

ALTOS DO SEGREDO

CRIAÇÃO DE UMA REDE
ESTRATÉGICA VERDE EM CAMPO
GRANDE/MS

ORIENTANDO
João Vitor Reghini Hattori

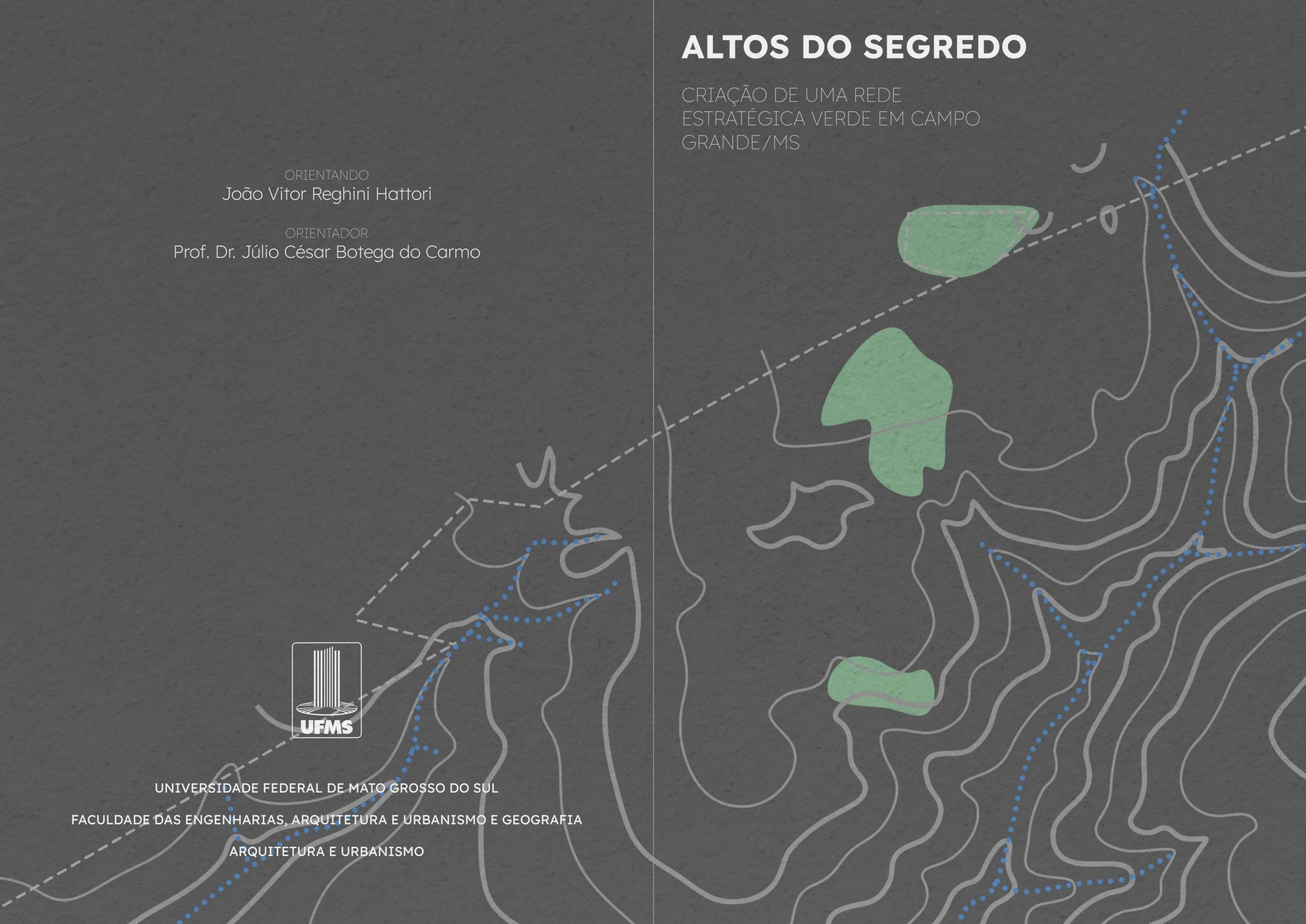
ORIENTADOR
Prof. Dr. Júlio César Botega do Carmo



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

FACULDADE DAS ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA

ARQUITETURA E URBANISMO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA

ALTOS DO SEGREDO

criação de uma rede estratégica verde em Campo Grande/MS

João Vitor Reghini Hattori

Campo Grande
Junho/2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Docente orientador: Prof. Dr. Júlio César Botega do Carmo.

Campo Grande
Junho/2023



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



**ATA DA SESSÃO DE DEFESA E AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)
DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA - 2023-1**

No mês de junho do ano de dois mil e vinte e três, reuniu-se de forma presencial a Banca Examinadora, sob Presidência do(a) Professor(a) Orientador(a), para avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em acordo aos dados descritos na tabela abaixo:

DATA, horário e local da apresentação	Nome do(a) Aluno(a), RGA e Título do Trabalho	Professor(a) Orientador(a)	Professor(a) Avaliador(a) da UFMS	Professor(a) Convidado(a) e IES
03 de julho de 2023 às 9h20 Atelier 3 - CAU-FAENG-UFMS Campo Grande, MS	João Vitor Reghini Hattori 2018.2101.035-3 Título: Altos do Segredo: criação de uma rede estratégica verde em Campo Grande/ms	Prof. Dr. Julio Cesar Botega do Carmo	Profa. Dra. Cynthia Santos	Profa. Dra. Luciana Schenk (USP)

Após a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso pelo(a) acadêmico(a), os membros da banca examinadora teceram suas ponderações a respeito da estrutura, do desenvolvimento e produto acadêmico apresentado, indicando os elementos de relevância e os elementos que couberam revisões de adequação.

Ao final a banca emitiu o **CONCEITO A** para o trabalho, sendo **APROVADO**.

Ata assinada pelo(a) Professor(a) Orientador(a) e homologada pela Coordenação de Curso e pela Coordenação do TCC.

Campo Grande, 05 de julho de 2023.

Prof. Dr. Julio Cesar Botega do Carmo
Professora Orientadora

Prof. Dr. Jose Alberto Ventura Couto
Coordenador do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (FAENG/UFMS)

Profa. Dra. Juliana Couto Trujillo
Presidente da Comissão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Couto Trujillo, Professora do Magistério Superior**, em 06/07/2023, às 05:13, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Julio Cesar Botega do Carmo, Professor do Magisterio Superior**, em 08/07/2023, às 17:54, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4177453** e o código CRC **9DE94AD2**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, que sempre fizeram de tudo para colocar minha formação educacional em primeiro lugar e por me ensinar a dedicação aos estudos. Agradeço à minha família, principalmente meus avós e meu padrinho, que fizeram de tudo e ainda fazem para que eu permaneça cursando a graduação fora de casa, vocês são os idealizadores dessa conquista. Amo todos vocês.

Quero agradecer especialmente a minha avó Dines que, mesmo de longe, tem sido meu porto seguro durante todos estes anos da graduação, me escutando, aconselhando e cuidando de mim. Não tenho palavras para agradecer o tanto. Te amo.

Também deixo registrado meu agradecimento para alguém que ainda nem imagina o que é uma graduação, minha irmã Lívia, por você eu consigo imaginar e lutar pelo impossível. O tato te ama muito, minha vida linda.

Agradeço a todos os meus amigos, cada um de vocês ajudaram a construir o que sou hoje e sou muito grato por todo amor e carinho. Amo vocês.

Agradeço ao pessoal do meu estágio, que me aguentam todos os dias e fazem com que o trabalho fique mais leve. Obrigado Joyce, Vini e Daniel.

Á Dayanne, que sempre se fez presente, quando possível, mesmo de longe. Estamos juntos até o fim, te amo.

Aos amigos mais próximos, Isabela, Mateus, Laura e Bruno, registro meu imenso agradecimento por serem meu lar. Nossa conexão é além de algo que eu consiga descrever, vocês são muito importantes pra mim, obrigado por serem vocês na minha vida. Amo vocês, minhas almas gêmeas.

Por fim, agradeço meu namorado, Marco, que todos os dias me mostra o quanto sou sortudo por estar com uma pessoa incrível, amorosa e companheira. Obrigado por todo o apoio, amor. Te amo muito.

RESUMO

A infraestrutura verde é uma rede de espaços naturais ou seminaturais que são multifuncionais e capazes de promover benefícios para o meio ambiente e sociedade humana, como a proteção de recursos naturais, regulação climática e gestão das águas pluviais. O objetivo é mitigar a problemática da drenagem urbana em Campo Grande/MS com a criação de uma rede estratégica verde que auxilie a infiltração e retenção das águas da chuva, fazendo com que amenize os episódios de inundações e alagamentos recorrentes. A metodologia utiliza-se da pesquisa bibliográfica, por meio de artigos, livros e repositórios virtuais, além dos dados fornecidos pela gestão municipal da cidade. Com a pesquisa, foi possível a elaboração de diretrizes que embasassem a proposta da criação de um eixo multifuncional atue não somente na infiltração das águas pluviais, mas que também proporcione a ativação de um extenso trecho que atenda à população quanto à qualidade do espaço público, promovendo sua conexão com a cidade e impactando a paisagem urbana.

Palavras-chave: Infraestrutura verde; Espaço público; Paisagem urbana; Rede estratégica; Águas pluviais.

ABSTRACT

Green infrastructure is a network of natural or semi-natural spaces that are multifunctional and capable of promoting benefits for the environment and human society, such as the protection of natural resources, climate regulation and stormwater management. The objective is to mitigate the problem of urban drainage in Campo Grande/MS with the creation of a strategic green network that helps the infiltration and retention of rainwater, making it lessen the episodes of flooding and recurrent flooding. The methodology uses bibliographical research, through articles, books and virtual repositories, in addition to data provided by the municipal management of the city. With the research, it was possible to elaborate guidelines that would support the proposal to create a multifunctional axis that acts not only in the infiltration of rainwater, but that also provides the activation of an extensive stretch that serves the population in terms of the quality of the public space, promoting their connection to the city and impacting the urban landscape.

Keywords: Green infrastructure; Public space; Urban landscape; Strategic network; Rainwater.

SUMÁRIO

1

INTRODUÇÃO 11

2

INFRAESTRUTURA VERDE
CONCEITUAÇÃO 17
APLICAÇÃO 25
SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES 33
PAISAGEM E CONEXÃO 36

3

CAMPO GRANDE/MS
CIDADE-ÁRVORE 43
DRENAGEM URBANA 52
REFERÊNCIAS DE PROJETO 60

4

ÁREA
ESCOLHA DA ÁREA 71
DIAGNÓSTICO 83

5

DIRETRIZES 115

6

PROJETO 143

7

CONCLUSÃO 209

8

REFERÊNCIAS 211

1

INTRODUÇÃO

Na dinâmica dos grandes centros urbanos, um dos desafios enfrentados dizem respeito ao crescimento desenfreado das ocupações e a busca por mais espaço, ao mesmo tempo em que ocorre o aumento da população. O resultado deste processo, de modo geral, resulta em uma cidade de paisagem cinza e que sofre com as consequências do solo impermeável.

Com isso, a chuva, recurso fundamental para o pleno funcionamento da vida, em todas as suas instâncias, torna-se uma ameaça às cidades. O solo urbano, que já não permite mais a infiltração abundante, luta para executar o manejo das águas pluviais. Com as técnicas da engenharia, as redes de drenagem são as principais agentes desta missão de conseguir captar e tratar o escoamento superficial e permitir que a dinâmica da vida urbana não seja prejudicada.

Entretanto, quando o serviço de drenagem não é capaz de ofertar o que é demandado, acontecem os episódios de inundações e alagamentos. Assim como ocorre em muitos centros urbanos, em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul, os dias de chuvas fortes significam dias de caos e desastre para a população. Neste momento, é necessário voltar-se para soluções inteligentes que sejam multifuncionais e beneficie a cidade no máximo campo de abrangência.

A Infraestrutura verde (IV) é um conceito baseado nas soluções verdes que visa promover uma gama de benefícios que atingem não apenas o meio ambiente, mas como também a sociedade humana. Com isso, este conceito é objeto de estudo nesta pesquisa, a fim de destrinchar e entender sua definição, como funciona sua aplicação e de que forma isso pode impactar as cidades.

O objetivo geral da pesquisa é utilizar-se das estratégias conceituadas pela infraestrutura verde na tentativa de mitigar os problemas de drenagem urbana na cidade de Campo Grande/MS, resultando em uma rede estratégica verde. Para embasar a proposta, buscou-se também:

1. Entender quais são as estratégias da IV, como e onde são capazes de atuar e qual o seu impacto para a paisagem urbana;
2. Compreender como o conceito é visto na estrutura urbana de Campo Grande/MS, quais os problemas que ainda são enfrentados e quem são os principais atingidos;

1. Realizar a escolha da área de intervenção tendo como base atender a parcela da população que carece do serviço básico de infraestrutura urbana;
2. Elaborar uma pesquisa que permita o entendimento da área e como isso pode contribuir e moldar o projeto;
3. Projetar uma rede integrada de espaços capazes de contribuir para a gestão das águas, criação de áreas verdes e melhora da paisagem urbana, de forma a conectar a população.

A metodologia que foi utilizada para a elaboração do trabalho foi a pesquisa bibliográfica, em repositórios virtuais e livros, e a análise de dados fornecidos pelos sites da Prefeitura Municipal de Campo Grande, que incluem a PLANURB, SISGRAN e SEMADUR, e imagens de satélite do Google Earth. Ainda, foram utilizados os repositórios virtuais de notícias locais, Campo Grande News e MidiaMax.

O trabalho foi construído na premissa de que a qualidade do espaço urbano não deve ser seletiva. No âmbito estudado, este espaço diz respeito principalmente ao local em que a população mais vulnerável não possui dispositivos que garantem a proteção das consequências das chuvas, além da deficiência dos serviços básicos da infraestrutura urbana. Com o trabalho, pretende-se mostrar que a rede estratégica proposta é capaz de agir a fim de mitigar a problemática da drenagem e criar espaços que impactem de forma positiva na paisagem urbana, tornando agradável a vivência e a experiência, conectando população e a cidade.

2

INFRAESTRUTURA VERDE

CONCEITUAÇÃO

APLICAÇÃO

SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES

PAISAGEM E CONEXÃO

No momento em que os desequilíbrios no ecossistema causados pelo processo acelerado da urbanização foram percebidos, iniciou-se a busca por soluções que tentassem mitigar tanto a curto, quanto a longo prazo, as deficiências e complicações que se acumularam nos grandes centros urbanos. Com a elevada taxa de ocupação do solo urbano e a impermeabilização das superfícies, as preocupações foram voltadas para estudos acerca da recuperação de áreas verdes e/ou permeáveis, visto que reverter o consolidado processo da urbanização seria impossível. A preocupação “tardia” tem gerado uma gama de pesquisas, que remetem a uma tendência de utilizar a natureza para conectar a cidade a ambientes verdes e, ao mesmo tempo, lidar com problemas urbanos, como a drenagem de águas pluviais e as severas mudanças climáticas. Um dos conceitos que aparecem neste cenário de busca para mitigar tais problemáticas refere-se à Infraestrutura Verde (IV), que será abordado a seguir com maior profundidade, a fim de entender como este tem sido permeado na literatura científica descobrindo suas correlações conceituais.

CONCEITUAÇÃO

Com a finalidade de atingir a definição do termo, primeiramente serão abordados alguns conceitos gerais que incluem a infraestrutura verde para observar em quais contextos está inserida, sendo estes:

1. Soluções baseadas na Natureza (SbN);
2. Cidades esponja;
3. Cidades biofílicas.

Cohen-Shacham et al(2016) efetuaram uma análise completa acerca das Soluções baseadas na Natureza (SbN) no intuito de fazer com que o conceito encontre avanço nas pesquisas científicas, de modo a tornar efetiva sua implementação, uma vez que o alvo de preocupações são questões sociais que estão em crise.

Para os autores, a SbN é um conceito guarda-chuva que engloba uma variedade de soluções e promove a conexão com a natureza, desde a sua origem até suas possibilidades de aplicação. São medidas que visam administrar ecossistemas de forma eficaz buscando dois pontos: o bem-estar humano e a obtenção de benefícios advindos da natureza.

O termo teve origem no início dos anos 2000, quando houve o reconhecimento de que o ser humano não somente poderia desfrutar dos recursos naturais sendo um agente passivo, mas também tendo um papel ativo em questões de proteger e auxiliar a conservação do meio ambiente. Ademais, essa concepção está ligada às crenças antigas dos povos indígenas que perceberam o papel fundamental da natureza quando se trata do suporte à vida humana.

O documento aponta oito princípios que ajudam a nortear e entender melhor a definição das SbN. São eles:

1. Adotar normas de conservação da natureza;
2. Implementação das medidas de forma sozinha ou integrada com outras soluções para desafios sociais;
3. São determinadas por contexto específico natural e cultural do local que incluem conhecimento tradicional, local e científico;
4. Promove benefícios sociais de maneira justa e igualitária assegurando uma participação ampla e transparente da sociedade;
5. Mantém a diversidade biológica e cultural e a habilidade de evolução dos ecossistemas;
6. São aplicadas em escala de paisagem;
7. Reconhece e aborda as trocas entre a produção de benefícios econômicos imediatos para desenvolvimento e futuras opções para a produção de uma completa variação dos serviços dos ecossistemas;
8. São parte de um projeto geral de políticas, medidas ou ações para enfrentar desafios específicos.

Além destes princípios, possuem quatro abordagens gerais da SbN relacionadas ao ecossistema: recuperação, conservação, gestão e infraestrutura verde e natural (COHEN-SHACHAM; WALTERS; LAMARQUE, 2016). A infraestrutura verde é definida como “uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais e seminaturais com outras características ambientais projetadas e gerenciadas para fornecer uma ampla gama de serviços ecossistêmicos”, de acordo com a Comissão Europeia em 2013 (SMITH; WELLING; VAN HAM, 2016), sendo consideradas algumas de suas intervenções: os jardins verticais, tetos verdes, árvores de rua e bacias de drenagem. Além disso, a IV tem uma tendência a relacionar-se com ambientes urbanos visando melhorar a performance das funções do ecossistema.

Portanto, as soluções baseadas na natureza têm a missão de promover a conexão com o verde no intuito de gerar benefícios à sociedade humana e à natureza. Nestes estudos, a infraestrutura verde está localizada como uma das quatro abordagens gerais. Cada uma segue princípios que contribuem para a proteção e conservação da natureza e seus ecossistemas, auxiliam no enfrentamento de desafios sociais e podem ser implementadas em uma disposição em rede ou não, que depende da escolha do local de implantação, além de contribuir na composição de sua paisagem.

Assim, por mais que várias soluções estejam disponíveis, cada uma possui suas particularidades. No caso da IV, sua organização espacial é feita em rede, promovendo a integração de áreas consideradas ambientais, fruto de um planejamento que visa a conectividade e multifuncionalidade dentro do ambiente urbano (SMITH; WELLING; VAN HAM, 2016).

Outro conceito que inclui a infraestrutura verde em suas pesquisas é o da Cidade Esponja (CE). Por mais que ainda esteja em fase de desenvolvimento, o conceito estudado por Sun et al(2020), originou-se no intuito de comparar a capacidade das cidades em absorver as águas pluviais com a ação de uma simples esponja. Ademais, refere-se a uma ideia de gestão ecológica das águas urbanas que incluem as seguintes medidas: controle de inundações; purificação das águas; recarga de águas subterrâneas; recuperação de *brownfields* e habitats; criação de espaços verdes e regulação do clima urbano.

O termo é estudado pelos autores em face da preocupação com o cenário atual de qualquer cidade: todos os problemas urbanos sendo “solucionados” com projetos de infraestrutura cinza. Ainda que estes forneçam o conjunto de serviços essenciais para a vida urbana e resolvam alguns problemas presentes nas cidades, são apontados como um possível agente causador de danos aos ecossistemas, uma vez que servem apenas a sociedade humana, deixando o meio ambiente de lado.

É neste contexto que surge a necessidade de integração com a infraestrutura verde, sendo apontada por Sun *et al.* (2020) como uma rede aberta que oferece proteção dos recursos naturais e garante a vitalidade dos seres vivos. Esse tipo de infraestrutura ecológica é utilizado com a finalidade de combater as consequências causadas pelas instalações urbanas da engenharia tradicional e recuperar os serviços do ecossistema.

Para os autores, a predominância da infraestrutura cinza nas cidades é um problema que necessita de intervenção. Estes projetos são dotados de soluções tradicionais que continuam sendo implementados fazendo com que a impermeabilidade da cidade como um todo aumente. Logo, a aplicação do conceito de cidades esponja faz-se necessário por meio da infraestrutura verde.

Semelhantemente apontada pela publicação anterior, neste estudo a IV é também indicada como um sistema em rede que tem o papel de integrar com o meio urbano de modo a recuperar benefícios ecológicos e hidrológicos e dar suporte aos ecossistemas, uma vez que foram prejudicados pela implementação dos projetos “cinzas” da engenharia tradicional.

Partindo para outro conceito geral, tem-se a Cidade Biofílica (CB) que, conforme os estudos de Beatley e Newman (2013), abraça o uso da infraestrutura verde. O conceito tem origem no termo “biofilia”, que ressalta a necessidade do ser humano em se conectar com a natureza ou com algum elemento que a remeta a fim de estar feliz e saudável, sendo esta uma herança trazida desde os seus antepassados, aspecto semelhantemente apontado nas Soluções baseadas na Natureza (COHEN-SHACHAM *et al.*, 2016).

Neste contexto, surge o design biofílico, que é explicado por Kellert e Calabrese (2015). O termo está inserido no campo da criação, seja no desenho ou projeto, no qual são agregados elementos da natureza com a finalidade de alcançar o bem estar das pessoas. Para entender melhor a definição do termo, os autores expõem cinco princípios do design biofílico:

1. Envolvimento repetido e sustentado com a natureza.
2. Adaptações humanas ao mundo natural que alcançam a saúde e bem estar da sociedade.
3. Incentiva o apego emocional particular por lugares.
4. Promove interações positivas entre as pessoas e a natureza que incentiva as relações e a responsabilidade nas comunidades sociais e naturais.
5. Incentiva as soluções arquitetônicas de reforço mútuo, interconexão e integração.

A partir do momento em que este conceito é levado para aplicação dentro do ambiente urbano, origina-se a cidade biofílica. Na qual, basicamente, elementos do design biofílico são inseridos

na cidade e aplicados de acordo com sua escala, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Elementos da Cidade Biofílica de cada escala

ESCALAS	ELEMENTOS DO DESIGN BIOFÍLICO
EDIFICAÇÃO	Telhados verdes <i>Sky gardens</i> Jardim vertical Espaços internos com iluminação natural
QUADRA	Pátios verdes Habitação social em volta de áreas verdes Espaços com espécies nativas
RUA	Ruas verdes Arborização urbana <i>Low Impact Development</i> Becos com vegetação
VIZINHANÇA	Paisagismo comestível Alto grau de permeabilidade Fluxo de iluminação natural Florestas urbanas Parques ecológicos Hortas comunitárias <i>Pocket parks</i> Esverdear áreas cinzas e brownfields
COMUNIDADE	Escolas verdes Cidades com “ <i>tree canopy</i> ” Redes ecológicas urbanas Riachos urbanos Pomares comunitários Esverdear corredores de serviços públicos
REGIÃO	Sistemas fluviais Sistemas ribeirinhos Sistemas regionais de espaços verdes Esverdear corredores de transporte

Fonte: Beatley, Newman (2013).

Assim, tanto Beatley e Newman (2013), quanto Kellert e Calabrese (2015), trazem o conceito da cidade biofílica para sustentar uma outra face do uso de infraestrutura verde. Essa face é evidenciada pela utilização de elementos da natureza buscando a conectividade positiva dos cidadãos com o “verde” de modo a promover o bem-estar e, conseqüentemente, a conscientização para com a proteção e conservação destes espaços estabelecendo uma relação de benefício mútuo entre ser humano e natureza.

Por mais que a infraestrutura verde não seja citada de modo explícito na parte inicial destes estudos, elementos encontrados no quadro remetem diretamente à mesma. Mencionados como elementos do design biofílico, os tetos verdes, paredes verdes, áreas verdes, árvores de rua, parques e jardins comunitários são intervenções desta área. Logo, é possível afirmar que as estratégias da IV são elementos do design biofílico, e que, uma cidade biofílica é uma cidade dotada de intervenções da infraestrutura verde.

Firehock (2010) aponta, em seus estudos, que a infraestrutura verde inclui a ideia dos corredores verdes visando estabelecer uma conexão entre os espaços verdes. Segundo o autor, esta é uma abordagem que trata a paisagem de forma estratégica e protege essa rede terrestre que garante os serviços ecológicos naturais necessários para o pleno funcionamento do meio ambiente. Destaca ainda a importância do uso dos corredores verdes para a integração dos diferentes habitats dos seres vivos e a participação da comunidade local na atuação em conjunto para proteção e conservação dos espaços verdes.

Semelhantemente às definições já analisadas, as literaturas se encontram na definição do termo da IV. Estas indicam que a infraestrutura verde trabalha em uma configuração de rede quanto a aplicação das suas intervenções no intuito de promover a conservação dos ecossistemas a fim de garantir os benefícios ecológicos naturais. Ademais, a participação da população também é mencionada para assegurar o amplo e igualitário envolvimento, que promove o sentimento de pertencimento e a identidade local, este último contemplado como um dos oito princípios das SbN (COHEN-SHACHAM *et al.*, 2016).

Nos estudos de Cormier e Pellegrino (2008, p. 128), há considerações sobre a definição da infraestrutura verde:

Essa rede de espaços interconectados, na escala do planejamento urbano e regional, pode ser vista como uma “infra-estrutura verde”, composta de áreas naturais e outros tipos de espaços abertos que conservam os valores dos ecossistemas naturais e suas funções como mananciais, controle ambiental, regulação climática, recreação e lazer, provendo uma ampla gama de benefícios para a sociedade. Já na escala do projeto, aqui tratada, os espaços que compõem essa rede infra-estrutural podem ser integrados em quase todas as paisagens urbanas, se quisermos expandir seu desempenho e acelerar sua aplicação, em uma dimensão a qual pode ter um impacto significativo no incremento da qualidade ambiental de áreas já urbanizadas.

Os autores também abordam a infraestrutura verde como uma rede integrada de espaços abertos com os mesmos fins já mencionados. No final do trecho citado, ainda indicam como a escala e dimensão influenciam nos resultados desta rede: quanto maior a dimensão, maior será a integração na paisagem urbana e maior possibilidade de obter um impacto que afete positivamente a qualidade do meio ambiente. Por isso, perceber a escala de aplicação das intervenções é importante para esta análise.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (2020) também faz considerações acerca do termo. Segundo os autores, a infraestrutura verde utiliza a multifuncionalidade nas intervenções e atua em diferentes escalas, que irão influenciar na quantidade de benefícios e funções que cada espaço irá abrigar de acordo com o tamanho da estrutura instalada. Ainda, faz-se necessário no meio urbano por conta do seu papel em recuperar espaços verdes que foram degradados pela urbanização e densa instalação da infraestrutura cinza.

O documento apresenta uma abordagem mais quantitativa e qualitativa das intervenções verdes. Essa questão também foi mencionada por Cormier e Pellegrino (2008), que relacionaram o impacto das intervenções à sua escala de aplicação como diretamente proporcionais. Logo, é possível notar que quanto maior a integração e aplicação na paisagem, maiores são os benefícios a serem colhidos dos serviços ecossistêmicos.

Na publicação de Devecchi et al(2020), os autores apontam um dos grandes desafios para a infraestrutura urbana atualmente, que é “incorporar o ciclo d’água no território urbano, permitindo que as águas infiltrem nos terrenos e evaporem na mesma área” (DEVECCHI et al. 2020) e para resolver a situação, seria necessário levar em conta a utilização e implementação das SbN afirmando que além de promover a gestão das águas pluviais, estas fazem a integração do paisagismo com o ambiente urbano.

Os autores indicam a incorporação do ciclo d’água no território urbano como um desafio para a infraestrutura urbana, o que pode ser relacionado com o apontamento de Sun et al. (2020) quando menciona a necessidade da instauração das CEs. Os dois documentos mostram a preocupação com a predominância da infraestrutura cinza no ambiente urbano fazendo com que aumente a quantidade de solo impermeável e dificulte o ciclo d’água na área urbana. Essa questão é capaz de gerar episódios de enchentes e inundações, que podem ainda ser potencializadas pelo acúmulo de resíduos sólidos, comumente presentes nos grandes centros.

A infraestrutura verde, que está incluída no conjunto das SbN, também é utilizada pelas cidades esponja para recuperar as funções de infiltração e absorção de águas pluviais na busca de alternativas verdes que integrem as instalações já existentes.

Resgatando as SbN, trata-se de um termo geral e amplo que corresponde ao conjunto de soluções que são utilizadas para beneficiar a sociedade humana e a natureza (COHEN-SHACHAM et al. 2016). Sendo a infraestrutura verde (IV) uma de suas abordagens, é possível observar que se faz presente em outros conceitos que abraçam o termo em diferentes contextos e finalidades.

Nas cidades esponja, a IV tem um lugar de recuperação das funcionalidades ecológicas e hidrológicas visando reajustar o ciclo d'água na cidade e integrar o cinza da urbe com os sistemas verdes, de forma a diminuir a predominância de superfícies impermeáveis (SUN et al. 2020).

Já nas cidades biofílicas, a IV é apontada como a presença do verde na cidade que irá conectar a sociedade humana à natureza, de forma com que gere o bem estar humano e desperte a sensação de responsabilidade social em proteger e conservar os espaços verdes (KELLERT; CALABRESE, 2015). É abordada em um contexto que sugere a alteração da paisagem do ambiente urbano, sendo necessário o seu esverdeamento pela aplicação da infraestrutura verde.

Assim, uma vez que as cidades esponja e as cidades biofílicas utilizam as SbN em suas aplicações, é possível afirmar que os dois termos estão dentro deste conceito guarda-chuva, visto que ambos resultam semelhantes aos abordados pela SbN: benefícios para o ser humano e para a natureza, ao mesmo tempo. Isto pode ser observado a seguir pela Figura 1:

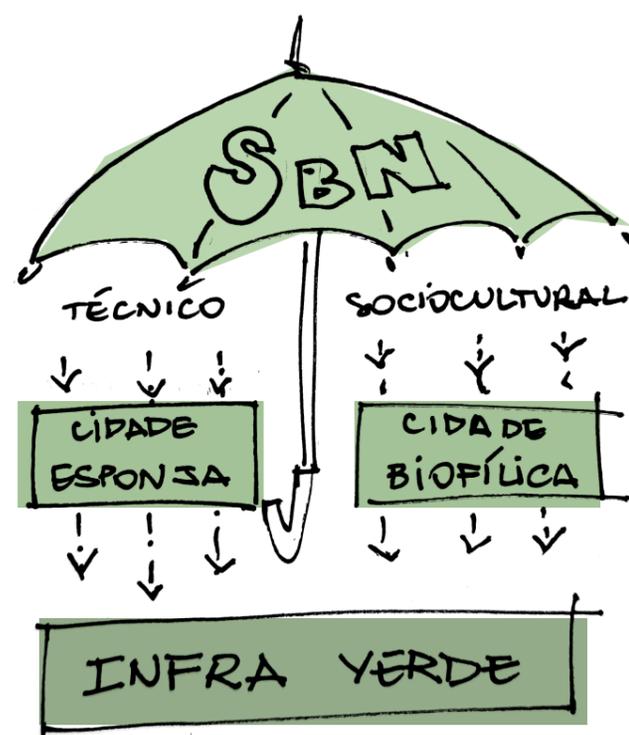


Figura 1 - Revisão dos conceitos da infraestrutura verde

Elaborado pelo autor, 2022.

Ainda, segundo os pontos indicados pelos autores, é possível notar que a infraestrutura verde detém um planejamento que a organiza em uma espécie de rede realizando a integração não somente entre seus espaços (considerados abertos, verdes, naturais ou seminaturais), mas também com o "cinza" da cidade visando compor a paisagem urbana. Ademais, sua atuação promove benefícios tanto para a sociedade humana, quanto para a própria natureza, uma vez que visa conservar e proteger os valores naturais para garantir os serviços necessários dos ecossistemas. Além de gerar o bem-estar humano, regulação dos microclimas urbanos, gestão de águas pluviais, recreação e lazer, dependendo da escala da sua aplicação, que irá competir no nível de qualidade ambiental que a intervenção terá como um todo.

Nesse contexto, faz-se necessário a compreensão de como se dá a aplicação da infraestrutura verde, quais são suas tipologias e escalas que exprimem a sua área de atuação.

*

APLICAÇÃO

Segundo Cormier e Pellegrino (2008), há variadas formas de se aplicar a IV de acordo com a disponibilidade de espaços verdes ou até mesmo com a criação destes. A exemplo disso, parques urbanos e corredores verdes são citados como possíveis áreas para comportar a aplicação da infraestrutura verde quando se fala em uma escala mais abrangente. Em uma escala menor, a criatividade é apontada como um fator importante para que, mesmo com a infraestrutura urbana já implantada, seja possível a readequação e integração com a infraestrutura verde, uma vez que esta é “uma maneira de reconhecer e aproveitar os serviços que a natureza pode realizar no ambiente urbano” (CORMIER; PELLEGRINO, 2008). Seattle, Portland e Vancouver são exemplos de cidades que comportam variadas intervenções da IV para tentar mitigar os problemas ligados à gestão de águas pluviais, mesmo sendo grandes centros consolidados.

As cidades mencionadas expõem que é possível a implementação da infraestrutura verde mesmo em pequenos espaços verdes disponíveis, uma vez que estes devem ser reconhecidos e aproveitados. Ademais, com a indisponibilidade destes, a criação de áreas verdes é uma saída para que aconteça esta integração, por isso a criatividade é de suma importância no momento em que se pensa na concepção e estruturação destes espaços que receberão as intervenções de acordo com tipologia e escala de atuação.

Além disso, o IPT (2020) sugere um passo a passo, separado em fases, para escolher a intervenção mais adequada a ser aplicada na rede de infraestrutura verde. O passo a passo se resume a quatro fases citadas a seguir sequencialmente:

1. Conhecimento das tipologias e suas escalas de atuação;
2. Entendimento da situação ambiental da área urbana com uso de indicadores;
3. Escolha de áreas prioritárias para aplicação;
4. Seleção das tipologias para aplicação.

Neste contexto, a fim de compreender as tipologias da infra verde e em quais escalas estão situadas, é preciso ter conhecimento destas escalas para que seja feita uma classificação das tipologias.

No mesmo documento, os autores classificam as tipologias em três escalas: Regional, Local e Particular. Como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipologias em cada escala (IPT, 2020)

ESCALAS	TIPOLOGIAS
REGIONAL	Áreas verdes urbanas Espaços naturais protegidos Cinturões verdes Corredores verdes urbanos
LOCAL	Ruas verdes/caminhos verdes Ruas completas/múltiplo uso Hortas urbanas Lagoa pluvial/bacia de retenção Alagado construído Lagoa seca Canteiro pluvial Jardim de chuva Biovaleta Bioengenharia dos solos Pavimento permeável Interseção viária
PARTICULAR	Jardim vertical Telhado verde Cisterna Jardins particulares

Fonte: IPT (2020), adaptado pelo autor, 2022.

Já Firehock (2010), apresenta as tipologias em apenas duas escalas, citadas como: mais abrangente e menos abrangente, de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 - Tipologias segundo as escalas de aplicação (Firehock)

ESCALAS	TIPOLOGIAS
MAIS ABRANGENTE	Arborização das cidades Parques urbanos Trilhas Hortas comunitárias
MENOS ABRANGENTE	Jardim de chuva Telhados verdes Pavimentação permeável

Fonte: Firehock (2010), adaptado pelo autor, 2022.

Os dois quadros facilitam o entendimento do nível de abrangência das tipologias. Ainda que um tenha nível de detalhamento maior do que o outro, é fácil observar que a escala MAIS ABRANGENTE (Quadro 3) se identifica com as escalas REGIONAL e LOCAL (Quadro 2). Da mesma forma, a escala MENOS ABRANGENTE (Quadro 3) encaixa-se com o LOCAL (Quadro 2) e PARTICULAR (Quadro 2).

