro 1, e dentro dos bairros prioritários foram destacados dois loteamentos para as análises, face a impossibilidade de realizar análise no bairro por completo em razão do tempo limitado e do tamanho das áreas. Para elencar os loteamentos para análise verificou-se os que possuíam número maior de equipamentos públicos instalados, cita-se equipamentos de lazer, próximo à escola Estadual ou Municipal e equipamento de saúde, além da proximidade com ciclofaixas e avenidas principais.

A fim de verificar a quantidade de árvores necessárias ao plantio nos loteamentos propostos no Bairro Nova Mirim e Bairro Vila Sônia, segue localização no QGIS, para a implantação (Figura 7), foram realizadas as medições do comprimento das ruas através do software “QGIS” pela foto aérea disponibilizada pelo município e datada de 2018, no programa utilizou-se a ferramenta “linha” que converte a distância delimitada no mapa, na metragem correspondente no plano real conforme Figura 8.

Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto, dividimos os dois lados das vias de calçamento (medida aproximada) de cada loteamento por 10 m (medida arbitrada para a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro), excluindo 10m da esquina na contagem.

Segue abaixo localização dos dois Bairro em que ocorreram as análises que são o Nova Mirim e Bairro Vila Sônia.

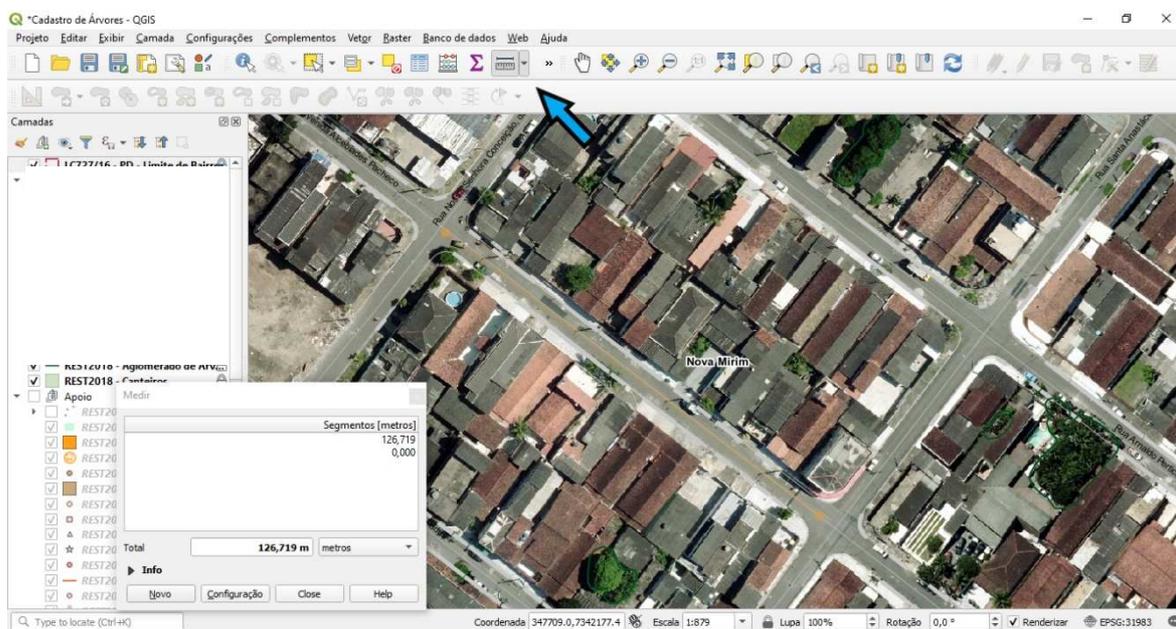
**Figura 7:** Demarcado no mapa com círculo, encontra-se a localização do bairro Nova Mirim e Vila Sônia no Município de Praia Grande, alvo desta proposta.



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para saber as medidas lineares das ruas foram medidas com a ferramenta linha, correspondendo o início e o final da mesma, desconsiderando os cruzamentos e as intersecções. Para as ruas e avenidas que são cortadas por canais, foram definidos dois ou mais trechos de medição sem considerar a metragem da largura do canal. Para a largura das calçadas, não foram consideradas nas medições as que não possuíssem no mínimo 1,80m de largura de calçadas, para que fosse possível prever o 1,20m de largura para os transeuntes conforme preconiza a NBR 9050:2004. Cabe ressaltar que não foram considerados nas medições o distanciamento de segurança do mobiliário urbano como postes, pontos de ônibus, lixeiras, bueiros, hidrantes, semáforos, etc.

