

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

VICTÓRIA GABRIELLE RODRIGUES DE BRITO

CRITÉRIOS PARA INCREMENTO DE VEGETAÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO:
Bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE

LARANJEIRAS - SE
2025

VICTÓRIA GABRIELLE RODRIGUES DE BRITO

**CRITÉRIOS PARA INCREMENTO DE VEGETAÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO:
Bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel Kohler Wypyszynski.

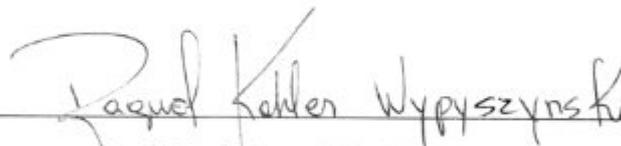
VICTÓRIA GABRIELLE RODRIGUES DE BRITO

**CRITÉRIOS PARA INCREMENTO DE VEGETAÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO:
Bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE**

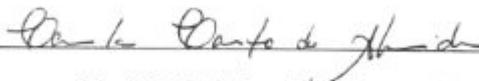
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Aprovado em 10 de setembro de 2025.

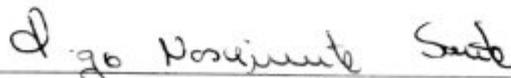
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Raquel Kohler Wypyszynski
Orientadora
Universidade Federal de Sergipe (UFS)



Prof.ª Me.ª Camila Couto Almeida
Examinadora Interna
Universidade Federal de Sergipe (UFS)



Arquiteto Urbanista Tiago Nascimento
Examinador Externo
Seminfra, Prefeitura Municipal de São Cristóvão

LARANJEIRAS - SE
2025

Dedico este trabalho à minha mãe, *Laudicéia* e ao meu pai, *Cássio*, por todo o amor e apoio, sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força para superar todos os desafios. À minha mãe Laudicéia e ao meu pai Cássio, que suportaram a saudade e lutaram todos esses anos para que eu e meu irmão pudéssemos estudar. Ao meu irmão Victor, que esteve ao meu lado, sempre me apoiando.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Raquel, por todo o conhecimento passado durante o curso e pela oportunidade de pesquisa, a qual instigou a realização deste trabalho. À minha banca examinadora, Prof.^a Me.^a Camila e arquiteto Tiago, pela colaboração e tempo disponibilizado para avaliação deste trabalho.

À minha amiga Jaqueline, que desde o primeiro dia de aula esteve comigo, compartilhando muitos momentos, tornando-os extraordinários. Por todo o apoio emocional e palavras de incentivo.

À minha amiga Cecília, que sempre se dispôs a ajudar. Ao meu amigo Arthur, pela contribuição com este trabalho, ao baixar as imagens das propostas e pelas críticas construtivas.

À Universidade Federal de Sergipe e ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo, por proporcionarem um ambiente acadêmico enriquecedor. À PROEST, pelo apoio estudantil prestado, que possibilitou minha graduação. Ao grupo PETarq, pelo aprendizado e experiências.

A todos que contribuíram para a minha formação acadêmica. Muito obrigada!

RESUMO

Os impactos ambientais, gerados pela expansão das cidades, são potencializados pela falta de planejamento urbano, sendo necessário pensar em soluções sustentáveis para minimizá-los. Desse modo, o incremento de vegetação no meio urbano pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para o desenvolvimento sustentável. O sistema viário, composto pelos passeios públicos, canteiros centrais, rotatórias e rótulas, é o setor com maior potencial para *esverdeamento* das áreas urbanas, pois ocupa grande extensão da cidade. Diante disso, este trabalho propõe critérios para incremento de vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE. A metodologia consistiu na revisão bibliográfica sobre planejamento urbano sustentável, vegetação urbana, estratégias e estudos de caso de incremento de vegetação no sistema viário. Para a contextualização da área de estudo, apresenta-se o mapeamento da vegetação existente no sistema viário nos anos de 2011, 2019 e 2025, feito através de imagens de satélite do Google Earth (2025), com o levantamento planimétrico do bairro, disponibilizado pela Prefeitura Municipal de São Cristóvão; visitas de campo para registro fotográfico e aplicação de *checklist* para levantamento do sistema viário; análise quali-quantitativa dos dados coletados; e definição dos padrões de vias. Pelo mapeamento realizado, observou-se a supressão de 40% da vegetação no bairro e que seu incremento foi isolado. Portanto, necessitou-se avaliar as possibilidades de incremento de vegetação na malha viária do bairro, através da aplicação de critérios, que requerem estudos mais aprofundados para serem implementados.

Palavras-chave: Planejamento urbano; Vegetação viária; Desenvolvimento sustentável.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Arborização urbana e rede de fiação elétrica..... | 29 |
| Figura 2 - (A) Fachada com recuo e (B) Fachada sem recuo..... | 30 |
| Figura 3 - Portes de árvores por altura..... | 31 |
| Figura 4 - Tipo de tráfego da via..... | 31 |
| Figura 5 - Arborização viária na Avenida Oriental, em Medellín, Colômbia..... | 32 |
| Figura 6 - Jardim de chuva em canteiro central..... | 33 |
| Figura 7 - Canteiros Pluviais..... | 33 |
| Figura 8 - Biovaletas..... | 34 |
| Figura 9 - Vaga verde na rua Capistrano de Abreu, Barra Funda, São Paulo..... | 34 |
| Figura 10 - Pavimentos drenantes e permeáveis para passeios públicos: (A) Placas cimentícias permeáveis; (B) Piso intertravado; (C) Concregrama; (D) Pneu reciclado..... | 35 |
| Figura 11 - Proposta para Corredor Verde de Cali, Colômbia..... | 36 |
| Figura 12 - Vista 3D da proposta para o Corredor Verde de Cali, Colômbia..... | 36 |
| Figura 13 - Vista 3D aérea da proposta para o Corredor Verde de Cali, Colômbia..... | 37 |
| Figura 14 - Proposta do Corredor Verde em Lisboa, Portugal..... | 38 |
| Figura 15 - Vista 3D da proposta do Corredor Verde em Lisboa, Portugal..... | 39 |
| Figura 16 - Proposta de reformulação de avenida com incremento de vegetação..... | 40 |
| Figura 17 - Proposta para rua sem saída com incremento de vegetação..... | 40 |
| Figura 18 - Proposta para a rua Duque de Caxias, João Pessoa..... | 41 |
| Figura 19 - Detalhe da proposta para a rua Duque de Caxias, João Pessoa..... | 42 |
| Figura 20 - Proposta para a rua Santo Elias, João Pessoa..... | 42 |
| Figura 21 - Detalhe da proposta para a rua Santo Elias, João Pessoa..... | 43 |
| Figura 22 - Corte da proposta para vias com passeios estreitos..... | 43 |
| Figura 23 - Corte da proposta para avenidas comerciais..... | 44 |
| Figura 24 - Dimensões mínimas da calçada em Salvador..... | 45 |
| Figura 25 - Localização do município de São Cristóvão - SE..... | 47 |
| Figura 26 - Macrozoneamento de São Cristóvão - SE..... | 48 |
| Figura 27 - Localização do bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Figura 28 - Zoneamento do bairro Rosa Elze..... | 50 |
| Figura 29 - Mapa do bairro Rosa Elze..... | 51 |
| Figura 30 - Foto aérea do Campus de São Cristóvão (UFS), com vista para o bairro Rosa Elze, no ano de 2016..... | 51 |
| Figura 31 - (A) Vista para a UBS; (B) Vista para o Terminal Campus; (C) Vista para a entrada da UFS; (D) Vista para a praça Horácio Souza Lima; (E) Vista para a paróquia Senhor do Bonfim..... | 52 |
| Figura 32 - Área <i>non aedificandi</i> do gasoduto Atalaia - Itaporanga, no bairro Rosa Elze..... | 53 |
| Figura 33 - Comunidade Maria do Carmo..... | 53 |
| Figura 34 - Obra de duplicação da rodovia João Bebe Água em 2009..... | 54 |
| Figura 35 - Rodovia João Bebe Água em (A) 2008 e (B) 2009..... | 54 |
| Figura 36 - Área de estudo..... | 57 |
| Figura 37 - Imagens de satélite do bairro Rosa Elze disponibilizadas pelo Google Earth de 2011, 2019 e 2025..... | 58 |
| Figura 38 - Percursos das visitas de campo..... | 60 |
| Figura 39 - Classificação das vias do bairro Rosa Elze..... | 61 |
| Figura 40 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011..... | 63 |
| Figura 41 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2019..... | 64 |
| Figura 42 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2025..... | 65 |
| Figura 43 - Gráfico da quantidade de vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011, 2019 e 2025, por tipo de via..... | 67 |
| Figura 44 - Síntese da vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze de 2011 a 2025..... | 68 |
| Figura 45 - Gráfico da relação da vegetação incrementada, mantida e suprimida no sistema viário do bairro Rosa Elze entre 2011 e 2025..... | 69 |
| Figura 46 - (A) Rua Grujim; (B) Rua Major Teles de Menezes; (C) Rua Vereador José Gomes..... | 70 |
| Figura 47 - (A) Rua Amintas Machado de Jesus; (B) Rua Panificador Silva; (C) Rua Deputado Ulices Andrade..... | 71 |
| Figura 48 - Rua Horácio Souza Lima..... | 72 |
| Figura 49 - (A) e (B) Avenida Saneamento; (C) Avenida Antônio José Maria..... | 73 |

| | |
|---|----|
| Figura 50 - Canal de drenagem pluvial da avenida Saneamento..... | 74 |
| Figura 51 - Rua Barão de Mauá..... | 74 |
| Figura 52 - Rodovia João Bebe Água..... | 75 |
| Figura 53 - Avenida Chesf..... | 76 |
| Figura 54 - Principais problemáticas dos passeios públicos do bairro Rosa Elze..... | 77 |
| Figura 55 - Fossas sépticas nas calçadas no bairro Rosa Elze. (A) Rua Vereador José Gomes; (B) Rua Deputado Ulices Andrade; (C) e (D) Rua Horácio Souza Lima..... | 78 |
| Figura 56 - (A), (B) e (C) Espécies arbóreas suprimidas; (D) Espécie inadequada para passeio público..... | 79 |
| Figura 57 - (A), (B), (C) e (D) Canteiros com vegetação nas fachadas de imóveis; (E), (F) e (G) Canteiros com vegetação nos passeios públicos..... | 79 |
| Figura 58 - Algumas espécies vegetais identificadas no bairro Rosa Elze..... | 80 |
| Figura 59 - Área permeável para o plantio de vegetação..... | 85 |
| Figura 60 - Intervenção na rua 110 do bairro de Andalucía, Medellín, Colômbia..... | 90 |
| Figura 61 - Exemplos de (A) Avanços do passeio sobre a faixa de estacionamento e (B) Extensões do meio-fio..... | 91 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - ODS no Brasil referentes ao meio ambiente..... | 18 |
| Quadro 2 - Os 11 princípios do Urbanismo Sustentável..... | 19 |
| Quadro 3 - Ações administrativas dos municípios para a proteção ambiental..... | 23 |
| Quadro 4 - Tipos de arborização..... | 25 |
| Quadro 5 - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco..... | 29 |
| Quadro 6 - Distanciamentos do local de plantio em relação aos equipamentos e mobiliários urbanos..... | 30 |
| Quadro 7 - Síntese dos estudos de caso internacionais e nacionais..... | 45 |
| Quadro 8 - Competências da SEMMA de São Cristóvão..... | 55 |
| Quadro 9 - Projetos sobre arborização urbana de São Cristóvão..... | 56 |
| Quadro 10 - <i>Checklist</i> para levantamento do sistema viário do bairro Rosa Elze..... | 59 |
| Quadro 11 - Extensão do sistema viário do bairro Rosa Elze por tipo de via..... | 62 |
| Quadro 12 - Quantidade de vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011, 2019 e 2025, por tipo de via..... | 66 |
| Quadro 13 - Vegetação incrementada, mantida e suprimida no sistema viário do bairro Rosa Elze entre 2011 e 2025..... | 69 |
| Quadro 14 - Espécies vegetais identificadas no bairro Rosa Elze..... | 82 |
| Quadro 15 - Tipos de podas..... | 86 |
| Quadro 16 - Dimensões de padrões de passeio público no bairro Rosa Elze..... | 90 |
| Quadro 17 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil A..... | 93 |
| Quadro 18 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil B..... | 94 |
| Quadro 19 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil C..... | 95 |
| Quadro 20 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil D..... | 96 |
| Quadro 21 - Critérios para a Tipologia 2..... | 97 |
| Quadro 22 - Critérios para a Tipologia 3 - Perfil A..... | 98 |
| Quadro 23 - Critérios para a Tipologia 3 - Perfil B..... | 100 |
| Quadro 24 - Critérios para a Tipologia 4..... | 102 |
| Quadro 25 - Critérios para a Tipologia 5..... | 103 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|-----------|---|
| APA | Área de Preservação Ambiental |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| CMED | Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento |
| CNUMAD | Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento |
| CRAS | Centro de Referência de Assistência Social |
| EIV | Estudo de Impacto de Vizinhança |
| GTSCA2030 | Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 |
| IPTU | Imposto Predial e Territorial Urbano |
| MPSE | Ministério Público de Sergipe |
| MPC/SE | Ministério Público de Contas de Sergipe |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PDDU | Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano |
| PSA | Pagamento por Prestação de Serviços Ambientais |
| RIV | Relatório de Impacto de Vizinhança |
| RMA | Região Metropolitana de Aracaju |
| SBN | Solução Baseada na Natureza |
| SEDURBI | Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura |
| SEMAP | Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca |
| SEMMA | Secretaria Municipal de Meio Ambiente |

| | |
|------------|--|
| SergipeTec | Sergipe Parque Tecnológico |
| SIG | Sistema de Informações Geográficas |
| TCA | Termo de Compromisso e Adequação Ambiental |
| UNECE | Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa |
| ZEIS | Zona Especial de Interesse Social |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 | PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL..... | 17 |
| 2.1 | Instrumentos do Planejamento Urbano Sustentável..... | 20 |
| 2.1.1 | Estatuto da Cidade..... | 21 |
| 2.1.2 | Plano Diretor Municipal..... | 22 |
| 2.1.3 | Plano Ambiental Municipal..... | 22 |
| 2.1.4 | Agenda 21 Local..... | 24 |
| 3 | VEGETAÇÃO URBANA..... | 25 |
| 3.1 | Legislações referentes a Vegetação Urbana..... | 26 |
| 3.1.1 | Plano de Arborização Urbana..... | 26 |
| 3.1.2 | Manual Técnico de Arborização Urbana..... | 28 |
| 3.1.3 | Chave Arborizar..... | 28 |
| 3.2 | Estratégias de incremento de vegetação no sistema viário..... | 32 |
| 3.3 | Estudos de caso sobre intervenções de incremento de vegetação no sistema viário.. | 35 |
| 3.3.1 | Estudos de caso internacionais..... | 35 |
| 3.3.2 | Estudos de caso no Brasil..... | 39 |
| 4 | O BAIRRO ROSA ELZE, SÃO CRISTÓVÃO - SE..... | 47 |
| 4.1 | A vegetação no bairro Rosa Elze..... | 53 |
| 4.2 | Caracterização do sistema viário..... | 57 |
| 4.3 | Mapeamento da vegetação do sistema viário..... | 61 |
| 4.3.1 | Levantamento do sistema viário..... | 70 |
| 4.3.2 | Identificação da vegetação do sistema viário..... | 80 |
| 5 | RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA INCREMENTO DE VEGETAÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO DO BAIRRO ROSA ELZE..... | 84 |
| 5.1 | As etapas de um projeto de escala local..... | 87 |
| 5.2 | Critérios para as tipologias de vias..... | 90 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 105 |
| | REFERÊNCIAS..... | 107 |
| | APÊNDICE A - CHECKLISTS DAS VISITAS DE CAMPO..... | 113 |

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação e supressão da vegetação nas cidades geram impactos ambientais que afetam a qualidade de vida das pessoas (BOBROWSKI, 2011). É visto que há um aumento de doenças infecciosas e virais, causadas por enchentes e inundações provocadas por chuvas intensas; doenças respiratórias acentuadas pelas mudanças climáticas, de processos como queimadas, diminuição da umidade do ar, ilhas de calor, poluição atmosférica, entre outros; além de casos de fatalidade por deslizamentos e desabamentos de terra (VAZ, 2010).

A pandemia da Covid-19, decretada em março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), evidenciou a necessidade de espaços públicos verdes de qualidade nas cidades, para a manutenção da saúde mental e física das pessoas, em tempos de distanciamento social.

A expansão das cidades, majoritariamente, se deu em detrimento ao meio natural, implicando em impactos sobre o meio ambiente, promovidos pela maior impermeabilização do solo, redução da cobertura vegetal e aumento da poluição atmosférica, hídrica, visual e sonora (BOBROWSKI, 2011). Esses impactos são potencializados pela falta de planejamento urbano, quando a ocupação ocorre sem atender às exigências técnicas necessárias ao parcelamento do solo e sem respeitar os condicionantes do meio físico (SILVA; TRAVASSOS, 2012).

A fim de mitigar os problemas ambientais urbanos, há a necessidade de se pensar a cidade de forma sustentável. O planejamento para incremento de vegetação no meio urbano é visto como uma das soluções para promover a melhoria da qualidade de vida da população e a criação de cidades sustentáveis.

Para Herzog (2013, p.174), “uma cidade sustentável é projetada para conviver com a natureza e suas forças”, e aponta sobre a importância da vegetação nas cidades, que além das suas funções ecológicas, contribui para manter e melhorar a qualidade do ar, com a captura de gases de efeito estufa e de outras partículas poluentes; reduzir o consumo de energia; e melhorar a qualidade das águas e prevenir enchentes e deslizamentos (HERZOG, 2013).

O bairro Rosa Elze, localizado no município de São Cristóvão, em Sergipe, teve a sua ocupação urbana intensificada com a mudança da Universidade Federal de Sergipe (UFS) para o Campus em 1981 (SOUZA, 2005). O bairro carece de áreas verdes públicas e de vegetação no sistema viário. Através do mapeamento da vegetação do sistema viário do

bairro, entre os anos de 2011 e 2025, identificou-se a supressão estimada de 40,0% da vegetação.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca (SEMAP) de São Cristóvão, promoveu, em 2021, o Programa São Cristóvão Verde; o município participou também do Projeto Arborizar-SE, iniciativa do governo estadual de Sergipe. Os dois projetos visam preservar e aumentar a cobertura vegetal em áreas públicas. Apesar dessas iniciativas, observa-se a precariedade da arborização de muitas vias do bairro Rosa Elze, assim como, intervenções de supressão da vegetação.

A vegetação em áreas urbanas fornece funções reguladoras e benefícios para o meio em que está inserida (HERZOG, 2013). Desse modo, Bobrowski (2011) afirma que o planejamento e a implantação adequada da arborização urbana pode proporcionar benefícios ao meio ambiente e à saúde humana.

Em vista disso, a infraestrutura verde auxilia nessas intervenções, pois é o conjunto de redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados (incluindo ruas e propriedades públicas e privadas), interconectados que reestruturam a paisagem (HERZOG; ROSA, 2010). A infraestrutura verde surgiu como um complemento ou uma restituição à tradicional infraestrutura cinza (sistemas de drenagem, esgotos, vias pavimentadas, entre outros), devido a seu potencial de melhoria da resiliência para o ambiente natural e social (MEEROW; NEWELL, 2017, p. 63).

Algumas das contribuições da infraestrutura verde são: melhoria da qualidade do ar; regulação microclimática ao minimizar o efeito de ilha de calor; redução da poluição do ar e sonora; melhoria das comunidades e vulnerabilidade social; maior acesso a espaços verdes; aumento da conectividade paisagística; e preservação da fauna e flora (MEEROW; NEWELL, 2017).

O sistema viário é o setor da cidade com potencial para intervenções de incremento de vegetação, pois é público. Ele também é importante, pois interliga a malha urbana e impacta a escala do pedestre. Os passeios públicos, canteiros centrais, rotatórias e rótulas, são os espaços no sistema viário para serem vegetados, e a arborização em vias é significativa para o *esverdeamento* das áreas urbanas, pois o sistema viário ocupa grande extensão da cidade (KOHLE, 2018).

A questão norteadora deste trabalho é: Como incrementar vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE?

Nesse contexto, o estudo busca contribuir para o planejamento urbano, em relação à vegetação no sistema viário para gerar maior integração dos espaços verdes nas cidades e a melhoria da qualidade do ambiente urbano, visando o desenvolvimento de cidades sustentáveis, como estabelecido em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU), através dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda de 2030.

O objetivo geral foi propor critérios para incremento de vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE. Para alcançar esse objetivo, foi necessário aprofundar o entendimento sobre planejamento urbano sustentável e vegetação urbana; compreender as estratégias para incremento de vegetação no sistema viário; buscar referências de estudos de caso sobre intervenções de incremento de vegetação no sistema viário; elaborar um instrumento para análise dos espaços que compõem o sistema viário; e mapear a vegetação existente no sistema viário do bairro.

A metodologia consistiu na revisão bibliográfica para embasamento teórico em artigos científicos, teses, dissertações, legislações específicas, livros, dentre outros, sobre: planejamento urbano sustentável, vegetação urbana, estratégias e casos referenciais para incremento de vegetação no sistema viário, para entender o processo de implementação e gestão desses projetos.

A partir da contextualização do bairro Rosa Elze e delimitação da área de estudo, foi realizado o mapeamento da vegetação existente no sistema viário, em três recortes temporais (2011, 2019 e 2025), através de imagens de satélite do Google Earth, com o levantamento planimétrico do bairro, com as quadras e o sistema viário, disponibilizado pela Prefeitura Municipal de São Cristóvão no programa AutoCAD, utilizando o software QGIS, versão 3.28.4, multiplataforma de Sistema de Informações Geográficas (SIG), para edição de dados georreferenciados.

Em sequência, foram realizados a elaboração de um *checklist* para o levantamento de dados dos espaços do sistema viário do bairro; visitas de campo para aplicação do *checklist* e registro fotográfico; análise quali-quantitativa do mapeamento da vegetação existente no sistema viário do bairro, nos anos selecionados, através da organização dos dados, em quadros

e gráficos; síntese dos dados coletados no levantamento *in loco*; e definição dos padrões de vias encontrados no bairro.

O trabalho foi estruturado em seis capítulos, sendo o primeiro, introdutório; o segundo capítulo aborda sobre o planejamento urbano sustentável, conceituando-o e apresentando as ações e seus principais instrumentos legislativos, que buscam promover o desenvolvimento urbano sustentável das cidades.

O terceiro capítulo trata sobre vegetação nos espaços urbanos, os benefícios que oferece para as cidades e legislações pertinentes. Neste capítulo, também é abordado as estratégias de incremento de vegetação que podem ser implementadas no sistema viário e exemplos de propostas projetuais, internacionais e nacionais, sobre intervenções de incremento de vegetação no sistema viário.

O quarto capítulo apresenta a contextualização da área de estudo, o bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE, tratando da análise do bairro, ao abordar o mapeamento da vegetação existente no sistema viário em três recortes temporais, a análise qualitativa e quantitativa referente ao mapeamento e a síntese dos dados coletados durante o levantamento *in loco*.

O quinto capítulo, disserta sobre as recomendações gerais para incremento de vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, embasadas em legislações específicas, a partir da definição dos padrões do sistema viário da área de estudo, tratando da proposição de critérios, o nível de abordagem deste trabalho. Por fim, o sexto e último capítulo corresponde às considerações finais.

2 PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL

A urbanização é um processo que requer uma gestão integrada, para tanto, se faz necessário compreender o planejamento urbano, entendido como o método de ordenamento das cidades. Segundo a ONU-Habitat (2015), define-se planejamento urbano como:

[...] um processo de tomada de decisões que objetiva atingir metas econômicas, sociais, culturais e ambientais, através do desenvolvimento de visões espaciais, estratégias e planos, e a aplicação de um conjunto de princípios políticos, ferramentas, mecanismos institucionais e de participação e procedimentos regulatórios (ONU-Habitat, 2015, p.2).

Nesse sentido, relacionando sustentabilidade ao planejamento urbano, visto que se trata da busca pela estabilidade entre a disponibilidade de recursos naturais atuais e sua exploração, sem comprometer as gerações futuras, tendo três princípios fundamentais: social, ambiental e econômico (MIKHAILOVA, 2004), é concebido um novo paradigma para o planejamento das cidades.

Assim sendo, o desenvolvimento urbano sustentável está vinculado à (re)ordenação do espaço urbano a partir da administração democrática, manutenção da qualidade de vida e na função social destas e da propriedade, devendo-se acrescentar a questão ambiental à gestão do espaço urbano de maneira integrativa ao ambiente (CANEPA, 2007).

O planejamento urbano contribui para o desenvolvimento sustentável ao associar o desenvolvimento social e inclusão, crescimento econômico e a proteção e gerenciamento ambiental (ONU-Habitat, 2015). Desse modo, o planejamento urbano sustentável visa garantir o desenvolvimento das cidades, através da integração desses três fatores.

A abordagem de um plano urbano sustentável deve considerar a infraestrutura urbana, habitação, mobilidade, equipamentos comunitários, economia urbana e mudança climática, em conjunto com a preservação ambiental e a inclusão social (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2020), para promover a qualidade de vida urbana.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado em 1987, pelo Relatório de Brundtland, denominado como *Nosso futuro comum*. O relatório, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED), debate sobre os padrões de consumo e produção da sociedade da época (AQUINO, 2020).

A ONU determinou, em 2015, o documento Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), propondo 17 Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2020). Os ODS são “um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2025).

As propostas dos ODS no Brasil, que se referem ao meio ambiente urbano, foram dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - ODS no Brasil referentes ao meio ambiente

| | |
|--|--|
| 6. Água potável e saneamento | Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos |
| 7. Energia limpa e acessível | Garantir o acesso a fontes de energia viáveis, sustentáveis e modernas para todos |
| 11. Cidades e comunidades sustentáveis | Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis |
| 13. Ação contra a mudança global do clima | Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos |
| 14. Vida na água | Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável |
| 15. Vida terrestre | Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e a perda da biodiversidade |

Fonte: Adaptado de Nações Unidas Brasil, 2025.

Os ODS no Brasil, referentes ao meio ambiente, dispõem de diretrizes gerais para a melhor gestão ambiental e dos seus recursos naturais. É observado que a sustentabilidade está inserida como um fator orientador das ações, visando a conservação e proteção do meio ambiente e de seus ecossistemas, assim como, da qualidade de vida urbana.

A partir do ODS 11, a ONU propõe, em suma, garantir até 2030, a todos: acesso a habitação segura e serviços básicos, transporte público acessível, seguro, sustentável e a custo acessível; reduzir o impacto ambiental das cidades; reduzir o número de mortes e de afetados por catástrofes naturais; acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes; aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa, integrada e sustentável (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2020).

Em contrapartida, no Brasil, em relatório elaborado pelo Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (2019), indica que as metas do ODS 11 estão longe de serem alcançadas. O estudo destaca ser impossível universalizar o acesso ao saneamento

básico até 2030. E, principalmente, no que se refere à preservação ambiental, que sofre com desmatamentos na Floresta Amazônica e catástrofes como as de Brumadinho e Mariana (GTSCA2030, 2019), e, recentemente, as enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul, em 2024.

Em 2022, a 83ª sessão da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE), através do Comitê de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Gerenciamento de Terras, lançou a Declaração de San Marino. O documento estabelece metas de infraestrutura para construir cidades resilientes, seguras e inclusivas. Foram definidos 11 princípios do urbanismo sustentável (Quadro 2), centrados nas pessoas, no clima, nos recursos naturais e no meio ambiente, assim como na cooperação interdisciplinar (HARROUK, 2022).

Quadro 2 - Os 11 princípios do Urbanismo Sustentável

| | |
|--|--|
| 1. Centralidade nas pessoas, responsabilidade social e inclusão | Promover e apoiar a responsabilidade social e integrar a diversidade e igualdade |
| 2. Identidade cultural, valores e patrimônio | Respeitar a identidade e o patrimônio cultural e edificações, bem como os valores culturais e as tradições das comunidades |
| 3. Eficiência de recursos e circularidade | Preceitos sustentáveis desde a concepção do projeto, através de soluções projetuais, materiais e alternativas sustentáveis |
| 4. Segurança e saúde | Seguir padrões de qualidade reconhecidos internacionalmente, bem como padrões de segurança para trabalhadores e cidadãos |
| 5. Respeito pela natureza e pelos sistemas e processos naturais | Projetos que limitem o impacto no ecossistema dos espaços circundantes, incluindo o respeito à fauna, flora e a outros organismos |
| 6. Neutralidade climática | Projetos e requalificações que minimizem a pegada climática |
| 7. Inteligência em relação às pessoas | Novas tecnologias que melhorem as condições de habitação, incluindo os mais desfavorecidos socialmente, além de reforçar a transparência e reduzir a corrupção |
| 8. Resiliência, durabilidade, funcionalidade e visão de futuro | Projeto urbano e arquitetônico apoiar soluções que tornem as casas, edificações e espaços urbanos resilientes a desastres naturais, em especial aqueles causados pelas mudanças climáticas |
| 9. Acessibilidade | As cidades devem ser acessíveis e financeiramente viáveis para todos |
| 10. Cooperação e rede interdisciplinar | As cidades e os espaços urbanos devem ser projetados para promover a coabitação, o envolvimento comunitário, a solidariedade e a coesão social, considerando as necessidades dos cidadãos de todas as etnias, grupos etários, gêneros, culturas, habilidades e níveis de renda |
| 11. Engajamento | A consulta e a participação das comunidades locais são essenciais para todo projeto urbano, de pequena, média e grande escala |

Fonte: Adaptado de Harrouk, 2022.

Os princípios do urbanismo sustentável, apresentados no Quadro 2, são conceitos-base que buscam se alinhar ao estabelecido no ODS 11, para promover o desenvolvimento sustentável, gestão e responsabilidade ambiental, mobilidade urbana sustentável, preservação patrimonial e participação social no planejamento urbano.