É importante lembrar que esta classificação de escala leva em consideração a análise das tipologias de forma separada e única em relação a sua própria escala de atuação. Logo, caso ocorra a implementação das tipologias de forma conjunta, sua área de abrangência cresce, assim como já foi visto na citação de Cormier e Pellegrino (2008).

Com o objetivo de detalhar e conhecer as tipologias, são encontradas considerações expositivas acerca de cada uma.

Na escala Regional, o IPT (2020) indica que as quatro tipologias a serem vistas possuem, em sua maioria, vantagens como a regulação do microclima e qualidade do ar, promover a proteção do solo e corpos d'água, equilíbrio ambiental, qualidade de vida, manutenção da biodiversidade e conexão entre vegetações.

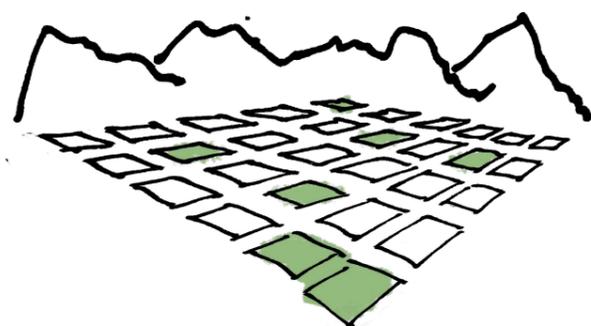


Figura 2 - Áreas verdes urbanas

As áreas verdes urbanas são os espaços com cobertura de qualquer tipologia vegetal.

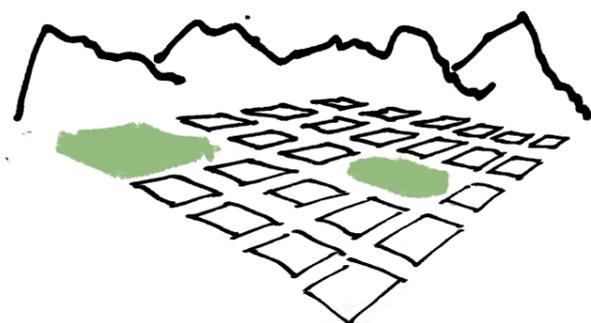


Figura 3 - Espaços naturais protegidos

Os espaços naturais protegidos são as chamadas unidades de conservação presentes na cidade.

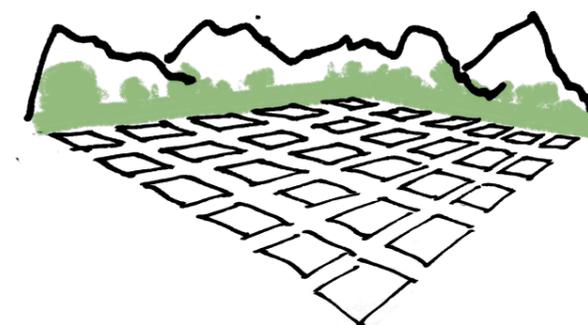


Figura 4 - Cinturões verdes

Os cinturões verdes são áreas que participam do campo de preservação tanto recursos naturais, quanto culturais.

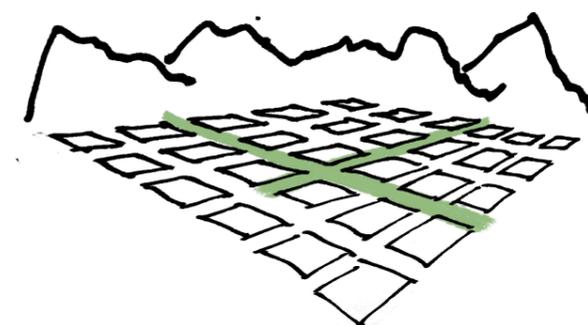


Figura 5 - Corredores verdes

Os corredores verdes urbanos são espaços livres em uma disposição linear e conectam equipamentos e espaços importantes para a cidade.

Logo, é possível observar que tais tipologias exigem uma área de aplicação demasiadamente grande, preferencialmente áreas públicas livres de edificações.

Partindo para a escala LOCAL, o documento cita as vantagens de cada tipologia e algumas delas são referentes à gestão de águas pluviais, regulação de microclima e qualidade do ar, remoção de poluentes e promoção da melhoria da paisagem urbana.

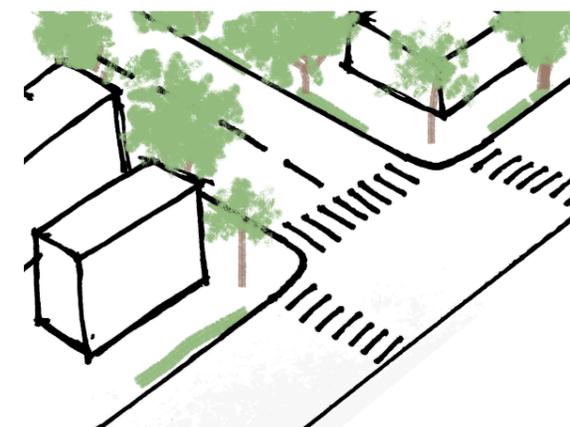


Figura 6 - Ruas verdes

As ruas verdes são vias arborizadas de menor porte viário e maior integração com mobilidade não motorizada, dando espaço para estruturas que auxiliem a gestão de águas pluviais. Sendo esta uma tipologia que gera a conexão da fauna e melhora a ambiência.

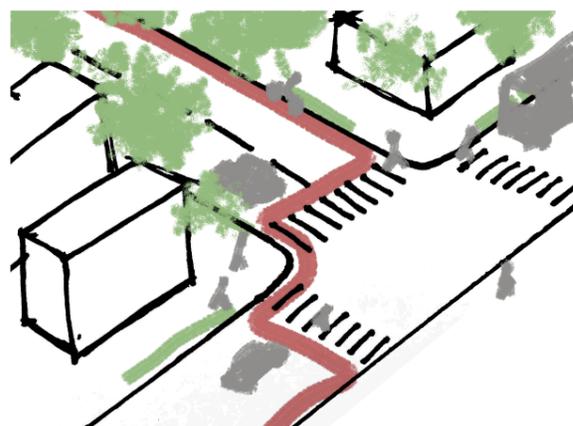


Figura 7 - Rua completa

As vias completas são ruas que atuam na conciliação entre diversos elementos como as mobilidades motorizada e não motorizada, transporte público, mobiliário urbano e arborização, promovendo a segurança para o uso destes espaços.

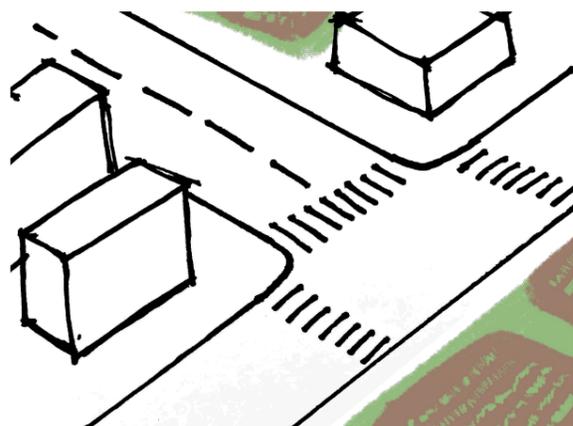


Figura 8 - Horta comunitária

As hortas comunitárias são áreas de plantio de pequenas culturas da agricultura familiar e geram socialização e renda.

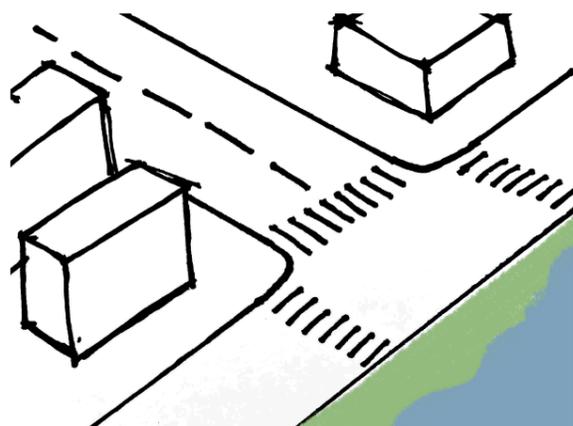


Figura 9 - Lagoa pluvial

A lagoa pluvial é uma tipologia que funciona como uma bacia de retenção que recebe tanto águas do escoamento superficial, quanto das precipitações. É uma estrutura capaz de reter parte da água pluvial captada somando ao seu volume já existente e aos poucos este novo volume é levado para fora da bacia, deixando apenas o nível permanente. Dessa forma a água sempre é renovada garantindo a qualidade da água. Esta tipologia demanda um espaço grande pelo fato de armazenar um volume grande de água (CORMIER; PELLEGRINO, 2008)

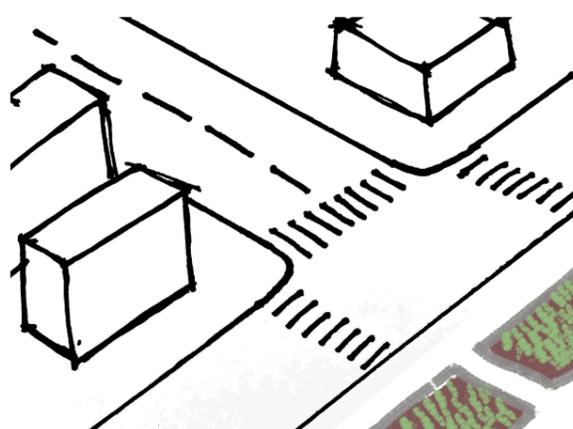


Figura 10 - Alagado construído

O alagado construído é uma espécie de bacia de sedimentação com superfície vegetada composta por macrófitas que promove a purificação de águas pluviais e retenção de resíduos e contaminantes.

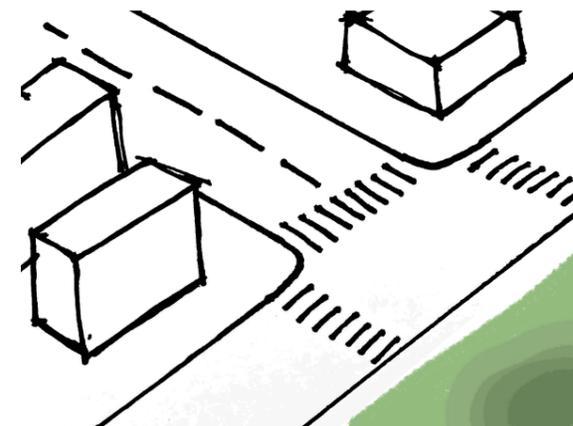


Figura 11 - Lagoa seca

A lagoa seca é uma área rebaixada com vegetação que é abastecida temporariamente ao receber água de chuva e diminui o volume de vazão do sistema de drenagem urbano. Essa tipologia possibilita a integração em parques, uma vez que quando está seco, pode ser utilizado para lazer e recreação.

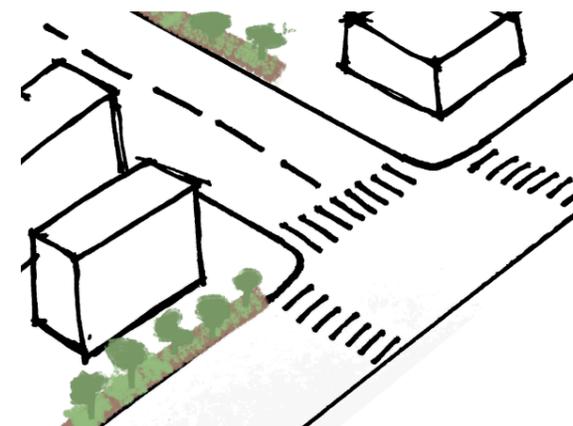


Figura 12 - Jardim de chuva

O jardim de chuva é uma área rebaixada topograficamente que recebe águas pluviais de coberturas das edificações e de áreas impermeáveis localizadas proximamente. Funcionam como uma área esponjosa que suga a água e promove a melhoria da qualidade da água. Isso se dá pois o solo em questão é tratado com compostos e insumos que aumentam a porosidade e plantas que removem poluentes trazidos com as águas. Os jardins de chuva são eficientes e devem ser bem dimensionados para que após uma hora do início dos eventos de precipitação, não haja água parada na superfície (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

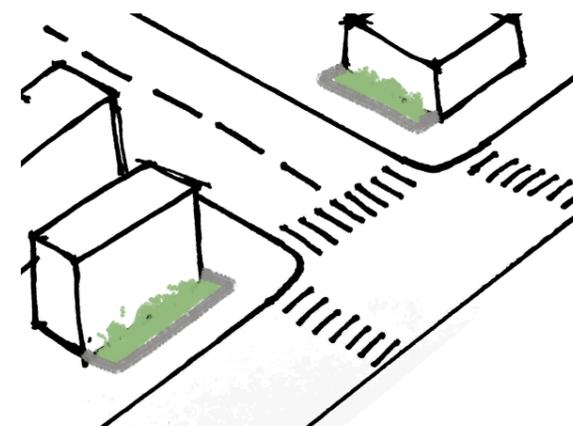


Figura 13 - Canteiro pluvial

O canteiro pluvial é uma versão compacta dos jardins de chuva. É feito para que seja implantado em uma edificação ou em uma área densamente urbanizada (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

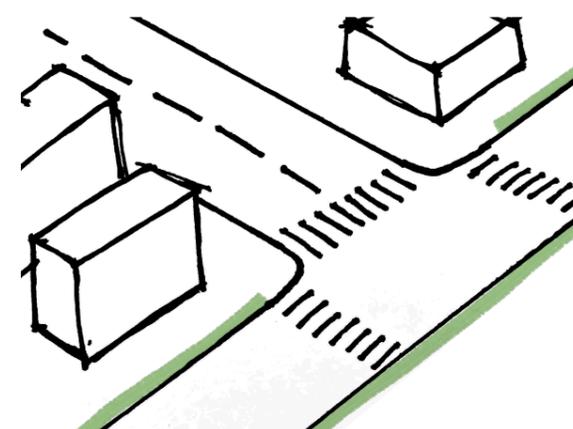


Figura 14 - Biovaleta

A biovaleta é uma área rebaixada com vegetação e insumos filtrantes, semelhantes aos jardins de chuva, mas que assumem um perfil linear. Esta intervenção é utilizada para que promova uma limpeza da água da chuva e direcione esta para um jardim de chuva ou sistemas maiores de detenção ou retenção de água. Também, as biovaletas são implantadas de forma com que sigam a declividade do terreno, ou seja, orientadas perpendicularmente às curvas de nível (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

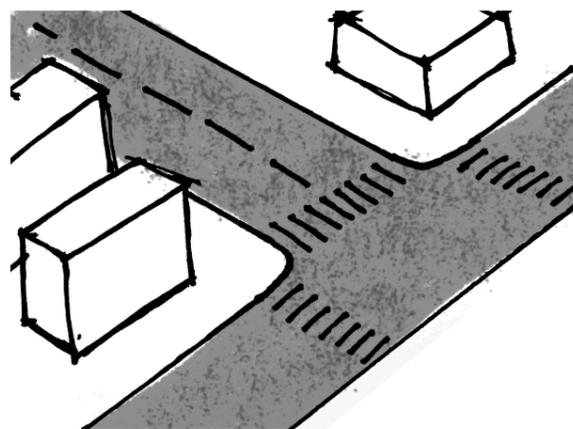


Figura 15 - Pavimento permeável

O pavimento permeável é o pavimento que possibilita a infiltração das águas pluviais.

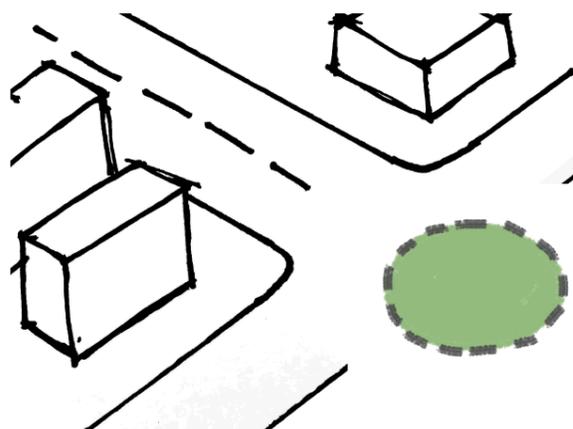


Figura 16 - Interseção viária

A interseção viária são as ilhas com vegetação que ficam entre as vias urbanas.

Diante disso, os autores indicam que as tipologias locais estão localizadas no âmbito do espaço público que se resume em intervenções caracterizadas como pontuais em um olhar sobre a cidade como um todo, não chegando a ser tão extenso e grande como as tipologias regionais. Porções de áreas livres e vias urbanas incompletas são espaços que podem ser reconhecidos e aproveitados como um sistema passível de implementação das tipologias locais.

Além disso, há ainda uma tipologia apresentada por Cormier e Pellegrino (2008) que consiste no conjunto de tipologias: a grade verde. Grade verde é o nome dado a uma combinação de tipologias integradas em um mesmo projeto urbano formando uma rede de intervenções. Dessa forma, é possível chegar o mais próximo possível de um desempenho e performance satisfatórias, uma vez que irá adequar cada espaço para uma tipologia diferente. Em Seattle, há duas grades verdes que se estendem por mais de dez quarteirões, incluindo intervenções que vão desde biovaletas até bacias para armazenamento de água. Em outro projeto exposto, este de um conjunto habitacional, foi elaborada uma grade verde em um sistema de espaços abertos que foi possível não implementar o tradicional sistema de

drenagem urbano, além de reduzir custos da infraestrutura e impactos sobre o meio ambiente.

Esta última tipologia, diferentemente das outras contempladas, não foi enquadrada em uma escala. Entretanto, sua definição compreende uma integração de diversas intervenções sugerindo a criação de uma espécie de "corredor verde", este classificado como uma tipologia da escala regional. Logo, a grade verde, por conta de sua disposição e organização, enquadra-se na escala regional, por não ser uma intervenção pontual ou "só".

Nesse contexto, a aplicação da infraestrutura verde no ambiente urbano depende de um fator importante: o local de implantação. Como foi visto, há uma variedade de tipologias que podem se encaixar em diferentes contextos e exercer um papel efetivo beneficiando positivamente a vida humana e a natureza. Nesse sentido, o sistema de espaços livres é um ponto importante que condiciona a existência da infraestrutura verde.

*

SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES

Para Magnoli (2006), a origem de um sistema de espaços livres se dá pela presença e intervenção do homem na paisagem, uma vez que ele tem uma ação que se torna abrangente de acordo com que suas experiências e conhecimentos se expandem. Essa ação é compreendida de melhor forma quando a autora categoriza diferentes paisagens identificando o nível de presença do homem que ali pode ser interpretado e entendido.

Nas paisagens em que o homem está assentado de forma permanente, é fácil observar o alto nível de influência e intervenção que ali acontece, pois seus valores e feitos vão ganhando destaque com o passar do tempo, diferentemente da paisagem mencionada por ela como "Paisagens derivadas quase diretamente do habitat natural da região", que evidencia a falta total ou parcial da ação do homem.

Com a ação de sua influência, surgem as expressões físicas do homem (parcelamentos, construções, edificações e plantações) diante das expressões já existentes dos sistemas naturais (solo, clima, relevo e vegetação da natureza). O resultado dessa interação entre o homem, carregado de sistemas sociais e culturais, e o habitat é a chamada morfologia da paisagem (MAGNOLI, 2006).

Tais expressões físicas, quando observadas no meio urbano, se traduzem em espaços edificados e espaços não edificados, sendo este último chamado de espaço livre justamente por não possuir uma ocupação física. Dessa forma, encontra-se o conceito do sistema de espaços livres, sendo classificados por Magnoli com as finalidades de:

1. Propiciar perspectivas e vistas do cenário urbano;
2. Propiciar recreação no mais lato sentido do termo, com atividades específicas;
3. Propiciar proteção ecológica a valores importantes, como recarga de água do subsolo, prevenção de inundações, preservação de áreas excepcionais e similares;
4. Servir como dispositivo ou influência para a morfologia urbana, de tal forma que parte de um extenso aglomerado seja identificado de suas vizinhanças;
5. Reservar presentemente áreas sem utilização para usos futuros. A ênfase no caso não é tanto no uso atual, mas na manutenção para usos mais ativos posteriormente.

Com o objetivo de abordar esses espaços livres, a autora aponta que se caracterizam como variáveis e indefinidos de forma. Contudo, indica que está ligado intrinsecamente com sua função e, posteriormente, com sua utilização. Por fim, essa forma está fortemente

associada e condicionada pela existência física dos elementos urbanos, ou seja, pela distribuição das edificações.

Assim, Magnoli (2006) mostra que um sistema de espaços livres se origina por meio de um processo de interação entre expressões físicas do homem com seu habitat, denominando-o morfologia da paisagem. Como resultado deste processo, tem-se dois tipos de espaço: o edificado e o não edificado. Este último, objeto de pesquisa da autora, é indefinido de forma e condicionado pela mesma para resultar em uma função e utilização.

Outro teórico sobre o assunto, Macedo (1995) utiliza-se da base conceitual elaborada por Magnoli para gerar seus estudos sobre espaços livres. O autor aponta exemplos do sistema dentro do contexto urbano, sendo as

Ruas, praças, largos, pátios, quintais, parques, jardins, terrenos baldios, corredores externos, vilas, vielas e outros mais por onde as pessoas fluem no seu dia a dia em direção ao trabalho, ao lazer ou à moradia ainda exercem atividades específicas tanto no trabalho, como lavar roupas (no quintal ou no pátio), consertar carros, etc., como de lazer (na praça, no playground, etc.). MACEDO, 1995, P. 16

Ainda, o autor os tipifica, auxiliando a melhor compreensão, de acordo com os termos que serão vistos a seguir: áreas verdes, espaços verdes, áreas de lazer e áreas de circulação.

Enquanto as áreas verdes correspondem a todas as áreas que são vegetadas, independente do motivo ou valor, os espaços verdes também são áreas vegetadas, porém com valor social/utilitário, traduzido em exemplos de conservação ou preservação de recursos naturais, estético/cultural, produção de alimentos e lazer ativo/passivo.

Já as áreas de lazer são espaços livres destinados prioritariamente ao lazer. Sendo este de aspecto ativo, que comporta usos para jogos e brincadeiras, ou contemplativo, que equivale a áreas com valor paisagístico significativo que permite o cidadão contemplar o cenário. O termo engloba praças, parques e praias da cidade.

Por fim, tem-se as áreas de circulação, definidas pelos espaços de domínio público livres de edificação pública e de domínio privado livres de edificação, ambos correspondem ao seu sistema viário. Ainda, nas ruas é que se encontram os espaços de lazer complementares, que são vistos com maior frequência e diversidade nas ruas de pequeno porte por comportarem um tráfego escasso, do que em áreas centrais da cidade, que costumam ser mais movimentadas.

Desse modo, Macedo diferencia as áreas dotadas de vegetação, uma vez que é possível chegar à conclusão de que todo espaço verde é uma área verde, porém nem toda área verde é um espaço verde, justamente pela condição de existir valor social/utilitário atribuído. No

mesmo sentido, ele mostra que uma área de lazer não é uma área de circulação, contudo uma área de circulação pode vir a ser uma área de lazer, ditada pelo mesmo valor social/utilitário.

Assim, enquanto Magnoli utiliza a finalidade dos usos como classificação dos espaços, Macedo faz uso das finalidades como critério para gerar outros termos, a fim de facilitar a compreensão e categorização. Também, o autor mostra a capacidade de mutação dos tipos de espaços livres, que pode ser atribuído seja por uma intervenção proposital, seja por uma apropriação orgânica da própria população. Por fim, vê-se que as tipologias vistas da infraestrutura verde são incluídas dentro deste sistema, uma vez que são livres de edificação.

*

PAISAGEM E CONEXÃO

Cohen-Shacham et al. (2016), Firehock (2010) e Cormier e Pellegrino (2018) citam, de forma comum entre os mesmos, que a infraestrutura verde pode ser aplicada em uma escala de paisagem integrando os diferentes sistemas do ambiente urbano que irão compor o território.

Para compreender melhor a paisagem que está em discussão, Constantino (2022) define o termo como um mosaico e considera seus lugares como uma complexa estratificação de rastros, de sinais, humanos e naturais. Nos estudos da autora, é possível perceber dois momentos: quando o território designa a paisagem e quando a paisagem designa o território.

O primeiro momento mencionado diz respeito ao fato de que a paisagem é condicionada por fatores naturais e sociais, além das alterações que a cidade pode vir a causar, sendo a cidade um conjunto de sistemas que ordena a paisagem (SANT'ANNA, 2022). Schenk (2022) afirma que é definida como a materialização das ações humanas, que é complementada pelos estudos de Constantino (2022, p. 112) quando esta indica que “na paisagem não há observadores, mas sim participantes”. Assim, cada alteração que ocorre no ambiente urbano habitado por diversas sociedades dotadas de diferentes dinâmicas e fluxos, é uma marca deixada na paisagem e que pode ir se alterando de forma constante, já que “a paisagem é o espaço de metamorfoses” (CONSTANTINO, 2022, p. 136).

O outro momento notado é quando o olhar se inverte e está voltado a uma perspectiva em como a paisagem é vista segundo o território. Para isso, é necessário compreender a série de fatores mencionados do primeiro momento. Dessa forma, a paisagem designa o território pela forma que é percebida (CONSTANTINO, 2022) mediante um ponto de vista muitas vezes pessoal, sendo concebida dentro do conjunto de práticas de uma população e acaba por simbolizar tais costumes, momento em que se tem a legibilidade do lugar. Assim, a autora ainda cita que “os lugares são os rostos do nosso habitar sobre a terra: a do passado, aí onde possa ter sobrevivido ou se mantenha vivo; da ausência ou do retirar-se humano; ou marca presente do estilo cultural” (CONSTANTINO, 2022, p. 116).

Portanto, os dois olhares mudam ao mesmo tempo: conforme vão ocorrendo ações práticas dos chamados participantes, a paisagem se altera. O mesmo acontece com o modo em que esta paisagem é percebida. Assim, o reconhecimento do seu significado ao longo do tempo foi sendo alterado mediante a construção coletiva de cada lugar e território (SCHENK, 2022) sendo necessário muito mais do que um olhar técnico quando há de se pensar no planejamento da paisagem.

Essa construção coletiva mencionada é importante dentro da definição da paisagem que Constantino (2022) cita: “a paisagem é o ponto de encontro entre o homem e a natureza.” A conexão entre população e espaço é necessária para que se crie um sentido de lugar para quem ali habita, possibilitando a experiência humana.

A importância desta conexão pode ser vista nas pesquisas de Constantino (2022) na qual a autora fez uma análise de corpos d’água em diferentes cidades em relação a diversos fatores da interação entre o rio e a cidade. Para a população, em cada análise de campo, os rios (elementos naturais) representam um aspecto majoritariamente positivo, pois representam e resgatam memórias que possuem um vínculo afetivo bastante forte para os moradores, importante para estabelecer o sentido de pertencimento estimulando o respeito pelo local.

Entretanto, Constantino (2022) aponta que o processo de ocupação desordenado das cidades aliado à necessidade crescente de disponibilização de mais áreas para urbanização, causados pelos modelos urbanos atuais, acabaram por oprimir e esconder elementos naturais detentores de grande potencial dentro da paisagem urbana. Tais ações também causaram efeitos negativos na funcionalidade dos ecossistemas naturais, conforme Schenk (2022), culminando em um conflito entre o meio ambiente e o desenvolvimento da cidade.

Este conflito é visto em cidades que possuem altas taxas de solo impermeável e projetos de drenagem inadequados (CONSTANTINO, 2022) abrigando infraestruturas cinzas monofuncionais (SANT’ANNA, 2022) que detém um alto custo de implementação, além de tornar as paisagens urbanas cinzentas, suprimir elementos naturais e verdes e ter um olhar apenas técnico e econômico, deixando de lado os aspectos éticos, culturais e sociais.

Neste cenário, faz-se necessário a busca por ferramentas que renaturalizem as cidades, de modo a ressignificar natureza e cultura (SANT’ANNA, 2022) e integrar as infraestruturas existentes em um planejamento bem pensado e elaborado incluindo questões socioculturais e explorando a riqueza da natureza.

Dessa forma, conforme a autora, a infraestrutura verde é uma ferramenta que é capaz de diminuir o conflito entre meio ambiente e ocupação da cidade, fazendo com que estabeleça uma preocupação com os diferentes sistemas que compõem a paisagem de forma conjunta visando a promoção da renaturalização das cidades (SANT’ANNA, 2022).

A preocupação com a conexão da população com o espaço urbano envolvendo a implementação da infraestrutura verde, é vista nos estudos de Cormier e Pellegrino (2008) quando os autores abordam cinco possíveis formas de estabelecer o vínculo do projeto com as

peessoas.

A primeira conexão possível é por meio da educação, que pode possibilitar o entendimento do funcionamento da infraestrutura seja de maneira didática, além do processo de observação.

A segunda utiliza a identidade regional, que consiste em uma das formas de apresentar e expor os aspectos culturais e históricos locais a fim de gerar o pertencimento dos habitantes locais.

A terceira conexão é por meio da arte. A utilização da arte pode auxiliar na compreensão e integralização do projeto seja com idealização do conceito geral, seja com obras que representem a localidade.

A penúltima conexão é a do modernismo. Esta se baseia na premissa de que a forma deveria seguir a função, bastante semelhante com a rede de intervenções de infraestrutura verde que são livres de cobranças estéticas que tenham relação com a forma.

A última conexão é no estabelecimento do encontro. O projeto de infraestrutura verde deve promover a integração com outras atividades de forma com que incremente o social e recreacional na paisagem.

Assim, as cinco possíveis formas que buscam conectar as pessoas ao espaço que utilizam evidenciam que a infraestrutura verde, em suas intervenções que são aplicadas em escala de paisagem (COHEN-SHACHAM *et al.*, 2016), detém um olhar humano que dá a devida importância em recuperar a atmosfera afetiva que estimula a sensação de pertencimento por parte dos moradores locais (CONSTANTINO, 2022).

Já no contexto da Cidade Biofílica, os autores Beatley e Newman (2013) indicam que somente a presença de alguma intervenção verde não é suficiente para que aconteça um urbanismo biofílico. Há também a necessidade de envolvimento social e o quanto as pessoas se preocupam e se responsabilizam por espaços verdes próximos.

A verdadeira cidade biofílica é aquela em que os cidadãos têm um envolvimento ativo com a natureza na missão de aprender mais sobre, aproveitar os espaços verdes e cuidá-los. Esse é o ponto importante que irá desenvolver uma conexão emocional com a natureza e promover os devidos benefícios (BEATLEY; NEWMAN, 2013).

Assim, as duas últimas abordagens mencionadas utilizam a infraestrutura verde na missão de renaturalizar as cidades ressignificando a natureza e a cultura. O ato da ressignificação compreende um momento onde os aspectos de maior importância para a população se sobressaem e são valorizados dentro do projeto, fazendo com que estabeleça o

vínculo afetivo com a população e a paisagem seja percebida pelos habitantes em um olhar de respeito e cuidado com o território gerados pelo sentimento de pertencimento. Além disso, a implantação de elementos da natureza que tenham visibilidade e acessibilidade são capazes de potencializar os projetos visando o maior envolvimento social na hora de usufruir dos espaços (CONSTANTINO, 2022). A presença do verde por si só gera o bem estar humano, conforme foi abordado na biofilia (KELLERT; CALABRESE, 2015), confirmando a citação de Constantino que ressalta que a paisagem não diz respeito apenas do homem ou apenas da natureza, mas sim sobre um ponto de encontro entre os dois (CONSTANTINO, 2022), no qual estes agentes recebem benefícios em uma relação mútua.

Dessa forma, a discussão deste capítulo se encaminha de construir, com base nas citações e referências, uma estrutura setorizada de conhecimento em torno do conceito da infraestrutura verde, de forma com que torne possível um olhar mais amplo e rico do tema.

*

3

CAMPO GRANDE/MS

CIDADE-ÁRVORE

DRENAGEM URBANA

REFERÊNCIAS DE PROJETO

Como foi visto no início do primeiro capítulo, uma das motivações para se pesquisar novas soluções para as cidades foi justamente os problemas que estavam ocorrendo nas cidades. O cenário visto em grandes centros urbanos se assemelha em vários pontos chegando a uma paisagem cinzenta e comum de se imaginar.

Núcleos urbanos muito atrativos economicamente provavelmente experimentaram o mesmo processo acelerado de urbanização, no qual foram forçados a “crescer” para assentar grandes massas. Essa ação atinge de forma danosa o sistema físico natural, necessário para prover recursos e permitir a infraestrutura necessária e qualidade de vida dos habitantes para que ocorra o pleno funcionamento das atividades cotidianas.

Neste cenário, a cidade sempre se manteve de sistemas monofuncionais para promover o seu desenvolvimento e funcionamento. Desde a metade do século passado, são implantados os mesmos métodos da infraestrutura cinza que deixam o meio ambiente e a ocupação do homem em conflito.

Impermeabilidade do solo, assoreamento de cursos d’água, enchentes, inundações e mudanças climáticas severas são algumas das consequências que os centros urbanos experimentam hoje. Essas consequências afetam negativamente não apenas o funcionamento da cidade, mas também de forma direta na vida dos indivíduos que a utilizam.

Dessa forma, o conceito da infraestrutura verde é uma das soluções baseadas na natureza que se faz necessária para mitigar tais problemáticas urbanas, de forma a integrar suas estratégias no ambiente urbano, além de potencializar a paisagem da cidade e promover a conexão da população com a natureza.

A área urbana escolhida para análise e que receberá a proposta de intervenção é a cidade de Campo Grande/MS. A capital sul-mato-grossense é campo de estudos desde o início do período da jornada acadêmica, pelo fato de ser posta em análise em diversos trabalhos e pesquisas, o que permitiu com que o olhar sobre a mesma se tornasse rico e multifacetado.

CIDADE-ÁRVORE

O município de Campo Grande está localizado na região central do estado de Mato Grosso do Sul (Mapa 1), representando cerca de 2,26% da área do estado. Sua área urbana possui aproximadamente 35,9 mil hectares, possui uma população de 916 mil habitantes (estimativa de 2021) e taxa de urbanização de 98,66% (PLANURB, 2022).

Campo Grande, popularmente conhecida como Cidade Morena, é famosa por suas paisagens ricas em fauna e flora, principalmente pelo colorido do Ipês, espécie vegetal que carrega o simbolismo da capital sul-mato-grossense. Isso ocorre graças à presença de praças e jardins públicos que se destacam pelas massas vegetais antigas que enchem a vista dos que observam a paisagem.