**Figura 8:** Print da utilização da ferramenta “linha” para a realização das medições no software QGIS.



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao verificar a distribuição das árvores no Município de Praia Grande de acordo com sua localização e classificação (Figura 4), percebe-se que mais de metade das árvores da cidade (56%) encontram-se em lotes privados, os quais são disciplinados pela Lei nº 1875/2017 e passíveis de remoção desde sejam necessárias a sua remoção, contudo a perda do patrimônio

vegetal é imediata e apesar das compensações ambientais ocorrerem, levam tempo para que as mudas plantadas ou doadas ao município (para que estes realizem o plantio) se recomponham em volume de copa e de serviços ambientais.

A partir do mapeamento da temperatura superficial do município, verificou-se uma variação das temperaturas médias entre regiões do território, que chegam a ultrapassar a marca dos 4°C. Por outro lado, com o levantamento realizado pela SEPLAN/SEMA na Aerofoto 2018 onde foi realizada a demarcação dos exemplares arbóreos, identificou-se que menos 30% das árvores estão localizadas em lotes públicos ou calçadas, e que estas estão distribuídas de maneira muito desigual pelo território.

Analisando os dois mapas das Figuras 5 e 6 e tendo como referência a quantidade de indivíduos arbóreos existentes no município, basicamente, o mapa assinala áreas com temperaturas mais amenas e um relativo conforto térmico onde havia maior quantidade de árvores, sendo que de maneira oposta, locais com menos árvores apresentavam maiores temperaturas superficiais, ocasionando maior desconforto térmico para os indivíduos que transitam e moram nesta determinada região.

Cabe ressaltar que as áreas contabilizadas para obtenção da densidade arbórea englobam toda a área urbanizável (ou seja, as áreas dos bairros excluindo-se os parques estaduais, manguezais, faixas *non aedificandis* e terrenos entre os Rios Branco/Preto e Serra do Mar) e quanto ao mapeamento de árvores realizados pela SEPLAN/SEMA deram-se somente nas áreas ocupadas, não contabilizando os exemplares que se encontram em maciços florestais em áreas não loteadas.

A análise de viabilidade representa a avaliação das potencialidades e capacidades de um projeto antes de sua implantação. Deve-se analisar se a solução escolhida para o problema identificado é possível e se obterá sucesso a partir das condições existentes, ou seja, se é viável num determinado contexto situado e datado.

Precisamos também de indicadores que possam auxiliar na construção do cenário do projeto com maior precisão, sendo assim, os bairros foram ordenados do mais quente ao menos quente, onde a análise levou em consideração: imagem de calor superficial de data pontual em 17/12/2017 (Figura 5) e 30/07/2018 (Figura 6) com a temperatura superficial; quantidade de população por bairro e relação de árvores por hectares de cada bairro (Quadro 1) e com isso verificou-se que os Bairros Vila Sônia, Nova Mirim e Sítio do Campo ficaram empatados na primeira posição como os bairros com prioridade de plantio de árvores para ampliar a

arborização urbana de acompanhamento viário conforme Quadro 1 e assim ampliando as áreas verdes lineares.

Em razão do empate na primeira colocação no ranking que ocorreu nos três bairros Nova Mirim, Vila Sônia e Sítio do Campo conforme Quadro 1, cabe ressaltar que foram realizadas as análises em apenas dois deles que se encontram equidistantes e que possuem maior número de pessoas residentes.

Sendo assim, conforme relatado e corroborado por Campos, Abegão e Delamaro (s.d.), os principais aspectos a serem considerados numa análise de viabilidade de um projeto são as questões técnicas, operacional, social, financeira e ambiental:

- “• Viabilidade social: considera as consequências sociais decorrentes dos investimentos realizados, bem como a relevância para os beneficiários.
- Viabilidade técnica: verifica se as tecnologias/metodologias escolhidas são adequadas e compatíveis com os recursos disponíveis e resultados esperados.
- Viabilidade operacional: considera a relevância e a justificativa dada pela instituição executora, bem como sua experiência anterior no campo social em questão. Também procura analisar a estrutura organizacional, avaliando aspectos relacionados à estrutura de decisão, capacitação técnica da equipe, etc.
- Viabilidade financeira: analisa os custos envolvidos e a disponibilidade dos recursos para a realização das despesas previstas.
- Viabilidade ambiental: verifica as consequências para o meio ambiente. Esta análise só se aplica em certos casos.”

### 3.1 ANÁLISES REALIZADAS NO BAIRRO NOVA MIRIM:

Segundo a Lei nº 727/2016 que Aprova o Plano Diretor para o período de 2017 a 2026, descreve o Bairro Nova Mirim como delimitado pelo triângulo formado pelos eixos das seguintes vias e seus respectivos prolongamentos quando existentes: Acesso SP 291/55, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega SP-55 e Rua José Bestilleiro Lopes.