Segundo Mascaró (2010), uma *cidade sustentável* é “uma cidade com espaços livres, zonas verdes, equipamentos públicos adequados, que faça correta gestão de energia, dos recursos naturais não renováveis e dos resíduos, em que se controle a contaminação ambiental e seja promovida a reciclagem” (MASCARÓ, 2010, p.24).

Outro significado a ser adotado à cidade sustentável é em relação à “sua capacidade de autogestionar os recursos com o menor impacto ambiental, reaproveitando os recursos de forma que não afete o meio ambiente” (SELL; RODRÍGUEZ, 2024, p.30).

Os países europeus estão mais avançados na introdução das perspectivas de cidades sustentáveis, e o ponto central está em promover mais cobertura vegetal às cidades (ruas, residências, locais públicos e privados, setores industriais, dentre outros). Essa tendência está sendo integrada nas futuras projeções de cidades, as *Smart Cities* ou “cidades inteligentes”, uma vez que possui em sua filosofia uma estrutura capaz de gerenciar recursos de forma eficiente e sem prejuízos ambientais (SELL; RODRÍGUEZ, 2024).

Bento *et al.* (2018), concluem que o conceito de cidade sustentável “vai além da conservação e manutenção de recursos naturais, mas, sobretudo diz respeito à eficácia de um planejamento territorial compatível com as particularidades de cada município” (BENTO *et al.*, 2018, p.473).

No que tange sobre o planejamento de uma cidade sustentável, entende-se que é necessário um estudo aprofundado sobre as particularidades de cada local e que deve ser pensado de forma conjunta entre os âmbitos econômico, social e ambiental. Dessa forma, para alcançar um bom planejamento, o poder público deve integrar ações, orientadas por instrumentos apoiados em legislações.

2.1 Instrumentos do Planejamento Urbano Sustentável

O planejamento urbano sustentável possui instrumentos para a sua aplicação no desenvolvimento das cidades. São instrumentos auxiliares nas tomadas de decisões sobre

quaisquer intervenções no meio urbano, principalmente em relação à ocupação das cidades e o impacto causado no meio ambiente.

2.1.1 Estatuto da Cidade

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), regulamenta o capítulo da Política Urbana no Brasil, os artigos 182 e 183, incluídos na Constituição Federal de 1988, através de emenda popular (BRASIL, 2001). Nele estão estabelecidas as diretrizes e instrumentos de gestão urbana, baseados nos princípios da função social da cidade e da propriedade urbana, assim como do direito a cidades sustentáveis (BRAGA, 2012).

A ideia central do Estatuto da Cidade, é a de reforma urbana, que consiste numa política redistributiva não apenas de terra, mas também de habitação e de infraestrutura e equipamentos urbanos — o *direito à cidade* (BRAGA, 2012).

Segundo Braga (2012), a definição de cidade sustentável adotada pelo Estatuto, no Artigo 2º, inciso I, se mescla à definição de direito à cidade, no contexto da reforma urbana, acrescido do princípio da equidade intergeracional adotado na definição de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland:

I – garantia do direito às cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2001).

No Inciso IV do Artigo 2º, uma das diretrizes dispõe sobre a ordenação do território ser orientada a fim de reduzir o impacto ambiental.

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade também define instrumentos de política urbana a serem utilizados na realização de suas diretrizes. Braga (2012), destaca alguns instrumentos que se aproximam de uma política ambiental urbana, sendo eles:

- **Zoneamento ambiental urbano:** instrumento importante para uma política de desenvolvimento urbano sustentável, porém não há qualquer diretriz ou regra para sua aplicação (BRAGA, 2012);

- **Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios e IPTU progressivo no tempo:** possuem importante aplicação no controle da densidade urbana na promoção de cidades mais compactas e sustentáveis (BRAGA, 2012);
- **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV):** possui ampla atuação na promoção do controle do adensamento, transporte sustentável, uso do solo misto, da diversidade urbana e projeto solar passivo, dentre outros (BRAGA, 2012).

2.1.2 Plano Diretor Municipal

O Estatuto da Cidade, estabelece que o Plano Diretor Municipal é “o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”. No parágrafo 3º do seu artigo 40, determina que a lei que institui planos diretores deve ser revisada ou passar por alterações, pelo menos, a cada 10 anos (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade declara, em seu artigo 41, a obrigatoriedade do Plano Diretor para cidades com mais de 20.000 habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; integrantes de áreas de especial interesse turístico; áreas de influência de empreendimento ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

Ainda segundo o Estatuto da Cidade, em seu Artigo 42ºA, inciso VI, os municípios correspondentes ao último ponto sobre a obrigatoriedade do Plano Diretor, deverá conter “identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades” (BRASIL, 2001).

2.1.3 Plano Ambiental Municipal

O Plano Ambiental Municipal é um instrumento estratégico de planejamento que deve orientar as ações e políticas públicas de gestão ambiental de forma integrada, visando a preservação e conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da população no âmbito local. Alinhado à Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981), “deve buscar

a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a preservação da qualidade do meio ambiente, a qualidade de vida e o equilíbrio ecológico” (IDEMA, 2020, p.6).

Alguns dos objetivos do Plano Ambiental Municipal são: definir ações prioritárias para a gestão ambiental municipal; fornecer subsídios para execução da Política Ambiental do município; integrar ações e políticas públicas ambientais do município àquelas desenvolvidas pelos governos estadual e federal; e auxiliar na captação de recursos financeiros externos para desenvolver e implantar projetos na área de gestão socioambiental (IDEMA, 2020).

A gestão ambiental municipal também deve estar alinhada aos ODS, de forma integrada às ações nos campos social, cultural, de desenvolvimento econômico, educação e saúde pública, dentro de uma perspectiva local e global (IDEMA, 2020).

A Lei Complementar Federal nº 140/2011, fixa normas, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas, relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (BRASIL, 2011). De acordo com o artigo 90, da lei federal supracitada, algumas das ações administrativas dos municípios voltadas para a proteção ambiental (Quadro 3), são:

Quadro 3 - Ações administrativas dos municípios para a proteção ambiental

| | |
|------|--|
| I | Executar e fazer cumprir, em âmbito municipal, as Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente e demais políticas nacionais e estaduais relacionadas à proteção do meio ambiente |
| III | Formular, executar e fazer cumprir a Política Municipal de Meio Ambiente |
| IV | Promover, no Município, a integração de programas e ações de órgãos e entidades da administração pública federal, estadual e municipal, relacionados à proteção e à gestão ambiental |
| V | Articular a cooperação técnica, científica e financeira, em apoio às Políticas Nacional, Estadual e Municipal de Meio Ambiente |
| VI | Promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas direcionados à proteção e à gestão ambiental, divulgando os resultados obtidos |
| VII | Organizar e manter o Sistema Municipal de Informações sobre Meio Ambiente |
| IX | Elaborar o Plano Diretor, observando os zoneamentos ambientais |
| X | Definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos |
| XI | Promover e orientar a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção do meio ambiente |
| XIII | Exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, for cometida ao Município |

Fonte: Adaptado de Brasil, 2011.

2.1.4 Agenda 21 Local

Somente nas últimas décadas a problemática ambiental urbana tornou-se um ponto a receber visibilidade e ser discutido. Em 1992, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada pela ONU na cidade do Rio de Janeiro, conhecida como Rio-92, resultou na criação do documento Agenda 21, um plano para o desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 Local é um instrumento de planejamento, que envolve a sociedade civil e o governo, em um processo participativo de consulta sobre os problemas ambientais, sociais e econômicos locais. Além de debater sobre soluções, através da identificação e implementação de ações efetivas que visem o desenvolvimento sustentável local (BRASIL, 2020).

Franco (2008), destaca as pautas que ratificam a relevância do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável das cidades, apresentadas na Agenda 21:

A Agenda 21 [...] reconhece que o planejamento ambiental deve fornecer sistemas de infra-estrutura, ambientalmente saudáveis, que possam ser traduzidos pela sustentabilidade do desenvolvimento urbano, o qual está atrelado à disponibilidade dos suprimentos de água, qualidade do ar, drenagem, serviços sanitários e rejeito de lixo sólido e perigoso (FRANCO, 2008, p.21).

A partir das características geográficas, econômicas, culturais e históricas do município, pode-se desenvolver a Agenda 21 Local destacando um ou mais eixos temáticos, que podem abordar: ações estratégicas para a proteção da atmosfera; ações estratégicas para a proteção do solo, da água e da diversidade biológica; ações estratégicas para a pobreza, saúde e igualdade social e assentamentos; acesso a serviços de informação; acesso a emprego; conscientização da população; e educação para a Agenda 21 (BRASIL, 2020).

Considerando as proposições de cada instrumento do planejamento urbano sustentável, é de suma importância que os governos federal, estadual e municipal estejam cientes de suas propriedades para a aplicação na gestão das cidades. O desenvolvimento urbano sustentável, só é possível, a partir da determinação de diretrizes integradoras e ações participativas, voltadas à temáticas sustentáveis e ambientais.

3 VEGETAÇÃO URBANA

A vegetação urbana é toda a cobertura vegetal existente nas cidades, natural ou cultivada em áreas públicas e privadas. De acordo com Milano (1991), pode ser subdividida em áreas verdes e arborização de ruas. Entretanto, Pivetta e Silva Filho (2002) classificam a arborização urbana em quatro tipos: arborização de parques e jardins (praças), arborização de áreas privadas, arborização nativa residual e arborização de ruas e avenidas (Quadro 4).

Quadro 4 - Tipos de arborização

| TIPOS DE ARBORIZAÇÃO | |
|--|---|
| Arborização nativa residual | Arborização de parques e jardins |
| Correspondem a pedaços de natureza que se mantiveram no processo de ocupação, são as reservas remanescentes. | Se referem a grandes áreas arborizadas, para o convívio social, como as praças. Nesses locais pode-se plantar árvores de todos os portes. |
| Arborização de áreas privadas | Arborização de ruas e avenidas |
| São as árvores de jardins particulares, residenciais ou de estabelecimentos comerciais, serviços, etc. | Componente muito importante da arborização urbana, que deve ser encarado como um dos elementos do plano de desenvolvimento e expansão dos municípios. |

Fonte: Adaptado de Pivetta e Silva Filho (2002) *apud* Lopes (2020).

Kohler (2018), afirma que a vegetação urbana é distribuída em diferentes espaços não edificados, e adota a seguinte classificação de espaços urbanos, passíveis de serem vegetados:

- **Sistema viário:** passeios públicos e canteiros e/ou rotatórias, e ao longo dos canais hídricos e de drenagem;
- **Áreas de conservação:** Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Preservação Ambiental (APA);
- **Quarteirões:** intraquadra, em quintais e jardins frontais dos lotes;
- **Espaços públicos e de lazer:** praças, áreas livres, parques;
- **Áreas abandonadas ou não utilizadas.**

Segundo Dreyer (2018), a vegetação em áreas urbanas contribui na melhoria da qualidade do ar, no controle do microclima ao minimizar o efeito de ilha de calor, no manejo das águas pluviais, na diminuição da poluição do ar e sonora, na melhoria das comunidades e vulnerabilidade social, no maior acesso a espaços verdes e no aumento da conectividade paisagística.

Segundo Bobrowski (2011), para a arborização urbana ser bem sucedida, o

planejamento deve ser correto e criterioso, considerando fatores que influem na seleção de espécies, na produção de mudas e na implantação das mesmas, para intensificar os benefícios fornecidos pela vegetação.

Então, para o planejamento e gerenciamento da arborização urbana é necessário um estudo específico, fundamentado em informações sobre o contexto ambiental, histórico, econômico e cultural da cidade, assim como, a análise das funções da arborização de ruas, seleção das espécies arbóreas e orientação para o local do plantio — composição de espécies, distância entre árvores ou equipamentos urbanos e área de canteiro (BOBROWSKI, 2011).

3.1 Legislações referentes a Vegetação Urbana

Existem legislações específicas para o planejamento da vegetação no meio urbano, que visam a compatibilização e adaptação da vegetação ao contexto do local escolhido para o plantio. Busca-se, através de especificações técnicas adequadas, o menor impacto, em relação a implantação da vegetação e as estruturas existentes no entorno.

3.1.1 Plano de Arborização Urbana

O Plano de Arborização Urbana é um instrumento técnico que norteia as decisões sobre quaisquer aspectos relacionados à arborização urbana, aplicado às condições e características de cada município (PARANÁ, 2012).

Nas cidades brasileiras, observa-se muitos problemas causados pelo conflito de árvores inadequadas com equipamentos urbanos (fiação elétrica, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, entre outros), e escassez de árvores ao longo do sistema viário (CAVALHEIRO; DEL PICCHIA, 1992). A solução para evitar esses conflitos é o planejamento da arborização urbana, a partir de critérios técnico-científicos (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Os objetivos principais do Plano de Arborização Urbana são: definição de diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana; promoção da arborização como instrumento de desenvolvimento urbano; implantação e manutenção da arborização urbana para a melhoria da qualidade de vida e equilíbrio ambiental; e integração e envolvimento da população, visando a manutenção e a preservação da arborização urbana (PARANÁ, 2012).

O conteúdo de um Plano de Arborização, de acordo com Paraná (2012), abrange:

- O histórico da arborização do município, A importância da arborização para o município, Os objetivos do Plano Municipal de Arborização Urbana, A caracterização do município;
- O diagnóstico da arborização urbana do município, que compreende o levantamento de informações quali-quantitativas da arborização de ruas, sobre as características da arborização urbana do município e os principais problemas encontrados;
- O planejamento da arborização urbana, que engloba os critérios para a escolha de espécies para arborização urbana, os critérios para definição dos locais de plantio, espaçamento e distâncias mínimas de segurança entre árvores e equipamentos urbanos e a indicação dos locais de plantio e das espécies escolhidas;
- A implantação da arborização urbana, que reúne informações sobre as características das mudas, a produção ou aquisição de mudas, os procedimentos de plantio e replantio e campanha de conscientização ambiental;
- A manutenção da arborização de ruas, que trata de recomendações sobre a poda de árvores, a remoção e substituição de árvores, e outras práticas de manutenção; O monitoramento; e A gestão da arborização urbana.

Para conhecer a arborização urbana de um município, é necessário o seu diagnóstico, a partir da elaboração de um Inventário de Arborização Urbana (PARANÁ, 2012). Através do inventário pode ser obtida a composição, os principais problemas de cada espécie e informações para novos plantios e para adequação das práticas de manejo (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

O Inventário da Arborização Urbana é conceituado como a catalogação das espécies arbóreas plantadas em uma cidade — em ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação, áreas de preservação, públicas ou privadas —, podendo ser feito por meio de censo (levantamento de dados de todas as árvores da região) — direcionado à áreas menores, como bairros, canteiros centrais de avenidas ou campi universitários — ou de amostragem (SANTOS; ARAGÃO; SANTANA, 2019).

Ele reúne informações quanto a distribuição, localização e estado fitossanitário, entre outros atributos das espécies arbóreas, possibilitando um panorama geral da arborização

urbana, facilitando o manejo e potencializando os benefícios que as árvores trazem às cidades. Além disso, o inventário, se bem elaborado, ajuda a diminuir os problemas causados por falhas na implantação das árvores, e no melhor planejamento de ações de manejo, tais como supressões para substituição de vegetação, podas e definição de áreas para novos plantios (SANTOS; ARAGÃO; SANTANA, 2019).

3.1.2 Manual Técnico de Arborização Urbana

O Manual Técnico de Arborização Urbana é um instrumento com o intuito de traçar recomendações e normas técnicas para o plantio, manutenção e retirada adequados de espécies arbóreas nas cidades. Nele são descritos parâmetros de planejamento urbano para os diversos tipos de áreas que possam receber o plantio de árvores. E através dele, promove-se a difusão, orientação e sensibilização da importância das árvores no meio urbano (SÃO PAULO, 2015).

É um instrumento essencial para que informações quanto a escolha adequada de espécies, como o porte, arquitetura da copa, entre outras características, sejam de conhecimento público, reunindo condições para que o plantio se integre ao urbanismo e ofereça benefícios para a fauna, garantindo a biodiversidade urbana (SALVADOR, 2018).

Nos Manuais Técnicos de Arborização de São Paulo (2015) e de Salvador (2018), são indicadas espécies arbóreas de grande, médio e pequeno porte e recomendações técnicas para o plantio em passeios públicos, áreas verdes públicas (parques, praças e jardins) e orla marítima; e citam as espécies que são inadequadas para a arborização pública viária (SÃO PAULO, 2015; SALVADOR, 2018).

3.1.3 Chave Arborizar

O Chave Arborizar é uma ferramenta do Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), que oferece de forma simplificada e objetiva, as possibilidades de incremento de vegetação arbórea em relação a fatores físicos que implicam o plantio em determinado local, auxiliando o técnico responsável a plantar ou não no local pretendido.

Ao aplicar os parâmetros — 1 - *Largura da calçada*, 2 - *Rede elétrica aérea*, 3 - *Imóvel*, 4 - *Elementos e mobiliário urbano nas calçadas* e 5 - *Viário* —, pode-se determinar

os espaços que podem receber o plantio de vegetação arbórea e o seu porte (SÃO PAULO, 2015).

O parâmetro 1 - *Largura das calçadas*, regulamenta que não é recomendado o plantio de árvores em passeios de largura inferior a 1,90m. São estabelecidos quatro intervalos de largura para os passeios públicos, que determinam o limite de diâmetro máximo do tronco, a área mínima e limites de largura do canteiro (SÃO PAULO, 2015), como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco

| Largura do passeio (m) | Largura mínima do canteiro (m) | Área mínima do canteiro (m ²) | DAP máximo* (m) |
|------------------------|--|---|-----------------|
| Menor que 1,90 | Não é recomendado o plantio de árvores | | |
| 1,90 a 2,09 | 0,60 | 0,60 | Até 0,50 |
| 2,10 a 2,39 | 0,80 | 0,80 | Até 0,70 |
| 2,40 a 2,79 | 1,00 | 1,20 | Até 0,90 |
| Maior que 2,80 | 1,40 | 2,00 | Até 1,20 |

Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015, p.26.

* Diâmetro à altura do peito (1,30 m) da árvore adulta.

O parâmetro 2 - *Rede elétrica aérea* (Figura 1), divide-se em fiação elétrica aérea compacta (isolada ou não isolada) e fiação elétrica aérea convencional. Com base nesse parâmetro, o porte da vegetação arbórea a ser plantada pode variar dependendo do tipo de fiação elétrica existente (SÃO PAULO, 2015).

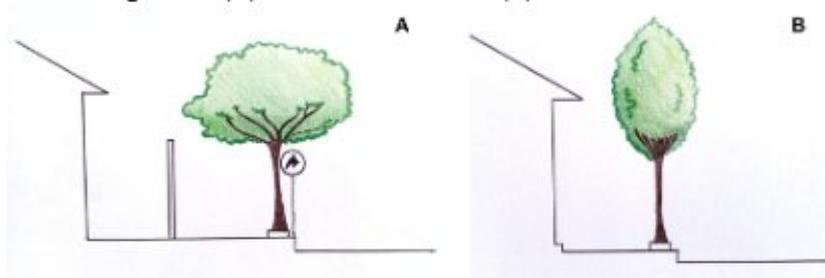
Figura 1 - Arborização urbana e rede de fiação elétrica



Fonte: Adaptado de Salvador, 2018, p.43.

O parâmetro 3 - *Imóvel* (Figura 2), corresponde às fachadas dos imóveis, se possuem recuo ou não. A análise desse aspecto físico está correlacionada com o aspecto biológico da vegetação arbórea (arquitetura da copa) e também considera a edificação, se possui saída e entrada de veículos frequente — garagem, recuo com vagas ou estacionamento (SÃO PAULO, 2015).

Figura 2 - (A) Fachada com recuo e (B) Fachada sem recuo



Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015, p.28.

O parâmetro 4 - *Elementos e mobiliário urbano nas calçadas*, relaciona-se com os equipamentos, mobiliários urbanos, demais árvores e outras interferências presentes no local de plantio. As árvores podem ser escolhidas de acordo com seu porte, seguindo os critérios de distanciamento dos equipamentos urbanos, apresentados no Quadro 6. É importante considerar esses fatores, pois evita problemas na compatibilização, cobrindo placas e sinalizações, atrapalhando o cone de luz dos postes de iluminação, dentre outros (SÃO PAULO, 2015).

Quadro 6 - Distanciamentos do local de plantio em relação aos equipamentos e mobiliários urbanos

| Distância mínima em relação à: | Porte da árvore (3) | | |
|---|---------------------|-----------|------------|
| | Pequeno (m) | Médio (m) | Grande (m) |
| Meio-fio | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Esquinas e cruzamentos (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa) | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Entrada de veículos (garagem) | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Fachadas de edifícios | 2,50 | 2,50 | 3,00 |
| Postes de iluminação (cone de luz) | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Placas de sinalização | (1) | (1) | (1) |
| Equipamentos de segurança (hidrantes) | 1,00 | 2,00 | 3,00 |
| Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulação de águas pluviais) | 1,00 | 2,00 | 2,00 |
| Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones) | 2,00 | 2,00 | 3,00 |
| Galerias | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem) | 2,00 | 2,00 | 2,00 |

continua...

| | | | |
|--|----------|----------|-----------|
| Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre, acesso de pedestre à edificação | 1,00 | 1,00 | 2,00 |
| Transformadores | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| Distância entre a copa e as redes de baixa tensão | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Distância entre a copa e as redes de alta tensão | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Espécies arbóreas | 5,00 (2) | 8,00 (2) | 12,00 (2) |

Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015, p.29; Salvador, 2018, p.44.

- (1) Não obstruir a visão da placa.
- (2) Caso as espécies arbóreas sejam de portes distintos, deverá ser adotada a média aritmética das distâncias.
- (3) Porte da árvore (altura em metros): Pequeno: até 6m. Médio: 6m a 12m. Grande: mais de 12m.

Figura 3 - Portes de árvores por altura

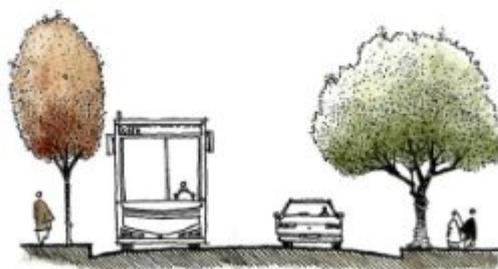


Fonte: Adaptado de Salvador, 2018, p.44.

O Chave Arborizar busca dar prioridade às vegetações arbóreas de grande porte, porém considera-se casos específicos em que o porte da vegetação seja outro ou que a manutenção de poda seja realizada com frequência (SÃO PAULO, 2015).

Por fim, o parâmetro 5 - *Viário* (Figura 4), relaciona-se à característica da via, segundo o tipo de tráfego na faixa de rolamento junto ao passeio público — ônibus, veículos de passeio, motos e bicicletas, dentre outros (SÃO PAULO, 2015).

Figura 4 - Tipo de tráfego da via



Fonte: Adaptado de Salvador, 2018, p. 43.

3.2 Estratégias de incremento de vegetação no sistema viário

Plantio de vegetação

Para o plantio de vegetação em passeios públicos, canteiros e rotatórias (Figura 5), é necessário estudar o local, através dos parâmetros do Chave Arborizar (2015) e outros critérios técnicos, para a escolha da espécie adequada, e sua adaptabilidade plena ao local de plantio, sem causar interferências e danos aos demais equipamentos públicos, às construções e ao calçamento (SÃO PAULO, 2015).

Figura 5 - Arborização viária na Avenida Oriental, em Medellín, Colômbia



Fonte: Fotografia de Diego Zuluaga, [s.d].¹

A arborização de ruas e avenidas pode fomentar a criação de *corredores verdes*, que possibilitam a interconexão de parques, praças e outras áreas verdes da cidade, sendo um componente da infraestrutura verde (FERREIRA; MACHADO, 2010).

Os corredores verdes urbanos provém funções ecológicas e funções sociais, como melhoria da qualidade do ar e conforto térmico, preservação do patrimônio histórico e cultural, fomento de espaços recreativos e de convívio, controle de situações de risco e melhoria da qualidade estética da paisagem, dentre outros (DREYER, 2018), além de reduzir a quantidade de superfícies impermeáveis na cidade (NACTO, 2018).

¹ Disponível em:<<https://especiales.semana.com/regionales/medellin/corredores-y-muros-verdes.html>>. Acesso em: 18 de março de 2025.

Jardins de chuva

Segundo Melo *et al.* (2014), os jardins de chuva são um sistema hídrico de biorretenção de águas pluviais, que “purificam e absorvem o escoamento superficial, minimizando o volume escoado e preservando os lençóis freáticos” (MELO *et al.*, 2014, p.148). São destinados para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes (CORMIER; PELLEGRINO, 2008), podem ser alocados em passeios junto do meio-fio, e possuem um tipo especial de solo filtrante que pode remover poluentes (NACTO, 2018).

Figura 6 - Jardim de chuva em canteiro central

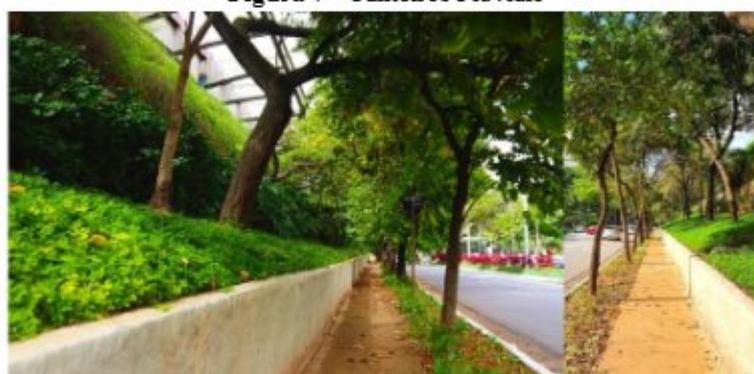


Fonte: Fotografia de Subprefeituras de São Paulo, 2023.²

Canteiros pluviais

Canteiros pluviais são jardins de chuva compactados em pequenos espaços urbanos, utilizados, por exemplo, em passeios públicos onde não há espaço suficiente para comportar um jardim de chuva (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

Figura 7 - Canteiros Pluviais



Fonte: Fotografia de Subprefeituras de São Paulo, 2023.

² Disponível em: <<https://capital.sp.gov.br/web/subprefeituras/w/noticias/356074>>. Acesso em: 18 de março de 2025. Referente às Figuras 6, 7 e 8.

Biovaletas

As biovaletas são jardins lineares vegetados, com solo e demais elementos filtrantes, que limpam as águas pluviais e aumentam seu tempo de escoamento pela via, dirigindo-as a sistemas de drenagem (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

Figura 8 - Biovaletas



Fonte: Fotografia de Subprefeituras de São Paulo, 2023.

Vagas verdes

É a utilização de uma vaga de estacionamento de automóvel, para criar um microambiente com função de captação de água, que ajuda a minimizar os efeitos de alagamentos e de poluição difusa nas vias públicas (SÃO PAULO, 2023).

Figura 9 - Vaga verde na rua Capistrano de Abreu, Barra Funda, São Paulo



Fonte: (A) Fotografia de SustentArqui, 2020³; (B) Fotografia de Ciclovivo, 2020.⁴

Pavimentos drenantes e permeáveis

A utilização de pavimentos permeáveis e drenantes, como o piso intertravado, placas cimentícias permeáveis, concregrama e pneu reciclado em passeios públicos, permitem o

³ Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/programa-gentileza-urbana-troca-o-cinza-pelo-verde-em-sampa/>>. Acesso em: 18 de março de 2025.

⁴ Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/vagas-verdes-polinizacao-lazer/>>. Acesso em: 18 de março de 2025.

manejo de águas pluviais através do método de infiltração no solo. Não são considerados uma Solução Baseada na Natureza (SBN), porém desempenham papel importante dentro das abordagens da infraestrutura verde, por exemplo (SILVA *et al.*, 2025).

Figura 10 - Pavimentos drenantes e permeáveis para passeios públicos: (A) Placas cimentícias permeáveis; (B) Piso intertravado; (C) Concregrama; (D) Pneu reciclado



Fonte: Fotografias de Batente, [s.d].⁵

Não é propriamente uma estratégia de incremento de vegetação, mas pode ser uma possibilidade para áreas que não possuem espaço suficiente para vegetações de pequeno porte, tendo então a possibilidade de criar um local com permeabilidade, com vegetação gramínea no passeio público ou até na faixa de rolamento.