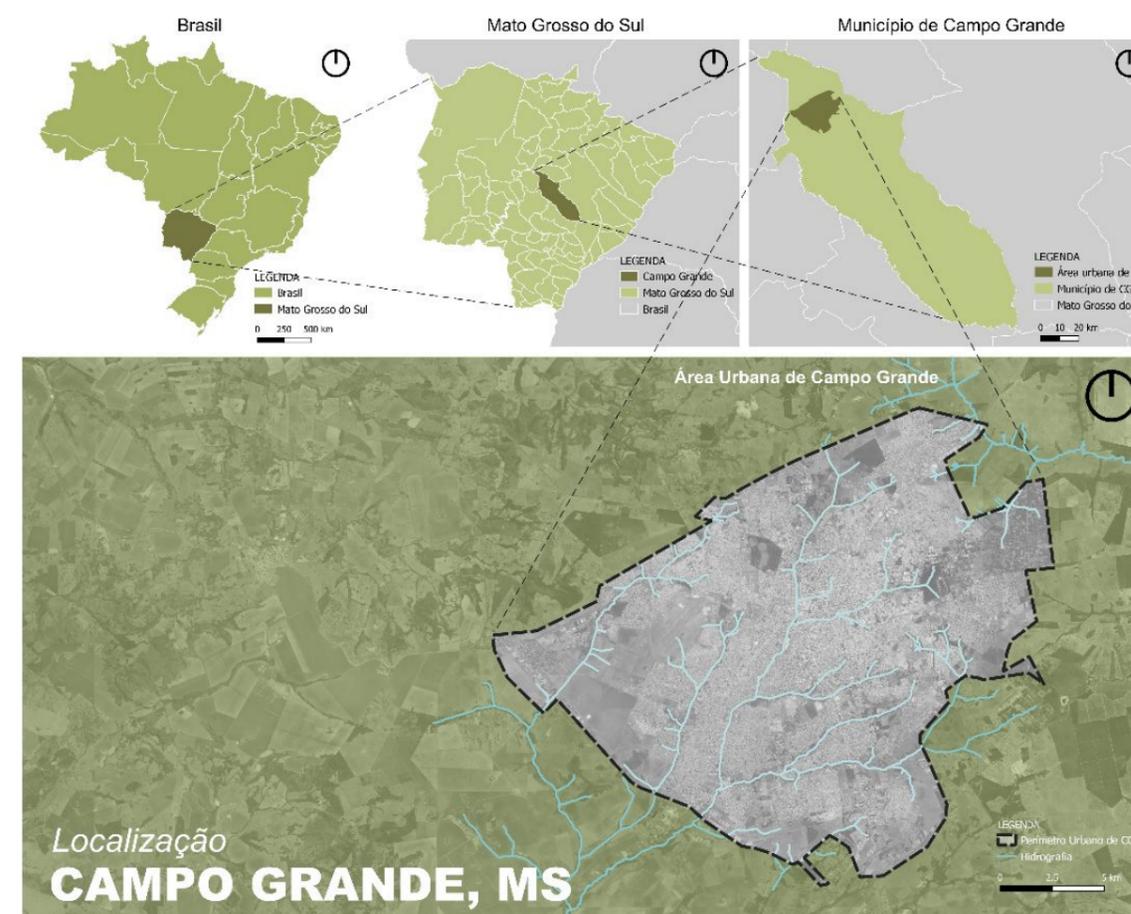
No município, há áreas maiores, como os Parques Públicos (Figura 17), distribuídos pelas regiões urbanas, e os Parques Lineares, que semelhantemente aos parques públicos, foram criados com a intenção de proteger os córregos, suas nascentes e matas ciliares remanescentes, além de criar áreas de recreação para a população (PLANURB, 2022).

A arborização do município foi responsável por levar à capital o título internacional de uma das Cidades-Árvore do Mundo pelo *Arbor Day Foundation*. Desde 2020, Campo Grande desfruta do título, junto às cidades de São Carlos/SP e Maringá/PR, pelo visível comprometimento com a gestão e manejo da arborização presente na cidade (*Arbor Day Foundation*, 2020).

Figura 17 - Vista aérea de Campo Grande/MS
Fonte: Arbor Day Foundation, 2021. Acesso em 2022.



Mapa 1 - Localização de Campo Grande/MS
Elaborado pelo autor, 2022.



Na capital, é possível observar a presença de elementos da infraestrutura verde que atuam de forma positiva, seja para proporcionar áreas permeáveis, seja para compor a paisagem urbana conectando a população com as áreas verdes. Entretanto, serão apresentadas as tipologias que possuem uma relação mais forte no tocante à drenagem urbana, que são: parques e parques lineares, canteiros centrais, canteiros pluviais e bacias de retenção.

Parques e parques lineares

Os parques são áreas diferentes de jardins públicos e praças, atuando com funções ecológicas, estéticas e de lazer (PLANURB, 2021). Nem todos os parques de Campo Grande englobam todas estas funções, porém a finalidade principal de todos é a proteção de recursos e áreas de interesse paisagístico e cultural.

Já os parques lineares têm a função de corredores verdes e são definidos por promoverem a proteção dos córregos, redução de enchentes e áreas de lazer à população (PLANURB, 2021). Em Campo Grande, nem todos os parques lineares surgiram acompanhando o curso dos córregos, como a Orla Morena. (Mapa 2)

Canteiros centrais

Os canteiros centrais são espaços presentes ao longo de vias estruturais da cidade (WEINGARTNER, 2008), mas que não chegam a ser considerados parques lineares por não possuírem grandes dimensões. Vias como Av. Afonso Pena (Figura 18) e Av. Fábio Zahran (Figura 19) apresentam canteiros centrais verdes ao longo de seus percursos, alguns não em sua totalidade, mas de forma parcial.

Em 2011, a Av. Afonso pena suprimiu as vagas de estacionamento em seus extensos canteiros centrais para alocar mais áreas permeáveis e tentar melhorar a situação das inundações urbanas (Correio do Estado, 2011).

Mapa 2 - Parques e parques lineares de Campo Grande
Fonte: PLANURB, 2021. Adaptado pelo autor, 2022.

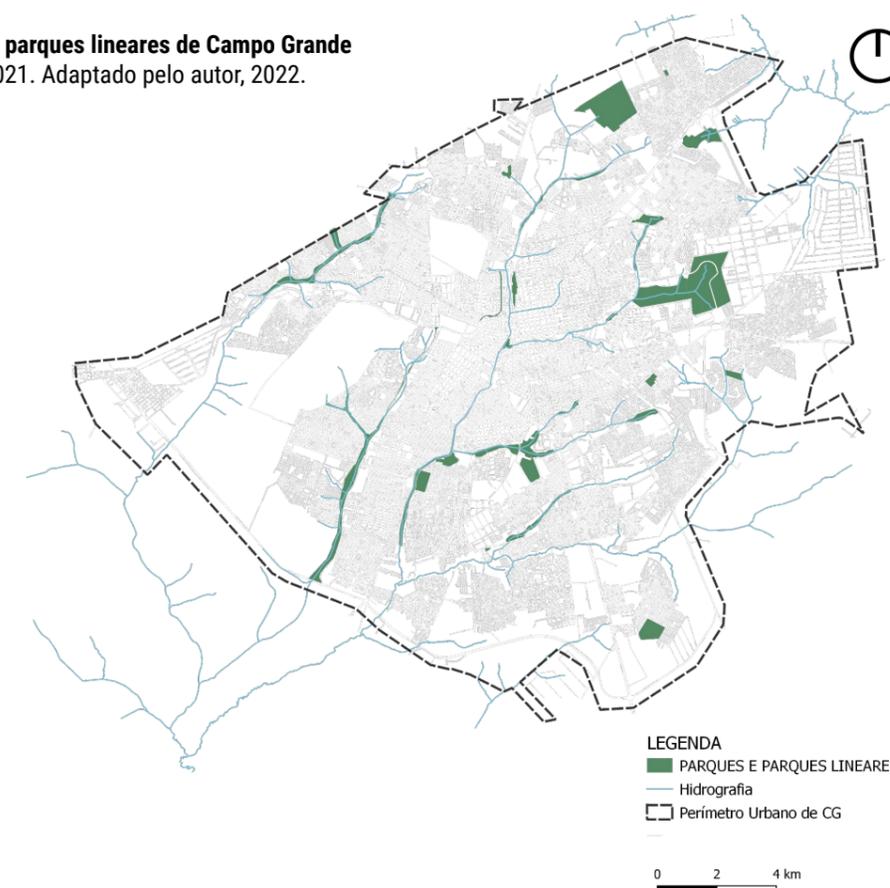


Figura 18 - Canteiro central da Av. Afonso Pena
Fonte: Google Street View, 2019.



Figura 19 - Canteiro central da Av. Fábio Zahran
Fonte: Google Street View, 2023.



Canteiros pluviais

Como já foi visto, canteiros pluviais são áreas verdes em menores dimensões que aumentam a permeabilidade do local e quando tratado de forma paisagística, traz o embelezamento ao cenário. O programa Reviva Campo Grande promoveu a requalificação da R. 14 de Julho, um importante eixo comercial do centro da cidade. Dentre as alterações na rua, houve a implantação de canteiros pluviais perto das baías de carga e descarga (Figura 20 e Figura 21), que contribuíam com o plano de drenagem, juntamente com as canaletas de uso secundário (Prefeitura Municipal de Campo Grande, 2015).

Bacias de retenção

As bacias de retenção são estruturas usadas pelas lagoas pluviais, como já foi visto anteriormente, com o propósito conjunto de obter o lazer contemplativo. Em Campo Grande, algumas bacias foram construídas justamente por conta do problema com o escoamento da água das chuvas e algumas delas, como as duas que estão presentes no Parque das Nações Indígenas (Figura 22 e Figura 23), são integradas ao seu entorno para agregar à paisagem urbana.

Figura 20 - Canteiro pluvial na R. 14 de Julho
Fonte: Google Street View, 2023.



Figura 21 - Planta do projeto da R. 14 de Julho
Fonte: Prefeitura Municipal de Campo Grande, 2015.



Figura 22 - Lago menor do Parque das Nações Indígenas
Fonte: Prefeitura Municipal de Campo Grande, 2019.



Figura 23 - Lago maior do Parque das Nações Indígenas
Fonte: JD1 Notícias, 2017.



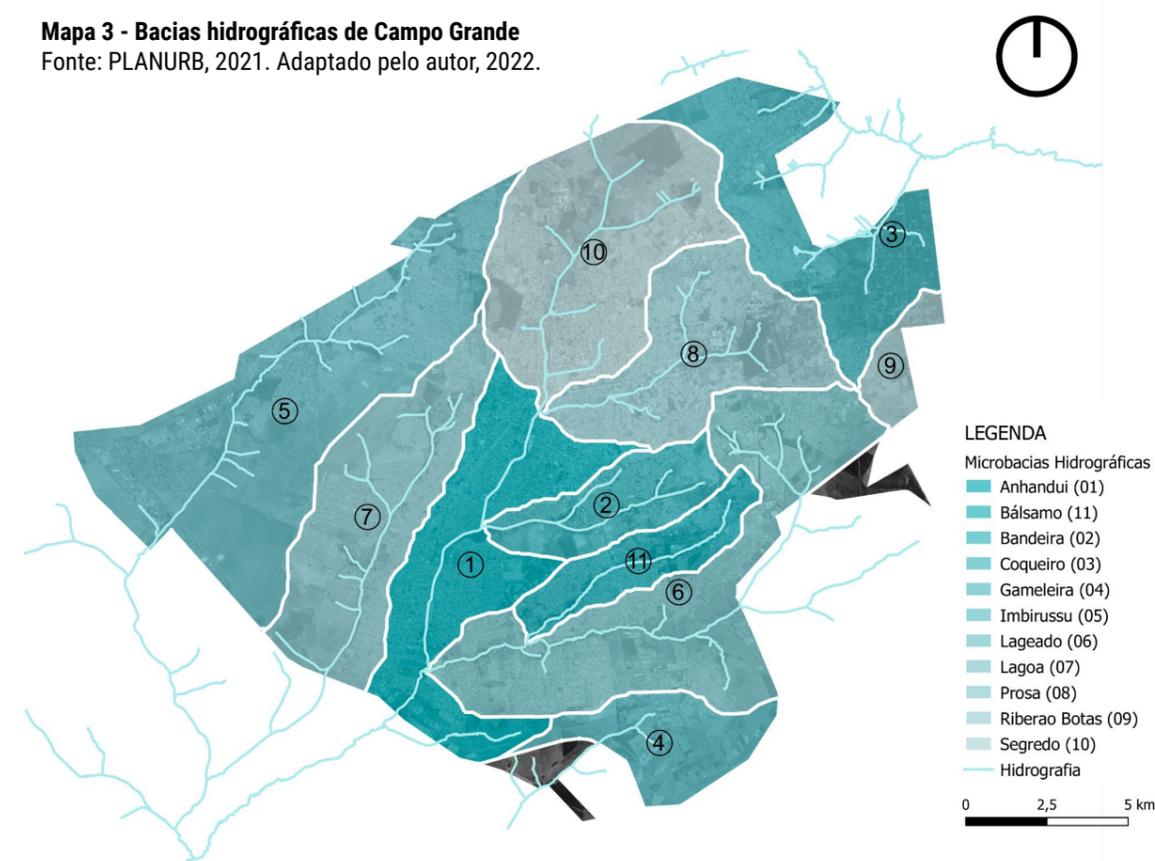
Por mais que a cidade tenha seu destaque com paisagens amplamente conhecidas (Figura 24) e carregue títulos por se comprometer com um futuro sustentável, Campo Grande também possui um outra face que, assim como todos os grandes núcleos urbanos, evidencia problemas da esfera urbana que não são ocorrências recentes.



Figura 24 - Paisagem do Parque das Nações Indígenas
Fonte: Canale Imóveis. Acesso em 2022.

Campo Grande tem um longo histórico com episódios de enchentes, inundações e alagamentos distribuídos em suas bacias hidrográficas urbanas. Sendo um total de 11 bacias, estão inclusas: Anhanduí, Bandeira, Coqueiro, Gameleira, Imbirussu, Lageado, Lagoa, Prosa, Ribeirão Botas, Segredo e Bálsamo (Mapa 3). Além disso, contando com o rio principal, o Anhanduí, são 33 cursos d'água presentes com nascentes urbanas (PLANURB, 2021).

Mapa 3 - Bacias hidrográficas de Campo Grande
Fonte: PLANURB, 2021. Adaptado pelo autor, 2022.



Segundo o G1, há pontos na cidade que enfrentam os mesmos problemas há mais de 10 anos, sendo que, ao longo desse período, a capital já recebeu investimentos do Governo Federal avaliados em cerca de R\$81 milhões para resolução destes problemas com obras de infraestrutura e drenagem. Contudo, os problemas não foram resolvidos.

O clima da cidade é marcado predominantemente por verões úmidos, com chuvas intensas, e invernos secos, períodos de estiagem, características do clima tropical úmido (PLANURB, 2022). Sendo confirmado pelo histórico da pluviosidade no município com concentrações de grandes chuvas entre os meses de outubro e fevereiro (Tabela 1).

Tabela 1 - Precipitação acumulada (mm) em Campo Grande - 2018-2021

MÊS	PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)			
	2018	2019	2020	2021
JANEIRO	138,4	55,6	237,4	387,2
FEVEREIRO	199,8	271,8	227,2	113,1
MARÇO	97,4	145,6	80,2	59,2
ABRIL	89,6	104,4	90,2	53,6
MAIO	37,4	76,4	186,6	34,0
JUNHO	11,0	20,6	41,2	52,0
JULHO	0,00	46,4	4,0	1,8
AGOSTO	112,2	2,0	35,2	34,2
SETEMBRO	89,4	16,0	8,4	27,0
OUTUBRO	1667,4	30,8	150,6	179,8
NOVEMBRO	148,2	149,6	100,4	249,2
DEZEMBRO	55,0	282,2	96,4	249,2
TOTAL	1.145,8	1.201,4	1.257,8	1.340,9

Fonte: PLANURB, 2022.

Durante os meses de verão, as altas probabilidades de chuva assustam os moradores, uma vez que a cidade se torna um cenário de caos em meio aos eventos de precipitação que resultam em famílias desabrigadas, perda e/ou dano de bens pessoais, prejuízos na mobilidade urbana e bens públicos.

*

DRENAGEM URBANA

No ano de 2008, houve a primeira notícia de um dos desastres que aconteciam na capital em dias de precipitações intensas. A partir disso, ano após ano houve registros cada vez mais detalhados destes eventos, por meio dos quais foi possível gerar uma breve linha do tempo que expõe de forma visual os acontecimentos noticiados na cidade e mostra a questão problema a ser discutida.

Desde então, Campo Grande é marcada por ocorrências de desbarrancamento de vias, remoção do asfalto por enxurradas, desmoronamento de viaduto, destruição de barragem de contenção pela força da correnteza, perdas incontáveis de carros e outros meios de transporte por consequência da ação das chuvas (G1, 2019) (Quadro 4).

Quadro 4 - Breve histórico de consequências causadas pela ação da chuva em Campo Grande/MS

2009
Desbarrancamento na
Av. Ceará



2010
Asfalto danificado na
Av. Dr. Paulo Machado



2012

Inundação no encontro da Av. Afonso Pena com a Av. Dr. Paulo Machado



2016

Inundação na R. Dom Aquino



2018

Carros ilhados na Av. Afonso Pena com a Av. Dr. Paulo Machado



2019

Inundação no encontro da Afonso Pena com a Av. Dr. Paulo Machado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.
Imagens: G1, 2019.

A cidade formada por onze bacias hidrográficas, passou por muitos processos que canalizaram, tamponaram e até mesmo aterraram algumas porções da hidrografia urbana. Vê-se que estes processos apenas geraram danos ao ambiente urbano que reverberam até hoje. Na reportagem do G1 (2019), tem-se a seguinte constatação da Vice-presidente da Associação Brasileira de Recursos Hídricos de 2019:

A água vem de cima pra baixo. Ela não tem outro caminho. Ela busca o seu caminho natural. Não tendo esse caminho natural, ela vai buscando outro. Por sua vez, se ela infiltrou pouco, ela vem com mais velocidade e vem levando tudo.

A evidente falta de área permeável na cidade aliado ao fato de muitos córregos terem sofrido intervenções, resultam na incapacidade e insuficiência do sistema de drenagem urbano em realizar a gestão das águas pluviais, principalmente em períodos de chuva intensa, marcados pelos meses de verão.

Figura 25 - Pontos críticos de inundações e alagamentos em Campo Grande
Fonte: Campo Grande News, 2020



Segundo a reportagem do Campo Grande News (2020), em 2017 Campo Grande possuía dezessete pontos de inundação e em 2020, o número foi atualizado e subiu para trinta e três (Figura 25), sendo três deles os mais críticos, sendo estes:

1. O encontro da Av. Rachid Neder com Av. Ernesto Geisel (Bacia do Segredo) (Figura 26)
2. A região do Parque das Nações Indígenas na altura do cruzamento com a Av. Dr. Paulo Machado (Bacia do Prosa) (Figura 27)
3. O encontro da R. Joaquim Murtinho com a Av. Ricardo Brandão (Bacia do Prosa) (Figura 28)

Figura 26 - Ponto 1: Encontro da Av. Rachid Neder com Av. Ernesto Geisel
Fonte: TOP Mídia News, 2020.



Figura 27 - Ponto 2: Região do Parque das Nações Indígenas na altura do cruzamento com a Av. Dr. Paulo Machado
Fonte: Campo Grande News, 2018.



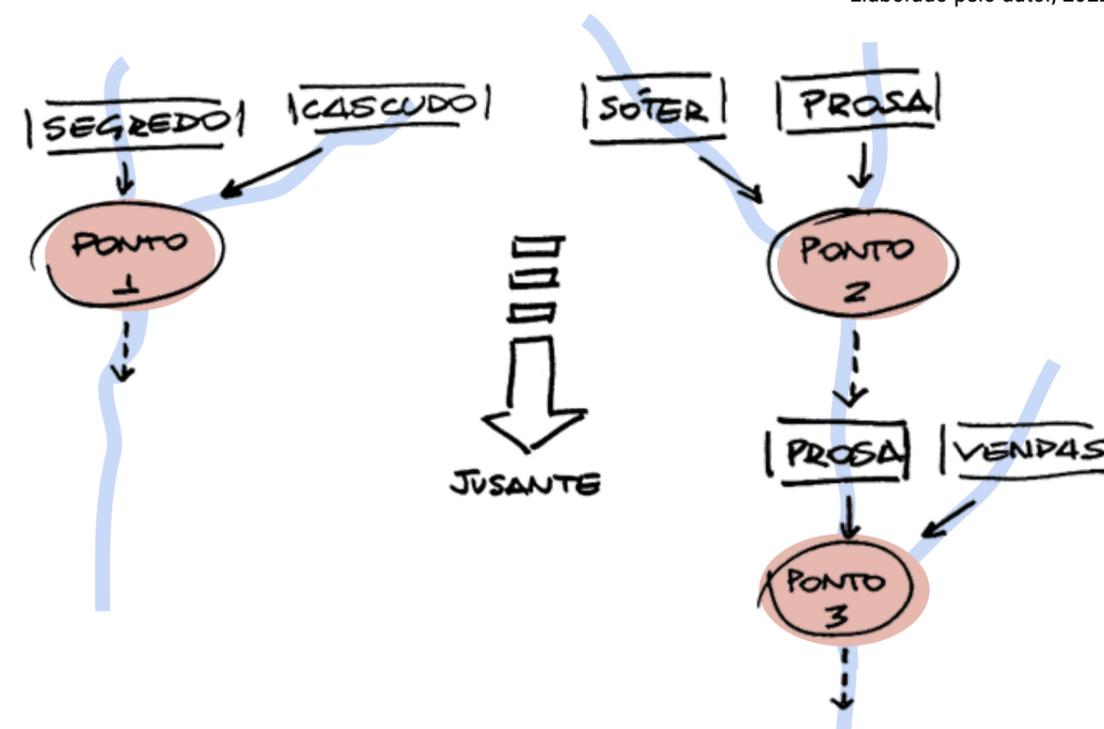
Figura 28 - Ponto 3: Encontro da R. Joaquim Murtinho com a Av. Ricardo Brandão
Fonte: Campo Grande News, 2013.



As três áreas apresentam similaridades por conta da configuração da hidrografia urbana. A primeira é que os três pontos estão localizados justamente no encontro de dois córregos ou próximo a eles. E a segunda, é que dois deles acontecem em uma bacia só, que corresponde ao Prosa (Figura 30). O ponto 2 está mais elevado em relação ao ponto 3, ou seja, todo o volume de inundação que acontece na região do Parque das Nações é escoado para outra área, que contribui para o agravamento da situação, no encontro da R. Joaquim Murtinho com a Av. Ricardo Brandão. Além disso, são locais em que o ambiente urbano está bem consolidado, pelo fato de serem áreas da porção central da cidade, onde o processo de urbanização aconteceu de forma primária com a formação do município.

O Campo Grande News ainda afirma que o motivo desta situação, além do processo de tamponamentos e retificações de córregos, deve-se ao assoreamento que ocorre desde a cabeceira dos cursos d'água. Isso ocorre por conta da remoção de matas ciliares dos cursos hídricos, capazes de reter parte dos sedimentos e a leva de terra e lixo para dentro do córrego.

Figura 29 - Fluxograma esquemático dos córregos da bacia Segredo e Prosa
Elaborado pelo autor, 2022.



Por conta disso, a gestão municipal juntamente com os órgãos competentes, realiza obras de infraestrutura na tentativa de mitigar essa situação problemática. Em um período de mais de dez anos, já houve a construção de barragens, lagos e bacias de contenção, caracterizadas como tentativas falhas. Uma dessas tentativas foi realizada no córrego Sóter, no qual foram feitas barragens que, mais tarde, foram danificadas por conta da força da correnteza da água (Figura 30).

Figura 30 - Barragem destruída do córrego Sóter
Fonte: G1, 2019.



No final do ano de 2022, a administração municipal realizou novas tentativas de mitigar o problema, agindo em áreas de nascente na bacia do Prosa. Sendo estas, duas bacias de retenção, uma na nascente do córrego Reveilleau (Figura 31) e outra no Sóter, e duas bacias de contenção, no córrego Joaquim Português e no bairro Nova Lima.

A outra bacia que apresenta problemas emergentes, Imbirussu, recebeu uma estrutura de contenção que está localizada no bairro Vila Nasser, no córrego Imbirussu. Segundo o Correio do Estado (2022), veículo que divulgou a última notícia acerca das intervenções da administração municipal, existem projetos de contenção prontos para a bacia do Segredo, porém sem previsão de execução.

Há mais de dez anos, em Campo Grande acontecem diversas tentativas de solucionar os problemas de inundações e alagamentos causados pelas fortes chuvas agindo diretamente em áreas de fundo de vale, seja na nascente ou em algum ponto ao longo do curso d'água, fazendo com que construam barragens e contenções no objetivo de retardar a velocidade das águas das chuvas.



Figura 31 - Nascente do córrego Reveilleau
Fonte: Prefeitura Municipal de Campo Grande, 2022.

Porém, o problema ainda é recorrente. No dia quatro de janeiro de 2023, Campo Grande viveu um dos dias com maior volume de chuva já registrado em um mês de janeiro, que não acontecia há 17 anos. De acordo com o Campo Grande News, a precipitação foi considerada um caos na cidade: “[...]chuva desabriga famílias, leva pontes e deixa carros submersos”. Potencializado por outros fatores que incluem acúmulo de resíduos nas vias e ruas de terra, o problema que lamentavelmente ocorre há muitos anos, deixa marcas extremamente negativas na vida da população, principalmente daqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Dentro das questões complexas da urbe, os campos social e ambiental sempre estão acompanhados e condicionam realidades. Na maioria dos casos, os locais não apropriados para moradia ou deficientes da infraestrutura urbana básica são a única opção de famílias carentes para ocupação e fixação, ou seja, os núcleos que carecem de atendimento socioeconômico, provavelmente, estão em áreas que também necessitam de mais atenção, do ponto de vista ambiental. Sendo estes, espaços caracterizados pela insuficiência dos serviços básicos e pela indisponibilidade de dispositivos que protejam as moradias das consequências das chuvas fortes.

Com isso, a pesquisa encontra algumas considerações:

1. As intervenções feitas até o momento para tentar solucionar a problemática da drenagem urbana foram executadas em áreas de fundo de vale e não trouxeram resultados efetivos;
2. A população em situação de vulnerabilidade socioeconômica precisa ser atendida de forma plena pela infraestrutura urbana.

Assim, a intervenção irá se dar em áreas altas da cidade, além de buscar locais onde o conflito social e ambiental são maiores a fim de atender a população vulnerável e tentar mitigar os problemas da drenagem urbana. Utilizando estes dois pontos é que, mais adiante, a escolha da área será apresentada.

*

REFERÊNCIAS DE PROJETO

Com o objetivo de embasar a elaboração do projeto deste trabalho, foram selecionadas referências projetuais que utilizam do espaço livre público para promover estratégias multifuncionais capazes de unir questões de drenagem urbana, paisagem, áreas verdes e espaços atrativos para a população.

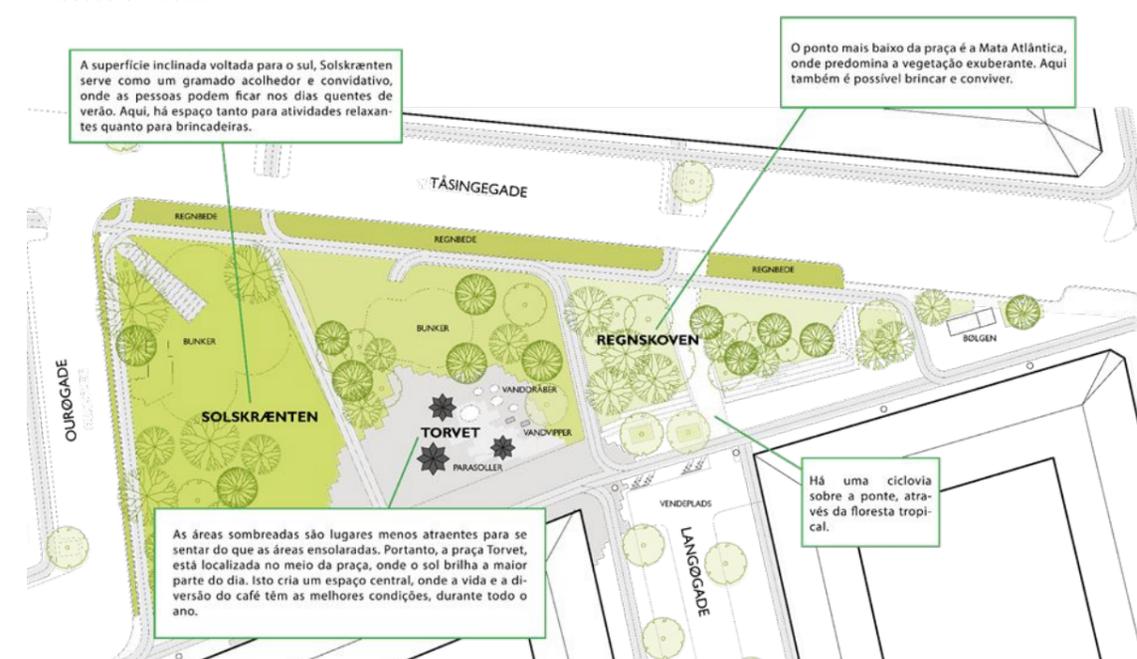
Tasinge Plads (Copenhague, Dinamarca)

O projeto Tasinge Plads (Figura 32) se trata de uma praça de bairro na cidade de Copenhague que comporta as atividades humanas e o ciclo da água, buscando o equilíbrio entre o meio ambiente e a vida cidadina. Além disso, o projeto aborda outras questões benéficas como adaptação climática, paisagem urbana e conexão com a população (Figura 33).

Figura 32 - Vista aérea da praça Tasinge Plads
Fonte: Urban Waters. Acesso em 2022.



Figura 33 - Planta síntese da praça Tasinge Plads
Fonte: KLIMAKVARTER. Acesso em 2022.



A área de 1000m² que antes era toda asfaltada, hoje comporta um grande espaço verde servido de mobiliários para contemplação do espaço, ponto de encontro e convívio e um playground. A praça traz mobiliários característicos da parte antiga da cidade com a finalidade de promover a conexão do espaço com a identidade local e histórica. Esses elementos são traduzidos no poste de luz, bancos e calçada (Figura 35).



Figura 35 - Mobiliários da praça Tasinge Plads

Fonte: KLIMAKVARTER, 2022.

O plano de massas vegetais foi elaborado de forma com que os tipos vegetais sejam alocados de acordo com o fluxo de água. A área mais elevada e seca da praça é composta de gramíneas e árvores e a área mais baixa e úmida, é dotada de uma vegetação mais densa. Já nas áreas verdes perto das ruas, foram pensadas em espécies tolerantes ao sal, como ervas e gramíneas (Figura 36).

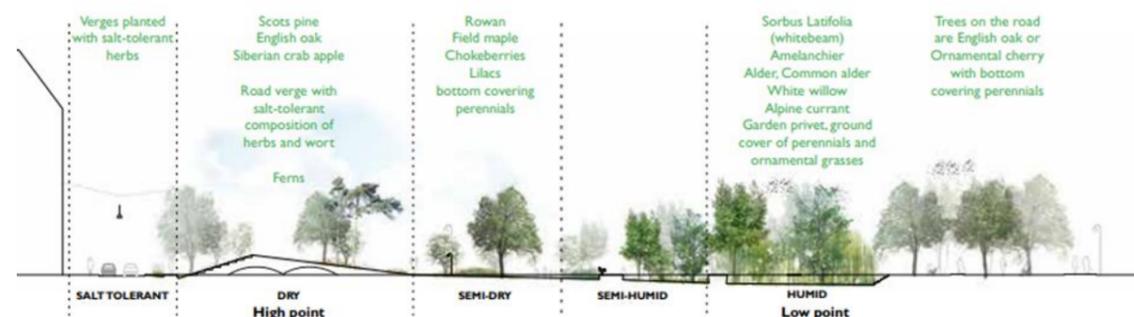


Figura 36 - Corte esquemático com plano vegetal da praça Tasinge Plads

Fonte: KLIMAKVARTER, 2022.

A praça é dotada de mobiliários que trabalham tanto para interação com os usuários, quanto para o sistema de coleta de água instalado. As águas pluviais que caem nas superfícies do entorno da quadra, exceto das ruas, são coletadas e transportadas para os tanques que ficam escondidos dentro de um dos tipos de mobiliário. Toda a água coletada que for excedente ao volume dos tanques são enviadas para o jardim de chuva (bacia de retenção) (Figura 37). Já as águas pluviais coletadas nos telhados e na própria superfície da praça são enviadas para os jardins com bastante vegetação, onde se infiltra lentamente (Figura 38).

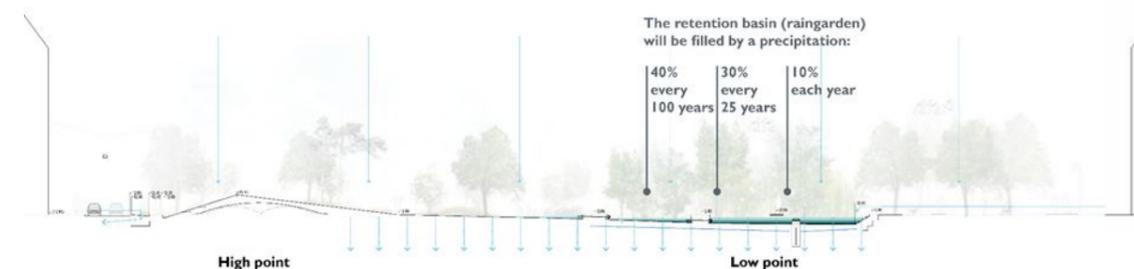


Figura 37 - Corte esquemático com plano de drenagem da praça Tasinge Plads

Fonte: KLIMAKVARTER, 2022.

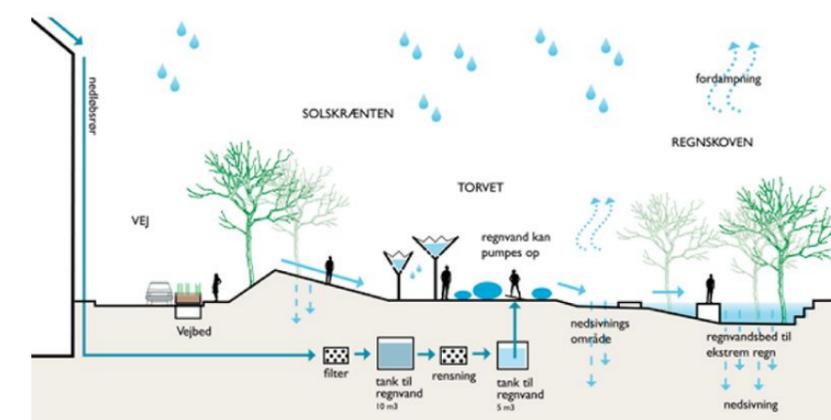


Figura 38 - Diversos fluxos da água da praça Tasinge Plads

Fonte: KLIMAKVARTER. Acesso em 2022.

Assim, o projeto é referência deste trabalho por conta de suas estratégias que visam auxiliar e contribuir para a gestão das águas urbanas por meio de estratégias criativas e multifuncionais que retêm o manuseio de um grande volume de água para “desafogar” o sistema público. Além disso, a praça possui espaços com uma diversidade programática de usos, passando pela recreação, contemplação, lazer e ornamentação, e que ajudam a promover a conexão com a população local com elementos de identidade histórica.

Calçada de Todas as Cores (São Paulo, Brasil)

Localizado em São Paulo, o projeto utilizou-se de uma calçada como modelo para aplicar diversas estratégias que poderiam ser replicadas nas cidades objetivando expor a qualidade que um espaço público é capaz de comportar. No projeto, a calçada (Figura 39) foi elevada ao patamar de uma calçada completa e que contempla os campos da acessibilidade, mobiliário urbano, áreas verdes, drenagem pluvial e paisagem (Figura 40).

Figura 39 - A calçada completa do projeto

Fonte: Zoom Urbanismo, Arquitetura e Design, 2018



Figura 40 - Isométrico com elementos da calçada
Fonte: ArchDaily, 2019.

Uma das principais estratégias utilizadas, foi a criação de pisos permeáveis. A calçada possui piso drenante que contribui para a infiltração das águas pluviais, além de comportar jardins de chuva ao longo da sua extensão. As estruturas são ligadas à sarjeta da avenida, fazendo com que aconteça a captação e retenção das águas de modo com que ajude o sistema de drenagem urbana (Figura 41). Também, o piso segue todas as condições esclarecidas na norma de acessibilidade fazendo presente os pisos táteis. (Figura 42)



Figura 41 - Jardim de chuva ligado à sarjeta
Fonte: ArchDaily, 2019.



Figura 42 - Pisos táteis ao longo da calçada
Fonte: Zoom Urbanismo, Arquitetura e Design, 2018.

Por fim, o mobiliário urbano incluso contribui para deixar a calçada não apenas como um elemento de passagem, mas para sentar e estar tornando um espaço mais atrativo (Figura 43). Aliado a isso, tem-se o uso da arte urbana que preencheu os muros fechados que estavam faceando a calçada, de forma com que se criasse um ambiente mais estimulante e vivo. (Figura 44)



Figura 43 - Mobiliário em pinus autoclavado
Fonte: ArchDaily, 2019.

Figura 44 - Muro colorido em grafite e crochê
Fonte: ArchDaily, 2019.



Assim, o projeto se faz importante por dar a qualidade necessária a este elemento da mobilidade e acessibilidade aos espaços da cidade. A calçada trata-se de um espaço público que possui sua importância no ambiente urbano pelas condições básicas do “passeio”, mas que podem ser aprimoradas e se tornar espaços atrativos e funcionais para contribuir para a melhora da vida urbana, como no projeto visto.