Na Tabela 3 encontram-se o detalhamento das quantidades de árvores no Bairro Nova Mirim de acordo com as classificações, tais informações foram consultadas na aerofoto 2018, onde os exemplares municipais encontram-se demarcados. A partir desta, podemos perceber que somando todas as árvores em áreas públicas também não ultrapassam a quantidade de

árvores nos lotes privados no Bairro Nova Mirim (Tabela 3), como acontece nos exemplares totais do município de Praia Grande conforme demonstrado na Figura 4.

Tabela 3: Detalhamento dos exemplares arbóreos presentes no Bairro Novo Mirim de acordo com sua classificação.

	Árvores	Árvores/ha	Árvore/hab	%
<b>Bairro Nova Mirim</b>				
Área Locada	9	0,056	0,001	0,36
<b>Calçada</b>	<b>639</b>	<b>3,971</b>	<b>0,041</b>	<b>25,29</b>
Canteiro	110	0,684	0,007	4,35
Lote Privado	1.559	9,689	0,100	61,69
Lote Público	109	0,677	0,007	4,31
Praça	101	0,628	0,006	4,00
<b>Total</b>	<b>2.527</b>	<b>15,71</b>	<b>0,161</b>	<b>100</b>
População (IBGE 2010)	15.667			
Total área (ha)	160,9			

Fonte: Disponibilizado pela SEMA (2021).

A escolha dos loteamentos Jardim Balneário Pires e Jardim Aloha no bairro Nova Mirim foram elencados dentro dos seis loteamentos do bairro em razão de possuírem número maior de equipamentos públicos, para o loteamento Jardim Balneário Pires há instalado nas proximidades três equipamentos de educação além de estar vizinho ao loteamento Jardim Aloha, que possui um equipamento de esporte, dois equipamentos de saúde, bem como proximidade de avenidas principais e ciclofaixa.

- Área 1 - Bairro Nova Mirim, Loteamento Jardim Balneário Pires: Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto, dividimos 1028m (dois lados da via) de calçamento (medida aproximada) por 10 m que é a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro. Sendo assim, já excluindo 10m da esquina na contagem, seriam necessárias 103 árvores, contudo em razão do citado acima sobre as interferências no calçamento (guia rebaixada, lixeiras, posteamento, etc.) que não foram levadas em consideração quando da medição linear, subtraímos 20%, resultando em 82 mudas de árvores necessárias à implantação do proposto.

- Área 2 - Bairro Nova Mirim, Loteamento Jardim Aloha: Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto no Bairro Nova Mirim, Loteamento Jardim Aloha, dividimos 2.000m (dois lados da via) de calçamento (medida aproximada) por 10 m que é a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro. Sendo assim, já excluindo 10m da esquina na contagem, seriam necessárias 200 árvores, contudo em razão do citado acima sobre as interferências no calçamento (guia rebaixada, lixeiras, posteamento, etc.) que não foram levadas em consideração quando da medição linear, subtraímos 20%, resultando em 160 mudas de árvores necessárias à implantação do proposto.

### 3.2 ANÁLISES REALIZADAS NO BAIRRO VILA SÔNIA:

Segundo a Lei nº 727/2016 que Aprova o Plano Diretor para o período de 2017 a 2026, descreve o Bairro Vila Sônia como delimitado pelo polígono formado pelos eixos das seguintes vias/divisas e seus respectivos prolongamentos quando existentes: Avenida do Trabalhador, Rua Sérgio Gregório, divisa do loteamento Vila Sônia 2ª gleba, divisa intermunicipal Praia Grande/São Vicente, Rio Guaramar e Canal Guaramar.

Na Tabela 4, encontram-se o detalhamento das quantidades de árvores no Bairro Vila Sônia de acordo com as classificações, tais informações foram consultadas na aerofoto 2018, onde os exemplares municipais encontram-se demarcados. A partir desta, podemos perceber que somando todas as árvores em áreas públicas também não ultrapassam a quantidade de árvores nos lotes privados no Bairro Vila Sônia, como acontece nos exemplares totais do município de Praia Grande conforme demonstrado na Figura 4.

Tabela 4: Detalhamento dos exemplares arbóreos presentes no Bairro Vila Sônia de acordo com sua classificação.