3.3 Estudos de caso sobre intervenções de incremento de vegetação no sistema viário

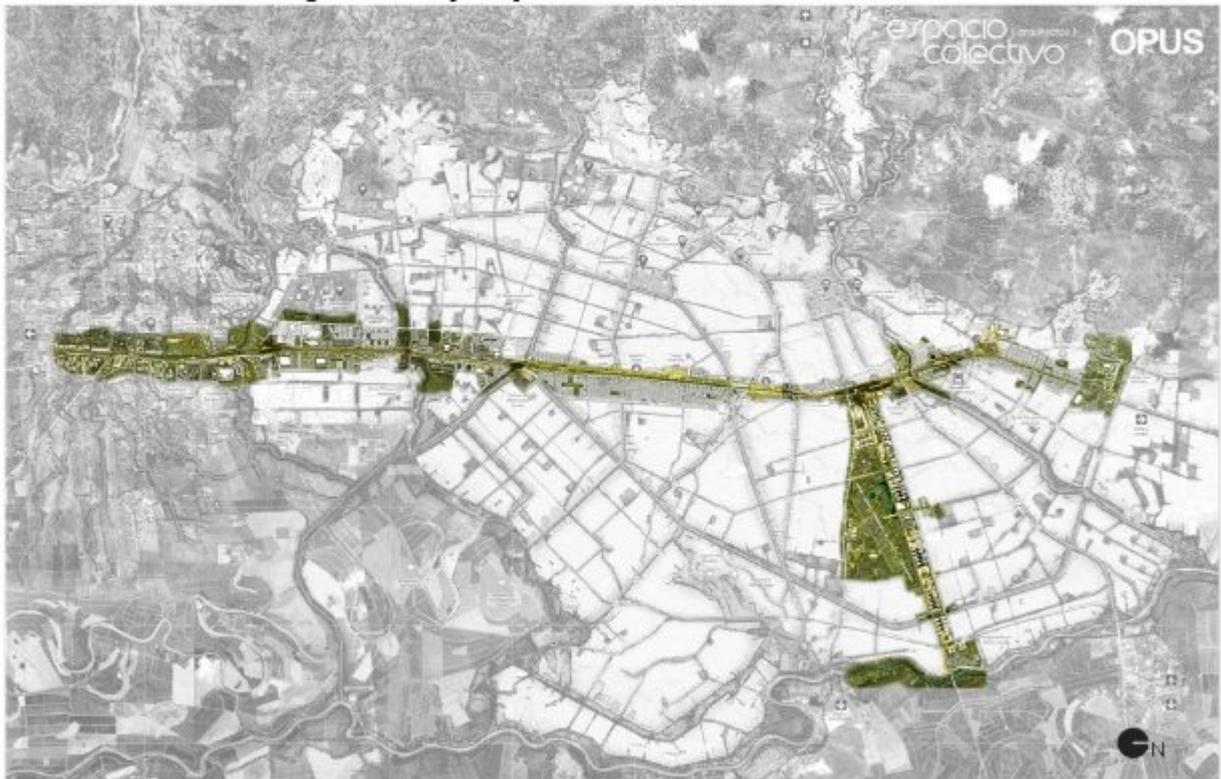
3.3.1 Estudos de caso internacionais

Corredor verde de Cali, Colômbia

A proposta *Entre os morros e o rio* (Figura 11), elaborada em 2015, pelos escritórios colombianos Espacio Colectivo Arquitectos e Opus Studio, ganhou o primeiro lugar no concurso público nacional de anteprojetos para o corredor verde de Cali, e visou transformar a antiga via férrea da cidade em um parque linear (OPUS ESTUDIO, 2015).

⁵ Disponível em: <<https://projetobatente.com.br/quatro-tipos-de-pavimentacoes-permeaveis/>>. Acesso em: 19 de março de 2025.

Figura 11 - Proposta para Corredor Verde de Cali, Colômbia



Fonte: Adaptado de Opus Estudio, 2015.⁶

Cali situa-se em um vale, na base de uma cordilheira cercada por fontes de água e bosques. Dessa forma, o anteprojeto do corredor verde (Figura 12) buscou a articulação dos sistemas urbanos (habitação, serviços públicos, comércio, indústria, transporte, dentre outros) com os sistemas naturais (flora, fauna, recursos hídricos, ecossistemas e etc.), como forma de melhorar a qualidade de vida urbana e recuperar os valores ambientais e paisagísticos da cidade (OPUS ESTUDIO, 2015).

Figura 12 - Vista 3D da proposta para o Corredor Verde de Cali, Colômbia



Fonte: Adaptado de Opus Estudio, 2015.

⁶ Disponível em: <<https://www.opusestudio.com/tercorredor-verde-cali>>. Acesso em: 12 de setembro de 2025. Referente às Figuras 11, 12 e 13.

O projeto (Figura 13), possui 17 quilômetros de extensão, propõe empregar a antiga linha férrea para recompor uma rede ecológica urbana; criar a integração socioespacial da cidade; equilibrar a conectividade com um corredor de transporte público limpo; e renovar a cidade com projetos estratégicos a partir da zona central (OPUS ESTUDIO, 2015).

Figura 13 - Vista 3D aérea da proposta para o Corredor Verde de Cali, Colômbia



Fonte: Adaptado de Opus Estudio, 2015.

O projeto visa integrar os corpos d'água da cidade, ao introduzir jardins de chuva para auxiliar na drenagem urbana; incorporar lagoas de retenção; e incrementar vegetação nativa para aumentar a biodiversidade urbana e permeabilidade do solo (VALENCIA, 2016). Projetos de grande escala como esse, demandam tempo e investimento para que todos os benefícios e impactos pressupostos, possam, de fato, se tornar realidade. Essa proposta é do ano de 2015, e não há informações quanto a sua execução.

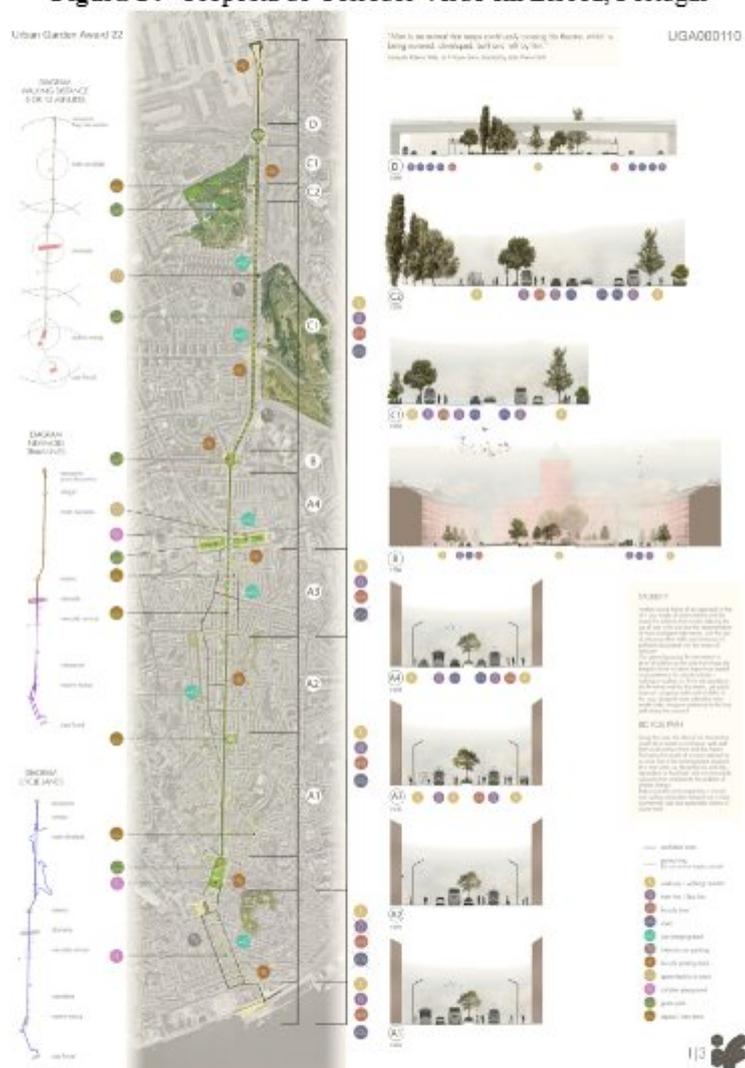
Corredor Verde em Lisboa, Portugal

Portugal tem passado por um processo de *des-impermeabilização* do solo, várias cidades apresentam muitos pontos de alagamento, por possuírem pouco solo permeável. Como exemplo, a cidade do Porto, em que 80% do seu território apresenta permeabilidade do solo de média a baixa (SEQUEIRA, 2018).

Lisboa, a capital portuguesa, também conta com várias zonas de inundações em decorrência das chuvas. Beatriz Gomes Dias, vereadora do Bloco na Câmara de Lisboa, propôs a criação do programa municipal *Lisboa, Cidade Esponja*, para resolver o problema da impermeabilidade do solo e falta de escoamento das águas pluviais (ESQUERDA, 2022).

O Ateliê Terra Architectura Paisagista, foi premiado no concurso internacional *Urban Garden Award 22*, com a proposta do Corredor Sustentável Urbano – do porto ao aeroporto (Figura 14). É um projeto de um corredor verde em Lisboa, das avenidas Gago Coutinho e Almirante Reis, começando na praça do Aeroporto Humberto Delgado e terminando na praça da estação fluvial Sul e Sudeste, e com intervenções na Rotunda do Relógio, na Praça do Areeiro, na Alameda Afonso Henriques, e no Martin Moniz (ATELIÊ TERRA, 2022).

Figura 14 - Proposta do Corredor Verde em Lisboa, Portugal



Fonte: Adaptado de Ateliê Terra, 2022.⁷

De acordo com o Ateliê Terra (2022), o projeto partiu de uma reflexão sobre o contexto histórico das zonas da cidade de Lisboa, bem como da compreensão da visão do arquiteto paisagista e ecologista, Gonçalo Ribeiro Telles, e seus projetos na cidade de Lisboa, e também, através de um levantamento histórico (ATELIÊ TERRA, 2022).

⁷ Disponível em:

<<https://terraarquitecturapaisagista.pt/concursos/urban-garden-award-22-urban-sustainability-corridor/>>. Acesso em: 19 de março de 2025. Referente às Figuras 14 e 15.

O projeto (Figura 15) propunha a implementação de alternativas ecológicas para a criação de uma cidade sustentável. A proposta geral concebia a mobilidade ativa, ao valorizar o deslocamento pedonal, de bicicletas, e transportes públicos limpos, proporcionando a mobilidade multimodal. Diante disso, foi proposto a criação de passeios largos com canteiros vegetados, priorização da ciclovias e a reabilitação das antigas linhas de trem elétrico (ATELIÊ TERRA, 2022). O projeto não foi executado, evidenciando certa fragilidade para implementar essas propostas, que necessitam de investimento do poder público e estudos específicos.

Figura 15 - Vista 3D da proposta do Corredor Verde em Lisboa, Portugal



Fonte: Adaptado de Ateliê Terra, 2022.

3.3.2 Estudos de caso no Brasil

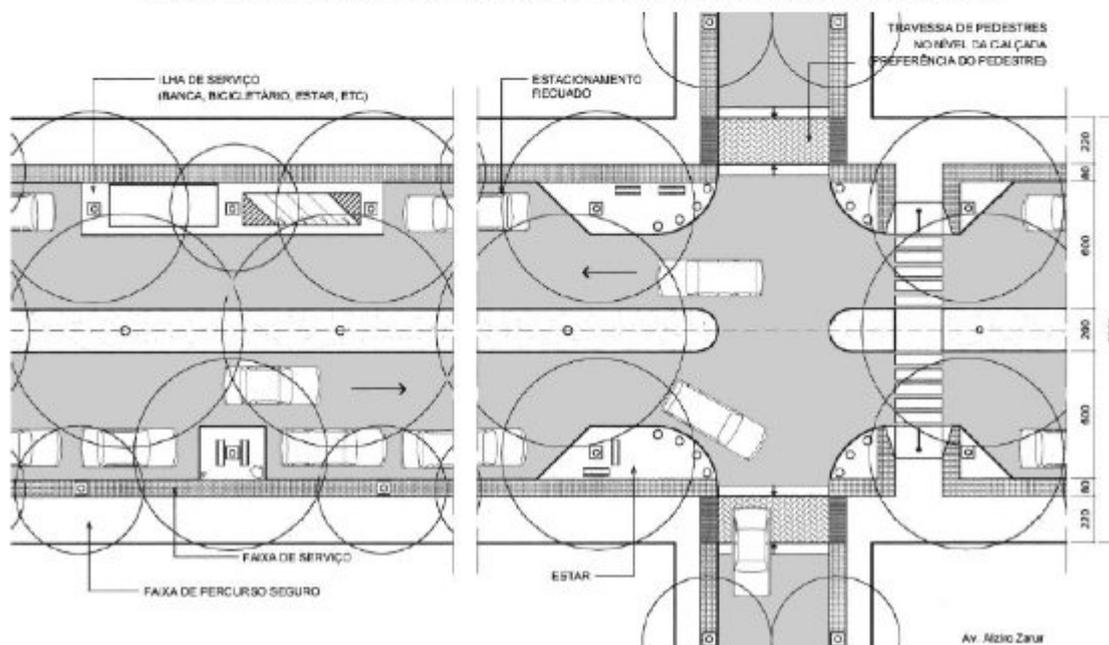
Proposta de Corredor Verde em Vitória, Espírito Santo

Nessa proposta, foi abordado por Penteado e Alvarez (2007), a concepção de um projeto de um corredor verde para a cidade de Vitória - ES, em que, segundo os autores, o planejamento urbano se alicerça na criação de mais vias para os automóveis e as áreas verdes são constantemente invadidas, em razão da demanda habitacional.

Foram analisadas as áreas, identificando os potenciais e as limitações, para a proposta de corredores verdes. Nos locais em que ruas e calçadas são estreitas, foi proposto a reformulação para ampliação, de forma a permitir o incremento de arborização (PENTEADO; ALVAREZ, 2007).

Em avenidas, as vagas para automóveis podem ser utilizadas, eliminando a faixa de rolamento, para ampliar as calçadas e reservar áreas para implantação de equipamentos públicos e mobiliário urbano, como bancos, lixeiras, caixas de correio, bancas de jornais e bicicletários (PENTEADO; ALVAREZ, 2007), como mostra a Figura 16.

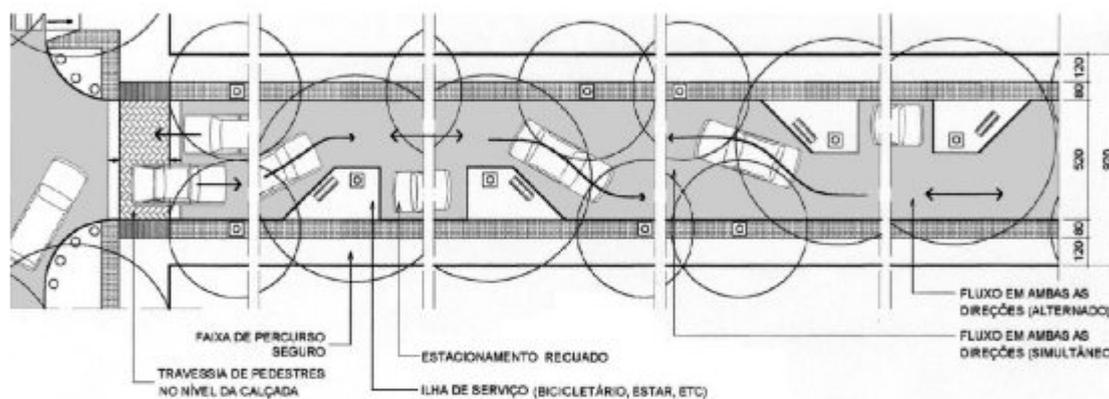
Figura 16 - Proposta de reformulação de avenida com incremento de vegetação



Fonte: Adaptado de Penteado e Alvarez, 2007, p.66.

A Figura 17 apresenta a proposta para ruas sem saída com incremento de vegetação e equipamentos urbanos, adequados ao tipo de uso (PENTEADO; ALVAREZ, 2007).

Figura 17 - Proposta para rua sem saída com incremento de vegetação



Fonte: Adaptado de Penteado e Alvarez, 2007, p.67.

Foram determinadas alguns impeditivos e dificuldades para a elaboração das propostas de Penteado e Alvarez (2007), sendo: o espaço disponível não ser suficiente para a implementação de ciclovias, arborização, estacionamentos e vias adequadas para pedestres; a

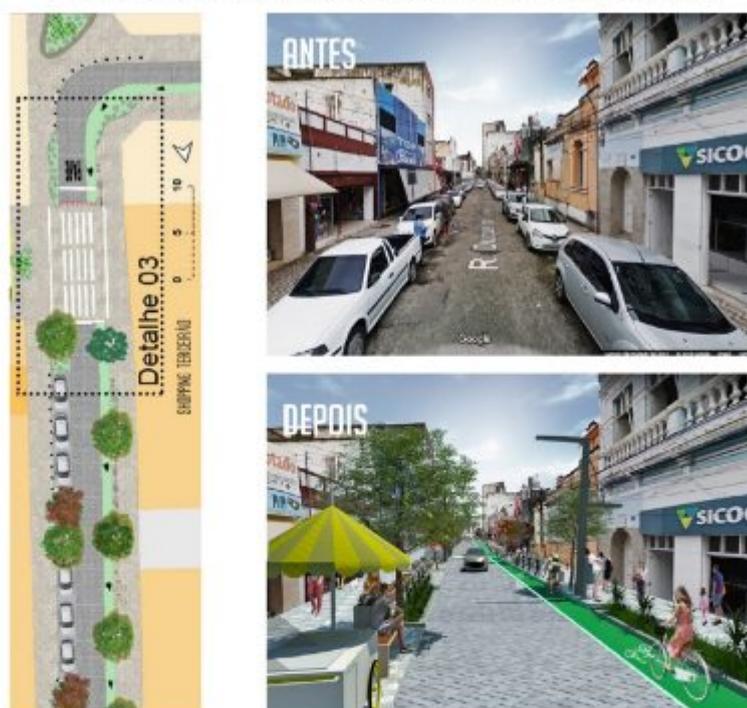
fiação aérea atrapalhar a implantação de árvores em ambos os lados da rua; e a questão cultural, em relação ao despreparo da população para aceitação da proposta (PENTEADO; ALVAREZ, 2007).

Proposta de Ruas Completas em João Pessoa, Paraíba

O conceito de Ruas Completas, tem como principal diretriz dar prioridade aos ciclistas e pedestres. É possível promover isso mantendo a circulação desses modos ativos de forma segura e confortável através de fachadas ativas, usos mistos, e infraestrutura adequada aos pedestres e ciclistas (MAROPO *et al.*, 2020).

Para a proposta da rua Duque de Caxias, em João Pessoa (Figura 18), de Maropo *et al.* (2020), os passeios públicos foram ampliados, a fim de incentivar a expansão das atividades de comércios e moradias, e inserida uma faixa de serviço de 1,00m, para incremento de vegetação (árvores e jardins de chuva) e inserção de mobiliários para a permanência dos pedestres.

Figura 18 - Proposta para a rua Duque de Caxias, João Pessoa



Fonte: Adaptado de Maropo *et al.*, 2020, p.20.

Também foram propostas uma ciclovia unidirecional de 1,20m de largura (Figura 19), pista de rolamento de 3,50m de largura, e uma Zona 30, que é uma área urbana onde a

velocidade máxima permitida dos veículos é de 30 km/h, para tornar o trânsito mais seguro para pedestres e ciclistas (MAROPO *et al.*, 2020).

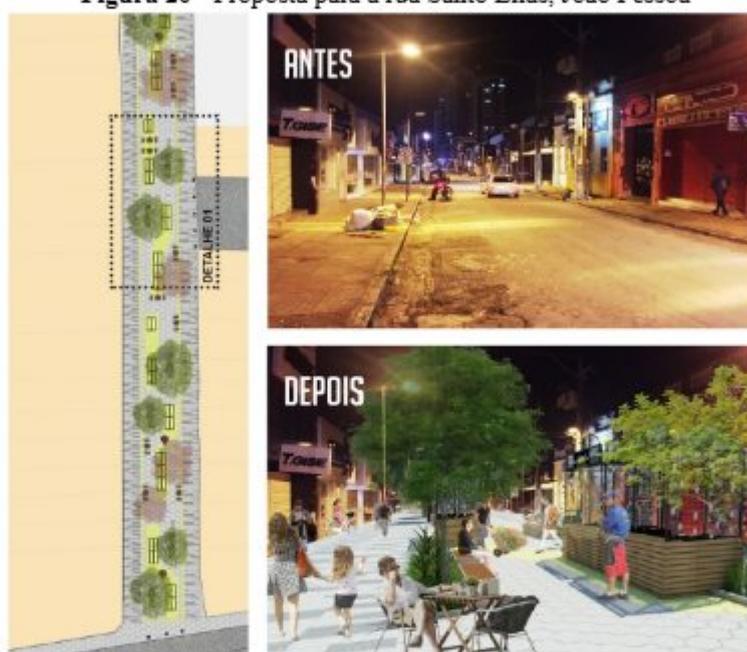
Figura 19 - Detalhe da proposta para a rua Duque de Caxias, João Pessoa



Fonte: Adaptado de Maropo *et al.*, 2020, p.21.

Para a rua Santo Elias (Figura 20), o objetivo foi torná-la apenas para pedestres e ciclistas. Desse modo, a proposta foi criar uma rua compartilhada entre pedestres e ciclistas, com espaços de permanência com mobiliários e arborização; padronizar e uniformizar as calçadas com piso intertravado, elevando até o nível de entrada das lojas e inserção de piso tátil, para garantir acessibilidade adequada (MAROPO *et al.*, 2020).

Figura 20 - Proposta para a rua Santo Elias, João Pessoa



Fonte: Adaptado de Maropo *et al.*, 2020, p.24.

Para a questão dos ambulantes, foi proposto o uso de faixas amarelas (Figura 21), organizadas de forma alternada, fazendo com que os ciclistas não alcancem altas velocidades e também a inserção de quiosques uniformizados para manter o equilíbrio e organização da via (MAROPO *et al.*, 2020).

Figura 21 - Detalhe da proposta para a rua Santo Elias, João Pessoa

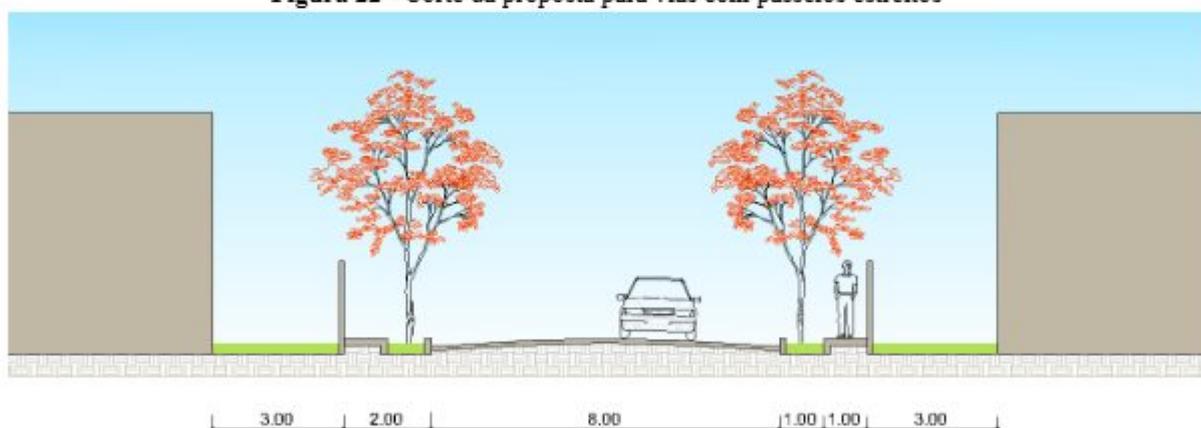


Fonte: Adaptado de Maropo *et al.*, 2020, p.25.

Projeto de Arborização Urbana em Maringá, Paraná

Gonçalves e Meneguetti (2015), apresentam um projeto para ruas e avenidas de Maringá, cidade que foi reconhecida pela ONU como Cidade Árvore do Mundo, em 2022 (G1, 2022). É proposto para vias de passeios inferiores a 3,00m, árvores de pequeno porte, considerando o espaço disponível. É indicado espécies de floração exuberante, que promovam sombreamento, com troncos e galhos que não obstruam a circulação de pedestres (Figura 22).

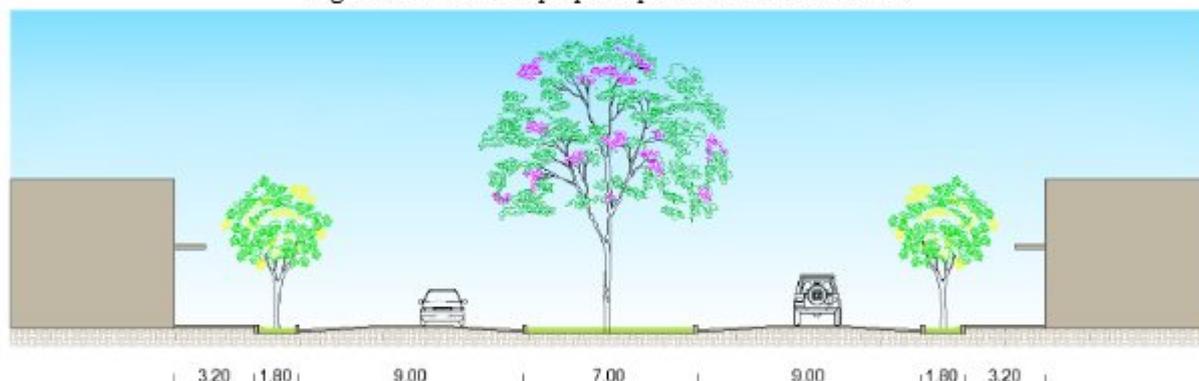
Figura 22 - Corte da proposta para vias com passeios estreitos



Fonte: Adaptado de Gonçalves e Meneguetti, 2015, p.115.

O modelo para avenidas comerciais segue o exemplo da Figura 23, que possui passeios mais largos e canteiro central (GONÇALVES; MENEGUETTI, 2015).

Figura 23 - Corte da proposta para avenidas comerciais



Fonte: Adaptado de Gonçalves e Meneguetti, 2015, p.116.

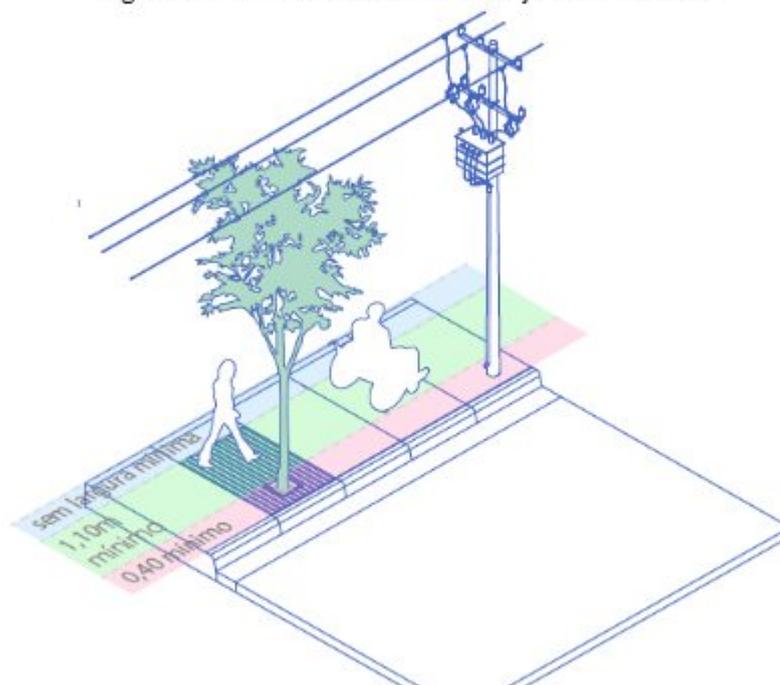
Calçadas estreitas em Salvador, Bahia

O Manual Técnico de Arborização de Salvador (2018), considerou a situação específica da capital baiana, que possui ruas estreitas e calçadas ainda mais estreitas, e buscou encontrar uma largura mínima que pudesse compatibilizar a acessibilidade com a arborização e outros elementos urbanos (SALVADOR, 2018).

No Manual de Arborização de São Paulo (2015), a largura mínima do passeio público para o plantio de árvores é de 1,90m. A largura mínima, que foi considerada e indicada pelo Manual de Arborização de Salvador (2018), para o passeio receber uma árvore, é de 1,50m.

Foi considerando que o mínimo para o trânsito dos pedestres a ser respeitado deve ser de 1,10m, sobrando apenas 0,40m de distância para o meio-fio, o que ainda é pouco para o desenvolvimento de uma árvore. Para esta situação, é proposto fazer uma área permeável retangular, alargando no sentido paralelo ao meio-fio (SALVADOR, 2018), como apresentado na Figura 24.

Figura 24 - Dimensões mínimas da calçada em Salvador



Fonte: Adaptado de Salvador, 2018, p.42.

Os estudos de caso se relacionam com o bairro Rosa Elze, pelos desafios encontrados para o incremento de vegetação, principalmente a falta de espaço no passeio público, e as soluções apresentadas podem ser adaptadas ao bairro em estudo. No Quadro 7, é apresentada uma síntese dos estudos de caso analisados.

Quadro 7 - Síntese dos estudos de caso internacionais e nacionais

| Projeto/Proposta | Escala | Propostas | Desafios |
|---|----------|---|---|
| Estudos de caso internacionais | | | |
| Corredor verde em Cali, Colômbia (A) | Regional | Transformar a antiga via férrea da cidade em um parque linear Integração socioespacial da cidade e sua renovação Implementação de transporte público limpo | Implementação de um plano de gestão participativa |
| Corredor Verde em Lisboa, Portugal (B) | Regional | Corredor verde do porto ao aeroporto, conectado a praças Criação de passeios mais largos para pedestres Dar preferência à ciclovias Reabilitação das antigas linhas de trem elétrico | Falta de investimento do poder público |

continua...

| Estudos de caso brasileiros | | | |
|--|----------|---|---|
| Corredor Verde em Vitória, Espírito Santo (C) | Regional | Ampliação de calçadas para o incremento de arborização Utilização das vagas de automóveis para ampliar as calçadas e implantação de equipamentos públicos e mobiliário | Espaço insuficiente para a implementação A fiação elétrica aérea Despreparo da população para aceitação da proposta |
| Ruas Completas em João Pessoa, Paraíba (D) | Local | Ampliação dos passeios públicos Inserção de faixa de serviço para incremento de vegetação e mobiliários Implantação de ciclovia Implementação de Zona 30 Criação de uma rua compartilhada entre pedestres e ciclistas Padronização e elevação do passeio até o nível de entrada das lojas e inserção de piso tátil Uso de faixas amarelas alternadas, para controle da velocidade de ciclistas Inserção de quiosques | Invasão de espaço da calçada por expositores de lojas Grande fluxo de veículos Largura da via Conciliar diversos usos em uma mesma via |
| Arborização Urbana em Maringá, Paraná (E) | Local | Incremento de árvores de pequeno porte para passeios de largura inferior a 3,00m Indicação de espécies de floração exuberante, que promovam sombreamento, e específica para arborização viária | Escolha de espécie arbórea que não obstrua a circulação de pedestres |
| Calçadas estreitas em Salvador, Bahia (F) | Local | Para passeio de até 1,50m, faixa livre de 1,10m e canteiros de 0,40m, podendo ser estendidos paralelamente ao meio-fio | Largura estreita do passeio Gestão municipal |

Fonte: Adaptado de (A) Valencia, 2016; (B) Ateliê Terra, 2022; (C) Penteado e Alvarez, 2007; (D) Maropo *et al.*, 2020; (E) Gonçalves e Meneguetti, 2015; (F) Salvador, 2018.