High Line (Nova York, Estados Unidos)

O *High Line* é um famoso parque urbano público localizado em uma antiga e histórica linha férrea abandonada da cidade de Nova York (Figura 45). O parque teve o objetivo de proporcionar uma nova experiência aos cidadãos se apropriando de uma importante estrutura que se estende ao longo de 20 quadras nova-iorquinas.

Figura 45 - Paisagem composta pelo High Line
Fonte: ArchDaily, 2014.



O parque conta com mobiliário urbano de design próprio, exposição de arte contemporânea, espaços lúdicos, praça de alimentação e extensos jardins que estão presentes nos mais de 2 km de corredor. Além disso, o High Line se atém para o envolvimento da população com os projetos desenvolvidos tanto de forma ativa, quanto passiva. Os programas atendem variadas faixas etárias compreendendo atividades voltadas ao bem-estar dos idosos, organizações comunitárias que visam zelar o parque e sua manutenção e oportunidades de emprego remunerado aos jovens (Figura 46). Deste modo, é estimulado o sentimento de pertencimento e apropriação esperado por parte das empresas responsáveis pelo parque, que utilizam quase 100% das doações voluntárias do *Friends of the High Line* para sustentar os custos de manutenção (THE HIGH LINE, 2023).

O parque conta com mobiliário urbano de design próprio, exposição de arte contemporânea, espaços lúdicos, praça de alimentação e extensos jardins que estão presentes nos mais de 2 km de corredor. Além disso, o High Line se atém para o envolvimento da população com os projetos desenvolvidos tanto de forma ativa, quanto passiva. Os programas atendem variadas faixas etárias compreendendo atividades voltadas ao bem-estar dos idosos, organizações comunitárias que visam zelar o parque e sua manutenção e oportunidades de emprego remunerado aos jovens (Figura 46). Deste modo, é estimulado o sentimento de pertencimento e apropriação esperado por parte das empresas responsáveis pelo parque, que utilizam quase 100% das doações voluntárias do *Friends of the High Line* para sustentar os custos de manutenção (THE HIGH LINE, 2023).

Figura 46 - Programas do parque
Fonte: The High Line, 2023.



Os jardins (Figura 47) são um dos destaques da paisagem nova-iorquina. As quinze zonas que comportam mais de 110.000 mil espécies vegetais estão divididas em cada trecho cumprir funções distintas. Ora estão mais densas por conta do microclima urbano, ora estão menos densas para que proporcione um melhor fluxo de passagem de acordo com o programa alocado proximalmente.

Figura 47 - Jardins do parque
Fonte: The High Line, 2023.



O *High Line* é um dos únicos parques que dão espaço para a arte contemporânea de famosos artistas locais. As exposições acontecem em pontos diferentes e são traduzidas em forma de obras de arte, instalações e até movimentos (Figura 48).

Figura 48 - A arte contemporânea do parque
Fonte: The High Line, 2023.



Assim, o parque High Line tem uma influência grande e positiva na cidade de Nova York. A manutenção do clima urbano, “esverdeamento” da paisagem, programas e atividades que envolvem a população e estímulo da arte local são alguns dos principais pontos que fazem do parque um espaço necessário. Ainda, “renaturaliza” o espaço urbano e apresenta uma série de gentilezas contribuindo para o bem-estar da população e sua aproximação com os espaços verdes.

Por fim, as três referências projetuais expostas conferem a importância do sistema de espaços livres públicos das cidades, independente da escala de alcance do projeto. Conforme foi visto, é possível observar que cada referência utilizou-se de diferentes portes do espaço público para intervir. Enquanto o Calçada de Todas as Cores incluiu apenas o passeio público, o Tasinge Plads abrangiu uma área maior de praça pública. Já o *High Line* foi capaz de se utilizar de um corredor que percorria mais de 2 km do espaço público urbano. Nos três projetos, foi possível notar que as intervenções carregavam estratégias multifuncionais que colaboravam para o aumento da permeabilidade urbana, embelezamento da cidade com áreas verdes e criação de espaços atrativos para o uso da população com fácil mobilidade e acessibilidade. Ainda, tais aspectos analisados nas referências projetuais contemplam quase que todos os campos da já mencionada conceituação da Infraestrutura verde.

Dessa forma, é possível concluir que o conceito é possível de ser aplicado em diferentes escalas do sistema de espaços livres públicos, de forma a torná-los qualificados a colaborar com a mitigação dos problemas urbanos de drenagem e ainda influenciar de forma positiva as experiências e usos da população para com a cidade. Logo, a inclusão das estratégias da infraestrutura verde nos espaços públicos, que aumenta a permeabilidade do solo, retém águas pluviais e proporciona a presença do verde no ambiente urbano, aliado a usos atrativos para a população local são pontos que serão levados em conta na proposta de projeto.

*

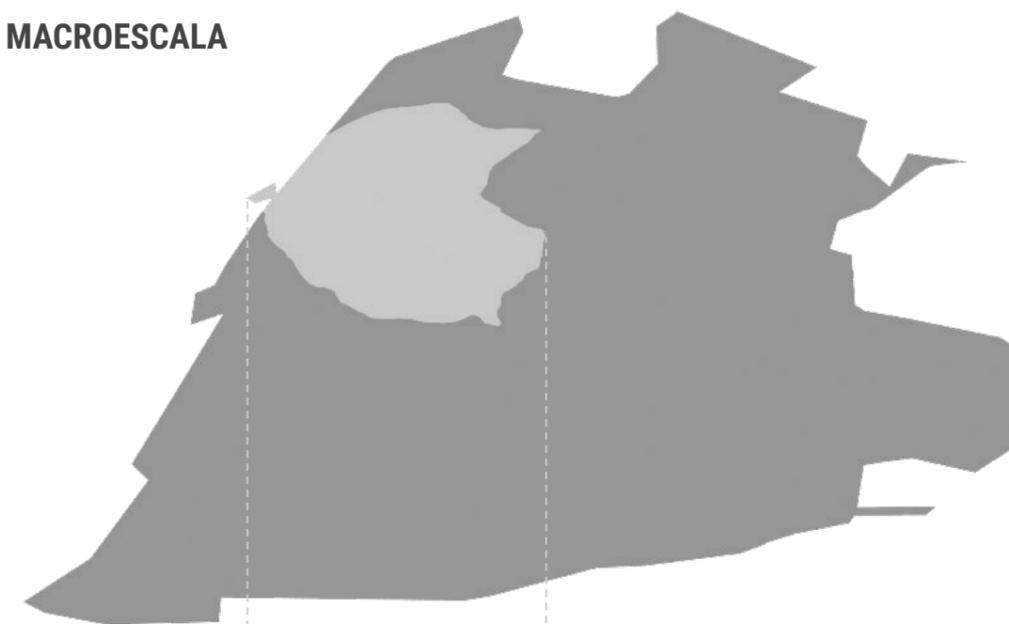
4

ÁREA

ESCOLHA DA ÁREA

DIAGNÓSTICO

MACROESCALA



MESOESCALA



MICROESCALA



Como mencionado, duas questões irão nortear a escolha da área para o projeto: áreas altas da cidade e a população vulnerável. Desse modo, é previsto atender a população em situação de vulnerabilidade socioeconômica, além de mitigar a problemática hídrica da capital com a implementação de estratégias efetivas.

ESCOLHA DA ÁREA

A escolha da área tem como relação principal a questão ambiental do problema das águas urbanas. Além disso, a escolha da área utilizou-se de escalas (macro, meso e micro) para fazer o recorte baseado em critérios importantes para a implementação da proposta do projeto.

MACROESCALA

A macroescala utiliza toda a área urbana de Campo Grande para fazer uma análise quantitativa e qualitativa a fim de buscar uma bacia hidrográfica urbana neste primeiro recorte. Para isso, a primeira das questões que serão usadas como critério nesta análise é a presença de pontos críticos de inundações e alagamentos dentro de cada bacia, já que se busca a bacia com maior nível de situações de criticidade em dias de chuvas intensas. Ainda, os pontos foram registrados no mapa abaixo conforme a já mencionada Figura 26, aliado a uma pesquisa em repositórios virtuais de notícias dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro de 2023, que apontassem outros locais em situação crítica na cidade.

Junto a isto, tem-se a busca por ocupações irregulares (dados da URBTEC, 2017), uma vez que provavelmente é onde a população carente ocupa. Ainda, como o projeto é voltado para intervir em áreas altas da cidade, é utilizado como segundo critério a presença de ocupações irregulares em áreas distantes do fundo de vale, para que possam ser integradas à proposta do trabalho.

O Mapa 4 trata da sobreposição dos dois dados: os pontos críticos de inundações e alagamentos e as ocupações irregulares.

Com o mapa, é possível observar que a maioria dos pontos críticos da cidade se trata de casos de inundações dos córregos, por estarem alocados em áreas de fundo de vale. Já o restante, compreende os pontos de alagamentos, pelo fato de estarem em áreas mais altas e distante dos córregos. Além disso, foi possível contabilizar o número de pontos críticos que corresponde a cada bacia hidrográfica (Tabela 2).

O outro dado que se encontra no mapa, é no tocante às ocupações irregulares. Como já foi mencionado, é provável que os problemas ambientais acompanhem os sociais, o que é confirmado pelo mapa. É possível observar que grande porção das áreas ocupadas de forma irregular estão bastante próximas de áreas de fundo de vale, correspondente a áreas que possuem problemáticas ambientais mais recorrentes. Entretanto, como as áreas baixas não

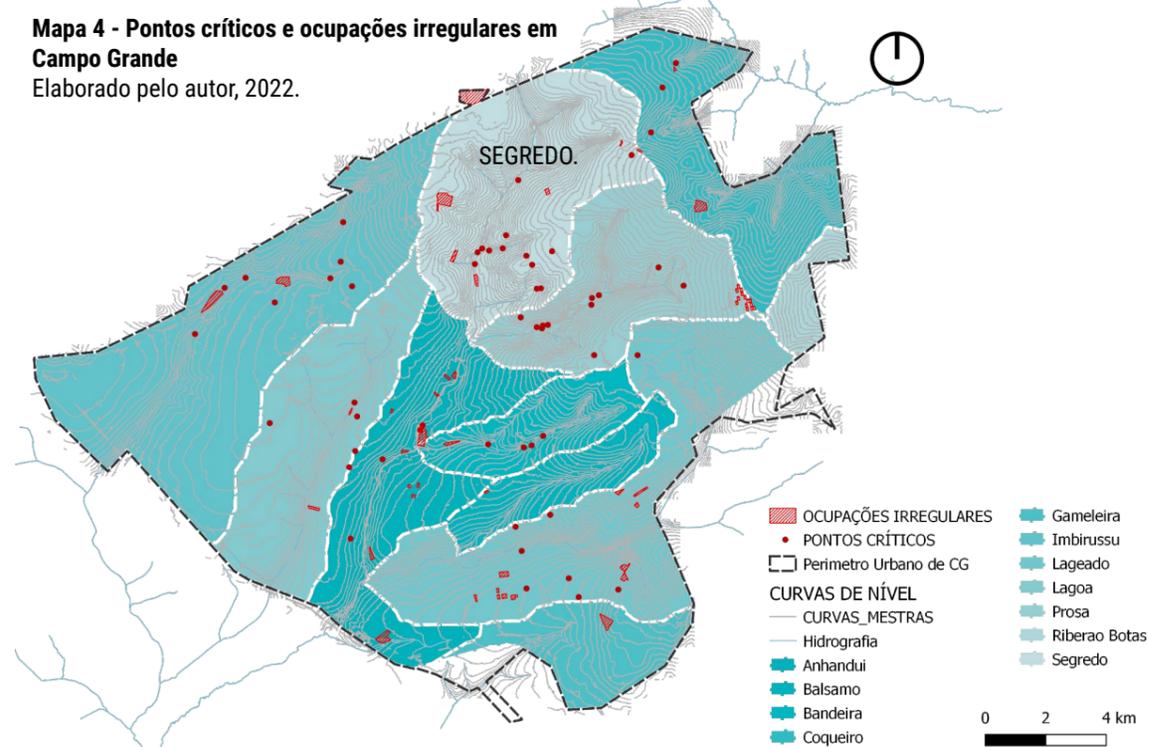


Tabela 2 - Número de pontos críticos por bacia hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE PONTOS CRÍTICOS
ANHANDUÍ	4
BANDEIRA	4
BÁLSAMO	0
COQUEIRO	3
GAMELEIRA	3
IMBIRUSSU	8
LAGEADO	8
LAGOA	5
PROSA	11
SEGREDO	13
RIBEIRÃO BOTAS	0

Elaborado pelo autor, 2022.

são alvos do projeto, serão observadas manchas de ocupações irregulares que estão localizadas em áreas mais altas.

Voltando-se para o mapa, é possível notar que as bacias que possuem ocupações em áreas mais altas compreendem as bacias: Segredo, Prosa e Lageado. Assim, comparando as três bacias em relação a quantidade de pontos críticos já vistos, a bacia do Segredo foi escolhida para seguir com as análises.

MESOESCALA

A mesoescala utiliza a bacia hidrográfica Segredo para fazer uma análise qualitativa a fim de buscar áreas vulneráveis do ponto de vista urbano, ou seja, áreas em que os serviços básicos da infraestrutura urbana são deficientes ou faltantes.

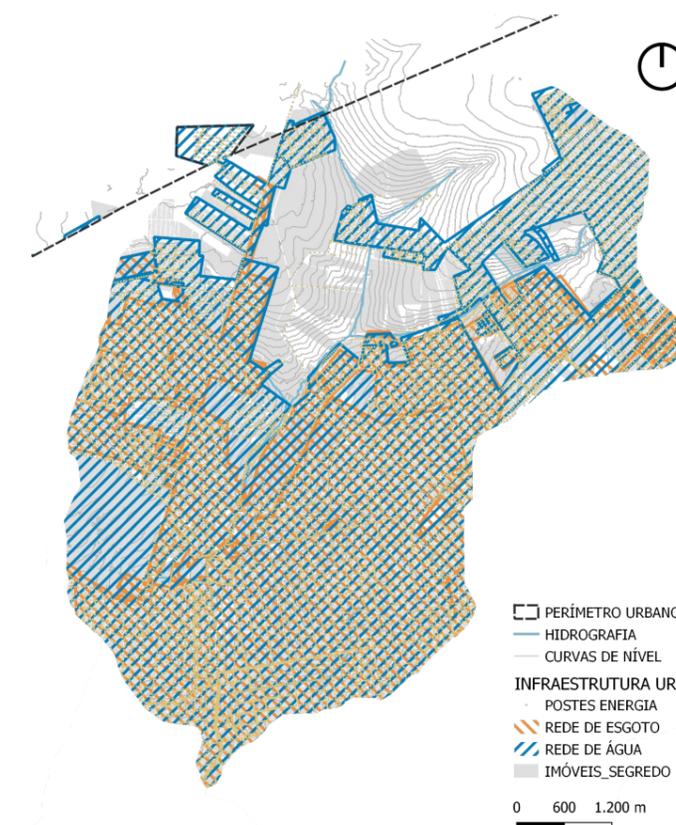
Segundo Mascaró e Yoshinaga (2005), a infraestrutura urbana compreende um sistema de instalações que permitem o pleno funcionamento das atividades da vida urbana que pode ser dividido em subsistemas, compreendidos pelas redes viária, drenagem pluvial, abastecimento de água, esgoto sanitário, energia elétrica, gás combustível e comunicações. Logo, a falta total ou parcial destes sistemas será levada em consideração como um dos critérios para delimitar a área a ser analisada, sendo esta deficiente dos serviços de infraestrutura urbana.

O Mapa 5 mostra a situação da pavimentação das vias da bacia. É possível notar que a porção sul da bacia, por estar localizada na região central da cidade, apresenta ruas pavimentadas, enquanto a porção norte, que se aproxima das margens da área urbana, onde as manchas de ocupação se tornam menos frequentes, carece deste serviço.

O mesmo ocorre com a abrangência das redes de água, energia elétrica e esgoto sanitário (Mapa 6). Enquanto a porção sul é abastecida com os três serviços, a porção norte não apresenta uma rede de esgoto branda, entretanto as redes de água e energia apresentam um melhor alcance. Logo, os subsistemas da infraestrutura urbana apresentam maior deficiência perto dos limites da mancha de ocupação e do perímetro urbano, sendo estes localizados em sua maioria na parte norte da bacia.

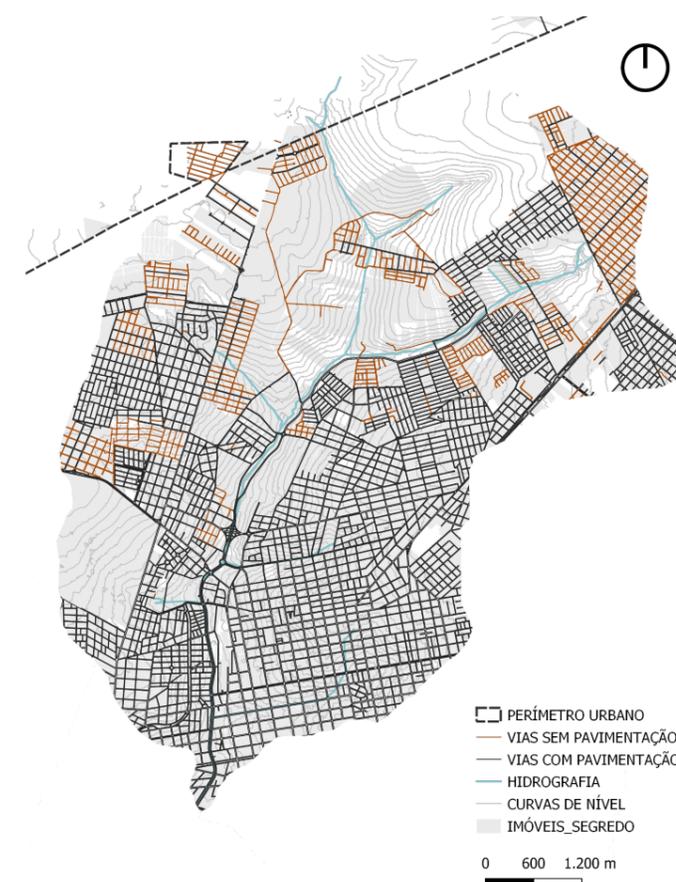
Mapa 5 - Ruas asfaltadas e não asfaltadas na bacia Segredo

Fonte: SEMADUR, 2022.
Adaptado pelo autor, 2022.



Mapa 6 - Redes de água, energia e esgoto na bacia Segredo

Fonte: SEMADUR, 2022.
Adaptado pelo autor, 2022.



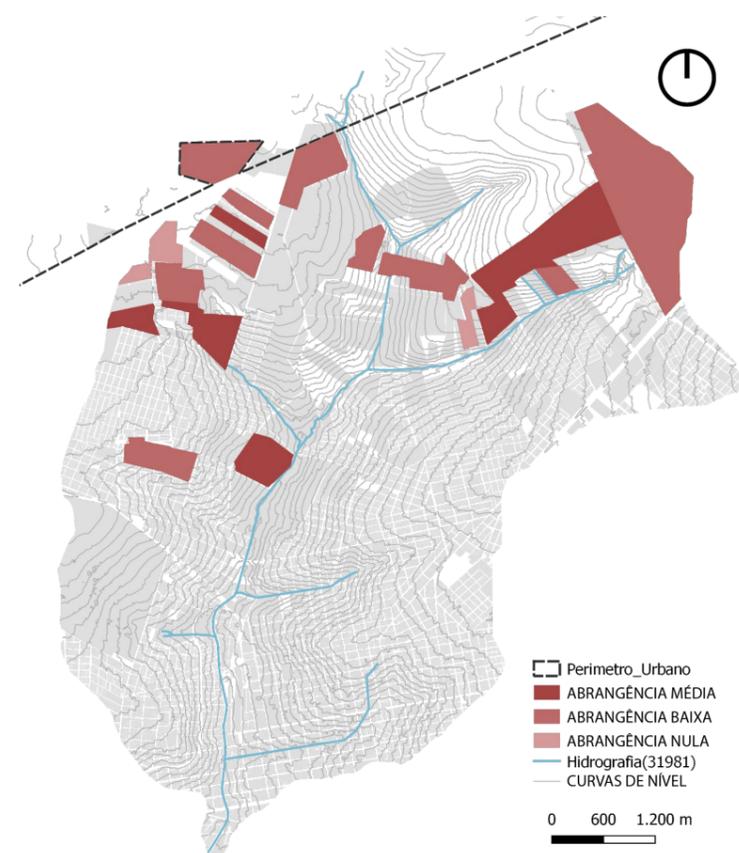
A partir destas duas análises, foi possível detectar variações quanto a falta de cada elemento da infraestrutura urbana na bacia do Segredo, levando em conta apenas as áreas mal atendidas. Com isso, foram criadas classificações de abrangência dos serviços urbanos, divididas em abrangência nula, baixa e média, que podem ser vistas no Mapa 7.

ABRANGÊNCIA NULA: correspondem às áreas em que há previsto apenas o arruamento do loteamento, não havendo a presença de pavimentação das vias ou quaisquer outros subsistemas da infraestrutura urbana.

ABRANGÊNCIA BAIXA: são áreas nas quais não há pavimentação das vias, porém é marcada a presença das redes de água e energia de forma parcial.

ABRANGÊNCIA MÉDIA: compreendem as áreas em que há vias pavimentadas e o atendimento das redes de água e energia.

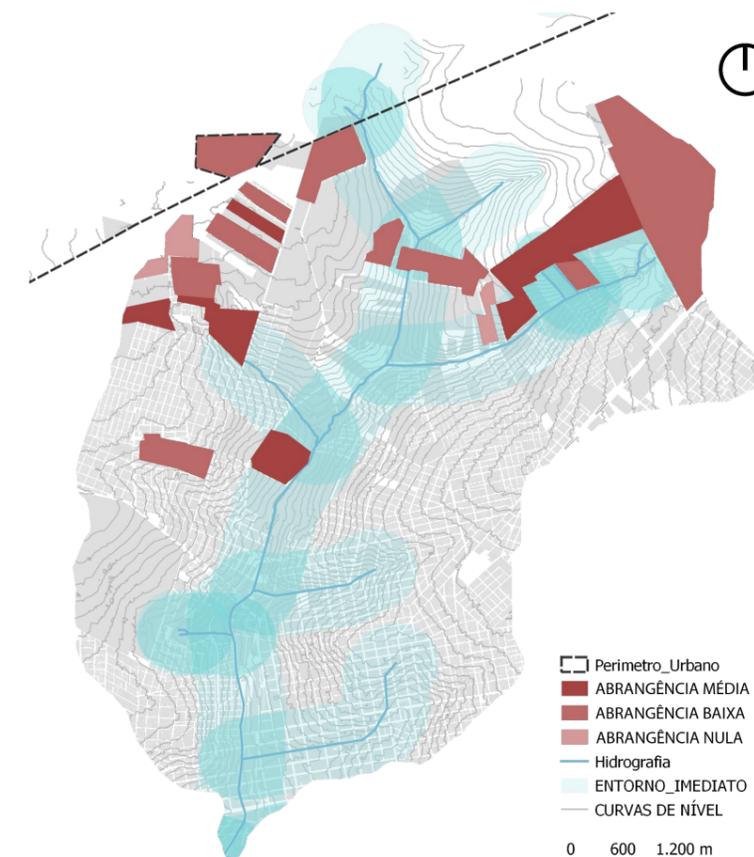
Partindo para o segundo critério, há o recorte de áreas por sua localização em relação ao fundo de vale. Como mencionado, objetiva-se pela escolha de áreas altas, de modo a não levar em conta porções próximas ao córrego, ou seja, partes baixas da bacia. Para isso, foi considerado o entorno imediato do fundo de vale como um filtro, distando 500 metros a partir do eixo do curso d'água (Mapa 8).



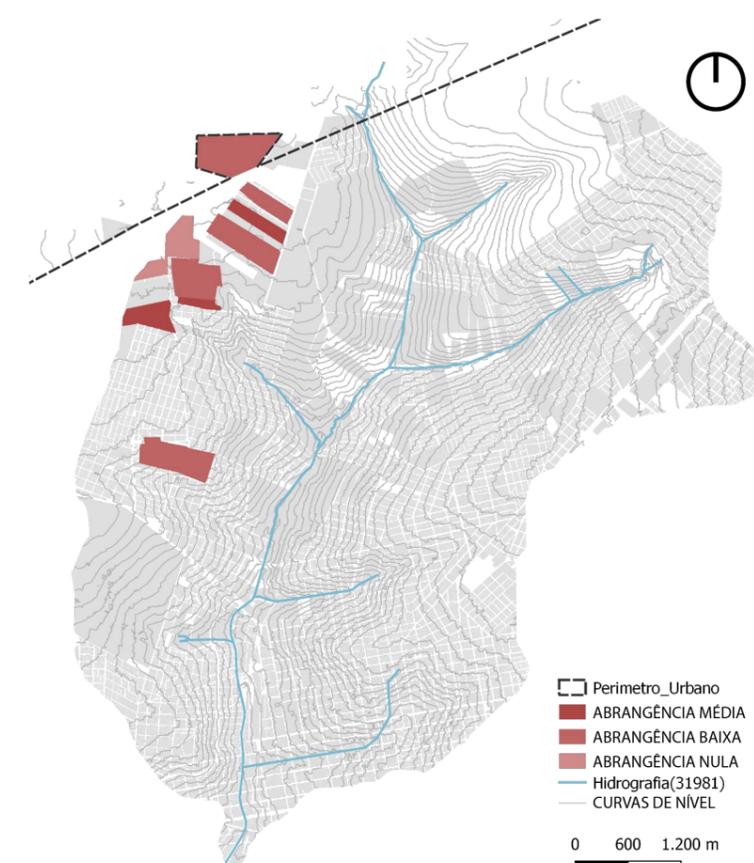
Assim, as áreas que estão fora desta delimitação foram escolhidas para prosseguir com as análises (). Por fim, é possível notar no mapa que estas áreas equivalem à porção da faixa oeste-norte da bacia do Segredo (Mapa 9).

Mapa 7 - Três classificações de abrangência da infraestrutura urbana na bacia Segredo
Elaborado pelo autor, 2022.

Mapa 8 - Delimitação do entorno imediato do córrego Segredo
Elaborado pelo autor, 2022.



Mapa 9 - Áreas escolhidas das três classificações de abrangência
Elaborado pelo autor, 2022.



Abrangência Nula

Esta classificação que não prevê nenhum elemento da infraestrutura urbana engloba os parcelamentos Jardim da Mooca e Res. Tolentino. Conforme as imagens do primeiro parcelamento (Figura 50) é possível observar a presença da rede de energia e de abastecimento de água e a falta da rua asfaltada e tratamento de esgoto, que acontece de forma igual no Res. Tolentino (Figura 51). Além disso, foram vistos alguns trechos das vias em processos erosivos, de modo que resulte em ruas bastante deformadas e prejudique as mobilidades motorizadas e não motorizadas. Assim, é possível observar que as áreas em questão não estão totalmente desprovidas dos serviços da infraestrutura, assim como prevê os dados da prefeitura.

Figura 50 - Jardim da Mooca

Fonte: Google Street View, 2022.



Figura 51 - Res. Tolentino

Fonte: Google Street View, 2015.



Abrangência Baixa

Assim como foi previsto na classificação, esta abrangência corresponde à presença apenas das redes de água e energia nos locais em questão, que são o Portal da Lagoa (Figura 52), Bairro São Caetano (Figura 53), Res. Carajás (Figura 54), Morada dos Deuses (parte norte) (Figura 56), Res. Recanto do Cerrado (Figura 55), Vila Nossa Senhora Aparecida (Figura 57) e Vila Bosque da Saúde (Figura 58).

Figura 52 - Portal da Lagoa

Fonte: Google Street View, 2019.



Figura 53 - Bairro São Caetano

Fonte: Google Street View, 2019.



Figura 54 - Res. Carajás

Fonte: Google Street View, 2023.



Figura 55 - Res. Recanto do Cerrado

Fonte: Google Street View, 2022.



Figura 56 - Morada dos Deuses (parte norte)

Fonte: Google Street View, 2023.

**Figura 57 - Vila Nossa Senhora Aparecida**

Fonte: Google Street View, 2019.

**Figura 58 - Vila Bosque da Saúde**

Fonte: Google Street View, 2023.



As imagens confirmam os dados previstos de acordo com a classificação feita, exceto no Bairro São Caetano, que é provido do asfaltamento das vias. Quanto aos outros seis loteamentos, é possível observar apenas a presença da rede de água e energia, considerando a falta da pavimentação das ruas e tratamento de esgoto.

Nos seis parcelamentos, a carência dos serviços da infraestrutura urbana geram uma carência das dinâmicas da vida urbana, seja em questões de mobilidade, quanto de salubridade, que afetam a saúde da população. Isso é visto pelas vias não asfaltadas que

carregam processos erosivos formando irregularidades na superfície e que acabam acumulando sedimentos, resíduos, água e por vezes, esgoto que sai de algumas ocupações.

A situação pode ser vista como semelhante à dos loteamentos da primeira classificação, Jardim da Mooca e Res. Tolentino, que estão providos apenas das redes de água e energia.

Abrangência Média

A última classificação prevê uma situação mais regular das áreas, havendo vias pavimentadas, rede de água e energia, e que inclui os loteamentos Jd. Monte Alto (Figura 59), Vila Nasser 2 (Figura 60) e Morada dos Deuses (parte sul) (Figura 61). É possível analisar que, assim como previsto, as imagens confirmam a presença da pavimentação e as redes de água e energia. Logo, são áreas dotadas de quase todos os recursos básicos, exceto a rede de esgoto.

Figura 59 - Jardim Monte Alto

Fonte: Google Street View, 2019.

**Figura 60 - Vila Nasser 2**

Fonte: Google Street View, 2019.



Figura 61 - Morada dos Deuses (parte sul)

Fonte: Google Street View, 2022.

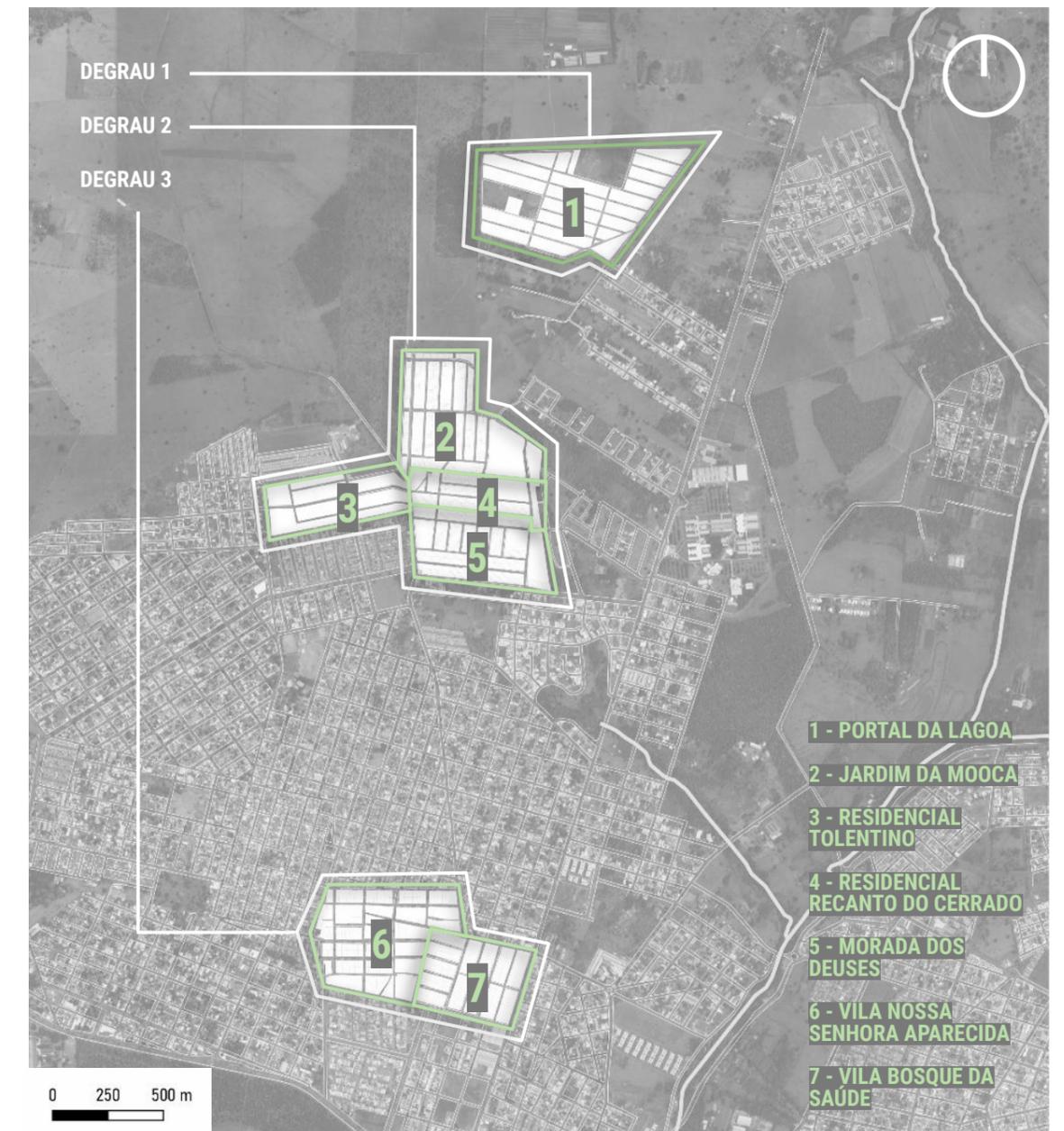


MICROESCALA

A MICROESCALA será utilizada para a aplicação da proposta do projeto, vista anteriormente. As áreas dispostas em três porções, denominados como degraus, contam com sete loteamentos. O primeiro degrau (DEGRAU 1) corresponde apenas um loteamento, o Portal da Lagoa, enquanto o segundo abriga (DEGRAU 2) quatro deles: Jardim da Mooca, Residencial Tolentino, Residencial Recanto do Cerrado e Morada dos Deuses. Por fim, tem-se o último degrau (DEGRAU 3), no qual está o Vila Nossa Senhora Aparecida e o Vila Bosque da Saúde. Assim, os três degraus serão cenários da intervenção urbana a ser proposta. (Mapa 10)

Mapa 10 - Degraus e parcelamentos da área escolhida

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.



DIAGNÓSTICO

No intuito de entender melhor a dinâmica da área escolhida para intervenção, tem-se o diagnóstico dos três degraus junto do seu entorno, apresentando análises que compõem o perfil completo da área.

PERFIL SOCIOECONÔMICO

Os três degraus estão situados na área urbana de Campo Grande, na região urbana do Segredo, dentro das delimitações do bairro Nasser. De acordo com a pesquisa Mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande-MS: uma nova reflexão (2012), o bairro Nasser possui um índice de exclusão social que está entre 0,61 – 0,74, correspondente ao grupo de bairros com o segundo maior índice da cidade. (Figura 62)

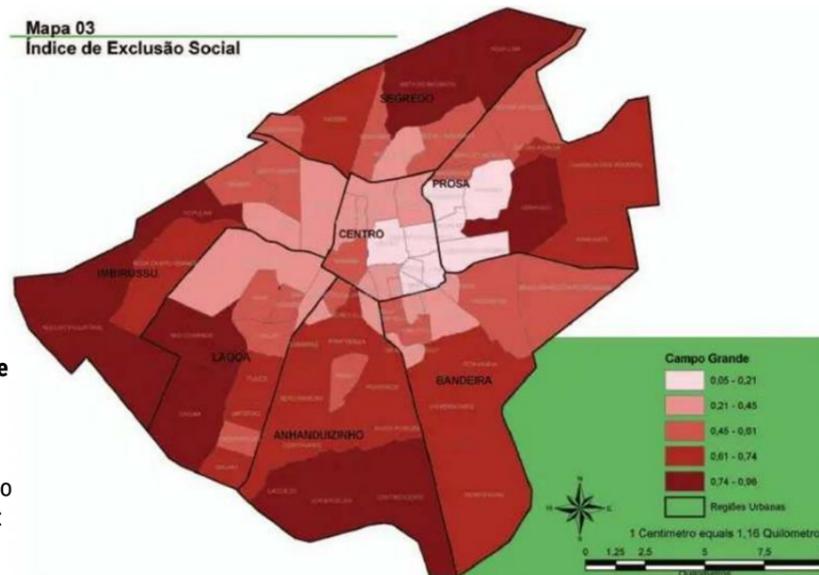


Figura 62 - Mapa de Índice de Exclusão Social de Campo Grande/MS

Fonte: Mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande-MS: uma nova reflexão, 2012.