Bairro Vila Sônia	Árvores	Árvores/ha	Árvore/hab	%
Área Locada	5	0,032	0,0002	0,14
<b>Calçada</b>	<b>537</b>	<b>3,384</b>	<b>0,0262</b>	<b>15,28</b>
Canteiro	36	0,227	0,0018	1,02
Lote Privado	2776	17,493	0,1357	79,00
Lote Público	139	0,876	0,0068	3,96
Praça	21	0,132	0,0010	0,60
<b>Total</b>	<b>3514</b>	<b>22,144</b>	<b>0,1717</b>	<b>100,00</b>
População (IBGE 2010)	20.463			
Total área (ha)	158,69			

Fonte: Disponibilizado pela SEMA (2021).

A escolha dos loteamentos Vila Sônia I e do Jardim Aprazível no bairro Vila Sônia foram elencados dentro dos seis loteamentos do bairro em razão de possuírem número maior de equipamentos públicos, para o loteamento Vila Sônia I há instalado um equipamento de lazer, área de depósito e próximo à escola Estadual em loteamento limdeiro, o Jardim Aprazível possui escola e equipamento de saúde. Além da proximidade com ciclofaixas e avenidas principais.

- Área 3 - Bairro Vila Sônia, Loteamento Vila Sônia I: Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto, dividimos 3.514m (dois lados da via) de calçamento (medida aproximada) das 18 quadras por 10 m que é a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro. Sendo assim, já excluindo 10m da esquina na contagem, seriam necessárias 352 árvores, contudo em razão do citado acima sobre as interferências no calçamento (guia rebaixada, lixeiras, posteamento, etc.) que não foram levadas em consideração quando da medição linear, subtraímos 40%, resultando em 211 mudas de árvores menos 62 já existentes, sendo assim, são necessárias 149 mudas à implantação do proposto.

- Área 4 - Bairro Vila Sônia, Loteamento Jardim Aprazível: Para o cálculo da quantidade de árvores necessárias para implantar o projeto, dividimos 4.806m (dois lados da via) de calçamento (medida aproximada) das 29 quadras por 10 m que é a distância de plantio de um exemplar arbóreo para outro. Sendo assim, já excluindo 10m da esquina na contagem, seriam

necessárias 481 árvores, contudo em razão do citado acima sobre as interferências no calçamento (guia rebaixada, lixeiras, posteamento, etc.) que não foram levadas em consideração quando da medição linear, subtraímos 40%, resultando em 289 mudas de árvores menos 79 já existentes, sendo assim, são necessárias 210 mudas para à implantação do proposto.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O plantio de árvores traz benefícios de longo prazo à qualidade de vida dos moradores. Sendo assim, há a necessidade do planejamento tanto do local adequado ao plantio, como das espécies a serem empregadas que devem ser prioritariamente nativas e adequadas. Em um Plano de Arborização Urbana, além das ações relacionadas ao plantio, é imprescindível considerar a inserção do monitoramento de acompanhamento das árvores jovens e da manutenção/manejo necessário com mão de obra capacitada, sendo estes necessários para pleno desenvolvimento ambiental no município de Praia Grande e o atendimento a legislação aos Planos Diretor e de Meio Ambiente.

Na impossibilidade de arborizar grandes áreas públicas de uma só vez, devido a limitação de recursos municipais e a quantidade de mão de obra disponível para que a implantação da arborização urbana de acompanhamento viário, é importante direcionar os locais de novos plantios a partir de escolhas técnicas, elencando áreas prioritárias para sua implantação. Sendo assim, a utilização de indicadores que apontem os locais, a partir de um atendimento a um número maior de pessoas; regiões com menor densidade arbórea e áreas mais quentes conforme indicador climático, poderá resultar em ganhos mais efetivos face a limitação dos recursos. Quando olhamos em uma escala maior de implantação verificamos os benefícios tanto para a mitigação, quanto para a adaptação às mudanças do clima, seja pelo sequestro de carbono, seja pela amenização dos efeitos das ilhas e ondas de calor, produzirão ganho ambiental importante para toda a região do município de Praia Grande.

Analisando as áreas potenciais à implantação de arborização viária nos bairros prioritários Vila Sônia e Bairro Nova Mirim no Município da Estância Balneária de Praia Grande, com a finalidade de ampliar a cobertura arbórea linear e aumentar a oferta de espaços verdes arborizados às comunidades, foi elaborada a Tabela 5 onde podemos observar a quantidade e o percentual de árvores existentes e após o plantio conforme proposto nessa

pesquisa. Com o incremento do plantio de 359 novas árvores nos dois loteamentos do Bairro Vila Sônia ocorreria a ampliação de 10,21% de árvores no calçamento, já para o incremento de 242 árvores novas plantadas nos dois loteamentos do Bairro Nova Mirim ocorreria a ampliação de 9,57% de árvores de acompanhamento viário.