As propostas de intervenções de incremento de vegetação no meio urbano, sejam de escala local ou regional, requerem investimento do poder público para serem executadas, assim como, a participação da sociedade desde a concepção da proposta, para maior êxito. São projetos que demandam tempo para serem implementados, necessitando de estudos específicos devidamente realizados por profissionais habilitados.

4 O BAIRRO ROSA ELZE, SÃO CRISTÓVÃO - SE

O município de São Cristóvão (Figura 25), localizado no estado de Sergipe, limita-se com a capital sergipana Aracaju, a leste. O município faz parte da Região Metropolitana de Aracaju (RMA), estabelecido pela Lei Complementar nº 25, de 29 de dezembro de 1995, em seu artigo 2º (SERGIPE, 1995).

Figura 25 - Localização do município de São Cristóvão - SE



Fonte: Adaptado de IBGE, 2023; São Cristóvão, 2019.

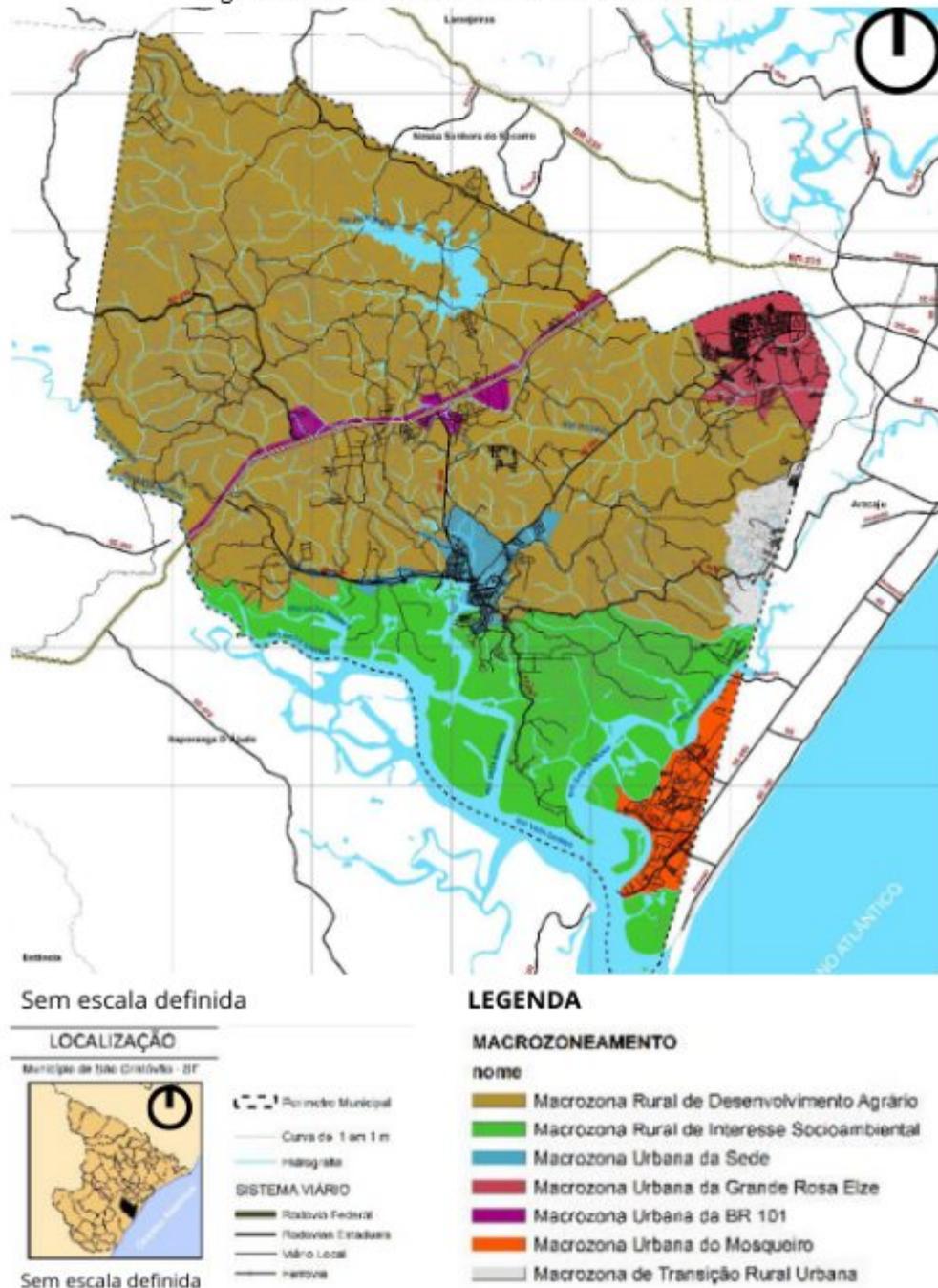
São Cristóvão foi construída a partir do traçado urbano das cidades ibéricas, modelo urbano português, possuindo na sua formação a cidade alta — ao longo da Igreja Matriz e câmara — e a cidade baixa — porto e comércio (ARAGÃO; SANTOS; SILVA, 2019).

São Cristóvão desenvolveu-se como um núcleo urbano, a partir do avanço da produção de açúcar em seu território. O centro histórico da cidade se caracteriza por possuir um conjunto arquitetônico vinculado ao barroco do litoral, com construções civis e religiosas (das irmandades jesuítas, franciscanas e carmelitas) (ARAGÃO; SANTOS; SILVA, 2019).

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de São Cristóvão (2020), a maior parte do território do município é composta de zona rural, sendo a Macrozona Rural de Desenvolvimento Agrário e a Macrozona Rural de Interesse Socioambiental (SÃO CRISTÓVÃO, 2020).

São Cristóvão possui cinco zonas urbanas, que são fragmentadas no território e distantes uma das outras, sendo a Macrozona Urbana da Sede, a Macrozona Urbana da Grande Rosa Elze, a Macrozona de Transição Rural Urbana, a Macrozona Urbana do Mosqueiro e a Macrozona Urbana da BR-101 (SÃO CRISTÓVÃO, 2020). Na Figura 26, é apresentado o Macrozoneamento do município de São Cristóvão.

Figura 26 - Macrozoneamento de São Cristóvão - SE

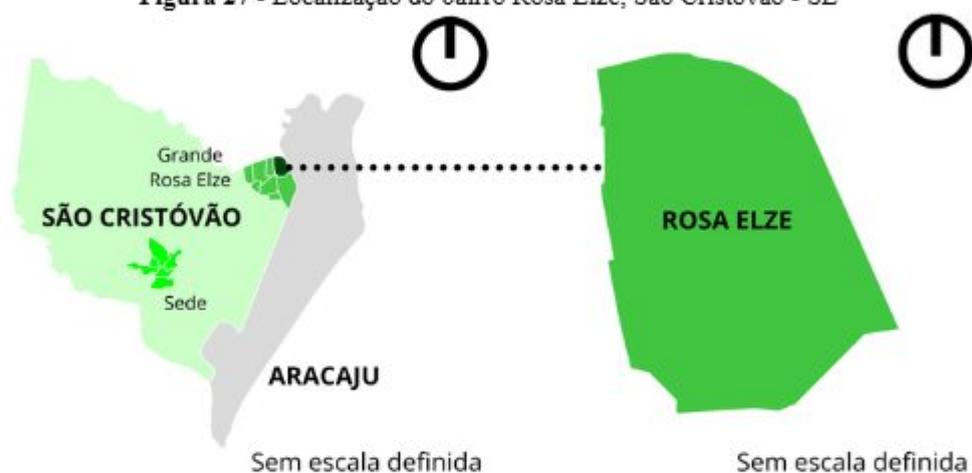


Fonte: Adaptado de São Cristóvão, 2020, p.115.

O bairro Rosa Elze (Figura 27), localiza-se no extremo norte do município de São Cristóvão, tem uma dinâmica ligada à região periférica de Aracaju e à Universidade Federal de Sergipe (UFS) (SOUZA *et al.*, 2021).

O bairro dista 4 km de Aracaju e 14 km da sede de São Cristóvão, a região está inserida no perímetro urbano, porém completamente destacada da área urbana da sede (VASCONCELOS; SOUZA, 2016). O bairro possui área de 2.277.733m², sendo o quarto maior bairro de São Cristóvão em abrangência geográfica (SÃO CRISTÓVÃO, 2020).

Figura 27 - Localização do bairro Rosa Elze, São Cristóvão - SE



Fonte: Adaptado de IBGE, 2023; São Cristóvão, 2019.

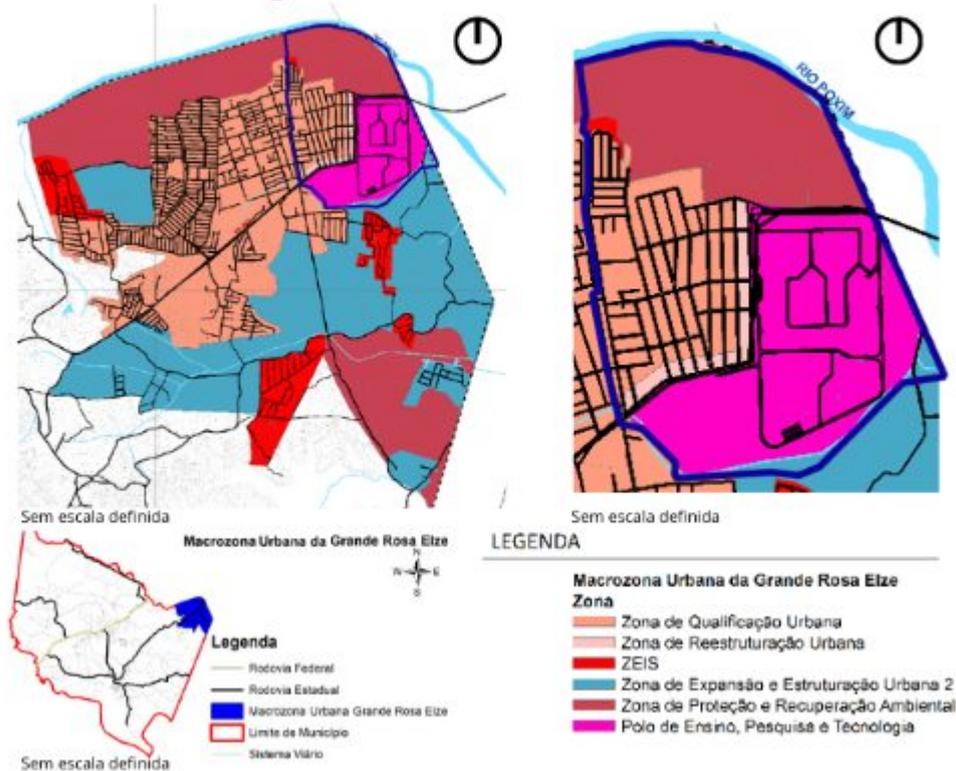
Com a construção do novo campus da UFS em 1980, às margens do Rio Poxim, iniciou-se um processo de conurbação com Aracaju, a partir do crescimento do Jardim Rosa Elze e inauguração do Conjunto Eduardo Gomes (PLANCON, 2021).

Apesar de os bairros Rosa Elze e Eduardo Gomes terem surgido posteriormente ao loteamento Rosa Maria, os dois são núcleos habitacionais de maior relevância para essa área do município (MENEZES, 2011), pois, segundo Lima (2006), foram resultados de políticas públicas de ordenação do uso e ocupação do solo e dotados de infraestrutura.

Segundo França (1999), a escolha da área para o Campus Universitário atendia a uma proposta de metropolização, que consistia na construção de conjuntos habitacionais, em razão da diminuição do déficit habitacional de Aracaju, reduzindo a concentração de pessoas na capital, acentuando ainda mais a especulação imobiliária.

De acordo com o Plano Diretor de São Cristóvão (2020), o bairro faz parte do perímetro urbano do município, situado na Macrozona da Grande Rosa Elze, pertencente à Zona de Qualificação Urbana, possui uma Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), uma Zona de Reestruturação Urbana e parte da Zona de Proteção e Recuperação Ambiental (Figura 28).

Figura 28 - Zoneamento do bairro Rosa Elze



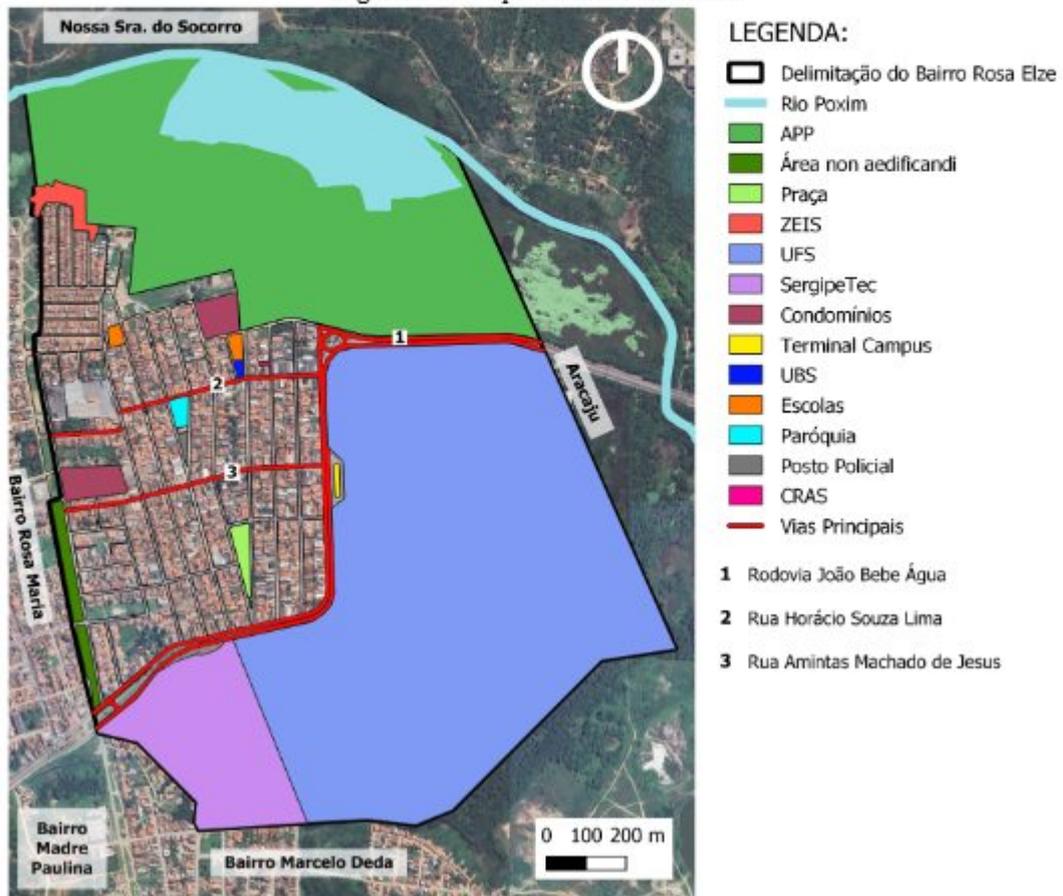
Fonte: Adaptado de São Cristóvão, 2020, p.127.

De acordo com o Censo do IBGE (2022), a população de São Cristóvão registrada em 2022 foi de 95.612 pessoas, já a região da Grande Rosa Elze possui uma população de aproximadamente 50.000 habitantes, sendo o núcleo habitacional mais populoso de São Cristóvão, comportando mais da metade da população do município.

O bairro Rosa Elze é delimitado ao norte pelo rio Poxim, pelos municípios de Nossa Senhora do Socorro e Aracaju, e pelos bairros Marcelo Déda, Rosa Maria e Madre Paulina. Também é cortado pela rodovia João Bebe Água, que liga a sede da cidade de São Cristóvão à Aracaju. O bairro possui 52 quadras que são, em sua maioria, retangulares e extensas.

No bairro situa-se uma Unidade Básica de Saúde (UBS), a paróquia Senhor do Bonfim, a praça Horácio Souza Lima, o Terminal Campus, o campus universitário da UFS, a SergipeTec (Sergipe Parque Tecnológico), dois condomínios residenciais, duas escolas municipais de ensino fundamental, um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e um posto policial (Figura 29).

Figura 29 - Mapa do bairro Rosa Elze



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Na Figura 30, é apresentada uma vista aérea da UFS com vista para o bairro Rosa Elze e alguns de seus pontos referenciais, e em linha tracejada vermelha, a área *non aedificandi* do gasoduto, no limite com o bairro Rosa Maria.

Figura 30 - Foto aérea do Campus de São Cristóvão (UFS), com vista para o bairro Rosa Elze, no ano de 2016



Fonte: Adaptado de ASCOM UFS, 2016; Santana Júnior, 2019, p.41.

Na Figura 31, são apresentadas vistas de alguns pontos importantes do bairro: a UBS, o Terminal Campus, a entrada de pedestres da UFS, a praça Horácio Souza Lima e a paróquia Senhor do Bonfim.

Figura 31 - (A) Vista para a UBS; (B) Vista para o Terminal Campus; (C) Vista para a entrada da UFS; (D) Vista para a praça Horácio Souza Lima; (E) Vista para a paróquia Senhor do Bonfim



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

As quadras *non aedificandi* (Figura 32), correspondem ao gasoduto Atalaia-Itaporanga, que possui 29 quilômetros de extensão, e corta a comunidade Maria do Carmo no Rosa Elze, ligando o Pólo Atalaia, produtor de gás, em Aracaju, ao gasoduto CatuCarmópolis, em Itaporanga D'Ajuda (SOUZA *et al.*, 2021).

Figura 32 - Área *non aedificandi* do gasoduto Atalaia - Itaporanga, no bairro Rosa Elze



Fonte: Acervo da autora, 2025.

O uso e ocupação do solo no bairro é composto por áreas comerciais — sendo as áreas mais próximas à rodovia João Bebe Água e à UFS —, mistas, e residenciais. O gabarito de altura geral das edificações do bairro não ultrapassa três pavimentos.

4.1 A vegetação no bairro Rosa Elze

De acordo com o IBGE (2024), a vegetação predominante do município de São Cristóvão é do bioma da Mata Atlântica. As margens do rio Poxim compreendem a Área de Preservação Permanente (APP), de vegetação remanescente do bioma local. Na APP existe a Comunidade Maria do Carmo (Figura 33), um assentamento urbano irregular, caracterizado por imóveis de uso predominantemente residencial, correspondente à parte da ZEIS. A área está sujeita a inundações do rio Poxim, que está assoreado (PLANCON, 2021).

Figura 33 - Comunidade Maria do Carmo



Fonte: Adaptado de PLANCON, 2021, p.31.

O poder público municipal intensificou a fiscalização para a proibição da ocupação desordenada das APP's à margem do rio Poxim e a prefeitura estuda a possibilidade de realocação dos moradores para locais mais adequados (PLANCON, 2021). Em maio de 2025,

foi apresentado pela prefeitura municipal, o Projeto da Regularização Fundiária do Conjunto Maria do Carmo, que identificou a comunidade como Regularização Fundiária de Interesse Social (Reurb-S), e tem o objetivo de garantir a regularização fundiária e segurança jurídica das moradias de 456 famílias (DIAS, 2025).

As Figuras 34 e 35, mostram a obra de duplicação da rodovia João Bebe Água, ocorrida em 2009. A UFS cedeu parte de suas terras para a obra da rodovia. Foram observadas a diminuição do antigo canteiro e a supressão das espécies arbóreas antes existentes no local, em razão da duplicação da via e criação da ciclovia no novo canteiro central (MENEZES, 2011).

Figura 34 - Obra de duplicação da rodovia João Bebe Água em 2009



Fonte: Adaptado de Menezes, 2011, p.8.

Figura 35 - Rodovia João Bebe Água em (A) 2008 e (B) 2009



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

No decorrer dos anos, foi observado no bairro, o aumento da impermeabilização do solo e de intervenções de supressão da vegetação. O município de São Cristóvão não possui instrumentos de planejamento urbano sustentável ou legislações voltadas para arborização urbana e meio ambiente, dificultando as ações e aplicação de políticas públicas para essa temática.

O Plano Diretor de São Cristóvão (2020), não apresenta nenhuma diretriz voltada à arborização urbana no sistema viário. Esse fato evidencia a fragilidade de legislações para o planejamento adequado de ordenamento do uso e ocupação de áreas verdes e de proteção ambiental e a carência de políticas públicas voltadas à vegetação urbana.

Os instrumentos de gestão ambiental instituídos pelo Plano Diretor de São Cristóvão (2020), são: o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV); Pagamento por Prestação de Serviços Ambientais (PSA); Termo de Compromisso e Adequação Ambiental (TCA); e o IPTU Verde (SÃO CRISTÓVÃO, 2020).

O IPTU Verde, segundo o Plano Diretor (2020), é um benefício tributário, que reduz o IPTU dos proprietários de imóveis que adotem medidas de proteção e/ou recuperação ambiental, como, por exemplo, utilização de sistemas de reúso de água e de captação de água da chuva, sistema de aquecimento hidráulico solar, manutenção de altos índices de permeabilidade e de área verde no imóvel (SÃO CRISTÓVÃO, 2020).

O Plano Diretor de São Cristóvão (2020), também regulamenta a Política Municipal de Meio Ambiente de São Cristóvão, atribuída à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), estabelecida pela Lei Complementar nº 69/2022, Artigo nº 162. Algumas competências da SEMMA, indicadas no Artigo nº 163 da Lei supracitada, são:

Quadro 8 - Competências da SEMMA de São Cristóvão

| | |
|-------------|--|
| VI | Formular, implementar a política ambiental do Município |
| VII | Estudar, definir e expedir instrução normativa, visando à proteção ambiental do Município |
| VIII | Coordenar ações e executar planos, programas, projetos e atividades de preservação e recuperação ambiental |
| IX | Implantar e operar o sistema de monitoramento ambiental |
| XIII | Implementar políticas e desenvolver campanhas de educação ambiental, visando o equilíbrio ecológico e a conscientização da população |

Fonte: Adaptado de São Cristóvão, 2022.

A SEMMA promove alguns programas para arborização urbana em São Cristóvão, e o município participou de projetos desenvolvidos pelo Governo Estadual de Sergipe. Os dados sobre esses projetos foram coletados a partir dos sites da Prefeitura de São Cristóvão e do Governo Estadual de Sergipe e apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Projetos sobre arborização urbana de São Cristóvão

| Tópico Ambiental | Instituição Governamental | Projeto | Ano | Descrição |
|-----------------------------|---|-------------------------------|------|--|
| Arborização Urbana | Governo do Estado de Sergipe, SEDURBI | Arborizar-SE (A) | 2017 | Visa resgatar o bioma local e a paisagem urbana de Sergipe, promovendo a melhoria do microclima e espaços públicos mais agradáveis, através do plantio de espécies nativas |
| | Prefeitura de São Cristóvão, SEMAP | Arborizando São Cristóvão (B) | 2021 | Tem como objetivo plantar uma árvore por dia no município |
| | Prefeitura de São Cristóvão, SEMMA | São Cristóvão Verde (C) | 2021 | Tem o intuito de fortalecer a política de reflorestamento no município, recuperação de áreas degradadas, manutenção das espécies e a transformação do aspecto paisagístico da cidade |
| | Prefeitura de São Cristóvão, SEMMA | Cidade Verde (D) | 2023 | Integra o programa Cidade Mãe Sustentável e tem por objetivo arborizar as áreas públicas para mais conforto térmico e embelezamento desses espaços |
| Desenvolvimento Sustentável | Prefeitura de São Cristóvão | Cidade Mãe Sustentável (E) | 2019 | Visa promover a sustentabilidade no município |
| | Ministério Público de Sergipe (MPSE) em parceria com o Ministério Público de Contas de Sergipe (MPC/SE) | Projeto NaAtiva (F) | 2025 | Tem por finalidade fortalecer a gestão ambiental do município, com foco na preservação do meio ambiente, enfrentamento da crise climática e promoção do desenvolvimento sustentável |

Fonte: Adaptado de (A) Governo do Estado de Sergipe, 2017; (B) São Cristóvão, 2020; (C) Mesquita, 2021; (D) Xavier, 2023; (E) Santos, 2022; (F) Santos, 2025.

Os projetos são voltados para arborização urbana de áreas públicas, visando a melhoria estética da paisagem da cidade e melhorias socioambientais. Portanto, seria essencial o desenvolvimento e implementação, pelo poder público municipal, do Plano de Arborização Urbana e de um Inventário de Arborização, assim como de um Manual Técnico de Arborização Urbana, para conscientização da população sobre o manejo e manutenção da vegetação.

4.2 Caracterização do sistema viário

Para o estudo, foi selecionada a área do sistema viário consolidado do bairro Rosa Elze (passeios públicos, canteiros, rótulas e rotatórias), excluindo as áreas da UFS, SergipeTec e APP do rio Poxim, como apresentado na Figura 36.

Figura 36 - Área de estudo



LEGENDA:

-  Delimitação do Bairro Rosa Elze
-  Área de estudo
-  Quadras

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Foram escolhidos os anos de 2011, 2019 e 2025, tendo como base o antigo Plano Diretor de São Cristóvão de 2009 e o Plano Diretor vigente de 2020. Foi considerada a disponibilização de imagens de satélite do Google Earth (Figura 37), sem obstrução da visualização e em boa resolução, e de imagens panorâmicas do Google Street View.

Figura 37 - Imagens de satélite do bairro Rosa Elze disponibilizadas pelo Google Earth de 2011, 2019 e 2025⁸



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2025.

No software QGIS, foram demarcados pontos, representando a localização das vegetações no sistema viário do bairro, para posterior análise quantitativa e qualitativa dos mapeamentos dos anos de 2011, 2019 e 2025 (até junho de 2025). Como resultado, foram gerados quadros e gráficos com os dados levantados da vegetação.

Posterior ao mapeamento, foi elaborado um *checklist* para o levantamento de dados *in loco* dos os espaços que compõem o sistema viário do bairro Rosa Elze, baseado nos 5 parâmetros da ferramenta Chave Arborizar, do Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015). O *checklist* (Quadro 10) compõe-se por 5 seções, sendo elas:

- **Aspectos físicos:** levantamento da largura dos passeios públicos e canteiros, nivelamento, presença de obstáculos (postes, lixeiras, e qualquer objeto fixo e/ou não fixo), estado de conservação, tipo de calçamento, padronização e presença de vagas para automóveis;
- **Vegetação:** existência ou não de faixa de serviço no passeio público;
- **Vias:** levantamento das larguras das vias, estado de conservação, existência de faixa de pedestre e a tipologia (sentido do fluxo e quantidade de faixas, existência de canteiro e/ou ciclovia ou ciclofaixa) e os transportes utilizados como meio de deslocamento na via;
- **Infraestrutura Elétrica:** existência de postes de iluminação pública, fiação elétrica, o seu tipo e sinalização viária;
- **Uso e Ocupação do solo:** os tipos de uso das edificações e a presença de muros e/ou marquises.

⁸ A imagem de satélite mais recente disponibilizada pelo Google Earth é de março de 2025, e esta, foi utilizada como imagem de fundo dos mapas do levantamento da vegetação do sistema viário do bairro Rosa Elze. Para o mapeamento de 2019, foi utilizada a imagem de satélite de setembro de 2019, e para o mapeamento de 2011, a imagem de satélite de agosto de 2011.

Quadro 10 - Checklist para levantamento do sistema viário do bairro Rosa Elze

| | | | | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|--------------|--|
| Rua: | | | | | |
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | | | Nivelamento | | |
| Obstáculos | | | | | |
| Estado de Conservação | | | Vagas para automóveis | | |
| Padrão de calçamento | | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | | Tipologia | | | |
| Faixa de pedestre | | Transporte | | | |
| Pavimentação | | Estado de Conservação | | | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | | | Sinalização | | |
| Tipo de fiação elétrica | | | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | | | | | |
| Muro | | Marquise/ Placa | | Recuo | |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

Foram realizadas visitas de campo, em dias diferentes à tarde e pela manhã, para a coleta de dados do sistema viário e da vegetação existente, para a definição de padrões das vias e posterior proposição de critérios para incremento de vegetação. Como ponto de partida, foi escolhida a praça Horácio Souza Lima, única área verde pública do bairro, e foram estabelecidos 3 percursos (Figura 38).

O Percurso 1, inicia e finaliza no ponto de partida, percorre as ruas Grujim, Horácio Souza Lima, Vereador José Gomes, Amintas Machado de Jesus, Major Teles de Menezes, as avenidas Saneamento e Antônio José Maria e parte da rodovia João Bebe Água; o Percurso 2, inicia na rua Barão de Mauá e percorre a rodovia João Bebe Água, no limite com o bairro

vizinho; e o Percurso 3, inicia na rua Panificador Silva, passa pelas ruas Deputado Ulices Andrade, Horácio Souza Lima e avenida Chesf, e termina próximo à rotatória da rodovia João Bebe Água.

Figura 38 - Percursos das visitas de campo



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Durante as visitas de campo, também foram registradas e identificadas algumas vegetações, utilizando o aplicativo *PlantNet* para a identificação da espécie, e a verificação dos dados foi feita através do acervo do herbário virtual do programa *Reflora*⁹ do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

⁹ Disponível em: <<https://reflora.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 15 de junho de 2025.

4.3 Mapeamento da vegetação do sistema viário

Foram mapeadas as vias (faixa de rolamento e passeios públicos), que apresentaram trechos de larguras entre 4,00m a maior que 20,00m. Dessa forma, foram classificadas as vias de acordo com a largura dos trechos, resultando em 11 classificações, como observado na Figura 39.

Figura 39 - Classificação das vias do bairro Rosa Elze



LEGENDA:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Delimitação do Bairro Rosa Elze | Vias de 10m |
| Vias de 4m | Vias de 11m |
| Vias de 5m | Vias de 12m |
| Vias de 6m | Vias de 14m |
| Vias de 7m | Vias > 20m com canteiro central |
| Vias de 8m | Quadras |
| Vias de 9m | |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

O mapeamento das vias objetivou a identificação de padrões que viabilizem o incremento de vegetação nos passeios públicos, canteiros e rotatórias. As vias que predominam no bairro são as de 12,00m e há apenas uma via maior do que 20,00m com canteiro central, que corresponde à rodovia João Bebe Água. E os trechos mais estreitos, são os próximos à ZEIS.