Ao mesmo tempo, conforme o censo de 2010 presente no Perfil socioeconômico de Campo Grande, do um total da população de 21.785 habitantes, aproximadamente metade ganha mais de um salário mínimo e a outra metade ganha menos de um salário ou não possui renda, denotando duas realidades diferentes presentes no bairro Nasser. (Figura 63)

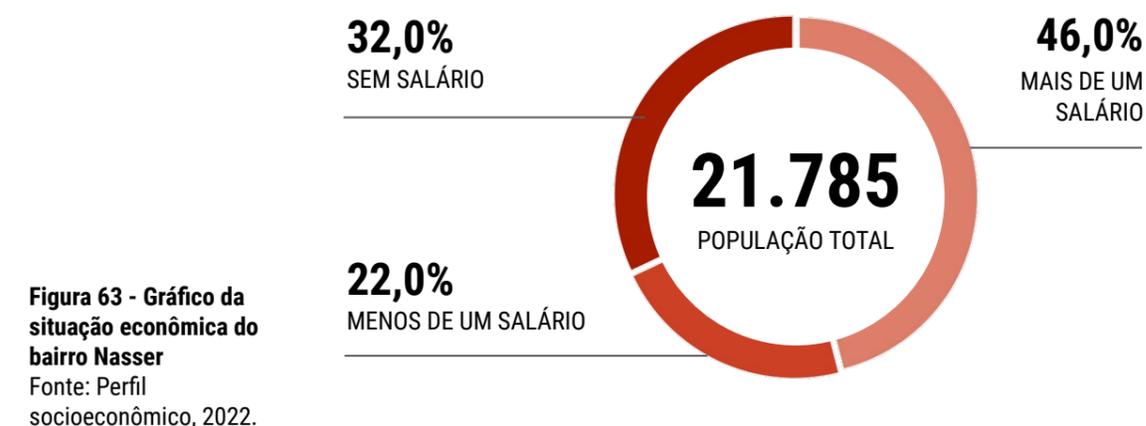


Figura 63 - Gráfico da situação econômica do bairro Nasser

Fonte: Perfil socioeconômico, 2022.

Esse dado é confirmado pela mesma pesquisa feita em 2012 citada acima, que expõe um mapa do Índice de Desigualdade de Renda em Campo Grande. Neste, o bairro em questão está classificado como um dos maiores índices da cidade, estando entre 0,80 – 1,00. (Figura 64)

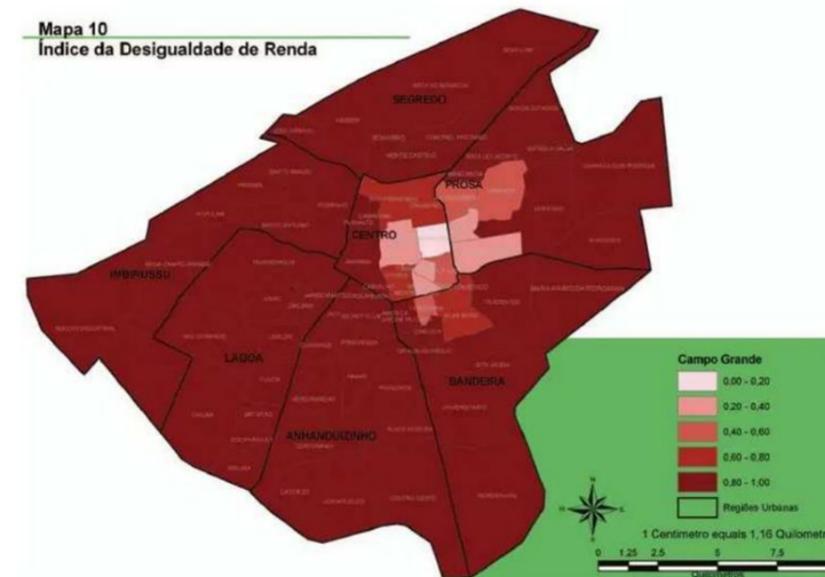


Figura 64 - Mapa de Desigualdade de Renda de Campo Grande/MS

Fonte: Mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande-MS: uma nova reflexão, 2012.

Assim, é possível compreender que o bairro Nasser possui um contexto de desigualdade socioeconômica significativa, ou seja, ao mesmo tempo em que possui uma população com alto poder aquisitivo, há uma outra parcela em uma situação oposta. Esta desigualdade foi percebida na pesquisa desde a questão da disponibilidade dos serviços da infraestrutura urbana, incluídos na escolha da área, na análise da mesoescala. Há uma grande probabilidade desta população em situação de vulnerabilidade econômica ser a mesma que habita nas áreas mais desprovidas dos serviços básicos urbanos, que foram escolhidas para ser objeto de intervenção neste trabalho.

CORTE

O perfil que corta os três degraus conta com um desnível total de 56 metros ao longo de 4,66 km, sendo a porção mais alta, em uma altitude de 645 metros, que confere o DEGRAU 1, e a mais baixa, o DEGRAU 3, das vilas Nossa Senhora Aparecida e Bosque da Saúde, com 589 metros. Ainda, o último degrau conta com a maior inclinação do corte inteiro pelo fato de estar localizado proximamente ao córrego Seminário e Segredo, sendo uma área que possui estreitos espaços entre as curvas de nível. (Figura 65)

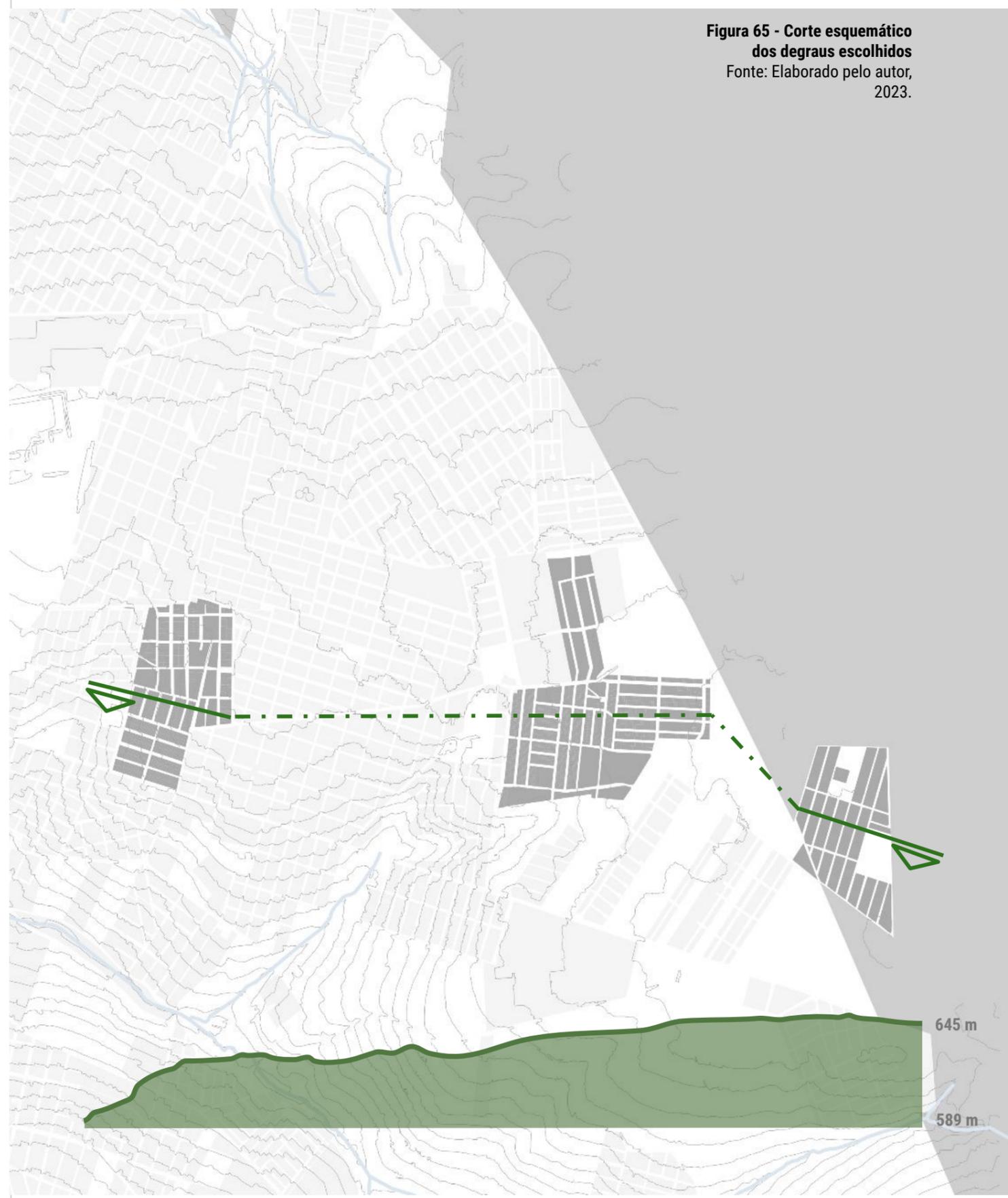


Figura 65 - Corte esquemático dos degraus escolhidos
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

LEGISLAÇÃO

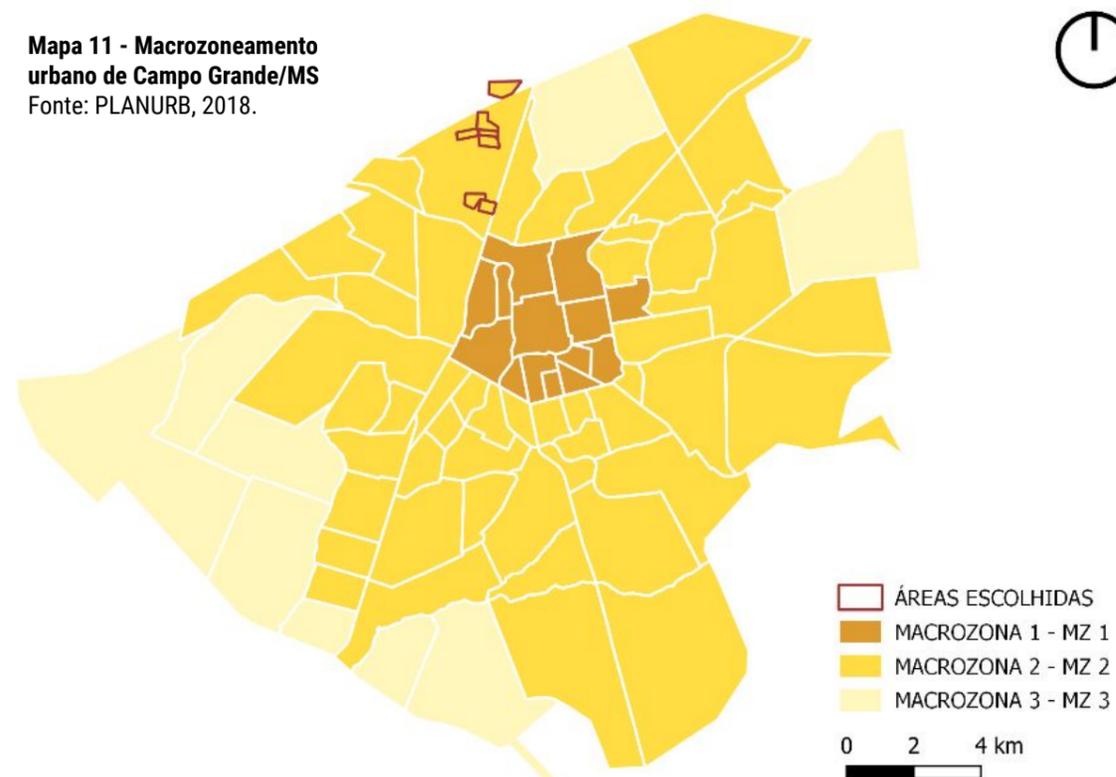
Quanto ao zoneamento urbano, os degraus estão localizados dentro da Macrozona 2 – MZ2 (Mapa 11), na qual é

estimulado o adensamento populacional, a ocupação de áreas e lotes vazios ou subutilizados, a implantação de programas habitacionais, bem como o aproveitamento racional do solo urbano para finalidades contidas nas diretrizes deste Plano, especialmente as de patrimônio cultural, habitação, meio ambiente e diversificação de atividades econômicas.
PDDUA, 2018

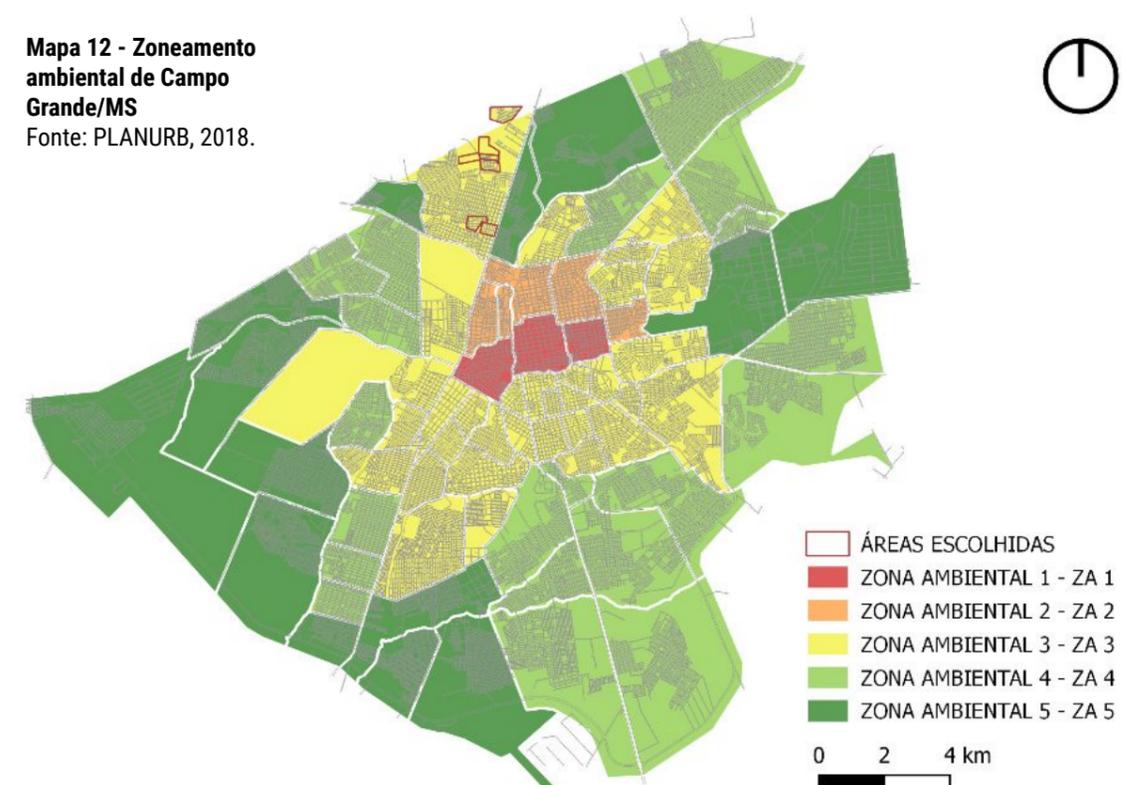
Isso demonstra que, havendo acordo com as diretrizes municipais do Plano Diretor, pode-se realizar o tratamento e destinação de espaços livres presentes nos degraus. Além disso, as áreas em questão estão presentes na Zona Urbana 4 – ZU 4 (Mapa 13), que garante uma flexibilidade de usos permitidos ao comércio varejista, serviços e especial, fazendo com que reforce o estímulo à diversificação de atividades econômicas.

Já no zoneamento ambiental, os degraus estão na Zona Ambiental 4 – ZA 4 (Mapa 12), com Índice de Relevância Ambiental 0,45 e Taxa de Permeabilidade de 30%. Esta última taxa confere a mais alta do zoneamento, que mostra a preocupação com a questão das áreas permeáveis nesta área da cidade.

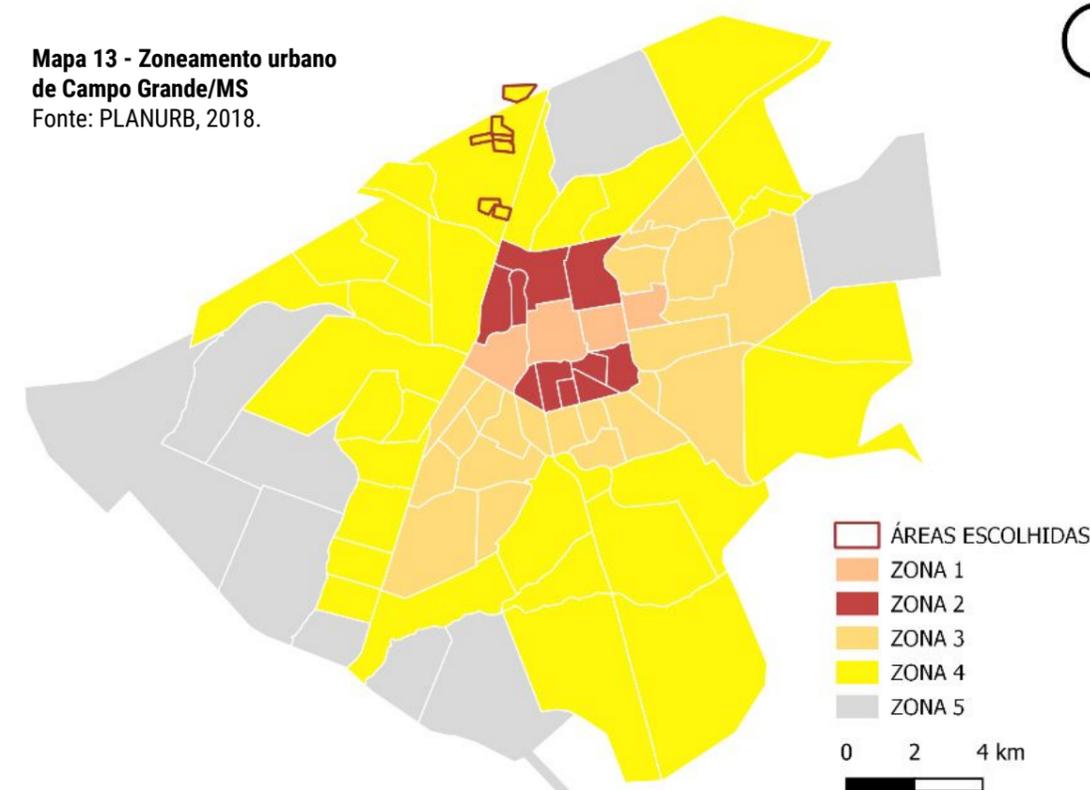
Mapa 11 - Macrozoneamento urbano de Campo Grande/MS
Fonte: PLANURB, 2018.



Mapa 12 - Zoneamento ambiental de Campo Grande/MS
Fonte: PLANURB, 2018.



Mapa 13 - Zoneamento urbano de Campo Grande/MS
Fonte: PLANURB, 2018.



ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL (ZEIA)

Quanto à Zona Especial de Interesse Ambiental, o PDDUA (2018) as define como:

porções do território que apresentam características naturais, culturais ou paisagísticas relevantes para a preservação de ecossistemas importantes e manutenção da biodiversidade.

Apenas o degrau 1 possui uma área de ZEIA em sua delimitação, sendo esta uma ZEIA 1, enquanto os outros dois degraus possuem apenas proximidade com áreas de ZEIA 1 e ZEIA 2. As áreas de ZEIA 1 correspondem às áreas de preservação permanente dos recursos naturais ali presentes.

A ZEIA 1 dentro do degrau 1 é uma área de nascente de um corpo fluvial que escoa para fora do perímetro urbano. Semelhantemente, a outra área de ZEIA 1 está localizada a fim de proteger a nascente do córrego Seminário e o seu prolongamento, seguindo o córrego Segredo. Ainda, a ZEIA 2 presente perto desta nascente condiz com áreas de vegetação remanescente destinadas à preservação e conservação. (Mapa 14)

As informações das áreas de importância ambiental protegidas para conservação ou preservação são interessantes para a verificação de áreas da intervenção que devem ser respeitadas mediante legislação municipal.

Mapa 14 - ZEIA
Fonte: PLANURB, 2018.

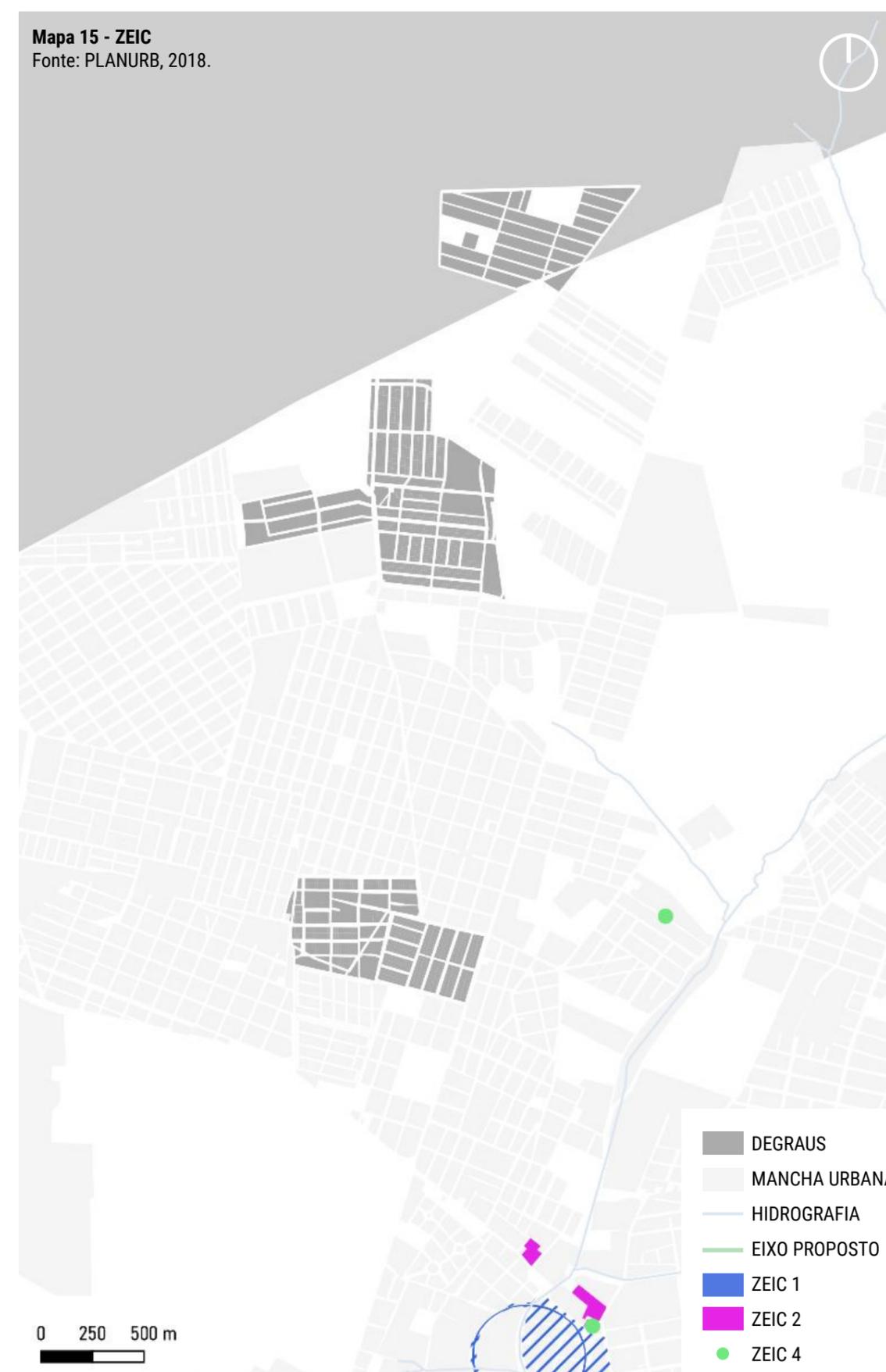


ZONA ESPECIAL DE INTERESSE CULTURAL (ZEIC)

No Zoneamento Especial de Interesse Cultural, o PPDUA (2018) alega que se trata de

áreas, edifícios ou espaços, urbanos e rurais, que apresentam ocorrência de Patrimônio Cultural e devem ser preservados visando evitar perda ou desaparecimento de suas características.

Na área delimitada dos três degraus, não há nenhum local com ZEIC implementada, mas nas proximidades existem algumas áreas que detém a importância cultural e histórica. Estas são a Comunidade Quilombola Tia Eva, Patronato São Francisco, Paróquia São Francisco e a Esplanada Ferroviária, que está assegurada juntamente com seu entorno. Tais áreas fazem parte do roteiro de muitos pontos turísticos importantes para o conhecimento da cidade, promovendo o resgate à cultura e a história. (Mapa 15)



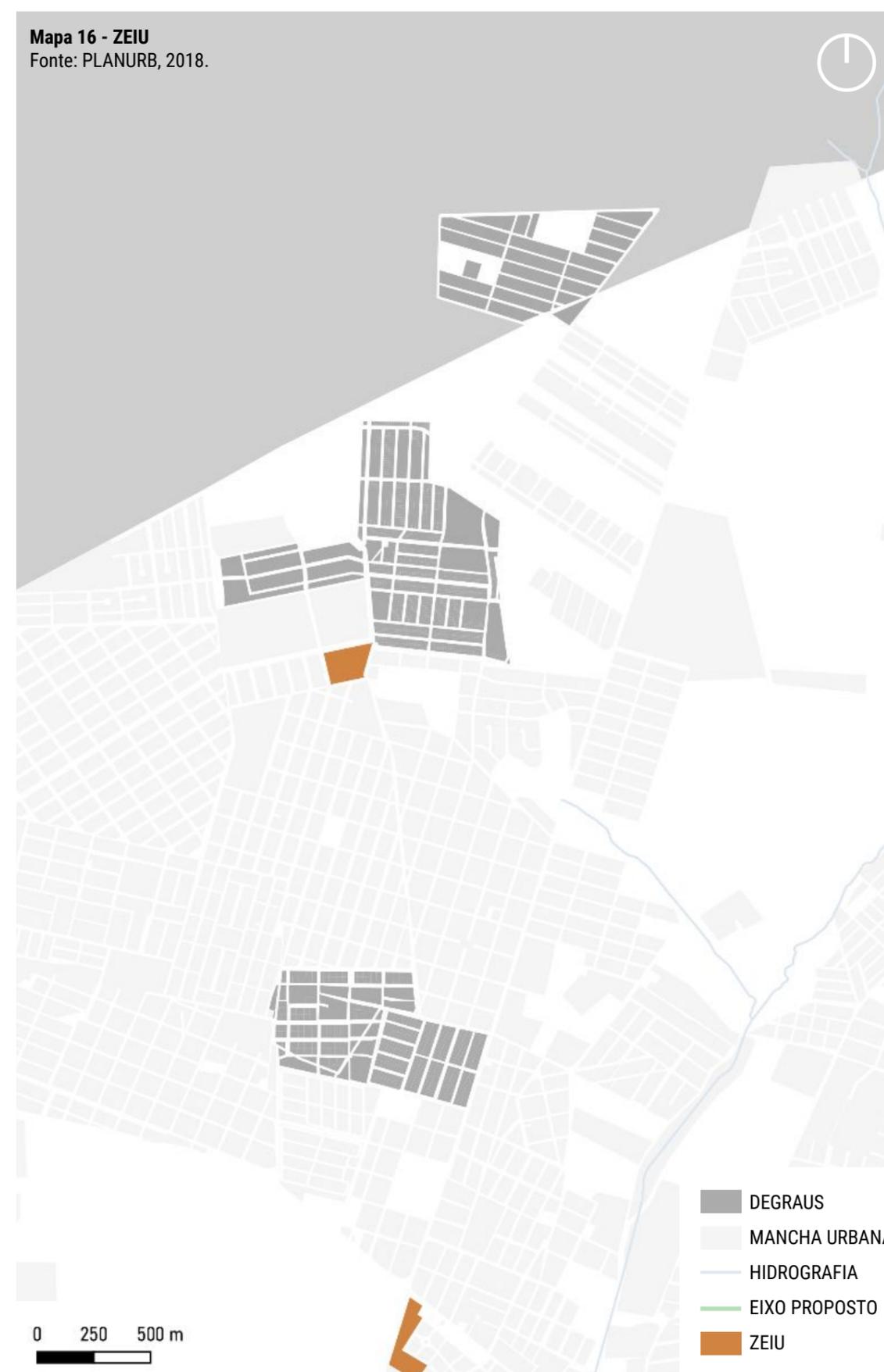
ZONA ESPECIAL DE INTERESSE URBANÍSTICO (ZEIU)

Tem-se também a Zona Especial de Interesse Urbanístico, definido pelo PDDUA (2018), como:

glebas ou lotes não edificados, subutilizados ou não utilizados, identificados nesta Lei e destinadas a ocupação, utilização ou urbanização prioritária, através de projetos que atendam as necessidades urbanísticas e ou ambientais do local e da cidade, tais como:

- I - conservação e qualificação ambiental;
- II - criação de espaços de lazer e convívio social;
- III - implantação de polos de reestruturação e desenvolvimento local;
- IV - implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
- V - produção habitacional de interesse social.

Assim como a ZEIC, a ZEIU não está presente em nenhum dos degraus, apenas em sua proximidade, que conferem duas áreas. A primeira equivale a uma quadra que está não edificada quase em sua totalidade, e a segunda condiz a uma área edificada na qual funciona um empreendimento privado. De modo geral, estes espaços são significativos quando se trata da intervenção urbana, já que são capazes de receber uma destinação diversificada de acordo com as necessidades vistas. (Mapa 16)



ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS)

O último elemento de zoneamento especial, apresenta-se a Zona Especial de Interesse Social, que segundo o PDDUA (2018) são:

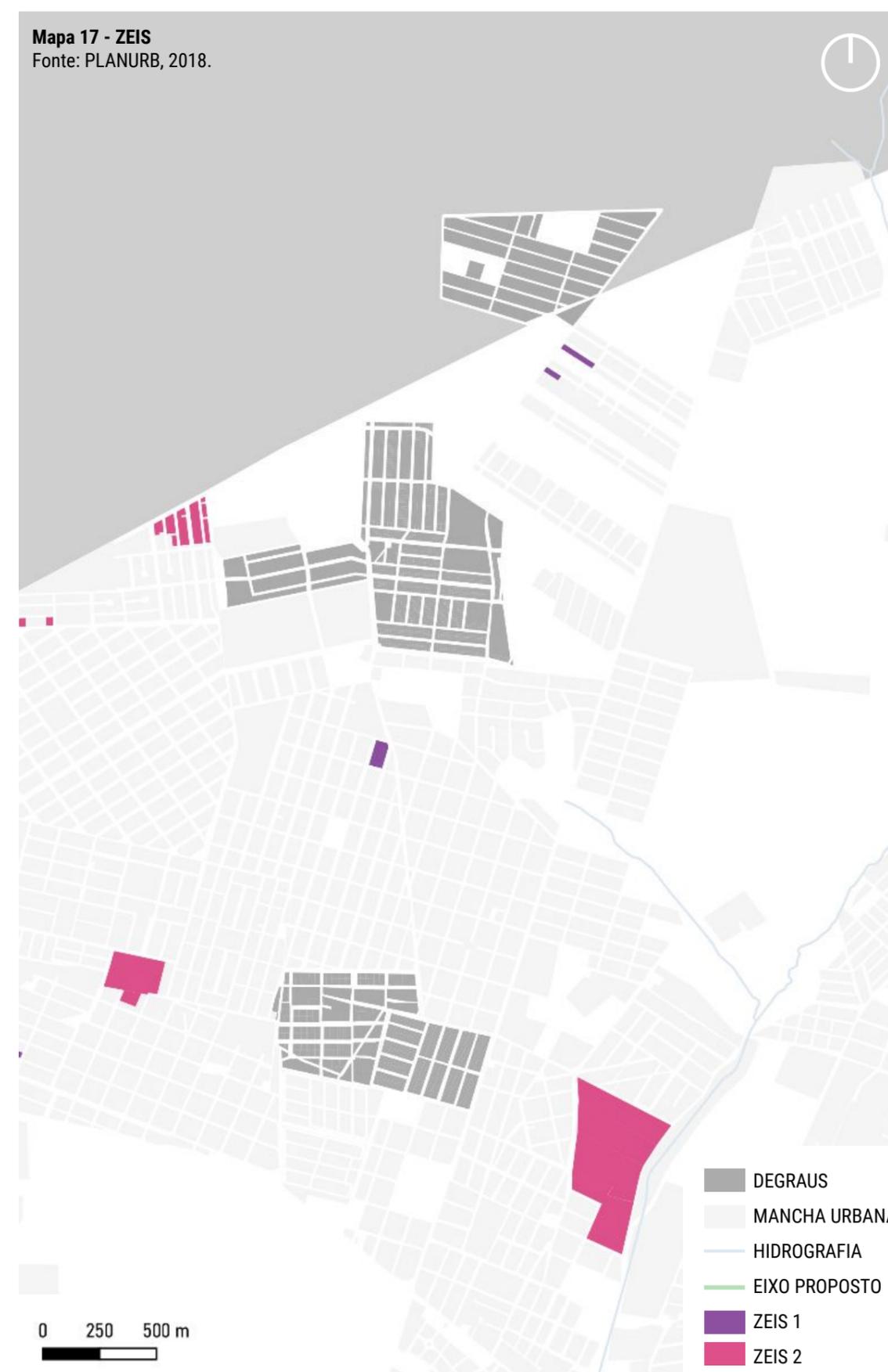
porções do território urbano, passíveis de serem utilizadas para programas públicos de regularização fundiária e produção de habitação de interesse social, de comunidades quilombolas e indígenas e de estoque de terras.

Ainda, a legislação divide a ZEIS em duas classificações:

I - ZEIS 1 - são constituídas por áreas com ocupações irregulares consideradas consolidadas após 05 anos de ocupação, nas quais o Poder Executivo Municipal não esteja promovendo ações buscando a sua reintegração de posse, promoverá a regularização fundiária e urbanística, por meio de legislação específica, conforme Anexo 10.1;

II - ZEIS 2 - são constituídas de terrenos não edificadas, imóveis subutilizados ou deteriorados, ou ainda, não utilizados destinados à implantação de programas habitacionais de interesse social e deverão ser urbanizados e dotados de equipamentos públicos, conforme Anexo 10.2.