Tabela 5: Previsão de implantação de exemplares arbóreos no acompanhamento viário nos Bairros estudados.

	<b>Árvores em calçadas</b>	<b>%</b>
<b>Bairro Vila Sônia (Antes)</b>	<b>537</b>	<b>15,28</b>
<b>Bairro Vila Sônia (Depois)</b>	<b>896</b>	<b>25,49</b>
<b>Bairro Nova Mirim (Antes)</b>	<b>639</b>	<b>25,29</b>
<b>Bairro Nova Mirim (Depois)</b>	<b>881</b>	<b>34,86</b>

Fonte: elaborado pelo autor.

Mascarello (2017) alerta que a arborização de acompanhamento viário é o modo mais democrático de dispor dos benefícios da presença da vegetação pelo fato das vias se distribuírem por toda a malha urbana, alcançando a maior parte da população urbana, já que nem todas as pessoas podem se deslocar, possuem recursos ou tempo disponível para frequentar os parques e praças.

A proposta do estudo dos critérios para escolha de áreas prioritárias para implantação da arborização de acompanhamento viário no município de Praia Grande, SP, potencializa os ganhos ambientais em face a limitação dos recursos existentes, possibilitando a melhoria do conforto climático nos bairros mais carentes e melhorando a qualidade de vida da população, além de facilitar o caminhar a pé, a socialização, a democratização e a permanência e utilização dos espaços públicos.

## **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABEGÃO, L. H.; CAMPOS A. E. M. & DELAMARO M. C. **O Planejamento de Projetos Sociais: dicas, técnicas e metodologias**. Caderno 2 da Oficina Social. p. 13-58. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/projetos-sociais-apostila05.pdf>. Acessado em 05/04/2022.

ABEGÃO, L. H.; CAMPOS, A. E. M. & DELAMARO, M. C. **O Planejamento de Projetos Sociais: dicas, técnicas e metodologias.** Adaptação do conteúdo programático da disciplina “técnica em Projetos Sociais” do Curso de Especialização em Gestão de Iniciativas Sociais do Laboratório de Tecnologia e Desenvolvimento Social (LTDS) da COPPE/UFRJ. s.d.

ALBERTIN, R. M., SILVA, F. F., ANGEOLETTO, F., & De ANGELIS, B. L. D. (2020). **Arborização de acompanhamento viário e parâmetros de ocupação do solo:** método para levantamento de dados quali-quantitativos. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12, e20190092. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190092>

BARCELLOS, A. *et al.* Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana. Paraná: Comitê de trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96121/1/2013-SergioA-Manual-PMARB.pdf>. Acesso em 08/08/2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Acesso em 2021.

COLTRI, P. P. **Influência Do uso e cobertura do solo no clima de piracicaba, São Paulo:** Análise de séries históricas, Ilhas de calor e Técnicas de sensoriamento remoto. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2006.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354100&search=sao-paulo|praia-grande>. Acesso em 28/06/2017

LOBADA, C. R. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções.** *Ambiência Guarapuava - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, PR v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005 ISSN 1808 – 0251

MASCARELLO, A. V. S. **Efeitos da arborização urbana viária sobre o conforto térmico: Estudo de caso em Pará de Minas - Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura. 195f. 2017.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida.** 2.ed.atual – Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2019. 202p.

PRAIA GRANDE. Lei Complementar n. 727, de 16 de dezembro de 2016. Aprova a Revisão do Plano Diretor da Estância Balneária de Praia Grande para o período de 2017 a 2026. Disponível em: [https://www.praia grande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos\\_view.asp?codLeis=5242](https://www.praia grande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos_view.asp?codLeis=5242). Acessado em 08/08/2023.

ROVATI, E. S. (Organização). **Plano de Meio Ambiente do Município de Praia Grande - PLAMAMB**. 2010.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá - PR**. 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SANCHES, P. M. **De áreas degradadas a espaços vegetados**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2014.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento do Município da Estância Balneária de Praia Grande. **Central Integrada de Dados e Estatística – C.I.D.E**. Dados de 2014. Município da Estância Balneária de Praia Grande. Consulta em: 22/03/2017 às 10:55.

SILVA FILHO, D. F.; TOSETTI L. L. **Valoração das árvores no Parque do Ibirapuera - SP: Importância da infraestrutura verde urbana**. *Revista LABVERDE*, (1), 11-25. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p11-25> e <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61275>. Acessado em 05/04/2023.

SOUZA, T. A. **Zoneamento Geoambiental do Município de Praia Grande (SP): Uma contribuição aos estudos sobre a Baixada Santista**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, /universidade Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro, 2010.