A área de estudo compreende 14,48 km de extensão de vias (ruas e rodovia). No Quadro 11, é observado que as vias de 12,00m de largura são as que predominam na área de estudo, correspondentes a 41,08%.

Quadro 11 - Extensão do sistema viário do bairro Rosa Elze por tipo de via

| Tipologia | Extensão (m) | % |
|--|------------------|-------------|
| Vias de 4,00m | 154,25 | 1,06 |
| Vias de 5,00m | 38,65 | 0,27 |
| Vias de 6,00m | 215,90 | 1,49 |
| Vias de 7,00m | 453,70 | 3,13 |
| Vias de 8,00m | 515,60 | 3,56 |
| Vias de 9,00m | 1.307,40 | 9,03 |
| Vias de 10,00m | 1.076,05 | 7,43 |
| Vias de 11,00m | 2.690,35 | 18,57 |
| Vias de 12,00m | 5.950,45 | 41,08 |
| Vias de 14,00m | 213,45 | 1,47 |
| Vias maiores que 20,00m com canteiro central | 1.869,20 | 12,90 |
| TOTAL | 14.485,00 | 100% |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

A partir da classificação das vias do bairro, elaborou-se o mapeamento da vegetação existente no sistema viário (passeios públicos, canteiros e rotatórias), em três recortes temporais, 2011, 2019 e 2025, buscando analisar se houve o incremento e/ou supressão da superfície vegetada do sistema viário no decorrer desses anos.

Figura 40 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011



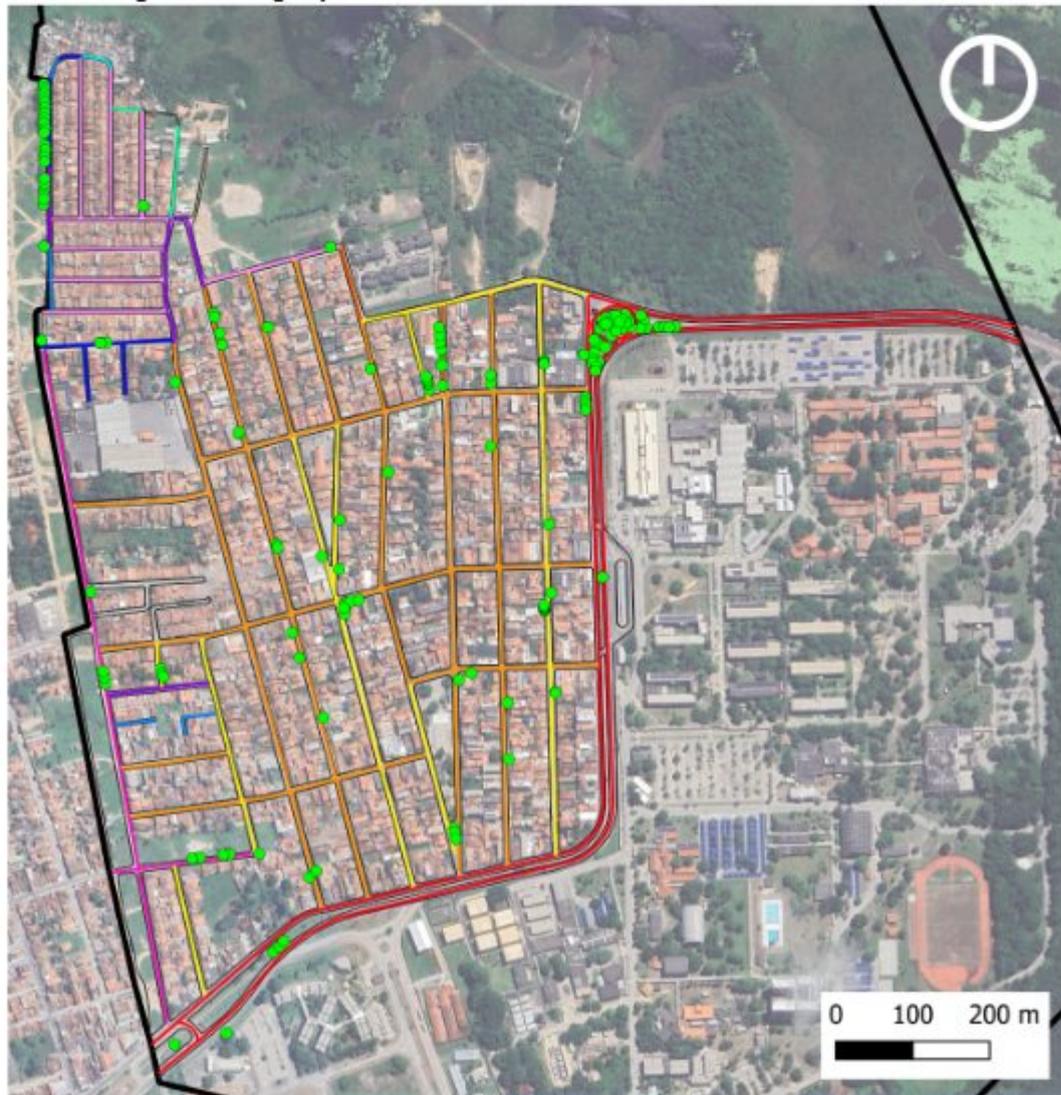
LEGENDA:

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | Delimitação do Bairro Rosa Elze | | Vias de 9m |
| | Vegetação 2011 | | Vias de 10m |
| | Vias de 4m | | Vias de 11m |
| | Vias de 5m | | Vias de 12m |
| | Vias de 6m | | Vias de 14m |
| | Vias de 7m | | Vias > 20m com canteiro central |
| | Vias de 8m | | |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Na Figura 40, acima, observa-se que no ano de 2011, a vegetação no sistema viário do bairro, predominava nas vias de 11,00m e 12,00m, duas entre as mais largas e em maior extensão. Na rodovia João Bebe Água, a vegetação era escassa nos canteiros, tendo apenas algumas vegetações na rotatória (ao norte), e nos canteiros mais largos. Nos trechos de 7,00m e 8,00m, próximos à ZEIS ao lado da área *non aedificandi*, existe uma alta concentração de vegetação arbórea.

Figura 41 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2019



LEGENDA:

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | Delimitação do Bairro Rosa Elze | | Vias de 9m |
| | Vegetação 2019 | | Vias de 10m |
| | Vias de 4m | | Vias de 11m |
| | Vias de 5m | | Vias de 12m |
| | Vias de 6m | | Vias de 14m |
| | Vias de 7m | | Vias > 20m com canteiro central |
| | Vias de 8m | | |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Na Figura 41, acima, referente ao mapeamento de 2019, percebe-se uma grande supressão de vegetação viária do bairro comparado com o ano de 2011. Embora tenha sido incrementada vegetação na rotatória e nos canteiros da rodovia João Bebe Água, há um grande déficit de vegetação nas vias internas do bairro.

Figura 42 - Vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2025



LEGENDA:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Delimitação do Bairro Rosa Elze | Vias de 9m |
| Vegetação 2025 | Vias de 10m |
| Vias de 4m | Vias de 11m |
| Vias de 5m | Vias de 12m |
| Vias de 6m | Vias de 14m |
| Vias de 7m | Vias > 20m com canteiro central |
| Vias de 8m | |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Na Figura 42, acima, observa-se que atualmente, a vegetação no bairro continua passando por intervenções de supressão. Até junho de 2025, apenas os passeios públicos da UBS e as rotatórias e canteiros mais largos da rodovia João Bebe Água receberam o plantio expressivo de vegetação nos anos analisados.

O Quadro 12, relaciona a quantidade de vegetação existente no sistema viário do

bairro Rosa Elze em 2011, 2019 e 2025, por tipologia de via.

Quadro 12 - Quantidade de vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011, 2019 e 2025, por tipo de via

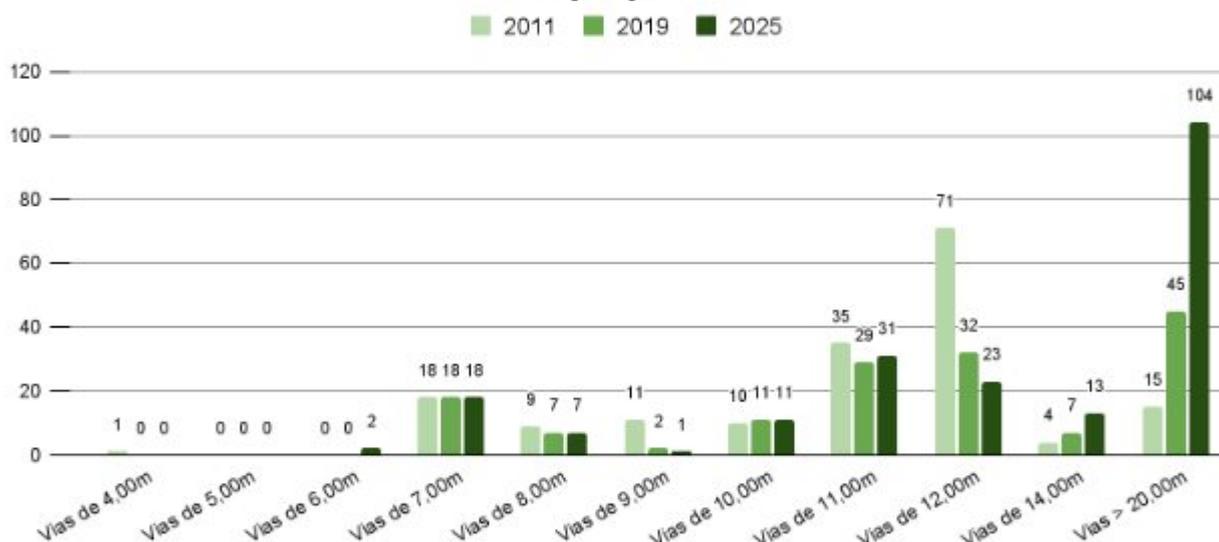
| Tipologia | Quantidade de vegetação | | |
|--|-------------------------|------------|------------|
| | 2011 | 2019 | 2025 |
| Vias de 4,00m | 01 | – | – |
| Vias de 5,00m | – | – | – |
| Vias de 6,00m | – | – | 02 |
| Vias de 7,00m | 18 | 18 | 18 |
| Vias de 8,00m | 09 | 07 | 07 |
| Vias de 9,00m | 11 | 02 | 01 |
| Vias de 10,00m | 10 | 11 | 11 |
| Vias de 11,00m | 35 | 29 | 31 |
| Vias de 12,00m | 71 | 32 | 23 |
| Vias de 14,00m | 04 | 07 | 13 |
| Vias maiores que 20,00m com canteiro central | 15 | 45 | 104 |
| TOTAL | 174 | 151 | 210 |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Estima-se que em 2011, havia um total de 174 espécies vegetais no sistema viário do bairro, com maior incidência nas vias de 12,00m; em 2019, um total de 151 espécies vegetais, com predominância na via maior que 20,00m com canteiro central; e em 2025, um total de 210 espécies vegetais, sendo a maior incidência, também, na via maior que 20,00m com canteiro central.

Na Figura 43, é apresentado o gráfico da quantidade de vegetação existente no sistema viário do bairro nos anos de 2011, 2019 e 2025, por tipo de via, que evidencia as supressões, incrementos e permanência dos indivíduos vegetais em algumas vias.

Figura 43 - Gráfico da quantidade de vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze em 2011, 2019 e 2025, por tipo de via



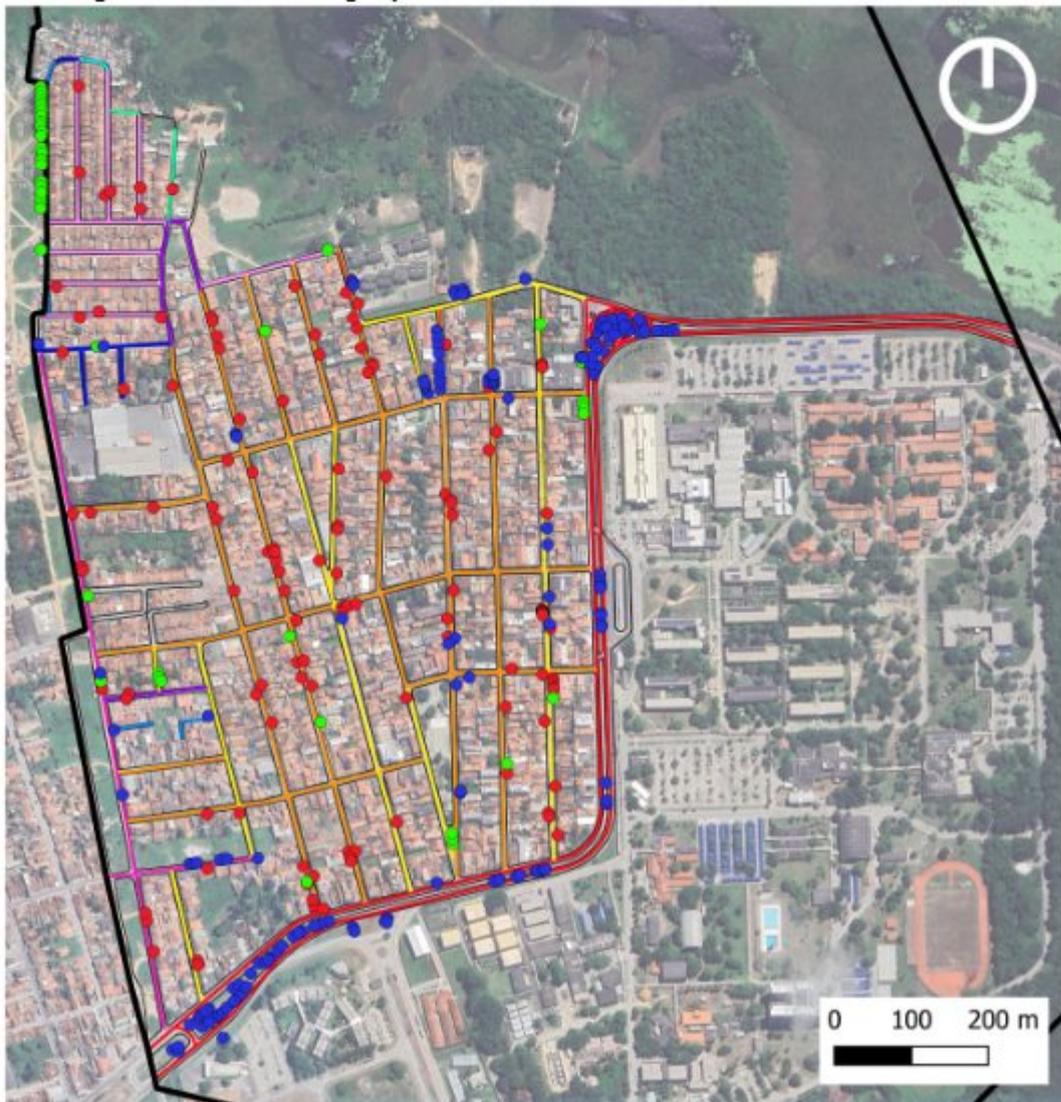
Fonte: Autoria própria, 2025.

Nota-se, a partir do gráfico da Figura 43 que, de 2011 a 2025, a tipologia de via com maior supressão de vegetação foi a de 12,00m, que antes possuía a estimada quantia de 71 indivíduos vegetais e atualmente conta com apenas 23. É importante salientar que essa tipologia de via é a que existe em maior extensão no bairro.

Analisando a questão de incremento de vegetação, entre os anos de 2011 e 2025, percebe-se que a tipologia de via maior que 20,00m com canteiro central, foi a via que mais teve incremento de vegetação, passando de estimados 15 indivíduos vegetais, para 104. A tipologia de via de 7,00m, foi a que teve a sua vegetação mantida nos anos analisados, e a via de 5,00m, nunca possuiu vegetação.

Na Figura 44, é apresentada a síntese do mapeamento da vegetação existente no sistema viário do bairro Rosa Elze de 2011 a 2025, da vegetação incrementada, mantida e suprimida, até maio de 2025, com a classificação das vias.

Figura 44 - Síntese da vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze de 2011 a 2025



LEGENDA:

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | Delimitação do Bairro Rosa Elze | | Vias de 8m |
| | Vegetação incrementada | | Vias de 9m |
| | Vegetação mantida | | Vias de 10m |
| | Vegetação suprimida | | Vias de 11m |
| | Vias de 4m | | Vias de 12m |
| | Vias de 5m | | Vias de 14m |
| | Vias de 6m | | Vias > 20m com canteiro central |
| | Vias de 7m | | |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Na Figura 44, percebe-se que houve uma perda da cobertura vegetal nas vias que adentram o bairro, enquanto que na via contígua a ele, houve incremento de vegetação. É apresentado no Quadro 13, uma estimativa da quantidade de vegetação incrementada, mantida e suprimida no sistema viário do bairro Rosa Elze entre os anos de 2011 e 2025, por tipo de via.

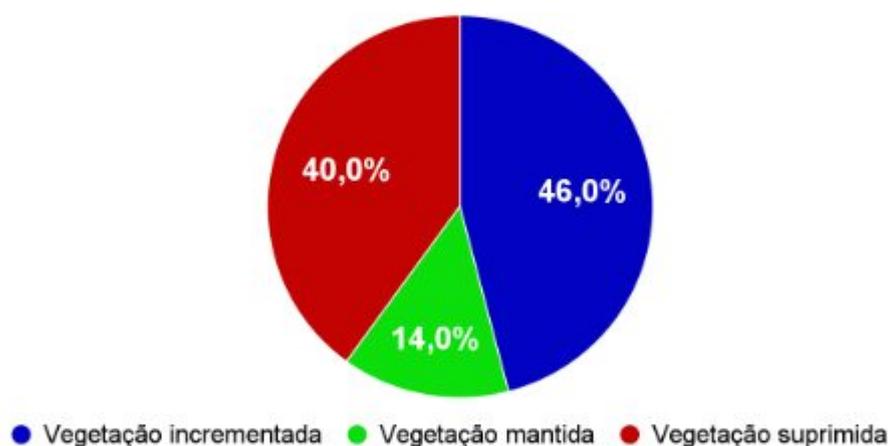
Quadro 13 - Vegetação incrementada, mantida e suprimida no sistema viário do bairro Rosa Elze entre 2011 e 2025

| Tipologia | Vegetação incrementada | Vegetação mantida | Vegetação suprimida |
|--|------------------------|-------------------|---------------------|
| Vias de 4,00m | – | – | 01 |
| Vias de 5,00m | – | – | – |
| Vias de 6,00m | 02 | – | – |
| Vias de 7,00m | 01 | 16 | 02 |
| Vias de 8,00m | – | 07 | 02 |
| Vias de 9,00m | – | 01 | 10 |
| Vias de 10,00m | 09 | 02 | 08 |
| Vias de 11,00m | 22 | 08 | 30 |
| Vias de 12,00m | 18 | 05 | 68 |
| Vias de 14,00m | 13 | – | 04 |
| Vias maiores que 20,00m com canteiro central | 89 | 07 | 09 |
| TOTAL | 154 | 47 | 134 |

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 13, estima-se uma grande supressão de vegetação nas vias de 12,00m e um incremento significativo de vegetação na via maior que 20,00m com canteiro central. Na Figura 45, é apresentado o gráfico com a relação da vegetação incrementada, mantida e suprimida entre os anos de 2011 e 2025.

Figura 45 - Gráfico da relação da vegetação incrementada, mantida e suprimida no sistema viário do bairro Rosa Elze entre 2011 e 2025



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Embora o gráfico da Figura 45 mostre que a vegetação incrementada (46,0%) e a

vegetação mantida (14,0%), somadas, compreendam uma porcentagem maior que a vegetação suprimida (40,0%), é necessário reiterar que o incremento expressivo de vegetação foi isolado, em sua maioria, nos canteiros e rotatórias da rodovia João Bebe Água.

Existem vários fatores que podem explicar os motivos das intervenções de supressão de vegetação. Os principais fatores seriam o espaço insuficiente para as árvores, já que as vias e passeios públicos dessa área são estreitos; a falta de conhecimento e conscientização da população sobre a manutenção e poda correta das árvores; e a falta de um planejamento do poder público municipal.

É evidenciada a precariedade da vegetação viária no bairro, que sofre com intervenções de supressão de vegetação, sem o estabelecimento de uma política de replantio. E é visto que, há necessidade de um Plano de Arborização para o município de São Cristóvão.

4.3.1 Levantamento do sistema viário

As ruas Grujim, Major Teles de Menezes e Vereador José Gomes (Figura 46) são vias de trechos predominantemente de 11,00m e 12,00m, que são arborizadas em alguns pontos. A rua Grujim (Figura 46-A) é a rua da praça, em que acontece a feira do bairro, possuindo arborização nos passeios públicos próximos à praça, no passeio da UBS e incremento de mudas em outros pontos. A rua Major Teles de Menezes (Figura 46-B) só é arborizada próximo à praça; e a rua Vereador José Gomes (Figura 46-C), que apesar de possuir passeios largos em alguns trechos, apresenta pouca arborização.

Figura 46 - (A) Rua Grujim; (B) Rua Major Teles de Menezes; (C) Rua Vereador José Gomes



continua...



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

As ruas Amintas Machado de Jesus (Figura 47-A) e Panificador Silva (Figura 47-B) são vias de 12,00m que não são arborizadas. A rua Amintas Machado de Jesus corta o bairro, possui tráfego de veículos movimentado e uso misto; a rua Panificador Silva, possui uso majoritariamente comercial e misto, e seus passeios possuem desníveis de até 60cm.

A rua Deputado Ulices Andrade (Figura 47-C), é uma via de 12,00m arborizada em alguns pontos, com uso majoritariamente residencial, é uma das ruas que passou por uma alta supressão de vegetação no sistema viário entre os anos analisados.

Figura 47 - (A) Rua Amintas Machado de Jesus; (B) Rua Panificador Silva; (C) Rua Deputado Ulices Andrade



continua...



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

A rua Horácio Souza Lima (Figura 48) é uma via de 12,00m que não é arborizada. Ela possui uma interrupção, que difere na predominância de usos, enquanto uma grande parte da via é majoritariamente de uso misto (Figuras 48-A e 48-B), o trecho menor é majoritariamente de uso residencial (Figura 48-C).

Figura 48 - Rua Horácio Souza Lima



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

As avenidas Saneamento e Antônio José Maria (Figura 49) são vias de 10,00m e 9,00m, respectivamente. A avenida Saneamento (Figuras 49-A e 49-B) é próxima à APP e dá acesso à rodovia João Bebe Água, sem pavimentação e calçamento apenas de um lado da via. A avenida Antônio José Maria (Figura 49-C), é uma via próxima à ZEIS, que apresenta pavimento intertravado de concreto e calçamento apenas de um lado da via.

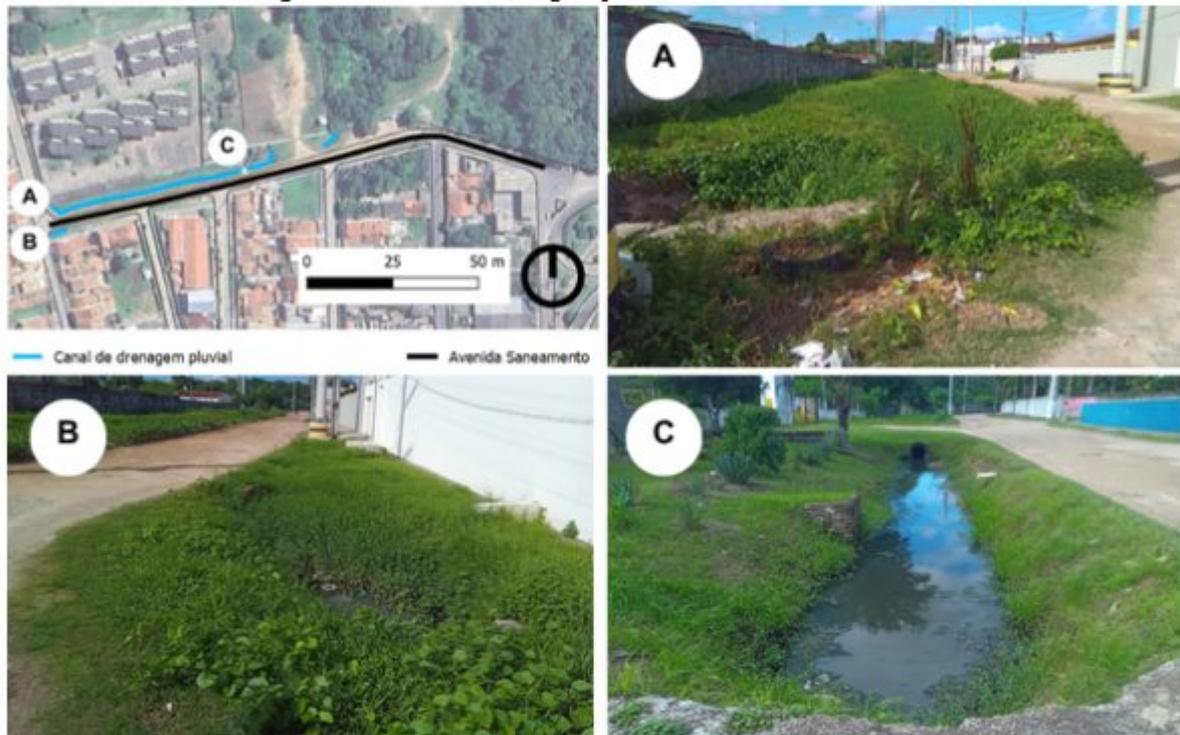
Figura 49 - (A) e (B) Avenida Saneamento; (C) Avenida Antônio José Maria



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

A avenida Saneamento possui um trecho com canal de drenagem pluvial (Figura 50), existente nos dois lados da via, aberto (vala), cercado por vegetação rasteira e não possui guarda-corpo. Em alguns pontos, é observado a deposição de esgoto residencial.

Figura 50 - Canal de drenagem pluvial da avenida Saneamento



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

A rua Barão de Mauá, apresentada na Figura 51, possui o uso majoritariamente comercial e misto, com tráfego constante de pedestres todos os dias, pois a via permite o acesso direto ao Terminal Campus e/ou à UFS até a praça Horácio Souza Lima, onde ocorre a feira semanal do bairro. Os passeios públicos dessa via apresentam desníveis altos, de até 60cm, fazendo com que os transeuntes prefiram andar pela faixa de rolamento. À noite (Figura 51-C), parte da faixa de rolamento e dos passeios públicos são ocupados por mobiliário (mesas e cadeiras) dos estabelecimentos comerciais (restaurantes e bares) para o consumo e permanência dos clientes no local.

Figura 51 - Rua Barão de Mauá



continua...



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

A rodovia João Bebe Água (Figura 52), corresponde à via maior que 20,00m com canteiro central com ciclovia, que percorre toda a parte contígua do bairro, ligando-o à sede do município. De acordo com o mapeamento, é a via mais vegetada, com o incremento de aproximadamente 89 indivíduos vegetais entre 2011 e 2025.

Em alguns trechos apresenta canteiro central com largura suficiente apenas para a ciclovia, e em outros pontos, largura considerável que favorece o incremento de vegetação. O passeio público junto às quadras edificadas do bairro, em certos locais, são largos, e algumas das edificações apresentam recuo nas fachadas, no entanto, apresenta fiação elétrica.

Figura 52 - Rodovia João Bebe Água



continua...

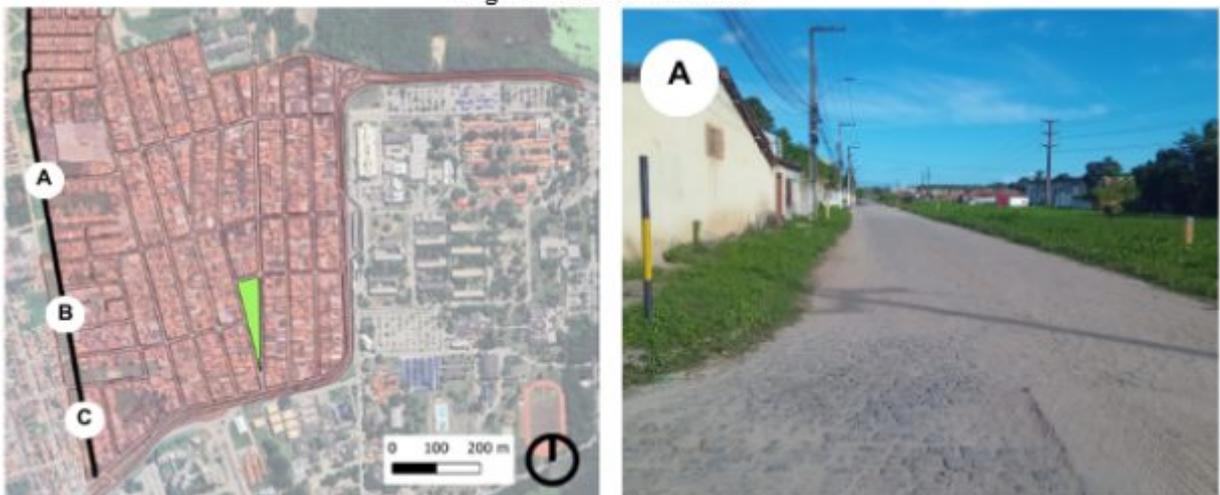


Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

A avenida Chesf (Figura 53) é uma via de 10,00m, limítrofe com a área *non aedificandi* do gasoduto. Essa via apresenta três trechos com diferentes pavimentações, sendo um com pavimento intertravado de concreto (Figura 53-A), outro sem pavimentação (Figura 53-B) e o último, pavimentação asfáltica (Figura 53-C).

Todos os trechos possuem passeio público apenas de um lado da via, em razão do gasoduto, área em que não é permitido construir edificações. Os passeios são estreitos e estão em péssimo estado de conservação.