Assim como nos zoneamentos anteriores, não há presença de ZEIS nas áreas em questão, apenas em sua proximidade, sendo ZEIS 1 e 2. Todas as 3 áreas de ZEIS 1, já foram contempladas pelo programa público e estão urbanizadas. Quanto às áreas de ZEIS 2, uma delas é uma área não edificada e abriga uma grande quantidade de árvores aparentemente adultas. Já a outra ZEIS 2, é uma área notável em tamanho que faceia com o córrego Segredo e possui dois empreendimentos para habitação social que ocupam metade de seu território, sendo a outra metade de área verde não edificada. Em relação ao entorno dessas áreas, que se encontra bem consolidado e urbanizado, estas porções de terrenos verdes são interessantes para promover um “respiro” dentro da cidade e auxiliar na busca por áreas permeáveis. (Mapa 17)



CARTA GEOTÉCNICA

Na questão da Carta Geotécnica, esta apresenta-se como um instrumento que contribui para o planejamento urbano com diretrizes capazes de guiar a implementação das intervenções de forma adequada, mantendo o equilíbrio do meio físico urbano. Ainda, a carta divide a área urbana e a zona de expansão urbana de Campo Grande em quatro unidades homogêneas a fim de mapear determinadas características do solo e expor recomendações acerca de cada uma. Os três degraus estão localizados em mais de uma unidade. O degrau 1 abriga as unidades IIA e IIB, enquanto os degraus 2 e 3, estão as unidades IA, IB e IC. (Mapa 18)

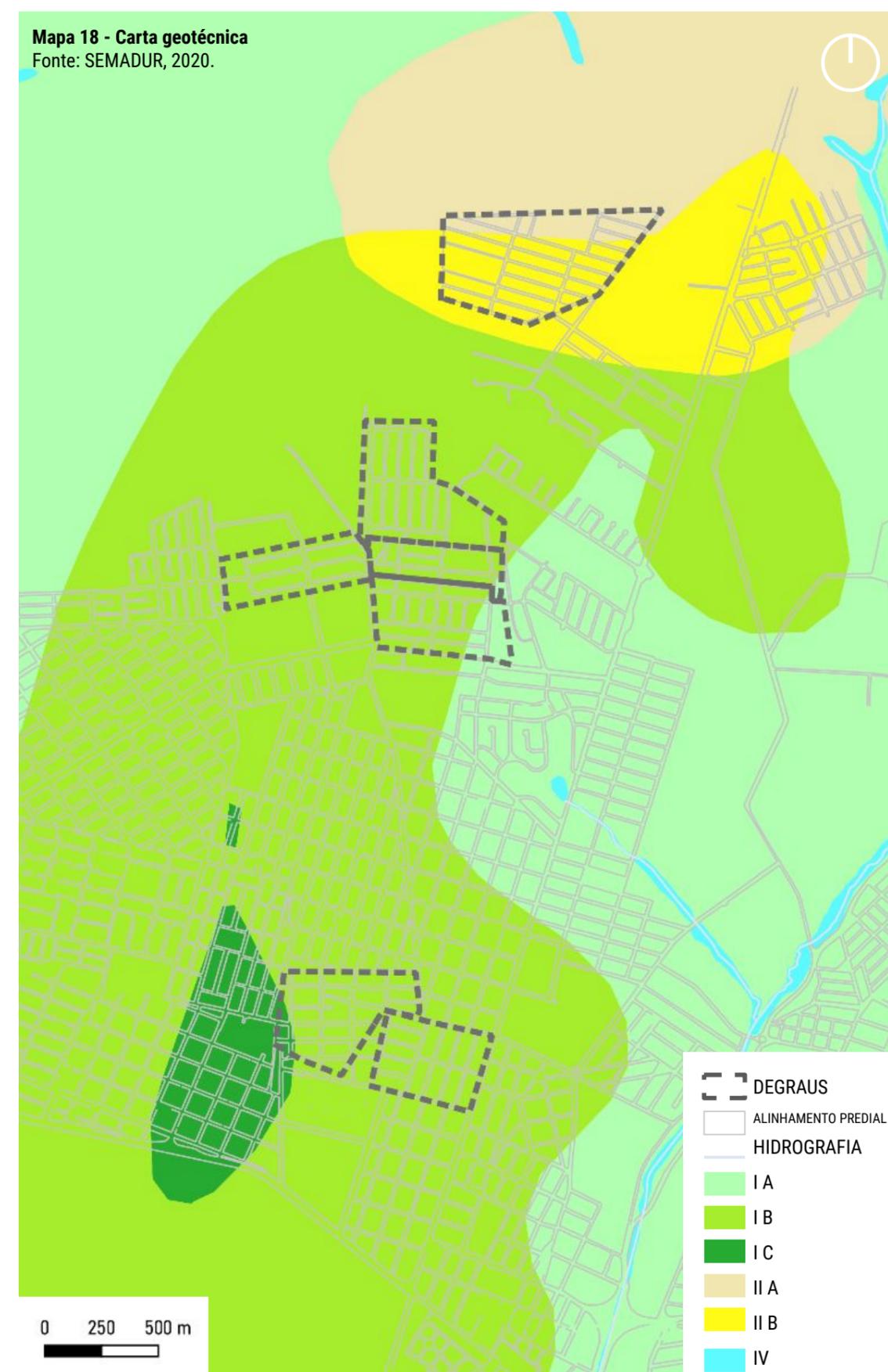
Segundo a carta, o degrau 1, marcado pelas unidades homogêneas IIA e IIB, está localizado nos chamados Arenitos do Grupo Caiuá Indiviso, havendo ocorrência de areia, argilas e areias argilosas, o que confirma o alto coeficiente de infiltração, conferindo uma absorção relativa média a rápida. Ainda, a declividade da área está em uma classe de 0 – 1,5%, evidenciando uma forma de relevo plano que, segundo a Carta de Isodeclividade, é responsável pela infiltração das águas superficiais e abastecimento do lençol freático.

Assim, o degrau 1 é uma área que possui uma alta capacidade de infiltração, sendo comprovada pela composição do solo areioso argiloso, que evidencia um alto coeficiente de infiltração, e pelo característico relevo plano do local.

Já no degrau 2, há as unidades homogêneas IA e IB. De acordo com a Carta Geotécnica, estas unidades denotam a presença da rocha basáltica com argilas avermelhadas e um coeficiente de infiltração com absorção relativa vagarosa a média, que diminui de acordo com o contato da argila. Também, a declividade apresenta-se semelhante ao degrau 1, com um relevo de formato plano, importante para operar na infiltração das águas.

Dessa forma, o degrau 2 apresenta certa incompatibilidade entre suas capacidades. Ao mesmo passo que mostra uma composição do solo que dificulta a infiltração, está localizado em uma área plana, responsável pela infiltração das águas superficiais.

Por fim, no degrau 3 tem-se a presença das unidades IB e IC. Estas unidades designam as mesmas características de composição do solo do degrau 2, possuindo uma composição do solo com baixa capacidade de infiltração. Contudo, a declividade diferencia-se dos demais degraus, marcando uma declividade de 3 – 6%, classificada como um relevo Suave Ondulado, presente perto dos córregos da cidade.



Assim, é possível notar um gradiente entre os degraus (Mapa 19). Dispõe-se o degrau 1, localizado em uma área mais alta de relevo plano e solo com capacidade de absorção considerável, sendo este considerado um ótimo local para infiltração das águas superficiais. Em seguida, tem-se o degrau 2 ainda em um relevo plano, porém com solo de difícil absorção, caracterizando uma área que apresenta certa incompatibilidade para caracterizar a infiltração das águas. E finalmente, o degrau 3 que além de possuir o solo com má absorção, está localizado em uma área que possui a maior das declividades, sendo a região com o aspecto de maior dificuldade de infiltração de águas superficiais, agravado pelo formato do relevo, que contribui para aumentar a velocidade de escoamento e assim, fazer com que as águas cheguem ao fundo de vale em menor tempo.

Com isso, a Carta Geotécnica ainda apresenta recomendações específicas para as unidades I e II que são importantes para guiar a elaboração da proposta do projeto. Para a unidade II, são:

- Contemplar nos projetos de drenagem dispositivos de dissipação de energia para evitar processo erosivos nas margens dos cursos d'água;
- Prever a instalação de dispositivos de infiltração, detenção ou retenção para minimizar o escoamento superficial e favorecer a infiltração de águas pluviais no solo e a recarga de águas subterrâneas na própria bacia hidrográfica.

E para a unidade I:

- Considerar a taxa de infiltração da área nos projetos de dispositivos de retenção de águas pluviais;
- Implantar sistemas de drenagem de águas pluviais compatíveis com o volume do escoamento superficial e evitar áreas de alagamento.

Por fim, das recomendações gerais, destaca-se uma:

- Incentivar e manter a arborização, áreas permeáveis e adoção de dispositivos de armazenamento e infiltração para controle de escoamento das águas pluviais.

Assim, a Carta Geotécnica é um instrumento importante com informações significativas que serão úteis para a proposta de projeto.



CARTA DE DRENAGEM

Um outro instrumento de planejamento é a Carta de Drenagem, que classifica Campo Grande em seis áreas com graus de criticidade diferentes, apresentando porcentagem de área permeável e impermeável, intervenções para enchentes e recomendações de projeto, sendo este um documento importante para embasar a proposta do projeto.

Por ser um documento elaborado em 1997, o degrau 1 não foi reconhecido e classificado pela carta pelo fato desta área ainda não estar incluída no perímetro urbano de Campo Grande na época. Assim, uma vez que o degrau 1 está localizado mais proximamente da bacia hidrográfica Segredo, foi conferido a ele o mesmo grau de criticidade atribuído à bacia, que equivale ao grau V. (Mapa 20)

Sendo assim, o grau de criticidade V marca de forma total os degraus 1 e 3 e parcialmente o degrau 2, que divide sua área com o grau de criticidade II. Os dois graus quase todos os mesmos problemas:

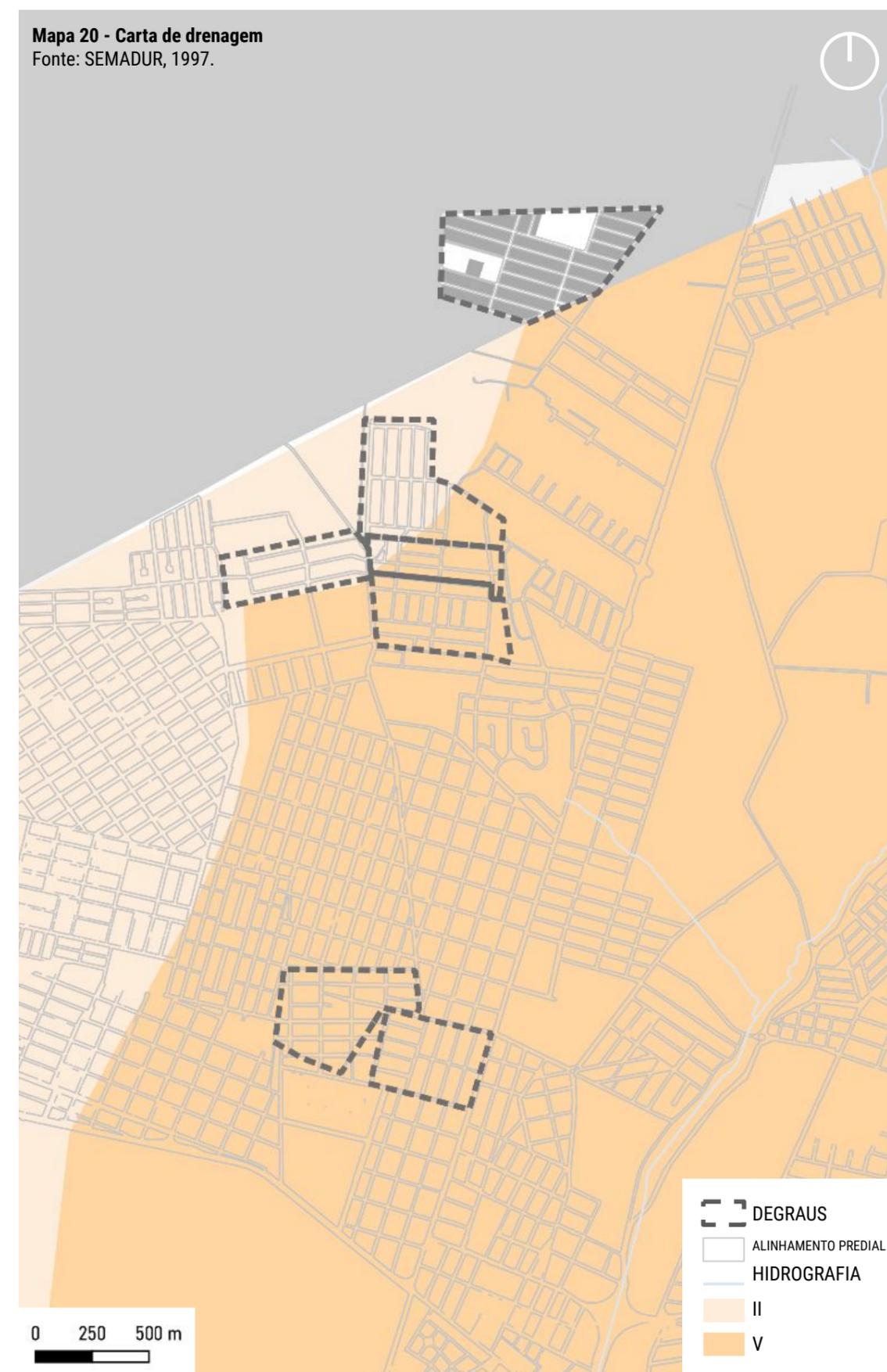
- Alagamentos e enchentes sem vários pontos;
- Sistema de microdrenagem insuficiente em vários pontos;
- Bocas de lobo assoreadas, com localização e distribuição irregular.
- Ocorrência de ligações clandestinas de esgoto. (este apenas do grau V)

Bem como quase todos os mesmos serviços e obras necessários:

- Desassoreamento, limpeza e desobstrução;
- Alargamento e aprofundamento;
- Implantação de microdrenagem;
- Medidas de controle nos tanques de piscicultura (próximo ao Córrego Lageado). (este apenas do grau II)
- Implantação de "piscinões abertos". (este apenas do grau V)

Quanto às recomendações gerais, são atribuídas as mesmas medidas para todos os graus de criticidade:

- Implantar obras e/ou medidas para dissipação de energia das águas pluviais nos pontos de lançamentos;
- Dimensionar adequadamente as calhas e travessias do sistema de drenagem, compatibilizando o volume d'água às dificuldades do terreno;
- Implantar sistema adequado para captação e drenagem de águas superficiais nos taludes de corte e aterro;
- Adequar a solução de coleta e dissipação das águas servidas às dificuldades de escoamento e infiltração no solo;
- Prever cuidados específicos nos trechos de declividade acentuada onde há concentração de águas pluviais;



- Implantar canaletas ou interceptar o fluxo de águas nos locais problemáticos quanto ao desenvolvimento de erosão no leito viário;
- Evitar o escoamento de grandes volumes de águas pluviais no leito das vias, privilegiando o seu lançamento na drenagem natural;
- Implantação de revestimentos retentivos em áreas de pouco tráfego, ex: (áreas de estacionamento, vias locais);
- Implantar canaletas gramadas em loteamentos condominiais de baixa densidade de ocupação e de relevo suave;
- Proteção das margens e cabeceiras dos cursos d'água.

Assim, as recomendações são importantes para a elaboração das intervenções a serem propostas para os degraus, de forma a nortear medidas e diretrizes que sejam eficazes para promover a máxima e adequada drenagem da área de estudo.

HIERARQUIA VIÁRIA

A hierarquia viária dos três degraus é majoritariamente local, havendo outras tipologias de via nos degraus 2 e 3, que correspondem outros portes.

No entorno dos degraus, está a Av. Tamandaré, uma das vias arteriais de grande extensão que atua na conexão norte-sul dentro da área urbana de Campo Grande. Também, há a Av. Dom Antônio Barbosa, prolongamento da Av. Euler de Azevedo, outra arterial, mas que desta vez contribui para a conexão leste-oste nesta região noroeste da área urbana, e a Rua Teodoro Roosevelt, com o mesmo objetivo.

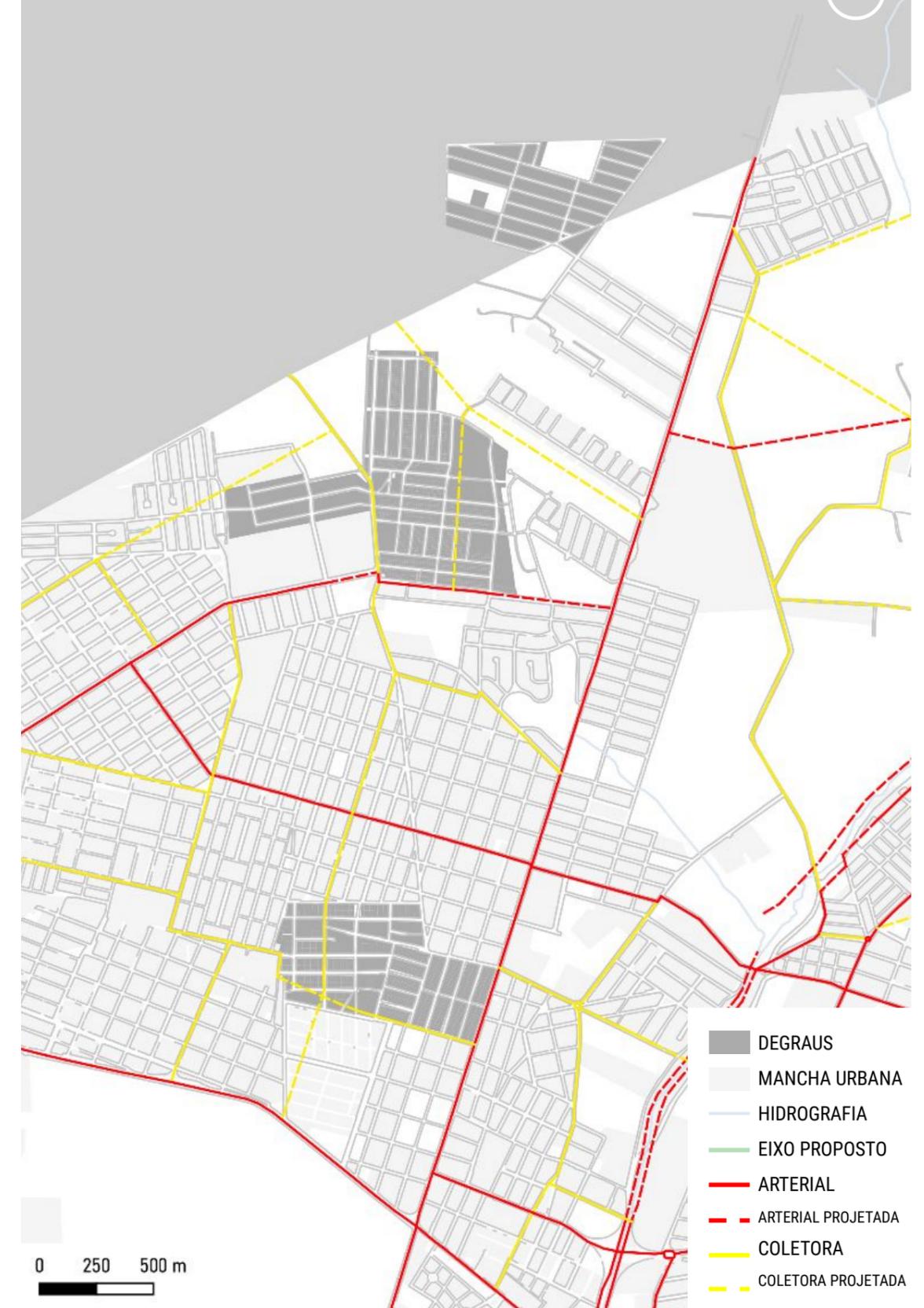
Ainda, existem as vias coletoras que operam levando o fluxo das locais para as arteriais, apresentando uma maior quantidade quando comparada com as arteriais.

Dentro do degrau 2, há uma via coletora, a Rua Lindóia, que se liga com a arterial mais próxima, a R. São Felipe, esta localizada nos limites do degrau e se prolonga por uma arterial projetada até chegar na Av. Tamandaré.

Já no degrau 3, tem-se duas vias coletoras, a R. Estevão de Mendonça e a R. Três Marias, que também chegam até a arterial, Av. Tamandaré. Esta última via apresenta um trecho apenas em projeção, que foi alterado pela antiga configuração de traçado.

Quanto às vias que articulam a conversa entre os degraus, apenas o degrau 2 e 3 possuem uma fácil mobilidade de articulação, seja por meio da R. Lindóia ou pela R. Estevão de Mendonça. Para acessar o degrau 1, por mais que não esteja em uma grande distância do degrau 2, é necessário se deslocar pela via arterial Av. Tamandaré e atravessar outro loteamento para chegar na área em questão. (Mapa 21)

Mapa 21 - Hierarquia viária
Fonte: PLANURB, 2017.



CICLOVIA

O espaço cicloviário nos degraus é inexistente, entretanto no entorno há três trechos próximos. O primeiro é a ciclovia presente na Av. Prof. Heráclito Diniz de Figueiredo que acaba perto do encontro da avenida com a Av. Mascarenhas de Moraes. O segundo é a ciclovia em forma curva que conecta a Esplanada Ferroviária, área de interesse cultural, e o parque linear Orla Morena. Por fim, tem-se a ciclovia da Av. Dom Antônio Barbosa que apresenta apenas um pequeno trecho, uma vez que seu prolongamento está disposto ao longo da Av. José Barbosa Rodrigues, que acompanha o parque linear do Imbirussu.

Os três trechos de ciclovia compartilham de uma semelhança: estão localizados em vias arteriais. Fato este entra de acordo com a legislação municipal quanto à composição da caixa viária das arteriais, sendo a única tipologia que permite a locação de ciclovia.

Assim, a identificação dos trechos do entorno é importante para auxiliar o planejamento da mobilidade no projeto, bem como a hierarquia viária vista. (Mapa 22)



LINHAS DE ÔNIBUS

As linhas de ônibus operadas pela empresa Consórcio Guaicurus também fazem parte do diagnóstico. As linhas que funcionam passando pelas áreas dos degraus:

220 – São Caetano / Tia Eva / UCDB / Centro

246 – North Park / São Caetano

229 – Cabreúva

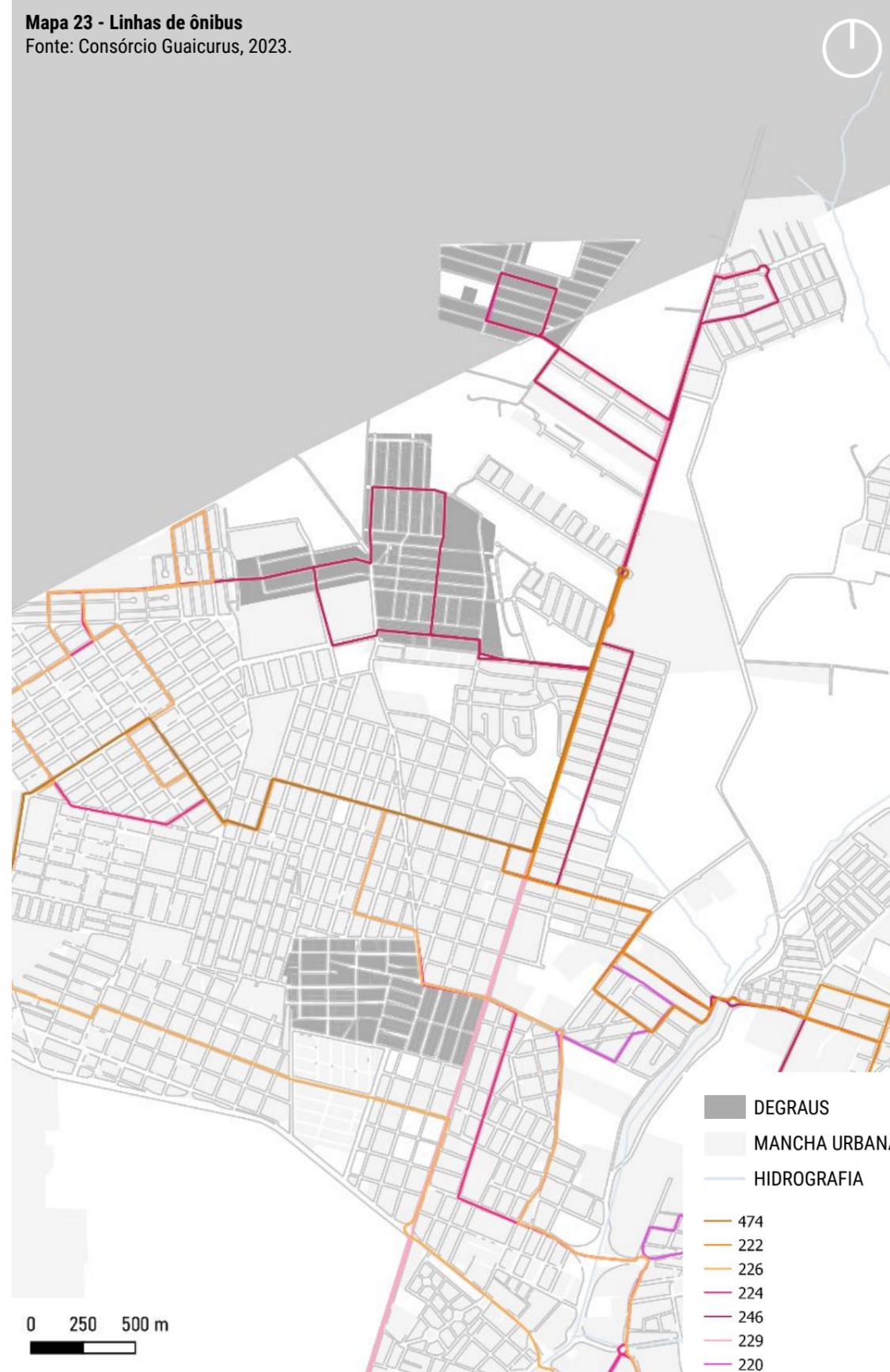
224 – Nasser / Santa Luzia

226 – Nasser

222 – UCDB / Term. General Osório

474 – UCDB / Term. Júlio de Castilho

As sete linhas estão concentradas no atendimento interno do bairro e o conectando até o centro da cidade e terminais próximos. A via que mais recebe o fluxo destas linhas é a Av. Tamandaré, principal eixo articulador norte-sul com grande fluxo viário, reforçado pela presença da UCDB, que ativa ainda mais esse fluxo. (Mapa 23)



EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

Apresenta-se também os equipamentos e pontos de interesse da área.

Quanto aos equipamentos de educação, próximo ao degrau 2, está a UCDB na Av. Tamandaré, centro educacional de ensino superior que atrai e movimentam a área por conta dos estudantes. Também, há creches e escolas municipais e estaduais, localizadas nas vias R. Lindóia e R. Antônio de Moraes Ribeiro. (Mapa 24)

Nesta última via citada, também há uma unidade de saúde. Outras unidades estão presentes abrangendo outras áreas, sendo a USF José Alberto Veronese, USF São Benedito e USF Dra. Alda Garcia de Oliveira. (Mapa 25)

Os equipamentos de segurança, Polícia Militar e Civil, estão localizados próximos ao degrau 3, que abrange a parte mais consolidada do bairro (Mapa 26). Da mesma forma ocorre com os equipamentos de lazer, academia ao ar livre e parquinho, alocados em praças de vizinhança e que atendem apenas a parte mais a sul perto do último degrau. (Mapa 27)

Já para os equipamentos de esporte, o centro esportivo público, e de cultura, Comunidade Quilombola Tia Eva, abrangem boa parte da área analisada.

Assim, é notável que o degrau 1 é o menos atendido pelos equipamentos, seguido do degrau 2. O degrau 3 é o que se percebe com maior abrangência de todas as categorias de equipamentos. Isso se deve, provavelmente, pelo fato da área perto do degrau 1 ainda não possuir uma quantidade de população considerável, a ponto de ser mais fácil fazer com que pequena parcela se desloque um pouco mais até os equipamentos.

- DEGRAUS
- MANCHA URBANA
- HIDROGRAFIA
- EQUIP EDUCAÇÃO



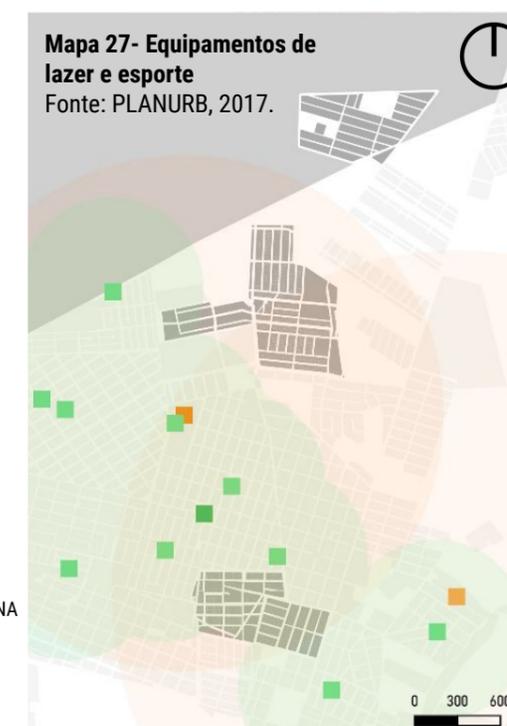
- DEGRAUS
- MANCHA URBANA
- HIDROGRAFIA
- EQUIP SEGURANÇA



- DEGRAUS
- MANCHA URBANA
- HIDROGRAFIA
- EQUIP SAÚDE



- DEGRAUS
- MANCHA URBANA
- HIDROGRAFIA
- EQUIP ESPORTE
- EQUIP LAZER



USO E OCUPAÇÃO

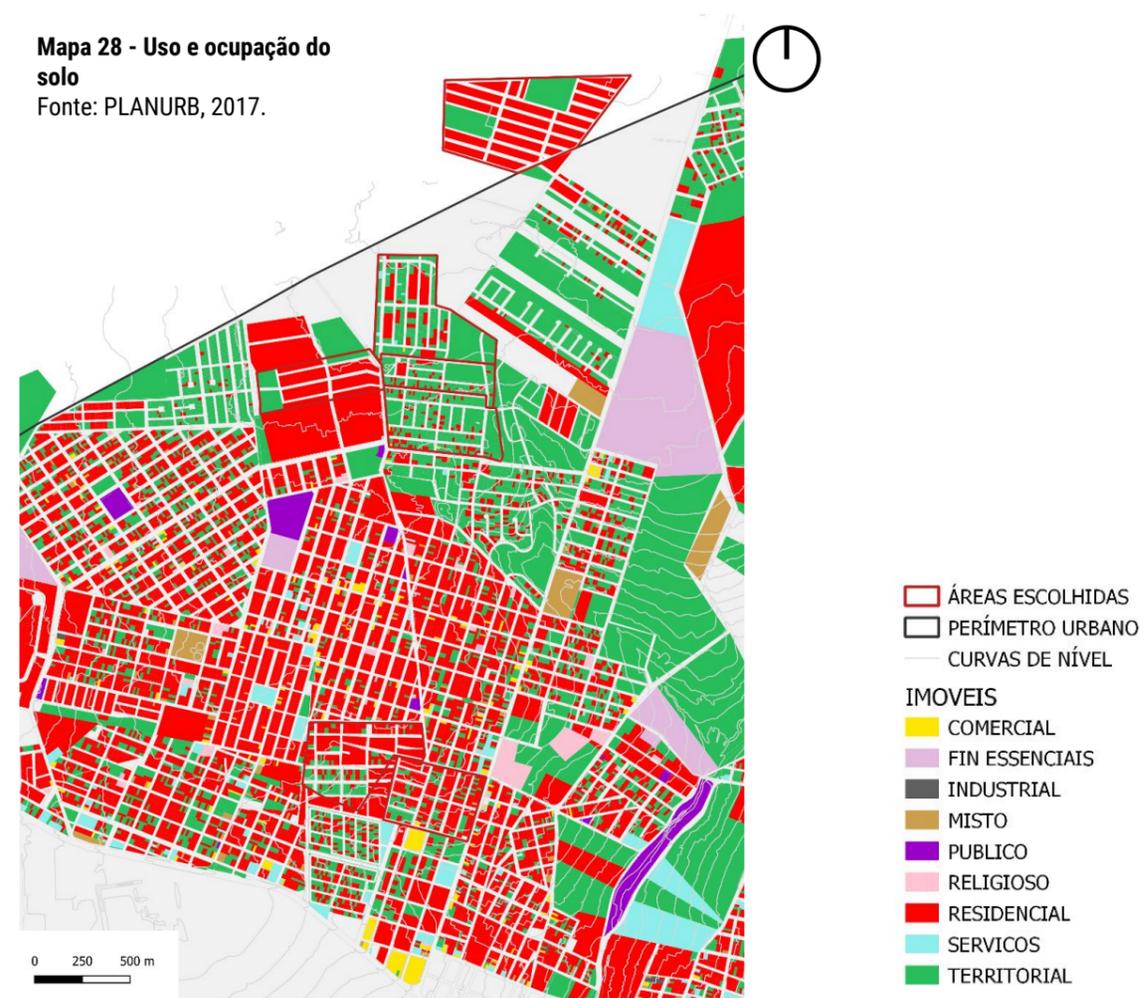
O uso e ocupação do solo mostra que a área dos degraus é predominantemente residencial, principalmente no degrau 3, área em que existem poucos vazios e espaços abertos.

Nos degraus 1 e 2, é possível observar que os vazios são mais frequentes, ocorrendo o mesmo em seu entorno justamente pelo fato de serem áreas questão mais próximas do perímetro urbano. Nesta região, as ocupações tornam-se mais espaçadas e os loteamentos presentes ainda em processo de apropriação.

Ainda, vê-se que os usos de serviço e comércio estão localizados mais proximamente das vias de maior porte, como a Av. Tamandaré e a Av. Dom Antônio Barbosa. Entretanto, o comércio interno do bairro também é percebido entre os degraus 2 e 3, principalmente em uma via já mencionada por comportar equipamentos públicos, a R. Antônio de Moraes Ribeiro.

Assim, o uso e ocupação expõe informações que auxiliam na compreensão da situação de uso do local, localizar vias de interesse e como se dá o processo de ocupação da mancha urbana. (Mapa 28)

Mapa 28 - Uso e ocupação do solo
Fonte: PLANURB, 2017.



Após todas as análises da área, que passam por diversos campos e ajudam a compreender melhor seu entorno, serão vistas a seguir considerações importantes para concluir a proposta de projeto, tópico abordado antes da realização do diagnóstico.

*

5

DIRETRIZES

PROPOSTA DE PROJETO

Como foi visto, os dias de chuva intensa em Campo Grande representam dias de caos e desastre para a população. Os campo-grandenses sofrem as consequências dos episódios de inundações e alagamentos há mais de dez anos, principalmente nos meses de verão. A parte da população mais afetada pelos desastres é justamente aquela que está em situação de vulnerabilidade socioeconômica e que, muito provavelmente, é a que ocupa e se fixa em espaços que são deficientes dos serviços da infraestrutura urbana e dos dispositivos que os protejam dos episódios de desastre e até mesmo, áreas de risco.

Na tentativa de resolver tais problemas, a gestão municipal atua na implementação e construção de piscinões abertos (bacias de retenção) e barragens em áreas de fundo de vale a fim de reter o maior volume de água pluvial possível no córrego, diminuindo a velocidade de escoamento das águas nestas áreas e assim, evitando enchentes e inundações. Entretanto, tais tentativas, além de serem poucas, até o momento não obtiveram um resultado efetivo, visto que as estratégias foram degradadas por ações naturais.

Quando se entende o conceito da infraestrutura verde, vê-se que é uma das Soluções Baseadas na Natureza com grande potencial para intervir na tentativa de mitigar a problemática encontrada em Campo Grande. Por sua vez, a infraestrutura verde refere-se a uma rede de espaços verdes, naturais ou seminaturais, que integram com a área urbana existente e são capazes de promover benefícios ligados a conservação dos recursos naturais, bem-estar da sociedade, regulação climática, gestão das águas pluviais, recreação e lazer.