Figura 53 - Avenida Chesf



continua...



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025; Acervo da autora, 2025.

Na Figura 54, são apresentadas as principais problemáticas encontradas nos passeios públicos do bairro Rosa Elze durante as visitas de campo, dentre elas, pode-se citar: o mau posicionamento dos postes de iluminação pública e de fiação elétrica, alocados muitas vezes ao centro do passeio público, não considerando uma faixa de serviço para esses mobiliários urbanos (Figuras 54-A; B; C; D); a largura estreita e desníveis dos passeios públicos, além de rampas e degraus de acesso aos imóveis diretamente no passeio público, que ocupam boa parte dele (Figuras 54-E; F; G; H); e o próprio estado de conservação do passeio público, sem a manutenção adequada (Figuras 54-I; J; K; L).

Figura 54 - Principais problemáticas dos passeios públicos do bairro Rosa Elze



continua...



Fonte: Acervo da autora, 2025.

Outra observação em relação aos passeios públicos do bairro é que, em várias localidades, não existe rede de esgoto e sim, fossa séptica (Figura 55), em que o acesso para manutenção, muitas vezes, é alocado diretamente na calçada em frente aos imóveis. Dessa forma, é necessário o estudo aprofundado para compreender como incrementar vegetação em calçadas com essa condição.

Figura 55 - Fossas sépticas nas calçadas no bairro Rosa Elze. (A) Rua Vereador José Gomes; (B) Rua Deputado Ulices Andrade; (C) e (D) Rua Horácio Souza Lima



Fonte: Acervo da autora, 2025.

As principais fragilidades encontradas em relação à vegetação no bairro Rosa Elze (Figura 56), foram a supressão de alguns indivíduos arbóreos, parcial ou total, e também, espécies arbóreas inadequadas para passeios públicos, em que suas raízes destroem o calçamento; também a falta de faixa de serviço e canteiro para o pleno crescimento e absorção de água da espécie vegetal (Figuras 56-C; D).

Figura 56 - (A), (B) e (C) Espécies arbóreas suprimidas; (D) Espécie inadequada para passeio público



Fonte: Acervo da autora, 2025.

As principais potencialidades em relação à vegetação encontradas no bairro (Figura 57), foram a implantação de alegretes e/ou canteiros junto a fachada dos imóveis, atribuindo efeito estético, e implantação de canteiros nos passeios públicos, embora que, em certas circunstâncias, o posicionamento destes comprometa a caminhabilidade dos pedestres.

Figura 57 - (A), (B), (C) e (D) Canteiros com vegetação nas fachadas de imóveis; (E), (F) e (G) Canteiros com vegetação nos passeios públicos



continua...



Fonte: Acervo da autora, 2025.

Contudo, essas duas potencialidades identificadas evidenciam o querer e a percepção da necessidade de se ter vegetação no bairro, por parte dos moradores, seja por função estética ou outros fatores, contrapondo as intervenções de supressão de vegetação que acontecem no bairro.

4.3.2 Identificação da vegetação do sistema viário

Foram realizados registros fotográficos de algumas espécies vegetais encontradas no bairro, para posterior identificação. O intuito não foi de catalogação das espécies, mas sim, o de criar um panorama geral, por isso nem todas as espécies do mapeamento foram identificadas. As vegetações identificadas foram agrupadas na Figura 58.

Figura 58 - Algumas espécies vegetais identificadas no bairro Rosa Elze



continua...



Fonte: Acervo da autora, 2025.

No Quadro 14, as vegetações identificadas na Figura 58, foram estratificadas através da classificação de seus extratos vegetais — arbóreas, arbustivas e palmáceas —, espécie, nome popular e origem. Desse modo, dentre as 19 espécies identificadas, 11 são exóticas e 8 são nativas.

Quadro 14 - Espécies vegetais identificadas no bairro Rosa Elze

| Item | Extrato | Espécie | Nome Popular | Origem |
|------|------------|--------------------------------|-------------------|---------|
| 60-A | Arbóreas | <i>Pithecellobium dulce</i> | Mata-fome | Exótica |
| 60-B | | <i>Moquilea tomentosa</i> | Oiti | Nativa |
| 60-C | | <i>Azadirachta indica</i> | Nim | Exótica |
| 60-D | | <i>Psidium guajava</i> | Goiabeira | Nativa |
| 60-E | | <i>Mangifera indica</i> | Mangueira | Exótica |
| 60-F | | <i>Paubrasilia echinata</i> | Pau-brasil | Nativa |
| 60-G | | <i>Vachellia farnesiana</i> | Acácia-amarela | Nativa |
| 60-H | | <i>Schinus terebinthifolia</i> | Aroeira-vermelha | Nativa |
| 60-I | | <i>Anacardium occidentale</i> | Cajueiro | Nativa |
| 60-J | | <i>Delonix regia</i> | Flamboyant | Exótica |
| 60-K | | <i>Tabebuia rosea</i> | Ipê rosa | Nativa |
| 60-L | Arbustivas | <i>Plumeria pudica</i> | Véu-de-noiva | Exótica |
| 60-M | | <i>Bougainvillea glabra</i> | Primavera | Nativa |
| 60-N | | <i>Clusia rosea</i> | Abaneiro | Exótica |
| 60-O | | <i>Ixora chinensis</i> | Ixora-vermelha | Exótica |
| 60-P | | <i>Agave vivipara</i> | Piteira-do-caribe | Exótica |
| 60-Q | | <i>Yucca filamentosa</i> | Yuca | Exótica |
| 60-R | Palmáceas | <i>Dypsis lutescens</i> | Areca-bambu | Exótica |
| 60-S | | <i>Adonidia merrillii</i> | Palmeira | Exótica |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Foi observado no bairro a existência de espécies arbóreas não adequadas para o seu incremento em passeios públicos, como por exemplo, a espécie Nim (Figura 58-C), árvore de origem exótica, que pode trazer adversidades ao equilíbrio ambiental do local implantado (LAGO *et al.*, 2019).

Suas características morfológicas reforçam que a espécie não é recomendada para utilização em projeto de arborização urbana, por ser uma espécie de grande porte, que seu sistema radicular desenvolvido pode acarretar diversos problemas às estruturas dos imóveis, tais como: quebra do pavimento de calçada e de leito viário, de muros, de construções prediais, além de danificar as redes aéreas de fiação e as tubulações subterrâneas de água e esgoto (LAGO *et al.*, 2019).

Desse modo, é importante a escolha de espécies ideais para o sistema viário em geral, para não ter nenhuma problemática posterior ao plantio da vegetação, apenas os serviços de manutenção específicos para o pleno desenvolvimento da espécie.

5 RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA INCREMENTO DE VEGETAÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO DO BAIRRO ROSA ELZE

O município de São Cristóvão não possui Plano de Arborização Urbana, embora tenha projetos para arborização de áreas públicas. E o Plano Diretor de São Cristóvão não aborda amplamente sobre arborização no sistema viário, evidenciando a carência de diretrizes e legislações específicas sobre o tema.

A falta de planejamento da arborização urbana pode resultar em diversos problemas, como a incompatibilidade e interferência da vegetação a elementos no entorno do local de plantio. As condições adversas nas cidades, demandam atenção e ações necessárias periódicas para o êxito do plantio, minimizando a ocorrência de conflitos com a infraestrutura existente ou planejada (SÃO PAULO, 2015).

Entende-se por condições adversas, a falta de espaços para o desenvolvimento radicular; solos compactados que dificultam a aeração e a infiltração de água; pouca disponibilidade de nutrientes no solo; fiação elétrica convencional de média e alta tensão não protegida e compactada; danos causados por veículos, como atrito, colisões e emissões gasosas; falta de tutores e de protetores adequados; e vandalismo, dentre outros (SÃO PAULO, 2015).

Por sua vez, o planejamento adequado da arborização urbana, através de instrumentos específicos, permite a definição de diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana no município; e o envolvimento da população, visando a manutenção e a preservação da arborização (PARANÁ, 2012).

O Inventário de Arborização Urbana, reunindo informações quanto a distribuição, localização e estado fitossanitário, entre outros atributos das espécies arbóreas, também colabora para diminuir os problemas causados por falhas na implantação das árvores, e no melhor planejamento de ações de manejo, como supressões para substituição de vegetação, podas e definição de áreas para novos plantios (SANTOS; ARAGÃO; SANTANA, 2019).

Diante disso, para o incremento de vegetação no sistema viário, alguns fatores devem ser considerados, como o local para plantio da vegetação, devendo ser determinado considerando os aspectos da área, sejam passeios públicos, canteiros, rótulas e/ou rotatórias. Para o incremento de vegetação em passeios públicos, deve-se considerar a largura do

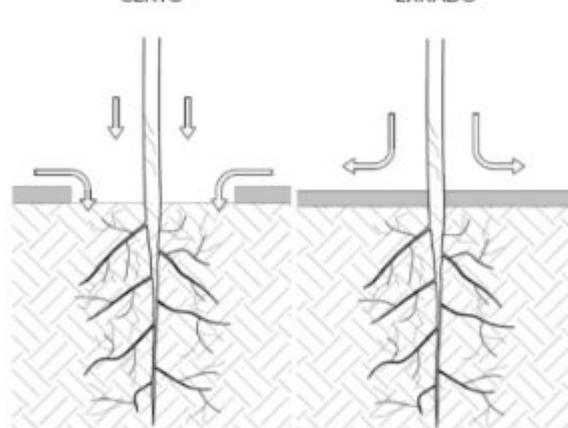
passeio; a presença de fiação elétrica e o seu tipo (convencional, isolada ou protegida); existência de recuo frontal da edificação e o limite do terreno com o passeio; a localização da rede de água e esgoto; o rebaixamento de guia; posicionamento de postes; sinalização de trânsito; garagem; e distanciamento das esquinas, dentre outros (SÃO PAULO, 2015).

A escolha da espécie arbórea a ser plantada deve considerar o porte da árvore quando adulta; a arquitetura da copa; a característica do sistema radicular; a presença ou não de flores, frutos e espinhos; e o período da perda das folhas (SÃO PAULO, 2015). Para locais com espaço insuficiente, o plantio de vegetação arbórea não é recomendado, sendo preferível a escolha de vegetações de portes menores como arbustivas, herbáceas e rasteiras ou gramíneas.

Busca-se dar preferência ao plantio de espécies nativas do bioma local, apropriadas para o seu incremento em passeios públicos, canteiros e rotatórias, pois seu desenvolvimento e adaptabilidade são facilitados. No Manual Técnico de Arborização Urbana de Salvador (2018), são apontadas espécies nativas da mata atlântica para o plantio em passeios públicos e canteiros de ruas e avenidas, sendo recomendado que o plantio da vegetação seja acompanhado por um especialista técnico (SALVADOR, 2018).

É recomendado pelo Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), que sempre que as características do passeio público permitirem, manter uma área permeável em torno das árvores, na forma de canteiro, faixa ou similares, para a infiltração de água e aeração do solo (Figura 59). Devendo ser observada a necessidade de ampliação do canteiro, com o desenvolvimento da espécie, mantendo a largura mínima de 1,20m de faixa livre para a circulação de pedestres (SÃO PAULO, 2015).

Figura 59 - Área permeável para o plantio de vegetação



Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015, p.45.

No Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), são descritas técnicas para

que o plantio, a manutenção, o manejo e a poda das vegetações arbóreas sejam realizados visando o cuidado com a árvore desde o plantio até o final de seu ciclo vital, para que a arborização urbana cumpra suas funções adequadamente (SÃO PAULO, 2015).

É recomendado que durante os dois primeiros anos, após o plantio da espécie arbórea, realize-se irrigações periódicas, assim como manter o coroamento em forma de bacia para melhor captação da água. Acredita-se que após esse período, estando a árvore já estabelecida, ela não dependa mais das irrigações periódicas e do coroamento, pois as raízes ocupam e exploram um maior volume de solo (SÃO PAULO, 2015).

As ações de manejo das árvores devem ser realizadas de forma preventiva e periodicamente, viabilizando a permanência prolongada de indivíduos adultos, frondosos e saudáveis no meio urbano. E sendo assim, evita-se futuros procedimentos corretivos como a poda drástica, transplante e eventual supressão (SÃO PAULO, 2015).

A poda é a eliminação de ramos de uma vegetação, visando sua compatibilização com o espaço físico existente no entorno e deve ser feita, de maneira a preservar, ao máximo, seu formato original e natural, suas condições vitais e seus benefícios ambientais (SÃO PAULO, 2015). Existem tipos específicos de podas para as diversas necessidades da espécie arbórea, sempre considerando a arquitetura da copa da espécie, como apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Tipos de podas

| | |
|-----------------------------|---|
| Poda de formação | Realizada no viveiro e condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que será plantada definitivamente |
| Poda de condução | Realizada quando a muda já está plantada no local definitivo, visando conduzir a planta em seu eixo de crescimento, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis |
| Poda de limpeza | É realizada para eliminação de ramos secos, senis e mortos na copa da árvore e que representam riscos como possibilidade de queda e problemas fitossanitários |
| Poda de correção | Visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam sua estabilidade |
| Poda de adequação | Serve para resolver conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização. Antes de realizar essa poda, verifica-se a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos interferentes |
| Poda de levantamento | É a remoção dos ramos da árvore que impeçam a livre circulação de pessoas e veículos. É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo, evitando o declínio de indivíduos adultos |
| Poda de emergência | É realizada para remover partes da árvore que apresentam risco iminente de queda podendo comprometer a integridade física das pessoas e do patrimônio |

Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015, p.53-56.

O processo de transplantar uma espécie vegetal significa retirá-la de um local e replantá-la em outro, adotando técnicas agrônômicas específicas, como forma de reaproveitamento. A ação exige conhecimento técnico e segurança, sendo recomendado que somente pessoas com experiência executem o transplante, garantindo a sobrevivência da espécie e a integridade física dos envolvidos na execução (SÃO PAULO, 2015).

Para aumentar as chances de sucesso no transplante, deve-se considerar fatores como: espécie botânica, fase do ciclo de vida, fase do ciclo anual (fenologia), vigor e condições fitossanitárias. Para o replantio, busca-se sempre dar preferência a lugares mais próximos e de características semelhantes ao local de origem (SÃO PAULO, 2015).

O Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), destaca espécies arbóreas consideradas invasoras, indicando a remoção para evitar o comprometimento do entorno edificado, com supervisão técnica, para analisar a necessidade de poda do hospedeiro para o controle da infestação. Os resíduos gerados devem ter tratamento e/ou destino adequado para não ocorrer propagação do parasita. Assim como, para a remoção de vegetação interferente, sendo uma espécie arbórea com DAP¹⁰ inferior a 3cm, que esteja se desenvolvendo e interferindo no desenvolvimento da árvore principal (SÃO PAULO, 2015).

Então, para São Cristóvão, deve-se criar uma equipe técnica de profissionais especializados para identificar a existência de vegetações invasoras, buscando evitar o plantio ou, no caso das existentes, avaliar as possibilidades para a remoção da espécie ou podas específicas, acompanhados por supervisão técnica (SÃO PAULO, 2015).

As árvores que alcançam o seu estado senil, podem apresentar um alto risco de queda e acidentes, resultando na sua possível supressão. Árvores já mortas, devem ser eliminadas e posteriormente substituídas por outra árvore no mesmo local ou nas imediações. O Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), preconiza que a supressão de árvores só pode ser realizada mediante autorização do poder público (SÃO PAULO, 2015).

5.1 As etapas de um projeto de escala local

As intervenções de incremento de vegetação em vias, tratam-se de projetos de escala local. Ruas projetadas sob preceitos da sustentabilidade podem favorecer as cidades no

¹⁰ Diâmetro à altura do peito (1,30m) da árvore adulta (SÃO PAULO, 2015).

enfrentamento às problemáticas ambientais, como a diminuição da emissão de gases do efeito estufa e do aquecimento global (NACTO, 2018).

O investimento na promoção de vias sustentáveis é fundamental, visto que a infraestrutura verde reduz impactos ambientais urbanos. Estudos indicam que estratégias da infraestrutura verde como jardins de chuva e o plantio de árvores, são economicamente viáveis por serem mais eficazes em gerir as águas pluviais, em relação a métodos com infraestruturas convencionais (NACTO, 2018).

O processo de intervenções em vias para incremento de vegetação varia para cada lugar. Para o desenvolvimento dessas propostas, primeiramente, é necessário analisar e documentar o contexto físico, social e ambiental do local em que será realizado o projeto, sobre os usos da via, seu entorno imediato, e da infraestrutura existente (NACTO, 2018).

Devem ser realizados estudos preliminares em relação a fatores que implicam diretamente nas propostas projetuais como: os usuários da via, os horários de uso, as atividades exercidas, quem vive e quem trabalha na área, os costumes e tradições locais e as vivências. Também é importante analisar as legislações municipais e regionais do local em que o projeto está inserido (NACTO, 2018).

Com os estudos das condições existentes no local, dos interesses para investimentos e das restrições de projeto finalizados, deve-se desenvolver propostas da visão, sensação e funcionamento futuros da via, com referência de estratégias de boas práticas e exemplos inovadores que sejam mais aplicáveis ao contexto local (NACTO, 2018).

Em sequência, para transformar a visão de projeto em realidade, a proposta deve estar intrinsecamente relacionada às estruturas mais amplas de mobilidade e estratégias de planejamento, que configurem transporte, uso do solo e densidade sustentáveis. É imprescindível a definição de custos de obra, fundos para manutenção e gestão do projeto (NACTO, 2018).

As condições locais, o clima, a manutenção contínua e os processos de implementação, serão indicadores das decisões relativas à materiais, modelo de desenho, durabilidade e comportamento do usuário. Para um projeto desta escala, busca-se uma manutenção e gestão contínuas, através da utilização de materiais de qualidade e conservação ativa da via, para não haver desgastes que se tornem degradações graves (NACTO, 2018).

Para a divulgação do resultado da intervenção, como forma de dimensionar e comunicar os impactos da transformação, pode-se fazer levantamentos do antes e depois da implementação, para orientar futuras abordagens e auxiliar na criação de suporte político e comunitário para outros projetos de caráter semelhante (NACTO, 2018).

Fator muito importante, também, é a aceitação da sociedade sobre esses projetos. Diante disso, a participação da sociedade deve ser inserida desde a idealização da proposta, permitindo identificar e envolver todos no processo, garantindo o sucesso e a administração a longo prazo (NACTO, 2018).

Os corredores verdes de Medellín, na Colômbia, são exemplo de estratégia de infraestrutura verde, aplicada e executada, que foi bem sucedida. Em 2016, o programa teve início, resultado de preocupações com o efeito de ilha de calor e poluição do ar, em razão do aumento da urbanização (ANDRADE, 2023).

O intuito dos corredores verdes era de conectar as áreas verdes de Medellín por meio de ruas e avenidas. Aproximadamente 18 ruas e 12 avenidas com cursos d'água foram arborizadas, além da substituição dos pavimentos não permeáveis por permeáveis (ANDRADE, 2023).

As transformações possibilitaram o retorno da fauna nativa para a região e a diminuição de até 2°C da temperatura do ambiente. O investimento inicial para implantar o projeto teve um custo de US\$ 16,3 milhões de dólares (cerca de R\$ 80,8 milhões de reais) e o custo anual de manutenção em 2022 foi de US\$ 625 mil dólares (cerca de R\$ 3,1 milhões de reais), segundo a prefeitura de Medellín (ANDRADE, 2023).

A rua 110 do bairro Andalucía (Figura 60), foi uma das que passaram pela intervenção de incremento de vegetação. A via tem largura de 19,00m, extensão de aproximadamente 1km e seu uso majoritariamente residencial; as modificações foram a ampliação dos passeios públicos para o plantio de vegetação arbórea e a implementação de Zona 30¹¹ (NACTO, 2018).

¹¹ Zona 30 é uma área urbana em que a velocidade máxima permitida para veículos é de 30 km/h. O objetivo é tornar o trânsito mais seguro para pedestres e ciclistas (MAROPO *et al.*, 2020).

Figura 60 - Intervenção na rua 110 do bairro de Andalucía, Medellín, Colômbia



Fonte: Adaptado de NACTO, 2018, p.328.

Este trabalho aborda a primeira fase do processo de intervenção para incremento de vegetação no sistema viário, tratando-se de critérios, ainda de forma preliminar. Reitera-se que esse tipo de projeto demanda tempo para ser planejado e implementado, necessitando de estudos específicos, realizados por profissionais habilitados de diversas áreas para a compatibilização e êxito da proposta.

5.2 Critérios para as tipologias de vias

Através do levantamento do sistema viário também foi possível estabelecer dois intervalos para os padrões de largura de passeio público encontrados no bairro Rosa Elze. Com base na ferramenta Chave Arborizar, do Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), e do estabelecido no Manual Técnico de Arborização Urbana de Salvador (2018), foram estabelecidos os seguintes intervalos, apresentados no Quadro 16.

Quadro 16 - Dimensões de padrões de passeio público no bairro Rosa Elze

| Largura do passeio (m) | Recomendações |
|------------------------|--|
| Menor que 1,50 | Não é recomendado o plantio de vegetação |
| 1,50 a 2,00 | Plantio de vegetação arbustiva, herbácea, rasteira e gramínea |
| Maior que 2,00 | Plantio de vegetação arbórea, arbustiva, herbácea, rasteira e gramínea |

Fonte: Adaptado de São Paulo, 2015; Salvador, 2018.

Em relação à largura do passeio público, o incremento de vegetação deve ser feito em passeios de largura superior à 1,50m; dependendo da largura e outros fatores, não existe possibilidade de incremento de vegetação arbórea, apenas arbustiva, herbácea, rasteira e/ou gramínea. Para determinar a largura do canteiro para incremento de vegetação, deve-se respeitar 1,20m de faixa livre para pedestres (SÃO PAULO, 2015).

O tipo e altura da fiação elétrica define o porte e arquitetura da copa da espécie arbórea a ser escolhida para o plantio (SÃO PAULO, 2015). No bairro, a fiação elétrica mais comum é a aérea convencional, que varia a altura entre 6,00m e 12,00m. Para vias com a fiação elétrica aérea baixa, recomenda-se o incremento de vegetação preferencialmente arbustivas e herbáceas.

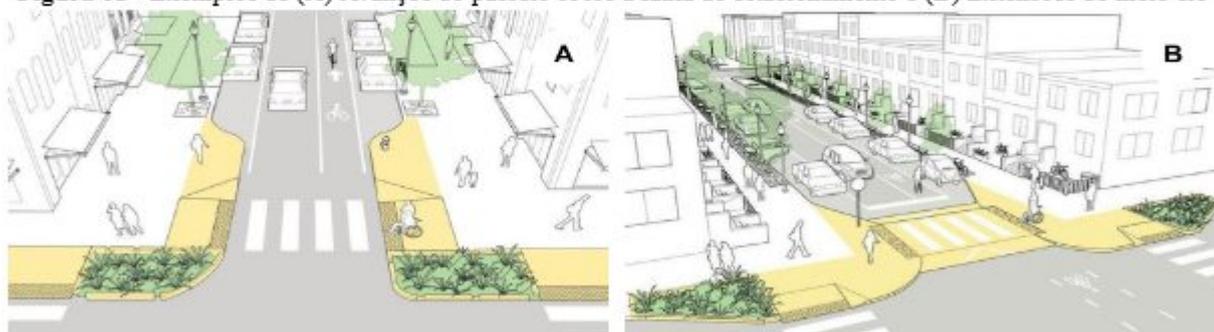
Deve-se respeitar o distanciamento do local de plantio de vegetação arbórea em relação à edificação ou outro elemento construtivo (muro/gradil), assim como, em relação à existência de garagem (SÃO PAULO, 2015). Para lotes murados, prever distanciamentos para diminuir o potencial de supressão/retirada da vegetação, caso o lote venha a ser utilizado posteriormente e a vegetação seja vista como obstáculo.

Para imóveis com placas e/ou marquises na fachada, torna-se dificultoso o incremento de vegetação arbórea, mesmo possuindo recuo, então a solução seria optar por vegetações herbáceas e/ou rasteiras em uma faixa de serviço, se o passeio possuir espaço suficiente.

Muitos passeios públicos das vias analisadas apresentaram postes mal posicionados, desníveis altos, degraus e rampas de acesso ao imóvel inseridos diretamente nos passeios, desafios para serem adaptados pelo poder público, ao propor projetos para padronização dos passeios. Nesse contexto, o governo municipal deve criar uma equipe especializada para mapear e avaliar os passeios públicos, a fim de catalogar os inaptos e os passíveis de receber o incremento de vegetação. E também, determinar quais as estratégias da infraestrutura verde a serem utilizadas, que se enquadram melhor em cada área.

Em esquinas, passíveis de incremento de vegetação, implantar canteiros com vegetações herbáceas e rasteiras, assim como jardins de chuva, e se necessário, ampliar os passeios nesses locais para criar um avanço do passeio sobre a faixa de estacionamento ou uma extensão do meio fio para adicionar uma área ajardinada (Figura 61).

Figura 61 - Exemplos de (A) Avanços do passeio sobre a faixa de estacionamento e (B) Extensões do meio-fio



Fonte: Adaptado de NACTO, 2018, (A) p.89 e (B) p.132.

Para a avenida Chesf, do gasoduto, como trata-se de uma área *non aedificandi*, apresenta impossibilidade em intervir para incremento de vegetação. Considerando que a via possui um trecho não pavimentado, para uma futura intervenção, adotar pavimento permeável/drenante.

Para a rodovia João Bebe Água seria interessante a inserção de jardins de chuva nas rotatórias e canteiros com espaço suficiente, e também, o tratamento paisagístico desses espaços. Em ruas locais, que adentram o bairro, estudar a possibilidade de criar bolsões nas vagas para automóveis em pontos específicos para incremento de vegetação arbórea.

Os *checklists* do levantamento do sistema viário (Apêndice A), possibilitaram definir os padrões de vias (passeios públicos e faixa de rolamento) existentes no bairro. Foram consideradas vias maiores que 9,00m, pois é preciso espaço suficiente para incremento de vegetação. Desse modo, foram determinadas 5 (cinco) tipologias de vias do sistema viário do bairro Rosa Elze.

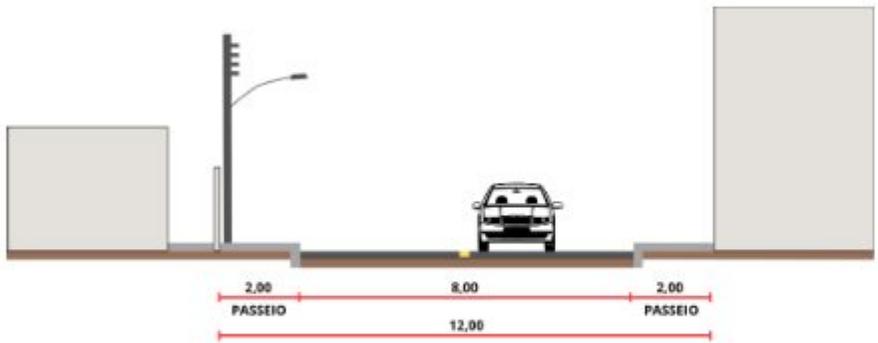
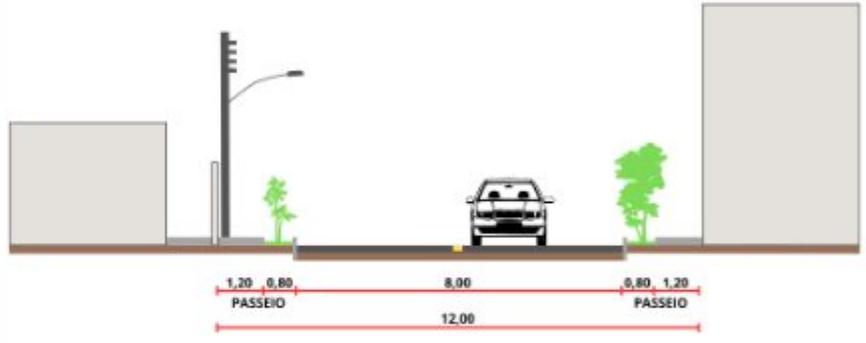
A partir da definição das tipologias de vias, foram elaboradas propostas de critérios para incremento de vegetação. Os critérios foram embasados no Chave Arborizar do Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015), que pressupõe parâmetros para o plantio de vegetação arbórea no sistema viário.

A idealização das soluções considerou o contexto atual do bairro, sendo passeios públicos estreitos com obstáculos, e visou a real possibilidade de incremento de vegetação aplicada ao bairro. As tipologias e suas propostas são apresentadas a seguir em cortes esquemáticos, produzidos na plataforma de desenho gráfico *Canva*.

Critérios para a Tipologia de via 1

A Tipologia de via 1 engloba vias de aproximadamente 12,00m, e possui quatro perfis. O Quadro 17 apresenta as características do Perfil A da Tipologia 1 e suas propostas.

Quadro 17 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil A

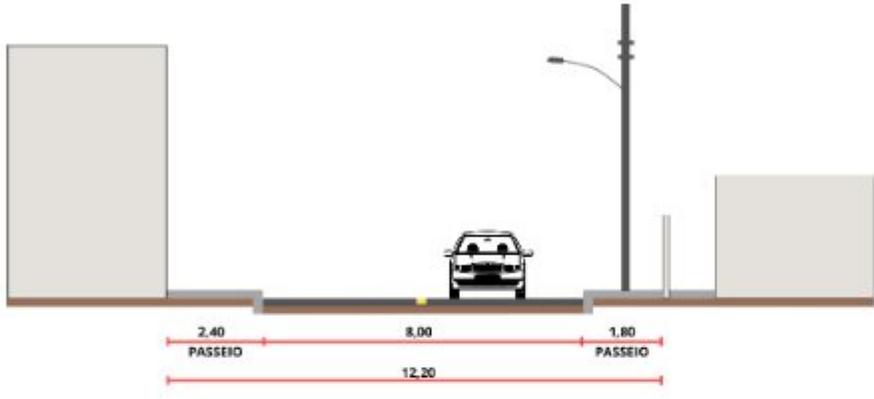
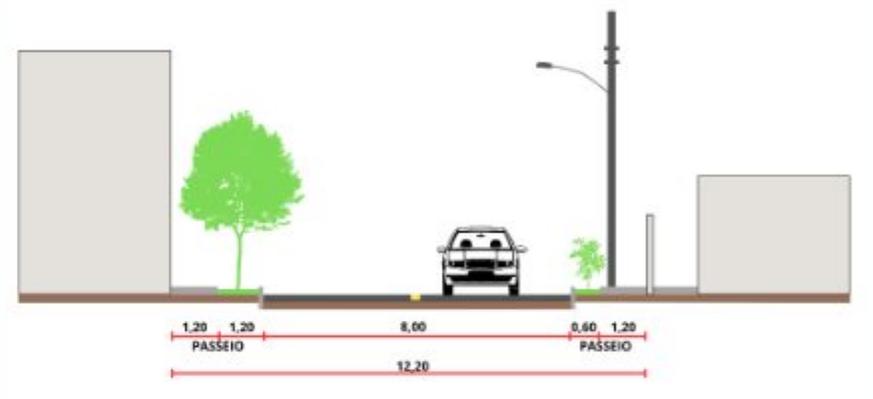
| Tipologia 1 - Perfil A | Propostas ¹² |
|---|--|
|  |  |
| <ul style="list-style-type: none">- Passeios com desníveis baixos de até 30cm;- Fiação elétrica aérea convencional baixa (até 6,00m), de um lado da via;- Uso majoritariamente residencial, com alguns imóveis com recuo. | <ul style="list-style-type: none">- Incremento de vegetação arbustiva, herbácea, rasteira e/ou gramínea;- Para passeios de 2,00m, adotar canteiros de até 0,70m de largura. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

¹² Na representação das propostas foi considerada a dimensão do meio-fio de 10cm de largura somado à largura dos canteiros em uma única cota.

No Quadro 18 são apresentadas as características do Perfil B da Tipologia 1 e suas propostas.

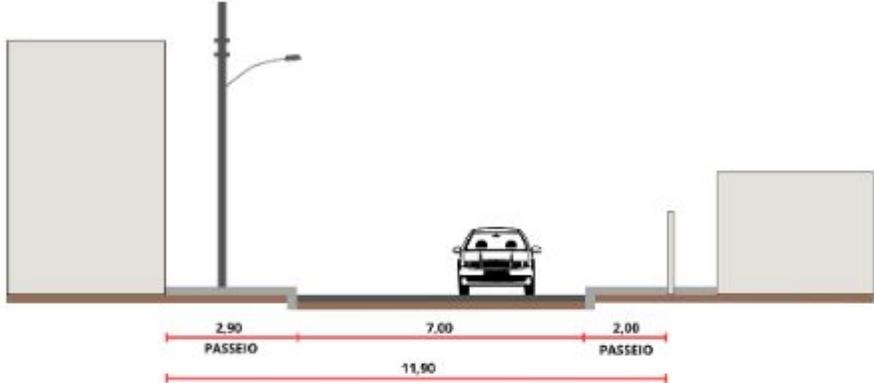
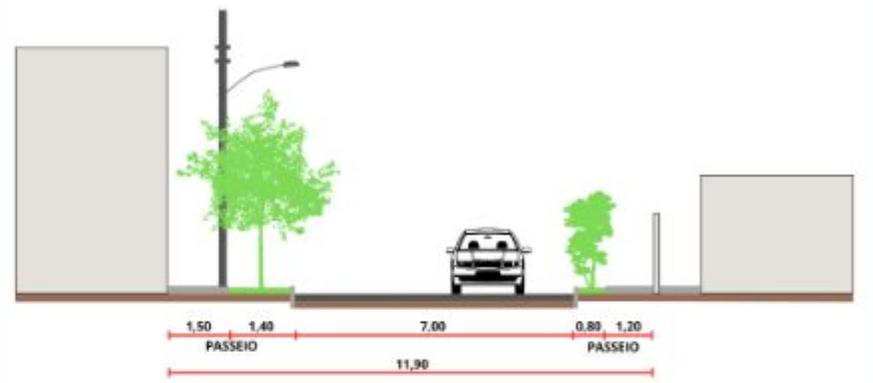
Quadro 18 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil B

| Tipologia 1 - Perfil B | Propostas |
|---|--|
|  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> - Passeios com desníveis baixos de até 30cm; - Fiação elétrica aérea convencional baixa (até 7,00m), de um lado da via; - Uso majoritariamente residencial, com alguns imóveis com recuo. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de vegetação arbórea de pequeno porte e herbácea; - Para passeios maiores que 2,00m de largura, adotar canteiros de 1,00m de largura ou mais; - Para passeios de 1,80m, adotar canteiros de até 0,50m de largura. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No Quadro 19 são apresentadas as características do Perfil C da Tipologia 1 e suas propostas.

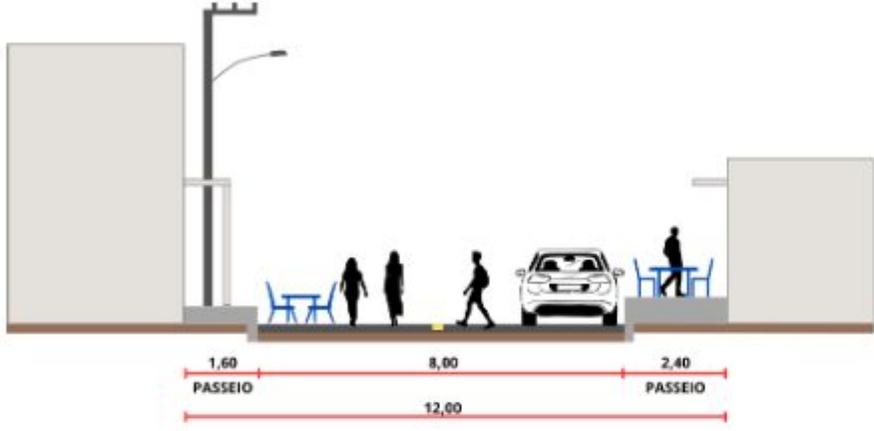
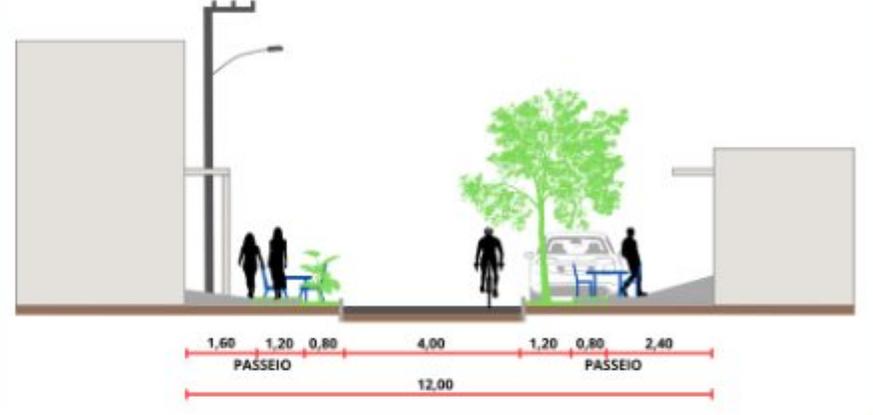
Quadro 19 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil C

| Tipologia 1 - Perfil C | Propostas |
|---|---|
|  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> - Passeios com desníveis baixos de até 30cm; - Fiação elétrica aérea convencional baixa (até 7,00m), de um lado da via; - Uso majoritariamente residencial, com alguns imóveis com recuo. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de vegetação arbórea de pequeno porte, arbustiva e herbácea; - Adotar faixa livre para circulação de pedestres de 1,50m no passeio maior que 2,50m; - Para passeios maiores que 2,00m de largura, adotar canteiros de 1,00m de largura ou mais; - Para passeios de 2,00m, adotar canteiros de até 0,70m de largura. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No Quadro 20 são apresentadas as características do Perfil D da Tipologia 1 e suas propostas. Esse perfil tem particularidades em relação aos outros, como desnível alto dos passeios públicos e a ocupação da via por mobiliário, exigindo estudos mais aprofundados.

Quadro 20 - Critérios para a Tipologia 1 - Perfil D

| Tipologia 1 - Perfil D | Propostas |
|---|--|
|  <p>1,60 PASSEIO 8,00 2,40 PASSEIO 12,00</p> |  <p>1,60 1,20 0,80 PASSEIO 4,00 1,20 0,80 2,40 PASSEIO 12,00</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Passeios com desníveis altos entre 40cm e 60cm; - Fiação elétrica aérea convencional baixa (até 7,00m), de um lado da via; - Uso majoritariamente misto; - Parte da via é ocupada por mobiliário no período da noite; - Tráfego intenso de pedestres. | <ul style="list-style-type: none"> - Implementar uma Zona 30; - Nivelar os passeios públicos para melhorar a caminhabilidade e inserir rampas para o acesso aos estabelecimentos; - Ampliar os passeios públicos, diminuindo a faixa de rolamento, em locais específicos¹³, para inserção de mobiliário e incremento de vegetação; - Implementar vagas verdes em frente a estabelecimentos comerciais; - Criar canteiros para incremento de vegetação arbórea e jardins de chuva; - Implantar pavimento permeável/drenante; - Realizar estudos específicos para a possibilidade de tornar a via compartilhada (pedestres, ciclistas e automóveis). |

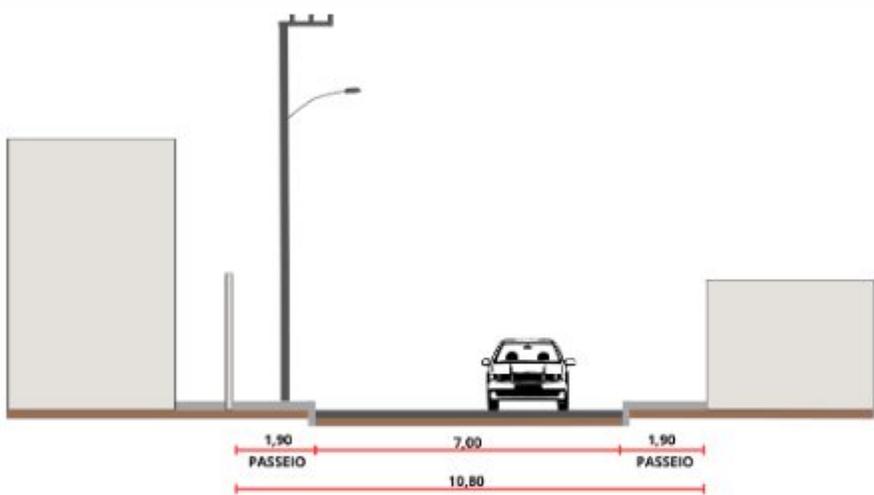
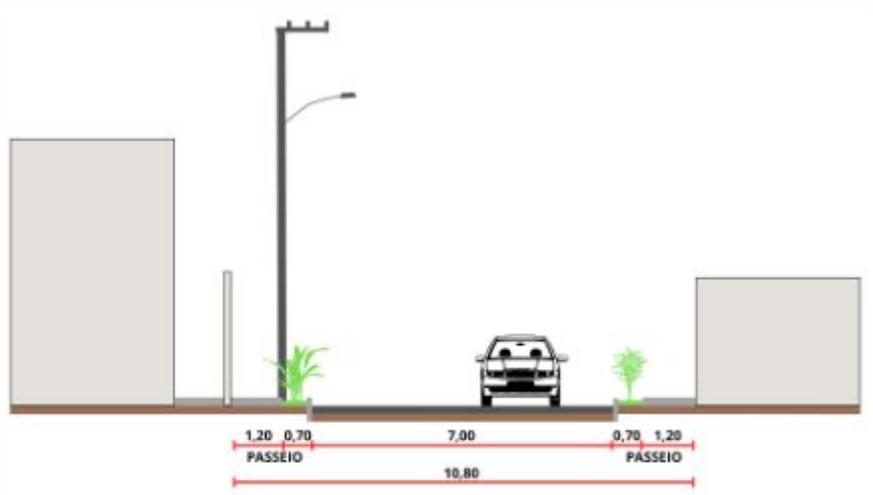
Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

¹³ Locais específicos: em frente a restaurantes, bares e lanchonetes, por exemplo.

Critérios para a Tipologia de via 2

A Tipologia de via 2 engloba vias de até 11,00m. O Quadro 21 apresenta as características da Tipologia e suas propostas.

Quadro 21 - Critérios para a Tipologia 2

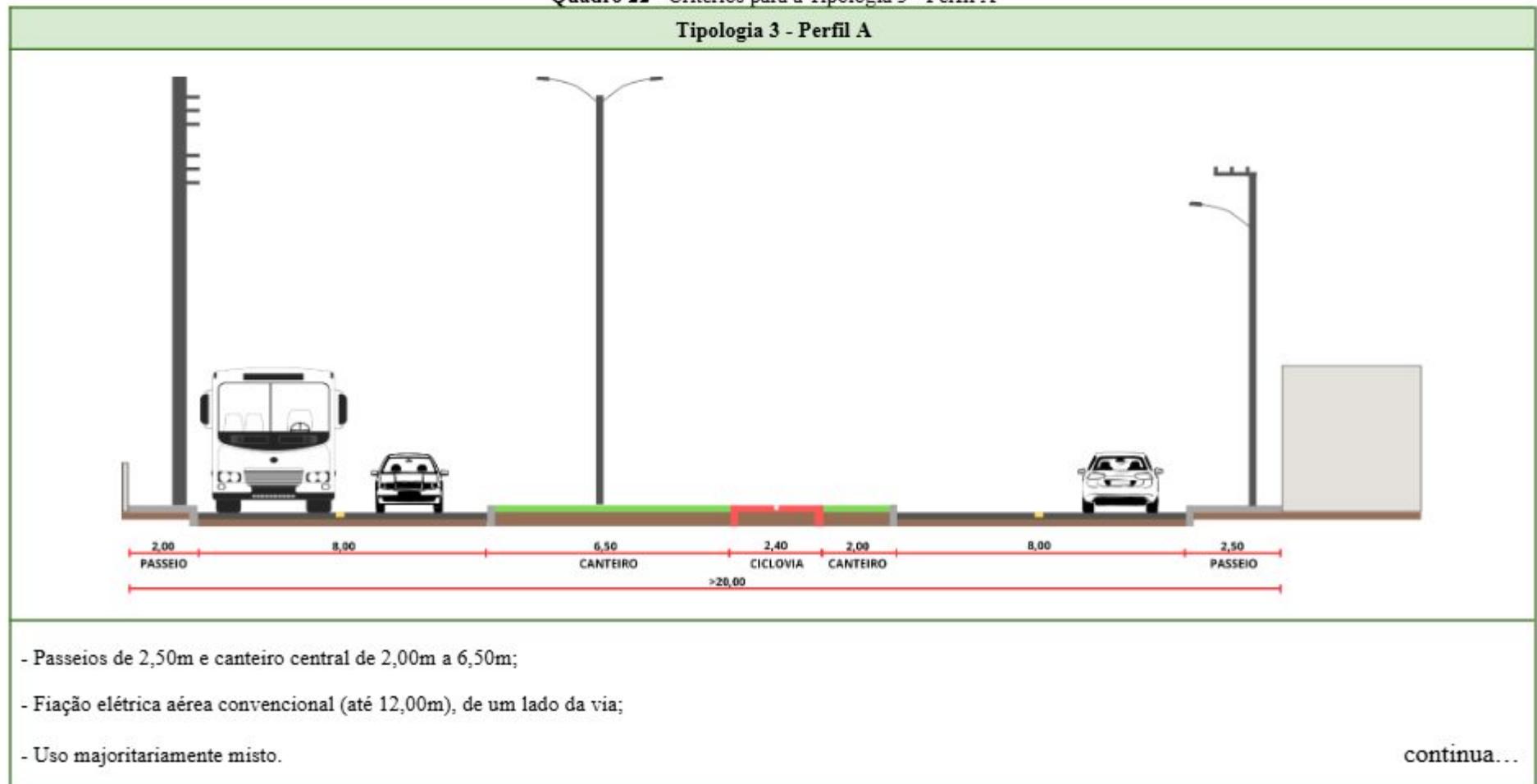
| TIPOLOGIA 2 | |
|--|---|
|  |  |
| <ul style="list-style-type: none">- Passeios com desníveis baixos de até 20cm;- Fiação elétrica aérea convencional (até 10,00m), de um lado da via;- Uso majoritariamente residencial, com alguns imóveis com recuo. | <ul style="list-style-type: none">- Incremento de vegetação arbustiva, herbácea e rasteira;- Canteiros de até 0,60m de largura, onde houver possibilidade. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

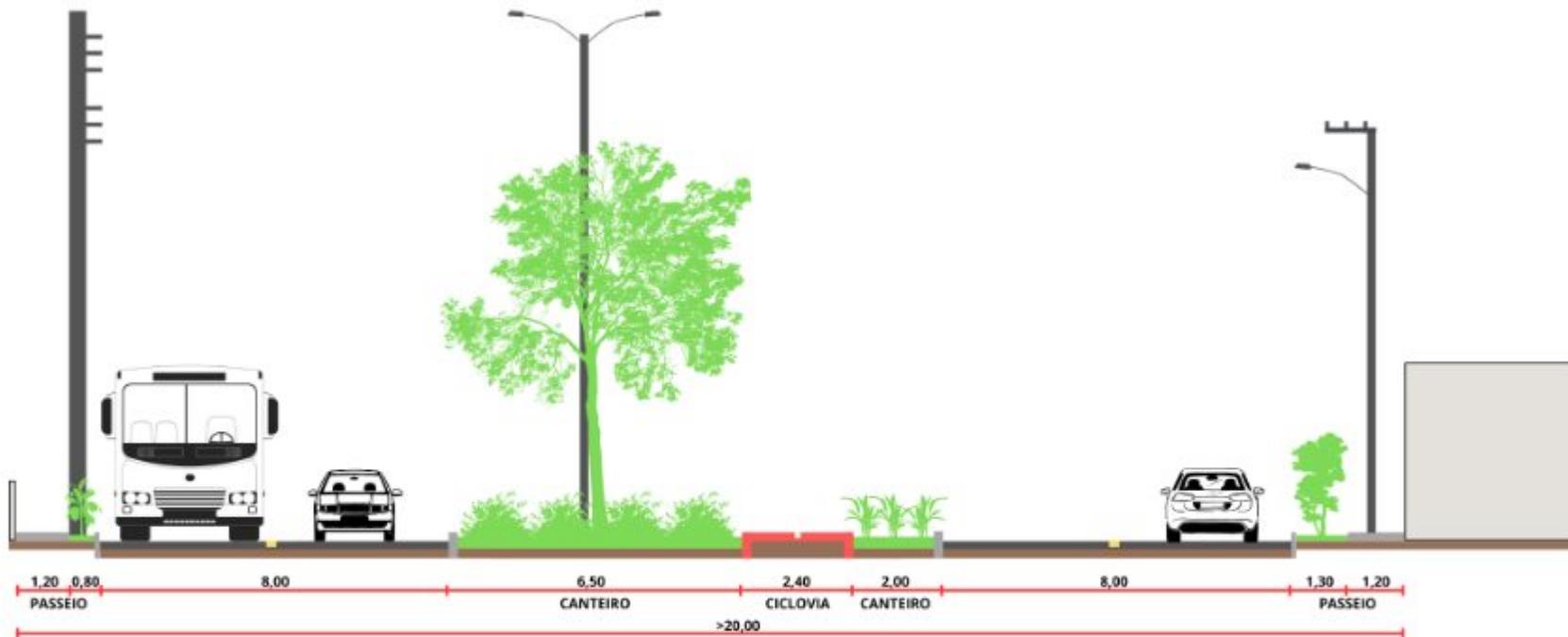
Critérios para a Tipologia de via 3

A Tipologia de via 3 engloba vias maiores que 20,00m, com canteiro central e ciclovia, e possui dois perfis. O Quadro 22 apresenta as características do Perfil A da Tipologia 3 e suas propostas.

Quadro 22 - Critérios para a Tipologia 3 - Perfil A



Propostas

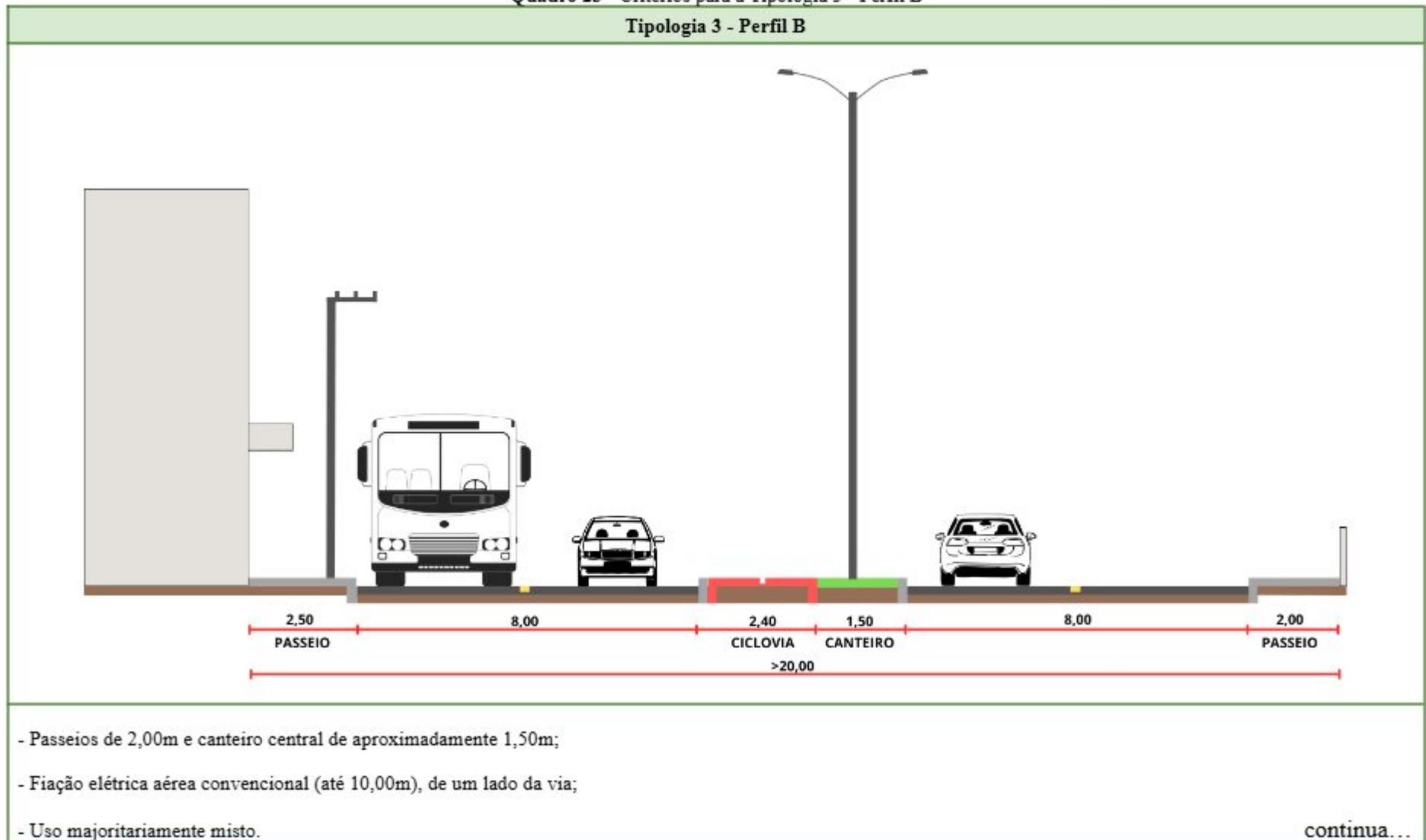


- Incremento de vegetação arbórea de médio e grande porte no canteiro central em locais com largura suficiente;
- Incremento de vegetação arbustiva, herbácea e rasteira no canteiro de largura inferior à 1,50m;
- Tratamento paisagístico e criação de jardins de chuva nos canteiros com largura suficiente;
- Canteiros de até 1,20m de largura para passeios de 2,50m;
- Para passeios de 2,00m, adotar canteiros de até 0,70m de largura.

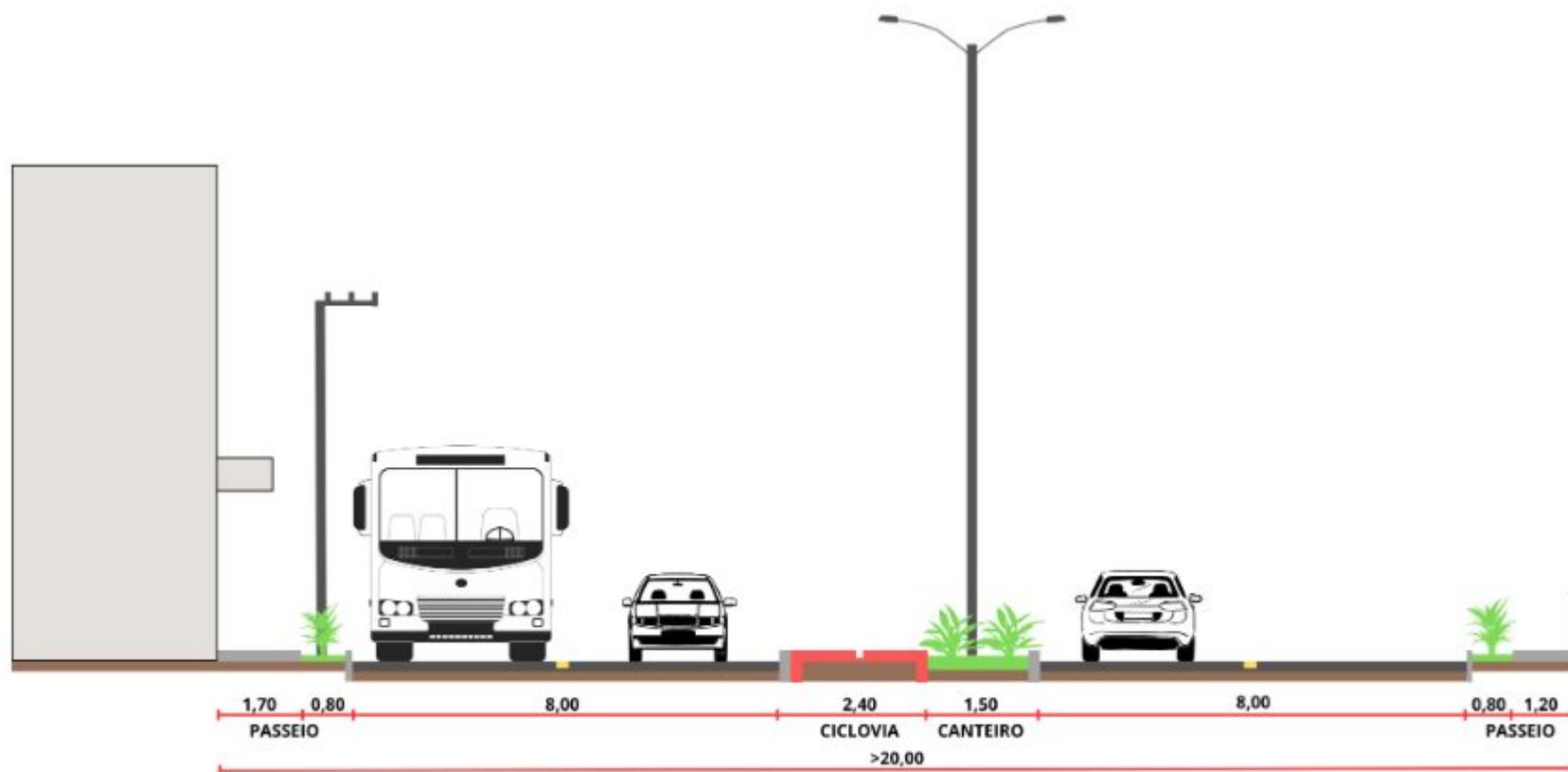
Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

O Quadro 23 apresenta as características do Perfil B da Tipologia 3 e suas propostas.

Quadro 23 - Critérios para a Tipologia 3 - Perfil B



Propostas



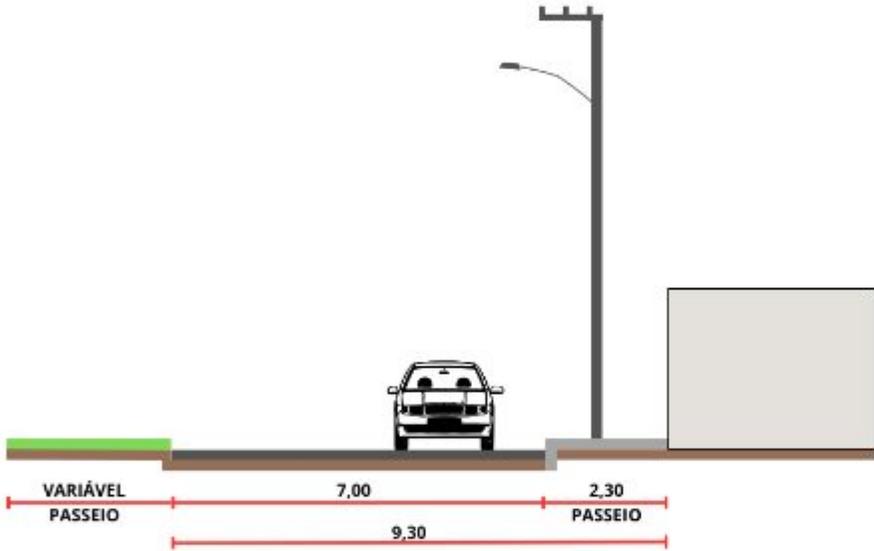
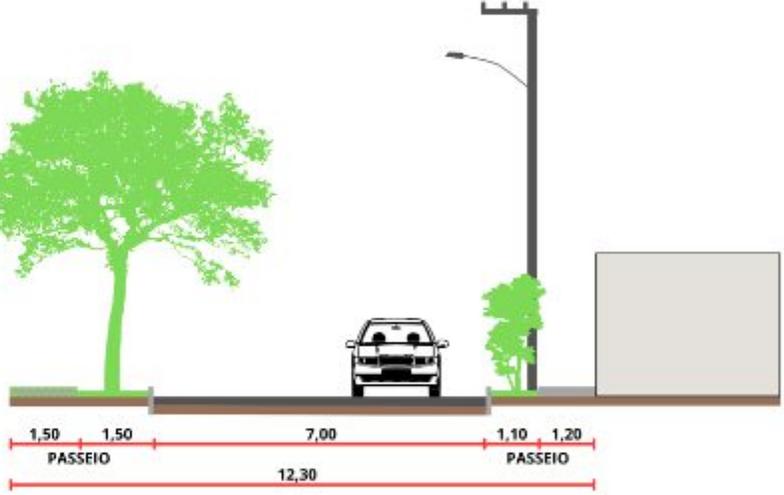
- Incremento de vegetação arbustiva, herbácea e rasteira no canteiro de largura de até 1,50m;
- Para passeios de 2,00m, adotar canteiros de até 0,70m de largura;
- Para o passeio de 2,50m, com uso majoritariamente comercial e presença de marquises/placas, adotar canteiros de até 0,70m de largura, onde houver possibilidade.