Dessa forma, a proposta de projeto define-se como uma intervenção urbana localizada em uma região alta da cidade que atua na implementação de uma rede de espaços verdes, traduzidos em estratégias da infraestrutura verde, a fim de ativar um complexo que retenha o máximo possível de água pluvial na tentativa de atenuar o volume e a velocidade que as águas chegam no fundo de vale, ou seja, nos córregos. A intervenção também tem o objetivo de renaturalizar a cidade, promovendo a inserção do verde na paisagem urbana, que auxilia na missão de conectar a população com a natureza e o espaço. E por fim, realiza o fornecimento dos serviços da infraestrutura urbana, um direito assegurado pelo Estatuto da Cidade (Lei n. 10.257/2001), que garante a qualidade do espaço urbano. (Figura 64)

Com isso, de acordo com a escolha da área e o diagnóstico apresentados, os três degraus são os grandes agentes da proposta e irão receber a aplicação da infraestrutura verde. Ainda, o conceito exposto revela a importância da integração destes espaços verdes, que resultam em uma performance e desempenho mais efetivos. Assim, essa informação conduz a

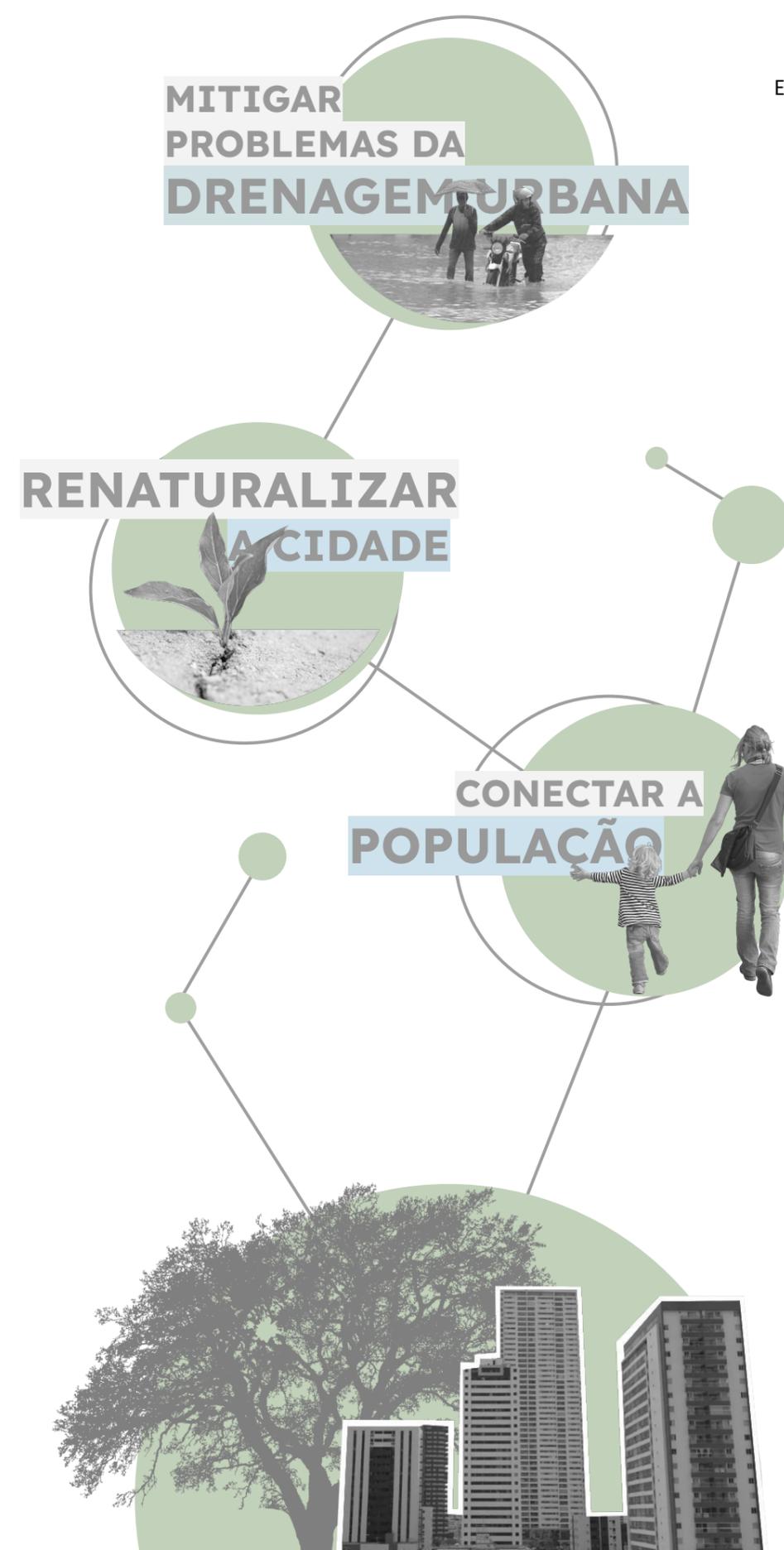


Figura 64 -
Objetivos da
proposta
Elaborado pelo
autor, 2022.

Figura 66 - Isométrico explodido dos degraus e eixo
Elaborado pelo autor, 2023.

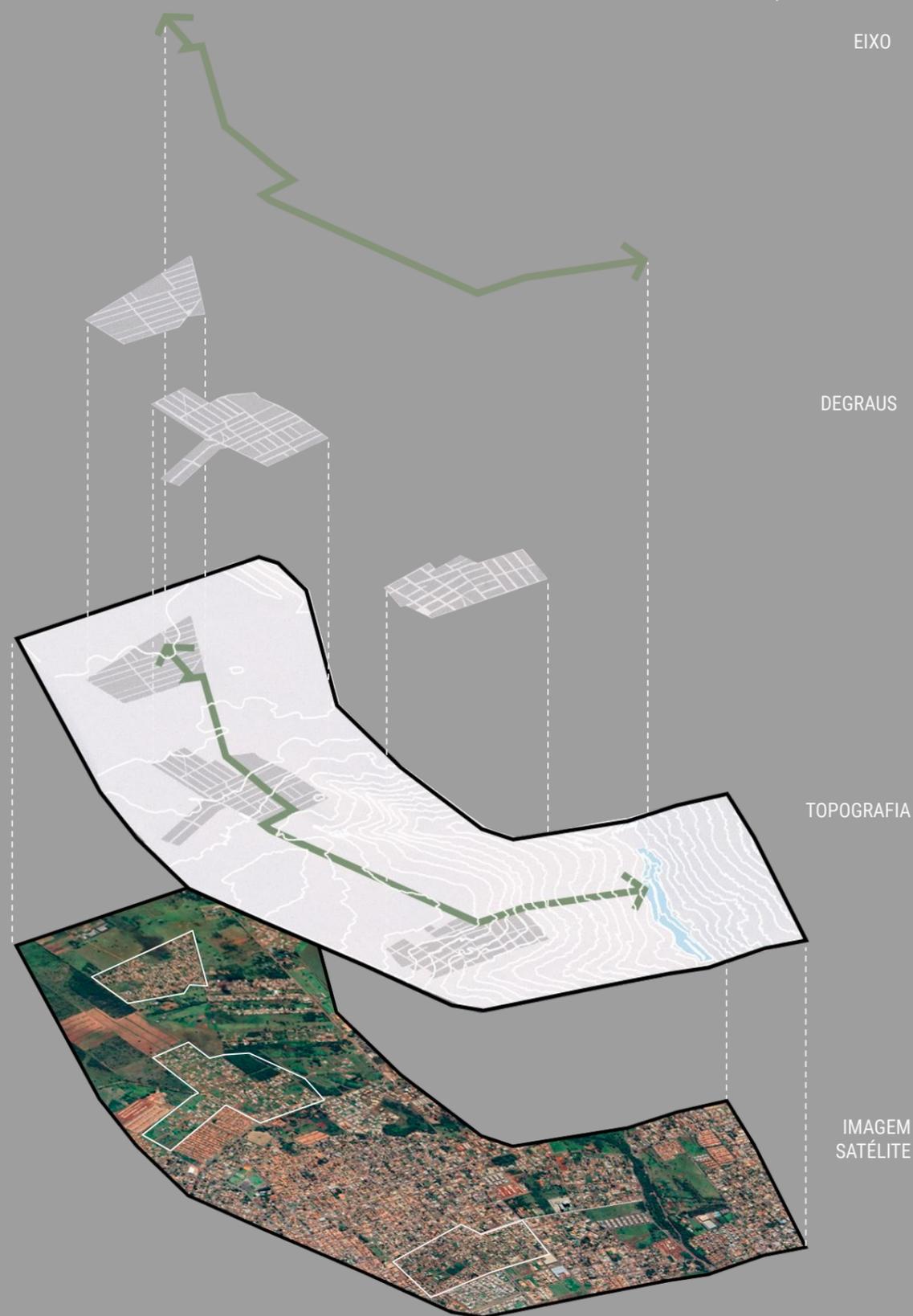
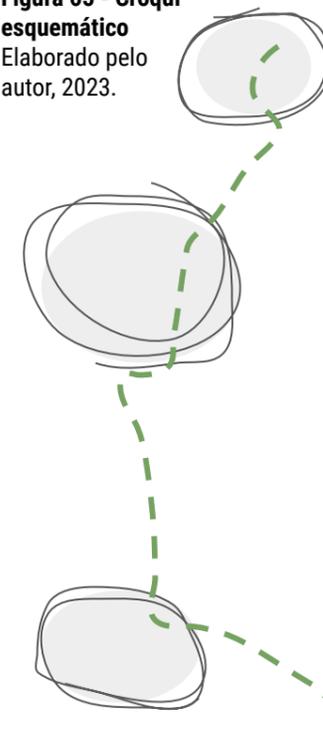


Figura 65 - Croqui esquemático
Elaborado pelo autor, 2023.



proposta à criação de um elemento conector entre os três degraus. Para isso, faz-se necessária a análise do entorno das áreas de acordo com o diagnóstico feito, a fim de estudar qual o melhor meio para a criação deste componente. (Figura 65)

Como foi visto, o diagnóstico mostra que os três degraus estão localizados em um bairro que já possui uma grande desigualdade tanto social, quanto econômica, além de um índice de exclusão elevado quando comparado ao resto da cidade. Também, verifica-se que o degrau 1 possui apenas um acesso, que se dá pela Av. Tamandaré. Sendo esta a única possibilidade de comunicação com o restante do bairro, permite o afastamento da população que ali reside do restante das ocupações e dos equipamentos disponíveis.

A análise também possibilitou encontrar áreas com potencial de qualificar o espaço urbano e atender a população. Para isso, tem-se as áreas de ZEIU e ZEIS que partilham das mesmas intenções para destinação: habitação social, equipamentos públicos ou estoque de terras.

Desse modo, a fim de realizar essa conexão entre os degraus e a maior inclusão do degrau 1, a proposta se utiliza do meio terrestre, ou seja, do sistema viário, para articular o longo eixo, sendo necessário um prolongamento de via que facilite o acesso do degrau 1. Ainda, os locais de interesse social e urbanístico públicos identificados foram utilizados para articular o restante do seu percurso. (Figura 66)

Assim, o eixo que tem início no degrau 1, passa pelos outros degraus e se finda no encontro com o Córrego Segredo, inclui um total de dez vias (sete vias locais, duas vias coletoras e uma arterial)(Mapa 29) e se encaixa no conceito visto por atuar como um “corredor verde”, característica de uma das tipologias abordadas no primeiro capítulo, a grade verde. Além disso, o eixo é concretizado a partir de outras propostas capazes de potencializar as vias e as tornarem atrativas para a população, que se resumem em proporcionar o deslocamento confortável ao longo do eixo para as mobilidades motorizadas e não motorizadas, realizar a integração entre as áreas, a arborização, instalação de mobiliários urbanos adequados e o aproveitamento de espaços livres lindeiros ao eixo.

Também, identificou-se uma via de interesse pelo fato de ter relevância para a população que reside no bairro. A R. Antônio de Moraes Ribeiro, que corta o eixo na R. Lindóia, foi notada por comportar diversos serviços, comércios e equipamentos públicos, sendo estes unidade de saúde, creche, escola, academia ao ar livre e parquinho. Com isso, a via é vista como um subcentro por fornecer os serviços diários que os habitantes do bairro necessitam próximo de suas residências. Assim, a rua foi incluída na intervenção como uma via de interesse para que seja qualificada de acordo com as outras propostas para o eixo, uma vez que atrai um fluxo diário e de curta duração.

Com isso, a intervenção surge para qualificar o espaço urbano existente que, além de realizar a gestão das águas pluviais, gere um ambiente público que satisfaça toda as camadas sociais que se fazem presente ali em algum momento do dia, seja alguém que caminhe até a praça mais próxima, seja alguém que apenas passe por ali de carro ou bicicleta. Diante desta nova vivência, é esperado que a proposta torne possível a resignificação da paisagem urbana pela população, estimulando um vínculo com o espaço, potencializado pela presença dos elementos naturais, sendo um ponto de encontro entre homem e natureza.

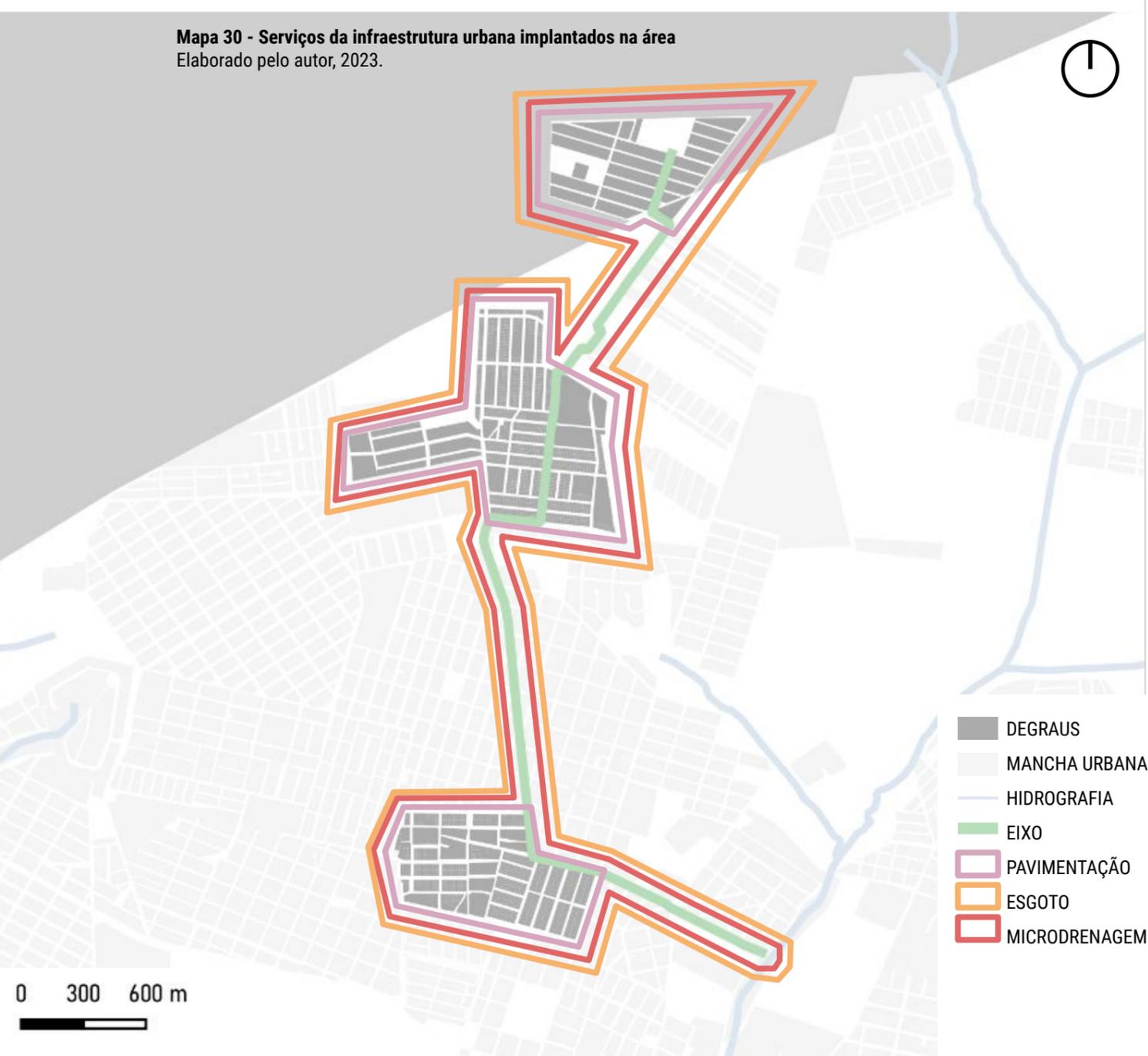
1. R. Abadia de Oliveira Lima
2. R. Teobaldo Kaffer
3. Tv. Sebastião da Costa Lima
4. R. Kamy Junior
5. R. Carlos Hidalgo Emmanueli
6. R. Aripuanã
7. R. São Felipe
8. R. Lindóia
9. R. Mirabela
10. Av. Padre João Falco



INFRAESTRUTURA URBANA

Como foi visto em uma das primeiras análises que ditavam a escolha da área, os serviços da infraestrutura urbana foram postos em evidência a fim de analisar sua abrangência. Sabe-se que os degraus possuem rede de água e energia, porém carecem da pavimentação das vias e rede de esgoto. Já quanto à rede de drenagem pluvial, não há informações disponíveis que permitam o conhecimento e localização deste serviço. Dessa forma, é necessário que todos os meios de fornecimento dos serviços da infraestrutura urbana sejam previstos, sendo eles: pavimentação das vias, rede de microdrenagem e rede de esgoto. (Mapa 30)

Mapa 30 - Serviços da infraestrutura urbana implantados na área
Elaborado pelo autor, 2023.



REESTRUTURAÇÃO DAS VIAS

Em uma aproximação, quando verificados o porte das vias e a hierarquização disposta pela legislação municipal, encontram-se algumas incompatibilidades. Com o objetivo de adequar essa situação e incluir outras diretrizes, as vias do eixo e dos três degraus foram reestruturadas.

De acordo com a Lei Complementar n. 74/2012, as vias são classificadas quanto ao seu porte viário:

VIA ARTERIAL 1 - 33 metros de testada a testada

Canteiro central (4,00 m), ciclovia (3,00 m), faixas de rolamento (7,00 m para cada faixa), faixas de estacionamento (3,00 m para cada faixa) e passeios (3,00 m para cada faixa).

VIA ARTERIAL 2 - 23 metros de testada a testada

Canteiro central (4,00 m), faixas de rolamento (3,50 m para cada faixa), faixas de estacionamento (3,00 m para cada faixa) e passeios (3,00 m para cada faixa).

VIA COLETORA - 18 metros de testada a testada

Faixas de rolamento (3,50 m para cada faixa), faixas de estacionamento (2,50 m para cada faixa) e passeios (3,00 m para cada faixa).

VIA LOCAL - 13 metros de testada a testada

Faixas de rolamento (3,50 m para cada faixa) e passeios (3,00 m para cada faixa).

Por mais que a diretriz proponha a compatibilização das vias existentes com suas respectivas hierarquias, é inegável que exista um fluxo automobilístico já consolidado. Dessa forma, ainda que sejam propostos passeios com a largura confortável de 3,00 m, nem sempre é possível alocá-los com esta medida, de forma a assegurar todas as outras faixas de domínio. Com isso, buscou-se implementar uma largura mínima de 2,10 m para os passeios, sendo esta uma medida que comporta a passagem de três pessoas andando lado a lado. Além disso, é incluído o espaço cicloviário nas vias ao longo do eixo, que será visto a seguir com maior detalhe de informações.

Assim, busca-se a melhor forma de reestruturar as vias, de modo com que não ignore a situação de fluxo atual, mas também seja capaz de comportar as faixas necessárias para a inclusão das outras mobilidades e atingir o intuito da diretriz.

INCLUSÃO DO ESPAÇO CICLOVIÁRIO

Quando a área é analisada, identifica-se a existência das ciclovias apenas no entorno, em vias de maior porte, e apresentam-se em ciclos fechados, sem conexão alguma entre as “pontas soltas”.

Com o objetivo de conectar os trechos existentes de ciclovia no entorno e contribuir para o enriquecimento da proposta com a inclusão da mobilidade não motorizada, o espaço cicloviário é proposto ao longo do eixo.

A maioria das vias que compõem o eixo são de porte local, que comportam apenas faixas de rolamento e passeio e não preveem espaço para ciclovia. De acordo com a Lei Complementar n. 74/2018, as ciclovias são previstas apenas nas vias arteriais, assim como foram identificadas as já existentes, localizadas em avenidas de grande porte.

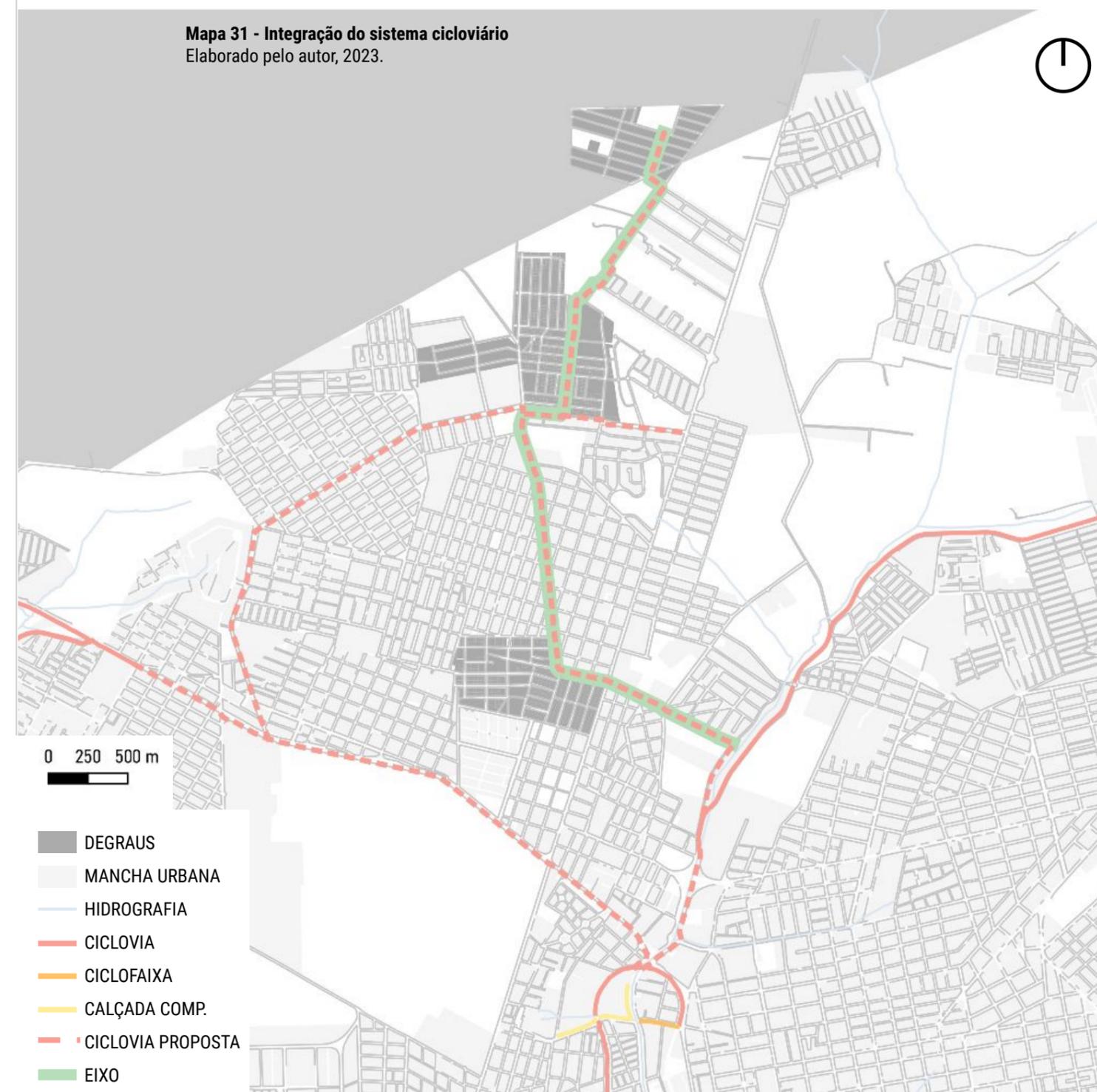
Dessa forma, com o estudo da área, são alocadas ciclofaixas bidirecionais na pista nas vias locais e coletoras, e ciclovias bidirecionais na única via arterial do eixo. Isto se deve pelo fato de as vias locais e coletoras possuírem um fluxo menor, quando comparada às vias arteriais.

Quanto às tipologias aplicadas, a ciclofaixa na pista delimita uma parcela no leito carroçável “destinada à circulação exclusiva de bicicletas com o uso de sinalização” (CET, 2020) e não utiliza elementos físicos divisores, diferentemente das ciclovias. Estas são separadas “fisicamente do tráfego de veículo automotor ou de pedestres” a fim de destinar a “circulação exclusiva das bicicletas em canteiro divisor de pista ou sobre a calçada” (CET, 2020).

Logo, a ciclofaixa é a tipologia mais apropriada para as vias com menor fluxo para que não ameacem a segurança dos ciclistas, enquanto as arteriais necessitam de um elemento divisor mais significativo, por conta do seu alto tráfego.

Além disso, a fim de integrar a rede cicloviária do entorno, são propostos prolongamentos das ciclovias já existentes das vias Av. Dom Antônio Barbosa e Av. Pref. Heráclito Diniz de Figueiredo, de modo com que se encontrem com a ciclovia da Orla Morena, e a implementação de ciclovia nas vias arteriais Av. Dr. Miguel Vieira Ferreira e Av. São Nicolau, que ligam-se com a R. São Felipe (via arterial do eixo) e continuam pela R. Onélia Zapparoli Testa até encontrar com a Av. Tamandaré.

Assim, com estas adequações é possível criar uma rede cicloviária integrada de forma a propor a mobilidade das bicicletas ao longo do eixo, conectando o bairro na orientação norte-sul, além de facilitar o acesso tanto ao bairro, quanto aos locais de interesse cultural presentes, como a Esplanada Ferroviária e a Orla Morena. (Mapa 31)



ALTERAÇÃO DAS LINHAS DE ÔNIBUS

Um total de sete linhas operam na área em questão, seja nos degraus, seja no eixo. Seis delas concentram seus trajetos na via de maior porte, a Av. Tamandaré, sendo este o principal meio de articular o atendimento dos degraus com o centro da cidade.

Neste cenário, existem ainda algumas linhas que, para atender o interior do bairro Nasser e realizar essa articulação, passam por vias locais que compõem o eixo. São as linhas: 226, 224, 246, 229 e 220. (Mapa 32)

Entretanto, de acordo com a proposta de projeto, o eixo implementa o espaço cicloviário em todas as suas vias, inclusive nas locais onde operam as linhas de ônibus. Logo, com a presença da ciclofaixa na pista, é necessária a criação de baias para embarque e desembarque frente aos pontos de ônibus, a fim de proteger a rota cicloviária do eixo.

Com a análise da área, confere-se que não há espaço para a criação das baias. Assim, foi preciso alterar alguns trechos das linhas para que não fossem utilizadas as vias locais que compõem o eixo com o objetivo de assegurar o funcionamento adequado das duas mobilidades. Ainda, onde não foi possível realocar a linha, foi realocado o ponto de ônibus.

Dessa forma, não se faz necessária a criação das baias e a rota dos ciclistas não compartilha fluxo com automóveis pesados.



ARBORIZAÇÃO

A arborização (Figura 67) é uma das formas para a ativação do eixo como um corredor verde, possuindo um aspecto multifuncional por estruturar e atuar em funções de regulação climática, corredor de vento, trampolim ecológico e composição da paisagem.

Visando a regulação climática, as espécies arbóreas são estruturadas para realizar o bloqueio da incidência solar na parte da tarde, momento em que a temperatura atinge sua máxima prevista durante o dia, e admitindo a incidência da manhã, período de temperaturas mais amenas. Para isso, são alocadas no eixo, do lado oeste, espécies arbóreas com maior frequência e com a copa densa. No mesmo sentido, do lado leste estão as árvores com menor frequência e de menor densidade foliar. (Figura 68)

Ainda, a disposição das espécies tem a capacidade de captar os ventos e direcioná-los ao longo do eixo, criando um corredor de vento. Segundo o Perfil Socioeconômico de Campo Grande (2022), os ventos predominantes na cidade vêm da direção nordeste (NE) e, quando visto no eixo, nota-se que as árvores a leste permitem a entrada dos ventos no corredor, por possuírem copas menos densas, ao mesmo tempo que as árvores a oeste, por serem mais frondosas, os captam e direcionam ao longo do eixo, auxiliando a criação deste corredor. (Figura 69)

Com estes dois aspectos, busca-se a criação desta área linear verde que seja termicamente confortável em uma cidade como Campo Grande, que carece de estratégias que viabilizem a ventilação e o sombreamento.



Figura 67 - Ruas verdes
Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 68 - Croqui da estratégia contra incidência solar
Elaborado pelo autor, 2023.

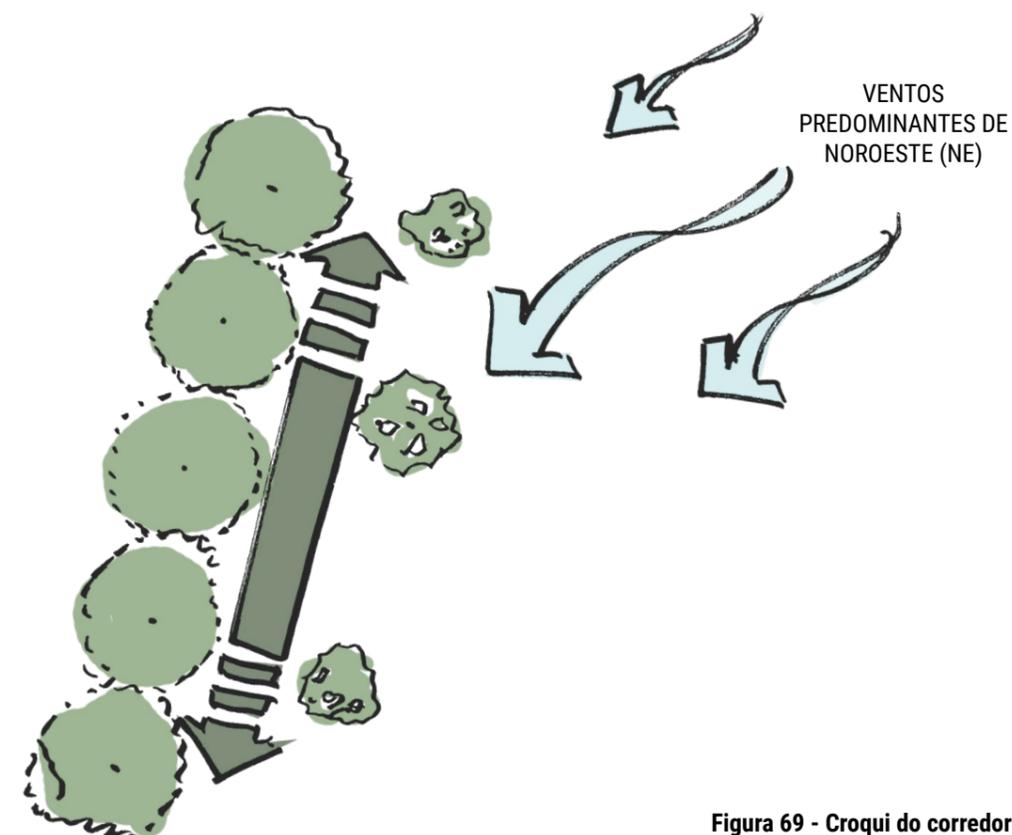
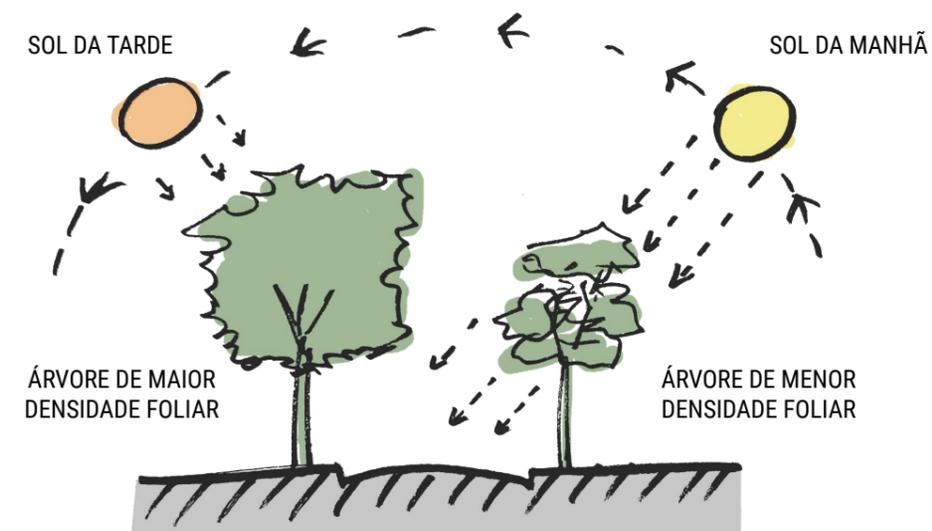


Figura 69 - Croqui do corredor de vento
Elaborado pelo autor, 2023.

Além disso, a estratégia aplicada no eixo atua no papel de proporcionar a área de trânsito principalmente para a avifauna, que são agentes que realizam papéis importantes na natureza, como a polinização de plantas e dispersão de sementes. Ainda, é possível que a arborização do eixo crie alguns pequenos trechos sem vegetação, por conta de a via ser predominantemente residencial e necessitar de área para entrada de garagem. Contudo, isso não seria um problema visto que os corredores ecológicos também funcionam com fragmentos de vegetação próximos, os chamados trampolins ecológicos (PEREIRA; CESTARO, 2016), nos quais o deslocamento ainda é possível. (Figura 70)

Assim, torna-se possível a gestão ecológica quanto à conservação dos ecossistemas e suas biodiversidades, proporcionando o deslocamento das populações ao longo das faixas vegetais que compõem a paisagem urbana.

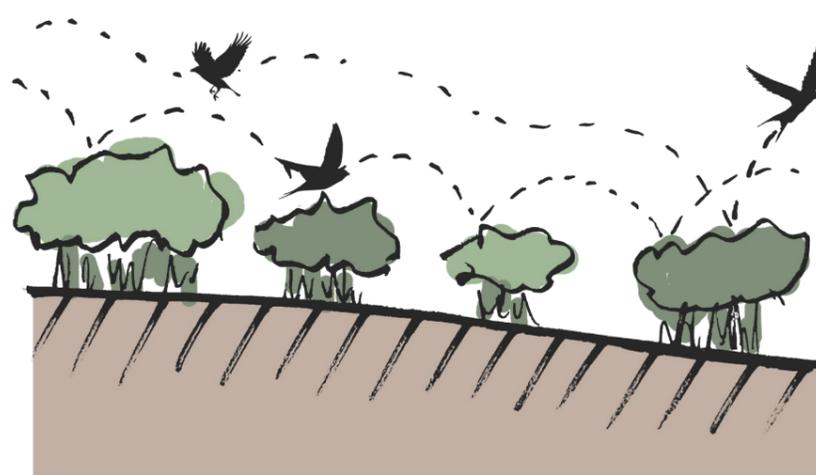


Figura 70 - Croqui do trampolim ecológico
Elaborado pelo autor, 2023.

DESTINAÇÃO DE ÁREAS LIVRES DE EDIFICAÇÃO

Uma vez que o eixo tem o objetivo de conectar os três degraus, o seu percurso, como mencionado anteriormente, foi articulado por áreas de interesse identificadas no diagnóstico, definidas pela ZEIS e pela ZEIU. Ainda, os terrenos lindeiros ao eixo foram analisados no intuito de encontrar espaços livres que pudessem ser utilizados para favorecer a proposta, de modo com que pudessem contribuir na ativação do eixo.

Com isso, apresentam-se tipologias que caracterizam estes espaços a fim de encontrar o melhor tratamento e destinação. São eles:

1. Áreas apropriadas pela população para lazer: são espaços livres que não possuem destinação e a própria população se apropria para utilizar como área de lazer;
2. Áreas apropriadas pela população para equipamento: corresponde aos espaços que também não possuem destinação prevista e que são utilizados pela população como um equipamento público;
3. Áreas sem destinação prevista: refere-se às áreas livres de edificação que não possuem destinação prevista pela gestão municipal, muitas vezes resultado de uma interseção viária;
4. Áreas com destinação prevista: confere às porções de território que são vistas pela prefeitura como alvo de um interesse específico e prevista para destinação de programas públicos, como as áreas de ZEIS e ZEIU vistas;
5. Áreas de lazer: equivale aos espaços que abrigam atividades de lazer ativo e/ou passivo, funcionando como praças de vizinhança, ainda que não reconhecidas pela gestão municipal.



Mapa 33 - Destinação das áreas livres
Elaborado pelo autor, 2023.