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Critérios para a Tipologia de via 4

A Tipologia de via 4 engloba vias de 9,00m, com passeio não pavimentado de um lado da via. O Quadro 24 apresenta as características da Tipologia e suas propostas.

Quadro 24 - Critérios para a Tipologia 4

| TIPOLOGIA 4 | |
|--|--|
|  <p>VARIÁVEL PASSEIO</p> <p>7,00</p> <p>2,30 PASSEIO</p> <p>9,30</p> |  <p>1,50 PASSEIO</p> <p>1,50</p> <p>7,00</p> <p>1,10 PASSEIO</p> <p>1,20</p> <p>12,30</p> |
| <ul style="list-style-type: none">- Passeio pavimentado apenas de um lado da via, com desníveis baixos;- Fiação elétrica aérea convencional (até 7,00m), de um lado da via;- Uso majoritariamente residencial, com poucos imóveis com recuo. | <ul style="list-style-type: none">- Pavimentar o passeio público com pavimento permeável/drenante e criar canteiros de largura suficiente para o incremento de vegetação arbórea;- Incremento de vegetação arbórea e arbustiva;- Faixa de serviço de 1,00m de largura. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Critérios para a Tipologia de via 5

A Tipologia de via 5 engloba vias com faixa de rolamento não pavimentada e com canal de drenagem pluvial. O Quadro 25 apresenta as características da Tipologia e suas propostas.

Quadro 25 - Critérios para a Tipologia 5

| TIPOLOGIA 5 | |
|---|---|
| <p>Diagrama de perfil de uma via da Tipologia 5 com uma faixa de rolamento não pavimentada e um canal de drenagem aberto. O canal tem 2,00m de largura e 1,00m de altura. A faixa de rolamento tem 7,00m de largura. Há um passeio de 1,00m de largura em um dos lados da via. Um poste de iluminação e um edifício estão representados no cenário.</p> | <p>Diagrama de perfil de uma via da Tipologia 5 com uma faixa de rolamento permeável/drenante e um canal de drenagem aberto. O canal tem 2,00m de largura e 1,00m de altura. A faixa de rolamento tem 6,00m de largura. Há um passeio público ampliado de 2,00m (1,00m + 1,00m) em um dos lados da via. Há incremento de vegetação nas margens do canal. Um guarda-corpo é implantado ao redor do canal. Um poste de iluminação e um edifício estão representados no cenário.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Faixa de rolamento não pavimentada; - Canal de drenagem aberto; - Passeio de aproximadamente 1,00m apenas de um lado da via; - Fiação elétrica aérea convencional (até 7,00m), de um lado da via; | <ul style="list-style-type: none"> - Implantar pavimento permeável/drenante na faixa de rolamento; - Ampliar o passeio público; - Incremento de vegetação com propriedades purificadoras, às margens do canal; - Implantar guarda-corpo ao redor do canal para proteção; <p style="text-align: right;">continua...</p> |

| | |
|--|---|
| <p>- Uso majoritariamente residencial.</p> | <p>- Criar passeio com pavimento permeável/drenante no entorno do canal, diminuindo a faixa de rolamento em 1,00m;</p> <p>- Realizar, através de profissionais capacitados e estudos específicos, a limpeza do canal.</p> |
|--|---|

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Ainda de forma preliminar, tais critérios buscam ofertar benefícios pressupostos pela infraestrutura verde para o meio urbano, além da contribuição com o desenvolvimento sustentável do município, voltado à temática ambiental. É notório que há uma necessidade de avaliar as políticas públicas voltadas ao meio ambiente, assim como, de investimentos públicos para ações integradas que envolvam a adequação e requalificação dos espaços públicos, através do incremento de vegetação, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para potencializar a influência da natureza no meio urbano.

Visa-se a possibilidade da realização de um tratamento paisagístico para os canteiros e rotatórias da rodovia João Bebe Água. Além de somente o plantio de árvores, criar canteiros com espécies vegetais nativas de extratos diversos, para a valorização da paisagem e do espaço disponível. Também é importante reiterar que, uma intervenção desse porte, demanda tempo e depende de fatores econômicos, sociais e culturais. São propostas para serem pensadas a longo prazo, pois a vegetação demora anos para se desenvolver e alcançar a altura desejada, e para proporcionar seus benefícios.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Rosa Elze é um bairro que está em constante desenvolvimento, tendo o comércio e vivências vinculados à UFS. A área carece de espaços públicos verdes, possuindo apenas uma praça arborizada, portanto deve-se pensar em soluções urbanísticas para o incremento de vegetação, para não se tornar uma área densa, totalmente impermeabilizada.

A proposição de critérios para incremento de vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, parte da problemática da supressão observada entre os anos de 2011 e 2025. Dessa forma, os critérios buscam melhorar a ambiência e contribuir para o desenvolvimento sustentável do município.

Com o aprofundamento sobre planejamento urbano sustentável e vegetação urbana, foi possível entender os benefícios que a infraestrutura verde oferece para as cidades, e também, sobre as aplicações de legislações específicas para a efetivação das ações e políticas públicas necessárias em intervenções urbanas.

As estratégias para incremento de vegetação no sistema viário possibilitaram pensar em soluções para as situações específicas do bairro, e os estudos de caso foram essenciais para a delimitação das propostas e a percepção dos desafios de implementação. Também, com a compreensão sobre as etapas de projetos de escala local, foi ampliada a visão sobre as potencialidades desse tipo de intervenção urbana e limitações.

Através da análise quantitativa e qualitativa do mapeamento da vegetação no sistema viário do bairro, foi evidenciada a escassez e a concentração isolada de indivíduos vegetais. A vegetação suprimida, entre os anos de 2011 e 2025, correspondeu a cerca de 40,0%, a vegetação incrementada, 46,0% e a vegetação mantida, 14,0%. A vegetação incrementada, apresentando uma porcentagem maior, se deu pelo incremento isolado de vegetação nos canteiros da rodovia que percorre o bairro.

A aplicação do *checklist* no bairro Rosa Elze, foi crucial para levantar os dados sobre o sistema viário, e na definição de padrões de vias, para posterior proposição dos critérios para incremento de vegetação, que foram embasados nos parâmetros da ferramenta Chave Arborizar, do Manual de Arborização Urbana de São Paulo (2015).

Como sugestão ao governo municipal de São Cristóvão, na revisão do Plano Diretor, incluir diretrizes e instrumentos relacionados à vegetação no sistema viário, pois essa seção

carece no Plano Diretor vigente. Também a criação de um Manual Técnico de Arborização Urbana, como um guia para a compreensão de como deve ser feito o plantio e a manutenção da vegetação, e em conjunto a isso, investir em projetos para educação ambiental, a fim de conscientizar a população sobre a importância da vegetação no meio urbano.

A elaboração de um Plano de Arborização Urbana para o município, assim como de um Inventário de Arborização Urbana, é de suma importância para que as ações promovidas pelo poder público municipal sejam mais efetivas e que outros espaços públicos da cidade, no caso, o sistema viário, sejam beneficiados com o incremento de vegetação e a manutenção dos indivíduos vegetais plantados.

Espera-se que este trabalho, ao propor os critérios para incremento de vegetação no sistema viário do bairro Rosa Elze, seja um material base para o município estabelecer planos para a vegetação viária e políticas de desenvolvimento urbano sustentável. Também, como instigador de novos estudos, pois os procedimentos metodológicos utilizados, podem ser replicados para outras realidades.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Matheus Gouvea de. **Os 'corredores verdes' de Medellín para combater calor extremo**. 2023. BBC. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/cjm4lvp7r3mo>>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- AQUINO, João Vitor de Sousa. **ARQUITETURA SUSTENTÁVEL: aplicada a uma vila residencial**. 2022. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/b8c14e59-b276-4443-90df-f6148f883346>>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- ARAGÃO, Ivan Rêgo; SANTOS, Saulo Ribeiro dos; SILVA, Saulo Rondinelli Xavier da. **História, Turismo Cultural e Educação Patrimonial nos centros antigos de São Cristóvão – SE, São Luís – MA e Ilhéus – BA**. Fronteiras, [S.L.], v. 21, n. 38, p. 155-181, 18 dez. 2019. Universidade Federal de Grande Dourados. <http://dx.doi.org/10.30612/frh.v21i38.11492>. Acesso em: 19 abr. 2025.
- ATELIÊ TERRA (Portugal). **Urban Garden Award 22: urban sustainability corridor**. Urban Sustainability Corridor. 2022. Disponível em: <<https://terraarquitecturapaisagista.pt/concursos/urban-garden-award-22-urban-sustainability-corridor/>>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. 182 p.
- BENTO, Sarah Corrêa; CONTI, Diego de Melo; BAPTISTA, Rodrigo Martins; GHOBRI, Carlos Nabil. As Novas Diretrizes e a Importância do Planejamento Urbano para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 469-488, 9 set. 2018. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v7i3.1342>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- BOBROWSKI, Rogério. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010**. 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/26399>>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- BRAGA, Roberto. **O Estatuto da Cidade como instrumento de Desenvolvimento Sustentável para as Cidades Brasileiras: possibilidades e limites**. In: PLURIS 2012: 5o Congresso Luso Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável. Anais. Brasília: UNB, 2012.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. 1981.
- BRASIL. **Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- CANEPA, Carla. **Cidades Sustentáveis: O Município como Locus da Sustentabilidade**. São Paulo: RCS, 2007.
- CNUMAD. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Agenda 21. São Paulo: CNUMAD. (tradução oficial). 1992.
- CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Revista Paisagem e Ambiente: ensaios**. n. 25. São Paulo, 2008, pp. 125-142.

DIAS, Clara. **Prefeitura de São Cristóvão dialoga sobre diagnóstico e plano de ação para regularização fundiária do Conjunto Maria do Carmo.** Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/prefeitura-de-sao-cristovao-dialoga-sobre-diagnostico-e-plano-d-e-acao-para-regularizacao-fundiaria-do-conjunto-maria-do-carmo>>. Acesso em: 31 ago. 2025.

DREYER, Ana Lúcia Richter. **Infraestrutura urbana da trama verde e azul (TVA) aplicada ao caso do Campus do Vale da UFRGS.** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional – PROPUR). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.

ESQUERDA (Portugal). **Cheias em Lisboa: Bloco quer programa municipal “Cidade Esponja”.** 2022. Disponível em: <<https://www.esquerda.net/artigo/cheias-em-lisboa-bloco-quer-programa-municipal-cidade-esponja/84239>>. Acesso em: 18 mar. 2025.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. **Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes.** *Revista LABVERDE*, São Paulo, Brasil, n. 1, p. 69–90, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90. Acesso em: 18 mar. 2025.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável.** 2ª edição. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2008.

FRANÇA, Vera Lúcia Alves. **Aracaju: Estado & metropolização.** São Cristóvão: UFS, 1999.

G1 (Paraná). **ONU reconhece Maringá como “Cidade Árvore do Mundo”.** 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/prefeitura-de-maringa/maringa-noticias/noticia/2022/05/17/onu-reconhece-maringa-como-cidade-arvore-do-mundo.ghtml>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

GONÇALVES, Andréia; MENEGUETTI, Karin Schwabe. **Projeto de arborização como patrimônio da cidade.** *Ambiente Construído*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 99-118, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000100009>. Acesso em: 13 mar. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE. **Governo firma parceria com 27 municípios para implantação do projeto “Arborizar-SE”.** 2017. Disponível em: <<https://www.se.gov.br/noticias/desenvolvimento/governo-firma-parceria-com-27-municipios-para-implantacao-do-projeto-arborizar-se>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

GTSCA2030. **III Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável.** Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GT Agenda 2030). 2019. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/wp-content/uploads/2019/09/relatorio_luz_portugues_19_final_v2_download.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2025.

HARROUK, Christele. **Declaração de San Marino para arquitetura sustentável e inclusiva recebe assinaturas de Norman Foster e Stefano Boeri.** 2022. ArchDaily Brasil. Trad. Simões, Diogo. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/990431/declaracao-de-san-marino-para-arquitetura-sustentavel-e-inclusiva-recibe-assinaturas-de-norman-foster-e-stefano-boeri>>. Acesso em: 16 mar. 2025.

HERZOG, Cecília Polacow. **Cidades Para Todos: (re)aprendendo a Conviver com a Natureza.** Rio de Janeiro: Mauad X, 2013.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. **Infraestrutura Verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana.** *Revista Labverde*, [S.L.], n. 1, p. 92, 11 set. 2010. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>. Acesso em: 02 ago. 2025.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Roteiro Metodológico para Elaboração do Plano Municipal de Gestão Ambiental.** Natal, RN. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2022. São Cristóvão, SE: População.** Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/sao-cristovao/panorama>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **São Cristóvão, SE: Meio Ambiente - Bioma predominante (2024)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/sao-cristovao/panorama>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Reflora: Herbário Virtual**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>>. Acesso em: 10 maio 2025.

KOHLER, Raquel. **Interações entre vegetação e as áreas centrais de Aracaju/SE e Maceió/AL: Índice socioecológico e paisagístico urbano**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2018.

LAGO, L.S., PARLANDIM, L.S., REIS, L.O., PEREIRA, B.C., ABREU, L.P. (2019). Análise quali-quantitativa da arborização de um condomínio horizontal na cidade de Corrente - Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.2 (Edição Especial – VI SIMGEAPI), p.29-39.

LIMA, Justino Alves. **Comunidades Carentes, Lugares da Não-Informação**. Tese (Doutorado em Ciências da Informação). São Paulo: USP, 2006.

LOPES, Vanessa Nunes. **O Impacto da Arborização na Paisagem das Ruas: Uma análise do bairro de Miramar em João Pessoa**. Trabalho Final de Graduação apresentado como requisito para a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB. 2020.

MAROPO, Vivianne Lisbethe Bezerra; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da; NEGRÃO, Ana Gomes; CASTOR, Dimitri Costa. Mobilidade nos centros urbanos: estudo para implantar ruas completas no centro de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 12, p. 1-28, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190145>. Acesso em: 16 mar. 2025.

MASCARÓ, Juan Luis. **Sustentabilidade em Urbanizações de Pequeno Porte**. Porto Alegre, RS: Masquatro Editora, 2010. 167 p.

MEEROW, S.; NEWELL, J. **Spatial Planning for multifunctional Green infrastructure: Growing resilience in Detroit**. *Landscape and Urban Planning* 159 (2017) 62-75. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204616302250>>. Acesso em: 10 fev. 2025.

MELO, Tássia A; COUTINHO, Artur P; PEREIRA, Jaime J; ANTONINO, Antônio C; CIRILO, José A. A. Jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 147-165, out./dez. 2014.

MENEZES, Cássio Roberto Conceição. Dinâmica Urbana do Bairro Rosa Elze: o papel das políticas públicas na transformação do espaço. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 7, n. 11, 2012. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/458>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

MESQUITA, Carla. **Semap leva Programa São Cristóvão Verde para Acampamento Nossa Senhora D'ajuda**. 2021. Prefeitura de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/semap-leva-programa-sao-cristovao-verde-para-acampamento-nossa-senhora-dajuda>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista economia e desenvolvimento**, v. 16, n. 1, p. 23-41, 2004.

MILANO, M. S. **Curso sobre Arborização Urbana**. Curitiba: FUPEF, 1991. 75p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Local**. 2020. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-local.html>>. Acesso em: 12 mar. 2025.

NACTO. National Association of City Transportation Officials. **GUIA GLOBAL DE DESENHO DE RUAS**. Senac São Paulo, 2018.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

OPUS ESTUDIO (Colômbia). **Corredor verde de Cali**. 2015. Disponível em: <<https://www.opusestudio.com/tercorredor-verde-cali>>. Acesso em: 12 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Diretrizes Internacionais para Planejamento Urbano e Territorial**. Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat). Tradução de Carla Werneck. Nairóbi, 2015. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/04/ig-utp_portuguese.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

PARANÁ. **Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná. 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/942537/1/2013SergioAManualPMARB.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

PENTEADO, Homero Marconi; ALVAREZ, Cristina Engel de. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória - ES. **Paisagem e Ambiente**, [S.L.], n. 24, p. 57, 31 dez. 2007. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i24p57-68>. Acesso em: 16 mar. 2025.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA-FILHO D. F. **Arborização urbana**. Boletim Acadêmico. Série Arborização Urbana, UNESP /FCAV /FUNEP. Jaboticabal, SP. 2002.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Guia de Introdução ao Planejamento Urbano Integrado**. 2020. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/Guia_de_Introducao_ao_PlanejamentoUrbano_Integrado.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SALVADOR. **Manual Técnico de Arborização Urbana de Salvador com espécies nativas da Mata Atlântica**. Secretaria da Cidade Sustentável e Inovação. 2ª impressão revisada, 2018. Disponível em: <<https://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/manual-tecnico-de-arborizacao-com-especies-nativas-da-urbana-de-salvador-mata-atlantica/>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

SANTANA JÚNIOR, José Augusto de. **COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE SÃO CRISTÓVÃO, SERGIPE**. Dissertação de Mestrado em Agricultura e Biodiversidade – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE. 2019.

SANTOS, Emanuela Carla; ARAGÃO, Moniky S. S.; SANTANA, Pablina F. **INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA: UMA ANÁLISE DOS MÉTODOS DE CATALOGAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS COMO SUBSÍDIO PARA A IMPLANTAÇÃO DO INVENTÁRIO EM ARACAJU/SE**. X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Fortaleza/CE. 2019. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/VI-035.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

SANTOS, Yago de Andrade. **Prefeitura de São Cristóvão adere ao Projeto NaAtiva e assina pacto de Governança Ambiental junto ao Ministério Público de Sergipe**. 2025. Prefeitura de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/prefeitura-de-sao-cristovao-adere-ao-projeto-naativa-e-assina-pacto-de-governanca-ambiental-junto-ao-ministerio-publico-de-sergipe>>. Acesso em 28 ago. 2025.

SANTOS, Yago de Andrade. **Prefeitura e Governo do Estado promovem atividade em comemoração ao Dia da Terra**. 2022. Prefeitura Municipal de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/prefeitura-e-governo-do-estado-promovem-atividade-em-comem-oracao-ao-dia-da-terra>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. **Lei nº 044 de 21 de setembro de 2009**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Cristóvão e dá providências correlatas. São Cristóvão - SE. 2009.

SÃO CRISTÓVÃO. #SãoCristóvãoNãoPara: Bairro Rosa Elze recebe melhorias em infraestrutura, educação e saúde. 2020. Prefeitura de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/saocristovaonaopara-bairro-rosa-elze-recebe-melhorias-em-infraestrutura-educacao-e-saude>>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. Lei nº 406/2019. Dispõe sobre a delimitação do município de São Cristóvão, Estado de Sergipe, na forma que indica, e dá outras providências. São Cristóvão - SE. 2019. Disponível em: <<https://anexos.saocristovao.se.gov.br/storage/files/9/leis/2019/LEI%20406.2019.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. Lei Complementar nº 69/2022. Altera a Estrutura Administrativa Organizacional da Prefeitura Municipal de São Cristóvão instituída pela Lei Municipal nº 42/2017, 47/2017 e 59/2020 e dá outras providências. São Cristóvão - SE. 2022. Disponível em: <https://anexos.saocristovao.se.gov.br/arquivos/transparencia/municipal/leis/Lei_Complementar_no_69_2022.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. Plano Diretor do Município de São Cristóvão/SE. São Cristóvão, Sergipe. 2020. Disponível em: <https://anexos.saocristovao.se.gov.br/arquivos/portal/aceso_rapido/planos_municipais/plano_diretor/Plano_Diretor.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. PLANO DE CONTINGÊNCIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO MUNICÍPIO DE SÃO CRISTÓVÃO/SE. São Cristóvão - SE. 2021. Disponível em: <<https://anexos.saocristovao.se.gov.br/storage/files/2/transparencia/atos%20normativos/DecretosPortarias2021/SEMINFERA/PLANCON%202021%20-%20Finalizado%20OUTUBRO.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SÃO CRISTÓVÃO. São Cristóvão Verde: mudas são plantadas na Praça Sérgio Souza da Rocha Júnior. 2021. Prefeitura de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/sao-cristovao-verde-mudas-sao-plantadas-na-praca-sergio-souza-da-rocha-junior>>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SÃO PAULO. Manual de Arborização Urbana de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 3ª ed. 2015. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

SELL, Cleiton Lixieski; RODRÍGUEZ, Fernando Garcia-Moreno. CIDADES SUSTENTÁVEIS: a perspectiva de uma realidade desejável ou uma utopia que não passa de um sonho distante?. *Revista Paradigma*, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 21-46, 20 dez. 2024. Associação de Ensino de Ribeirão Preto. <http://dx.doi.org/10.55839/2318-8650revparrpv33n2pa21-46>. Acesso em: 16 mar. 2025.

SEQUEIRA, Sandra Isabel de Carvalho. ÍNDICES DE IMPERMEABILIZAÇÃO E GESTÃO TERRITORIAL - O CASO DO PORTO. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil - Especialização em Hidráulica. Universidade do Porto. 2018.

SERGIPE. Lei Complementar nº 25, de 29 de dezembro de 1995. Cria a Região Metropolitana de Aracaju e dá outras providências correlatas. Estado de Sergipe. 1995. Disponível em: <https://ales legis.al.se.leg.br/Arquivo/Documents/legislacao/HTML_IMPRESSAO/C251995.html>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SILVA, Juliana; MARTINS, José; PELLEGRINO, Paulo; MARCHIONI, Mariana. Novos caminhos para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 8, 14 abr. 2025. Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH. <http://dx.doi.org/10.21168/rega.v22e8>. Acesso em: 29 ago. 2025.

SILVA, L. S. e; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. *Cadernos Metrópole*, [S. l.], n. 19, 2012. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708>>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SOUZA, Otávio Cezar Juliano. **O Rural e o Urbano: Uma Análise Espacial do Município de São Cristóvão – SE**. Dissertação de Mestrado em Geografia. São Cristóvão: UFS, 2005.

SOUZA, Fernando Antônio Santos de; SANTANA, Flávia Tauane Santos de; MONTEIRO, Vicente da Silva; SILVA, Emilly Arielle Santos. **Direito à Cidade: Urbanismo de Risco – A Faixa de Proteção da Rede de Energia Elétrica e de gás no Rosa Elze, São Cristóvão/SE**. 2021 International Conference: 27th World Congress of Architects. Volume III. Disponível em: <<https://www.acsa-arch.org/proceedings/International%20Proceedings/ACSA.Intl.2021/ACSA.Intl.2021.251.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SUBPREFEITURAS DE SÃO PAULO. **Jardins de chuva melhoram o escoamento das águas e trazem beleza para a capital paulista**. 2023. Disponível em: <<https://capital.sp.gov.br/web/subprefeituras/w/noticias/356074>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

TELLES, Augusto S. **São Cristóvão: urbanismo e arquitetura**. In: BRASIL. Dossiê da proposta de inscrição da Praça São Francisco em Sergipe na lista do patrimônio mundial. Aracaju: Secretaria de Estado da Infraestrutura: IPHAN: Prefeitura Municipal de São Cristóvão, 2007. p. 1-19. CD-ROM.

VALENCIA, Nicolás. **Segunda fase do Corredor Verde de Cali na Colômbia**. 2016. ArchDaily Brasil. Tradução de Gabriel Santiago Pedrotti. ISSN 0719-8906. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/781254/assim-sera-a-segunda-fase-do-corredor-verde-de-cali-em-colombia>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

VASCONCELOS, Carlos Alberto; SOUZA, Otávio César Juliano de. **MOBILIDADE E DINÂMICA NO ESPAÇO RURAL E URBANO EM SÃO CRISTÓVÃO NO ESTADO DE SERGIPE/BRASIL**. 2016. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7176/2/MobilidadeEspacoRuralUrbano.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

VAZ, Dirley dos Santos. **BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, RISCOS AMBIENTAIS E PROBLEMAS DE SAÚDE**. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 6, n. 10, p. 60–66, 2010. DOI: 10.14393/Hygeia616975. Acesso em: 20 abr. 2025.

Xavier, Érica. **Projeto Cidade Verde promove plantio de 300 mudas nativas entre os meses de julho e agosto em São Cristóvão**. 2023. Prefeitura Municipal de São Cristóvão. Disponível em: <<https://www.saocristovao.se.gov.br/noticia/projeto-cidade-verde-promove-plantio-de-300-mudas-nativas-em-tre-os-meses-de-julho-e-agosto-em-sao-cristovao>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

APÊNDICE A - CHECKLISTS DAS VISITAS DE CAMPO

| Rua Grujim | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,40m / 1,95m | 1,80m / 1,50m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de 20cm a 40cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis e entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | | Vagas para automóveis | Sim, do dois lados da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via (alegretes) | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto e intertravado | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/ Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Horácio Souza Lima | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,46m | 2,30m | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos e calçada estreita | | | | |
| Estado de Conservação | Ruim | | Vagas para automóveis | Sim, em um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, dos dois lados da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Avenida Saneamento (acesso à Rodovia) | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|-----------------|-----------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,17m | 1,40m / 2,06m | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos, calçada estreita | | | | |
| Estado de Conservação | Ruim | | Vagas para automóveis | Não | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 1 faixa de rolamento e sentido único | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Uma parte com asfalto e parte sem pavimento | Estado de Conservação | | Ruim | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Não | Recuo | Sem recuo |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Avenida Antônio José Maria | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,30m | - | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos, calçada estreita e inexistência de calçada em um lado da via | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | Vagas para automóveis | | Não | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 7,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Sim, intertravado | Estado de Conservação | | Ruim | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/ Placa | Não | Recuo | Sem recuo |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Vereador José Gomes | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,90m | 2,00m / 2,25m | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Ruim | | Vagas para automóveis | Sim, dos dois lados da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 7,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, intertravado | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas em um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Amintas Machado de Jesus | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,90m | 1,96m | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados e desniveis | | | | |
| Estado de Conservação | Médio a ruim | | Vagas para automóveis | Sim, do dois lados da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Major Teles de Menezes | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,88m | 1,94m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de até 20cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | | Vagas para automóveis | Sim, em um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 7,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto e intertravado | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rodovia João Bebe Água | | | | | |
|--------------------------------|--|------------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,00m / 2,53m | canteiros 1,45m/ 2,00m/6,50m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de até 20cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | | Vagas para automóveis | Sim, em um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 vias com 2 faixas de rolamento e canteiro central (sentido duplo) | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | Médio | | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Barão de Mauá | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,63m | 2,40m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de 40cm a 60cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, entrada e saída de veículos, objetos não fixos dos comércios (mesas, cadeiras e etc) | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | | Vagas para automóveis | Sim, de um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via (alegretes) | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente comercial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/ Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Panificador Silva | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,00m | 1,95m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de 30cm a 60cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis, objetos não fixos e entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | Vagas para automóveis | | Sim, dos dois lados da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via, apenas um canteiro com vegetação gramínea | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Sim, ao longo da via | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente comercial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/ Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Deputado Ulices Andrade | | | | | |
|------------------------------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,90m | 2,00m | Nivelamento | Sem nivelamento, desnível de 30cm | |
| Obstáculos | Sim, postes, desníveis e entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | Vagas para automóveis | | Sim, de um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Sim, asfalto | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial e misto | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Rua Horácio Souza Lima 2 | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 2,40m | 2,10m | Nivelamento | Pouco desnível | |
| Obstáculos | Sim, postes e entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Médio | Vagas para automóveis | | Sim, de um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço ou vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 7,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos, exceto ônibus | | |
| Pavimentação | Sim, intertravado | Estado de Conservação | | Médio | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/Placa | Sim, apenas 1 | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).

| Avenida Chesf (gasoduto) | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Aspectos físicos | | | | | |
| Largura | 1,40m / 1,93m | - | Nivelamento | Sem nivelamento | |
| Obstáculos | Sim, postes, degraus e rampas mal posicionados, desníveis e entrada e saída de veículos | | | | |
| Estado de Conservação | Ruim | Vagas para automóveis | | Sim, apenas de um lado da via | |
| Padrão de calçamento | Não padronizado | | | | |
| Vegetação | | | | | |
| Faixa de serviço | Não possui faixa de serviço, mas apresenta vegetação ao longo da extensão da via | | | | |
| Vias | | | | | |
| Largura | 8,00m | Tipologia | 2 faixas de rolamento e sentido duplo | | |
| Faixa de pedestre | Não | Transporte | Todos | | |
| Pavimentação | Parte sem pavimento, intertravado e asfalto | Estado de Conservação | | Ruim | |
| Infraestrutura Elétrica | | | | | |
| Iluminação Pública | Sim, apenas de um lado da via | | Sinalização | Não | |
| Tipo de fiação elétrica | | Fiação aérea convencional, apenas de um lado da via | | | |
| Uso e Ocupação do solo | | | | | |
| Tipologia | Majoritariamente residencial | | | | |
| Muro | Sim | Marquise/ Placa | Sim | Recuo | Sim, poucos lotes |

Fonte: Adaptado de Chave Arborizar (São Paulo, 2015).