Desse modo, para cada área tipificada, tem-se uma destinação que foi embasada no estudo do local e seu entorno: (Mapa 33)

1. A área, apropriada pela população, a utiliza como uma pista para trilha de motocross, entretanto a atividade está muito próxima à área de ZEIA1, que realiza a preservação permanente da nascente que ali está situada. Com isso, na área é destinada para abrigar um parque, de modo que comporte a atividade de lazer, porém a distancia da área de proteção ambiental fazendo com que se preze pela conservação da área;
2. O local, fruto de uma interseção viária, é utilizado pela população como uma praça de vizinhança e comporta um serviço de alimentação rápida e um ponto de ônibus. Sua delimitação é feita por pneus cortados, que provavelmente foram manuseados pela própria população que o utiliza, e não possui calçamento algum. Assim, a área é destinada para requalificação a fim de ser uma praça de vizinhança adequada;
3. A área também é resultado de uma interseção viária e está localizada no intermédio entre os dois últimos degraus. A porção possui uma predominância de residências no seu entorno, havendo também alguns serviços, e muito provavelmente é utilizada como área de trânsito e passagem de pedestres, visto que é possível notar caminhos marcados pela falta de vegetação. Assim, a área é qualificada para atuar como uma praça de vizinhança, comportando espaços de convívio e lazer passivo, como passeio com animais domésticos e rodas de conversa com amigos;
4. As áreas em questão, por já serem detentoras de uma destinação pelo poder público, não recebem tratamento, exceto a 4.2. O local em questão comporta uma vegetação remanescente que faceia com o córrego Segredo. Logo, tem-se a intenção de proteger esta área incorporando um parque no local, combinado à destinação escolhida pela prefeitura.

GRADE VERDE

A grade verde é uma tipologia da infraestrutura verde que marca a presença de várias estratégias integradas em rede, de modo com que cada uma se adeque ao espaço proposto. Essa estrutura, que prevê o desempenho e resultados mais efetivos, é a que se busca no projeto, de acordo com o que foi apresentado por Cormier e Pellegrino (2008).

Para o estabelecimento desta diretriz e a escolha adequada das estratégias, os três degraus foram analisados com base na sua topografia e nos dados disponíveis da Carta Geotécnica e Carta de Drenagem. Com a realização do diagnóstico, nota-se que os três degraus possuem características do suporte físico que influenciam os processos de gestão das águas de acordo com a composição do solo e sua declividade, da mesma forma com que ocorre ao longo do eixo.

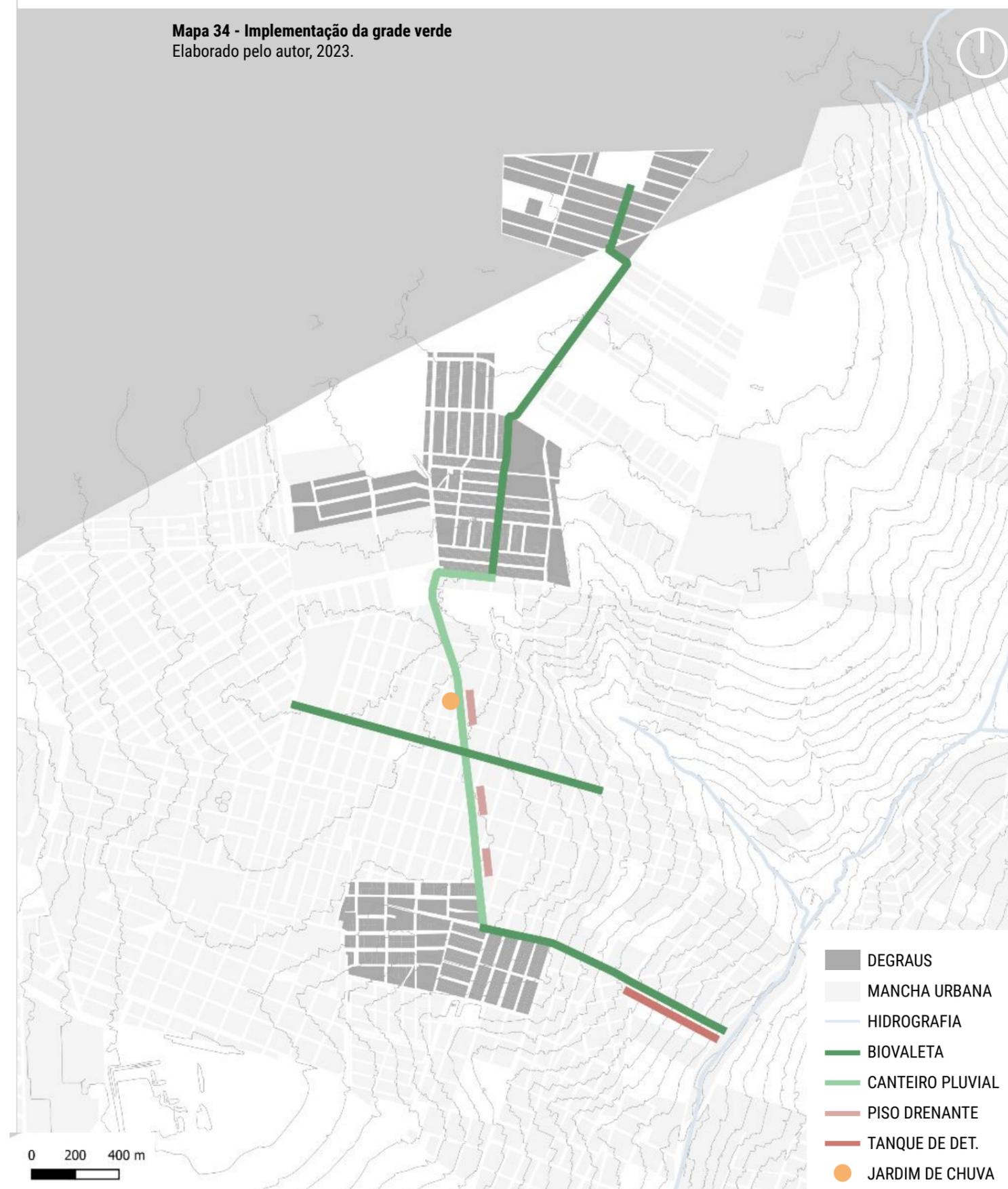
Com essa análise, foi possível perceber quais áreas dos degraus e do eixo necessitam de maior e menor atenção quanto à implementação destas estratégias retentivas, visando a melhor configuração e ativação de um complexo linear que, dentre muitas funções, desempenha o papel de reter o maior volume de água pluvial possível para tentar mitigar a problemática da drenagem urbana.

Desse modo, as áreas que necessitam de maior atenção correspondem aos degraus 2 e 3 e o trecho do eixo que inicia no degrau 2 e se estende até o final, com o encontro do córrego Segredo. Isso se deve pelo fato destas áreas serem detentoras de aspectos que dificultam a infiltração das águas, conferidos pelo solo de composição argilosa e o maior declive do eixo. Quanto ao degrau 2, este fica em uma posição média entre a área de boa absorção de água e a de má absorção. Já o degrau 1 apresenta as melhores condições da área estudada que permitem a boa infiltração de água no solo, já que possui o relevo com percentual de inclinação muito baixo e o solo de composição arenoso-argiloso.

Logo, a parte mais baixa do projeto receberá uma maior atenção quanto à implementação das estratégias retentivas, do que as partes mais altas. Isso é visto no Mapa 34, no qual mostra que estratégias do piso drenante e tanques de detenção, que foram consideradas complementares, ajudam os canteiros pluviais e as biovaletas nas áreas que possuem menor absorção de água.

Ainda, serão vistos os estudos de como estas estratégias serão alocadas no interior dos degraus.

Assim, apresenta-se as estruturas escolhidas nesta diretriz e suas propriedades.



BIOVALETA

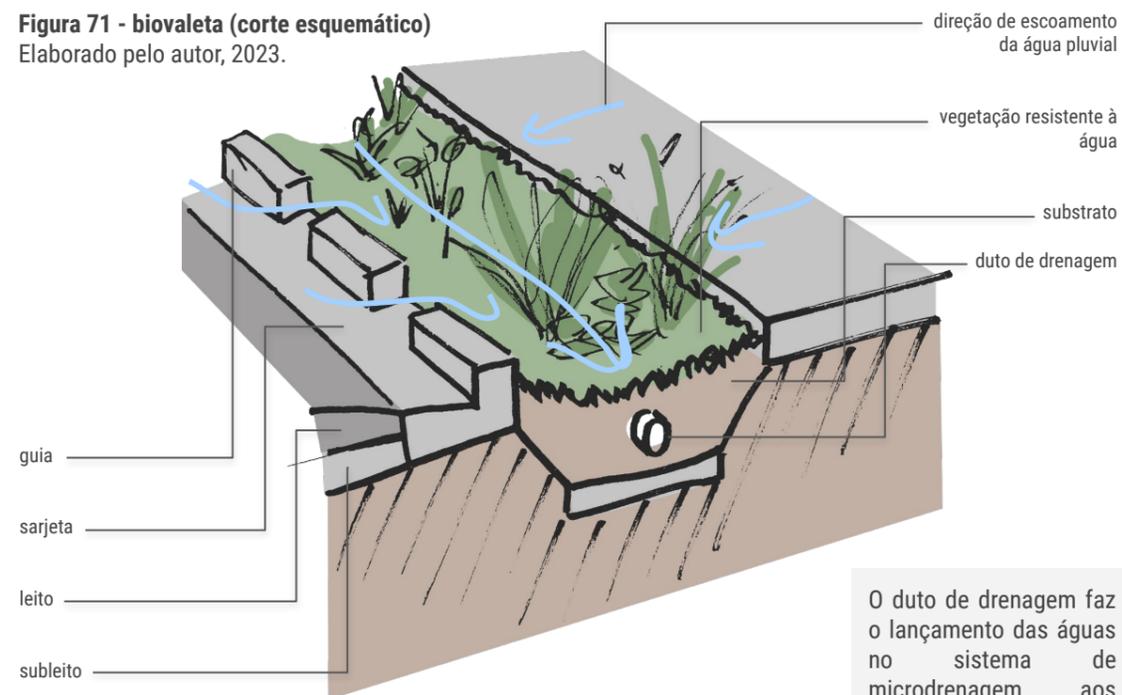
As biovaletas são pequenos canteiros lineares vegetados que atuam na **filtragem, purificação e infiltração** da água ao longo da sua extensão, garantindo o aumento do tempo de escoamento. (Figura 71)

TIPO: Pode haver duto perfurado para dreno ou não.

ONDE UTILIZAR: As biovaletas são utilizadas em vias que estão dispostas de forma perpendicular às curvas de nível, ou seja, possuem uma inclinação maior e por conta do fluxo com grande velocidade é captado um menor volume de água. (Figura 72)

Figura 71 - biovaleta (corte esquemático)

Elaborado pelo autor, 2023.

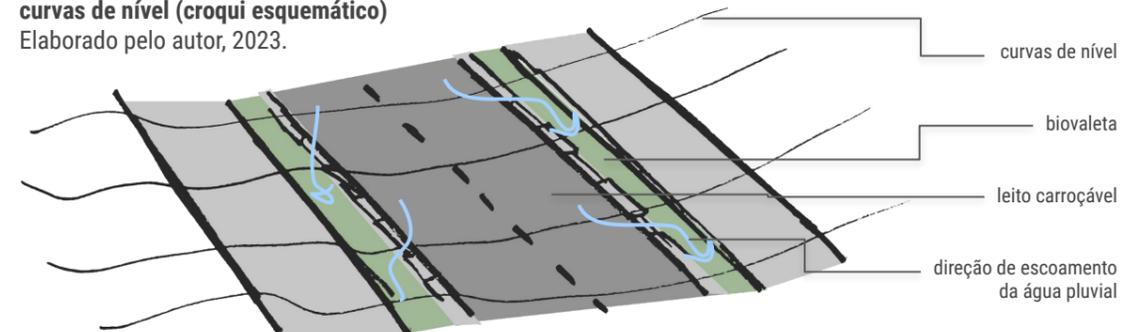


O duto de drenagem faz o lançamento das águas no sistema de microdrenagem aos poucos. É utilizado nas áreas em que se requer maior atenção quanto à capacidade de absorção do solo.

A própria inclinação da pavimentação asfáltica direciona as águas pluviais para as extremidades do leito carroçável. Com a biovaleta, é possível fazer a captação destas águas por meio das guias intercaladas.

Figura 72 - biovaleta em via perpendicular em relação às curvas de nível (croqui esquemático)

Elaborado pelo autor, 2023.



CANTEIRO PLUVIAL

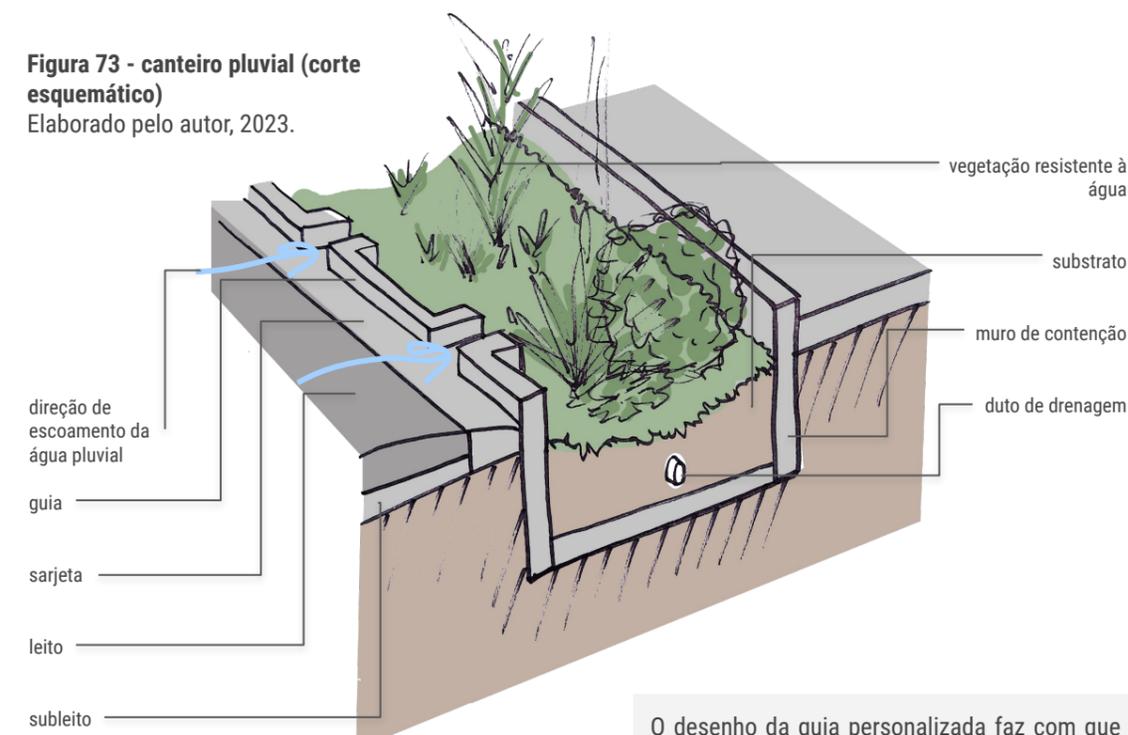
Os canteiros pluviais são canteiros maiores que promovem a **retenção** das águas por meio da **infiltração** com saída por meio de duto perfurado ou sem saída. (Figura 73)

TIPO: Pode haver duto perfurado para dreno ou não.

ONDE UTILIZAR: Essa tipologia é utilizada em vias que estão paralelas às curvas de nível e por conta da pequena inclinação, acumula maior volume de água. (Figura 74)

Figura 73 - canteiro pluvial (corte esquemático)

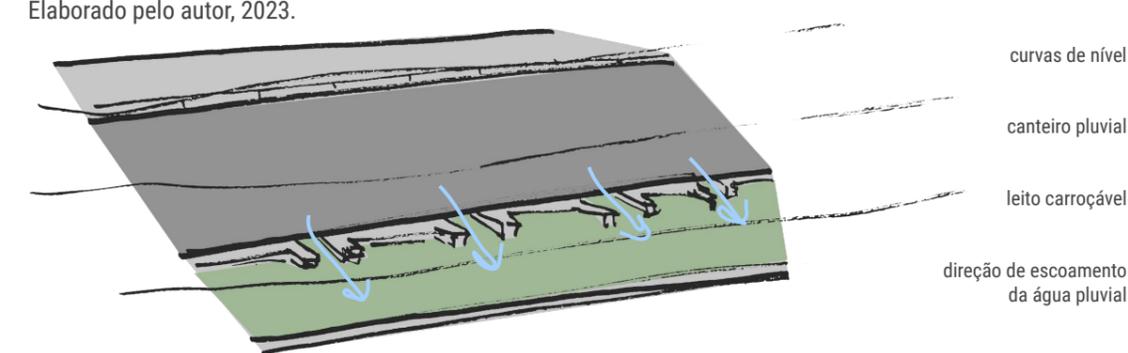
Elaborado pelo autor, 2023.



O desenho da guia personalizada faz com que o canteiro pluvial receba o escoamento das águas. Além disso, possui muros de contenção por ser uma tipologia de dimensão maior e que tem a capacidade de reter um volume considerável de água.

Figura 74 - canteiro pluvial em via paralela em relação às curvas de nível (croqui esquemático)

Elaborado pelo autor, 2023.



PISO DRENANTE

Os pisos drenantes formam uma composição de camadas com insumos que promovem a infiltração das águas. (Figura 75)

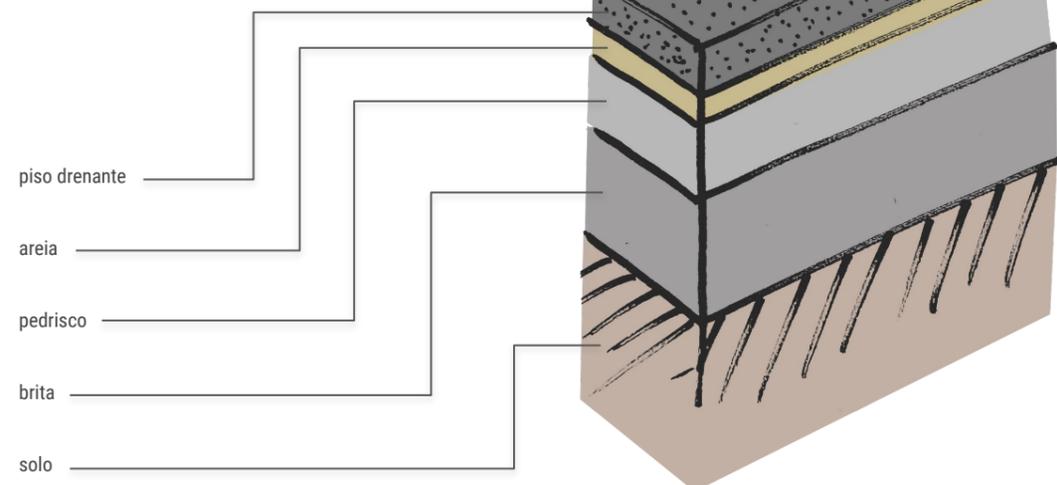


Figura 75 - piso drenante (corte esquemático)
Elaborado pelo autor, 2023.

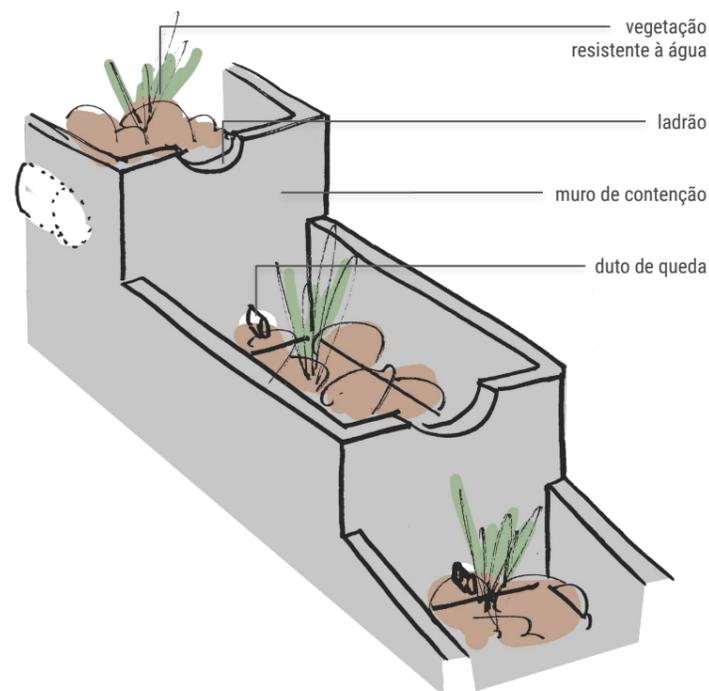
TANQUE DE DETENÇÃO

Os tanques de detenção são canteiros com elementos que atuam na **decantação** das águas captadas, a fim de **reter** sedimentos médios a maiores e **deter** águas para controle do fluxo. (Figura 76)

TIPO: com ladrão extravasador.

ONDE UTILIZAR: As bacias de detenção são utilizadas e áreas com o relevo mais acentuado.

Figura 76 - tanque de detenção (corte esquemático)
Elaborado pelo autor, 2023.



ESTRATÉGIAS NOS DEGRAUS

O degrau 1 (Figuras 77 e 78) possui uma boa absorção de água por conta do seu solo de composição arenosa e relevo plano. Com isso, as estratégias não utilizam-se de dutos de dreno e priorizam a infiltração e evapotranspiração da água retida.

Já nos degraus 2 (Figuras 79 e 80) e 3 (Figuras 81 e 82), que necessitam de maior atenção quanto a isso, utilizam-se dos dutos de drenagem em suas estratégias.

De modo geral, biovaletas e canteiros pluviais são utilizados como principais estruturas de infiltração e retenção de água dos degraus.

Isto se deve pelo fato dos loteamentos presentes serem predominantemente residenciais e, por conta disso, possuírem em quase sua totalidade vias locais (pequeno porte). Além disso, por este mesmo motivo é que não é disponibilizado muita área de calçada, visto que é necessário o acesso livre para a entrada dos motorizados na garagem.

Assim, este é um estudo que apenas indica qual estratégia seria melhor alocada nos degraus, que seguem a premissa de implementar canteiros pluviais em vias paralelas às curvas de nível e biovaletas nas vias perpendiculares às curvas de nível.

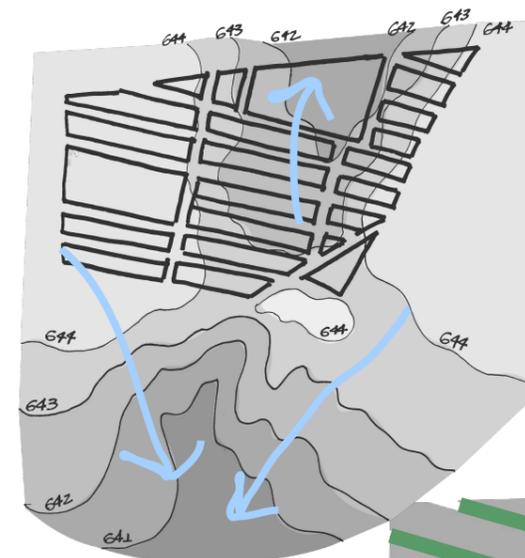
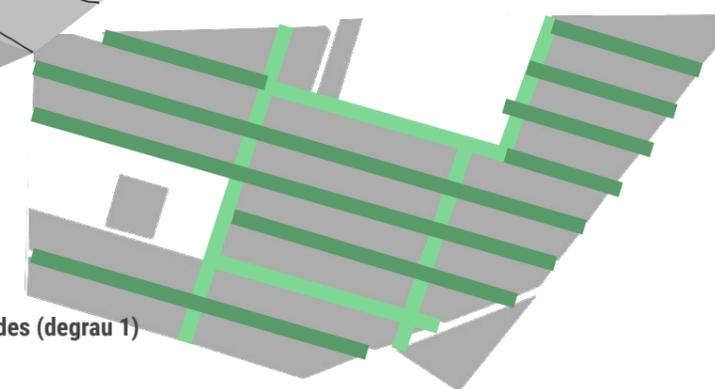


Figura 77 - Estudo da direção de caimento da água (degrau 1)
Elaborado pelo autor, 2023.

— BIOVALETA
— CANTEIRO PLUVIAL

Figura 78 - Estudo de estratégias verdes (degrau 1)
Elaborado pelo autor, 2023.



Os degraus 2 e 3 recebem as tipologias com dutos de dreno que utilizam como suporte as estratégias complementares localizadas no eixo, para realizar o manejo da água captada. Parte do volume coletado pelos dois degraus encaminha-se até o eixo, que possui maior capacidade de atendimento, conferidas por trechos de piso drenante e tanques de detenção.

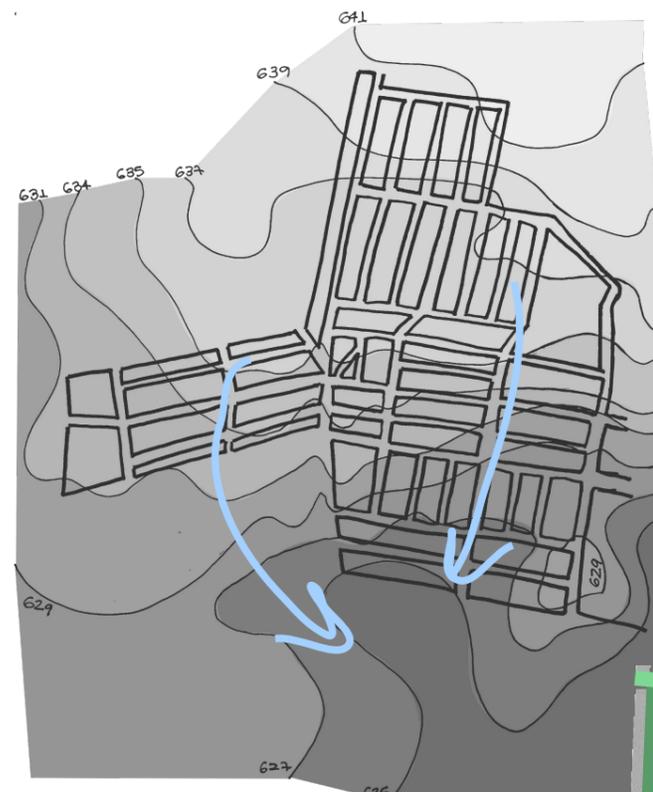


Figura 79 - Estudo da direção de caimento da água (degrau 2)
Elaborado pelo autor, 2023.

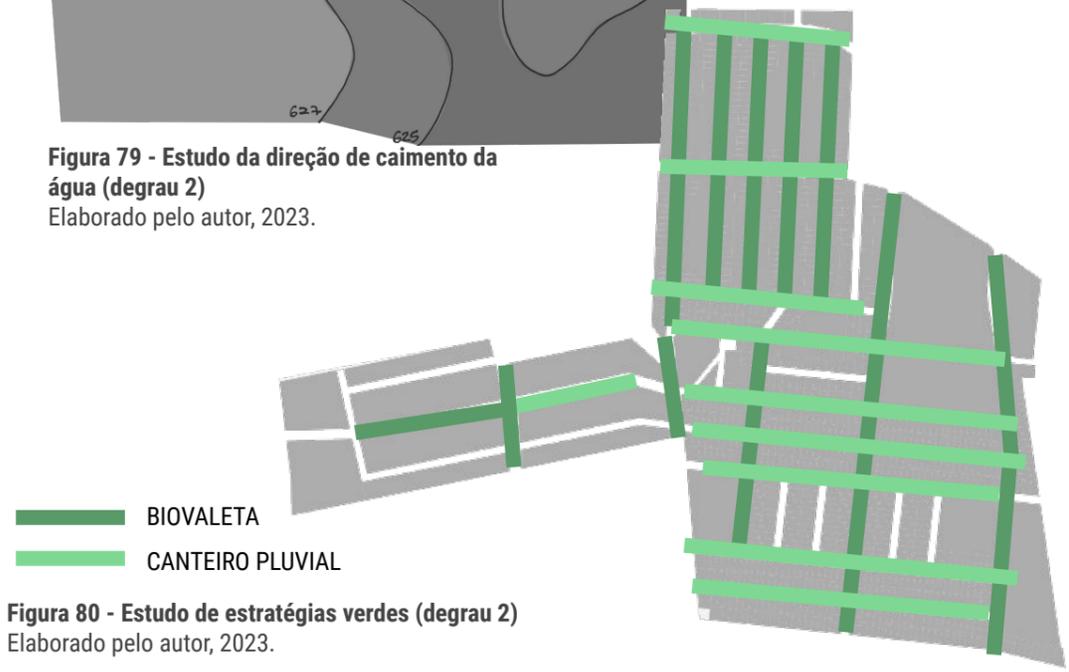


Figura 80 - Estudo de estratégias verdes (degrau 2)
Elaborado pelo autor, 2023.

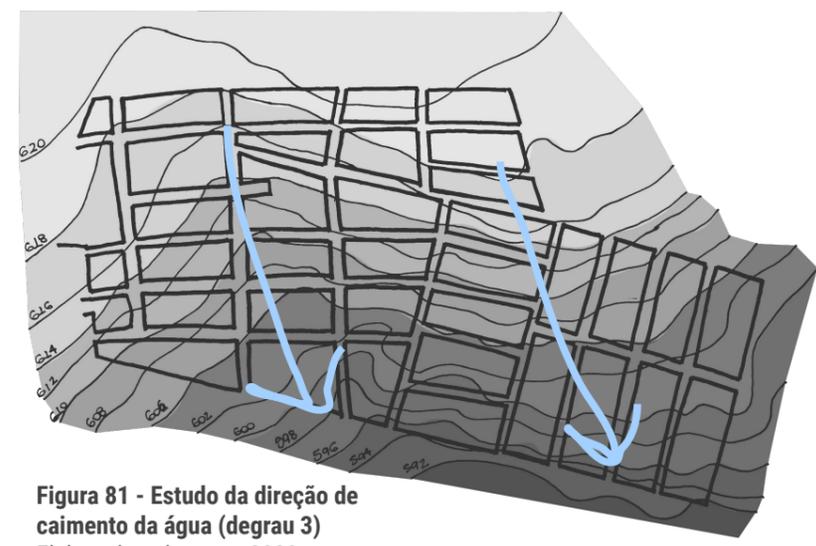


Figura 81 - Estudo da direção de caimento da água (degrau 3)
Elaborado pelo autor, 2023.

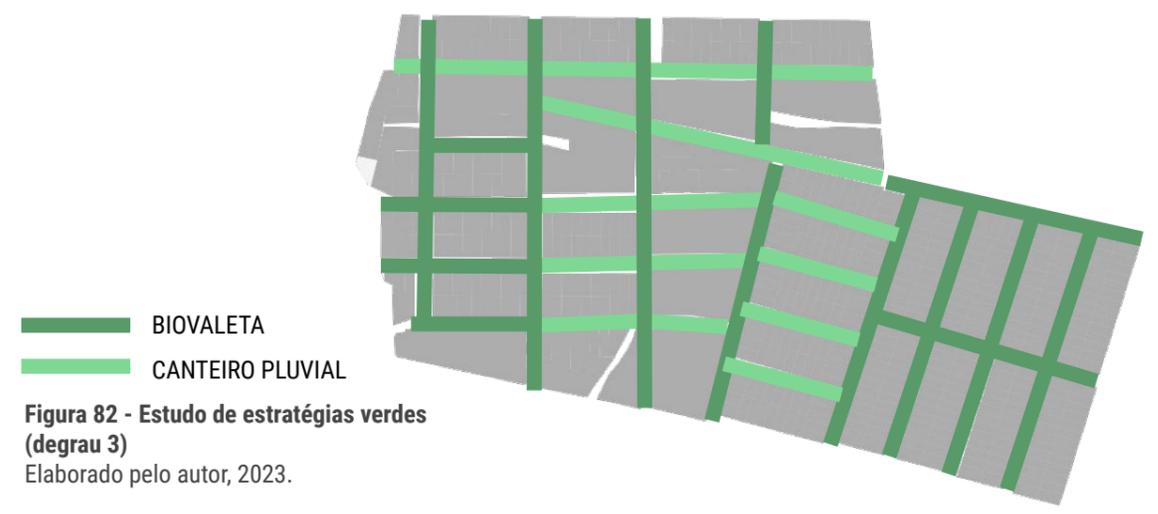


Figura 82 - Estudo de estratégias verdes (degrau 3)
Elaborado pelo autor, 2023.

6

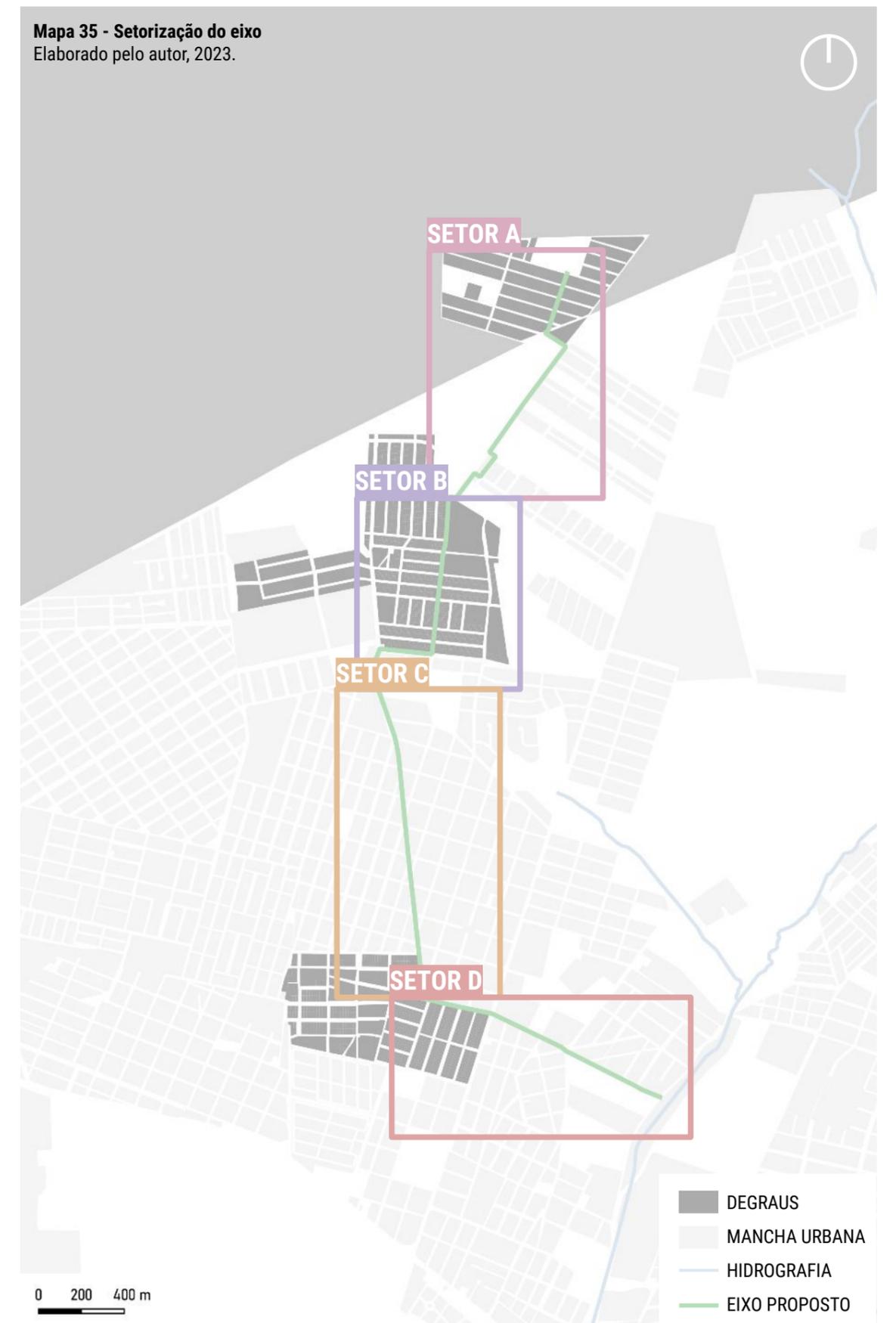
PROJETO

As diretrizes apresentadas anteriormente são melhor vistas a seguir, com os desenhos do eixo, que foi dividido em quatro setores. A setorização propõe uma organização para exposição dos desenhos do projeto (Mapa 35), sendo que cada setor comporta um trecho e um cruzamento que mostra a situação atual e a proposta

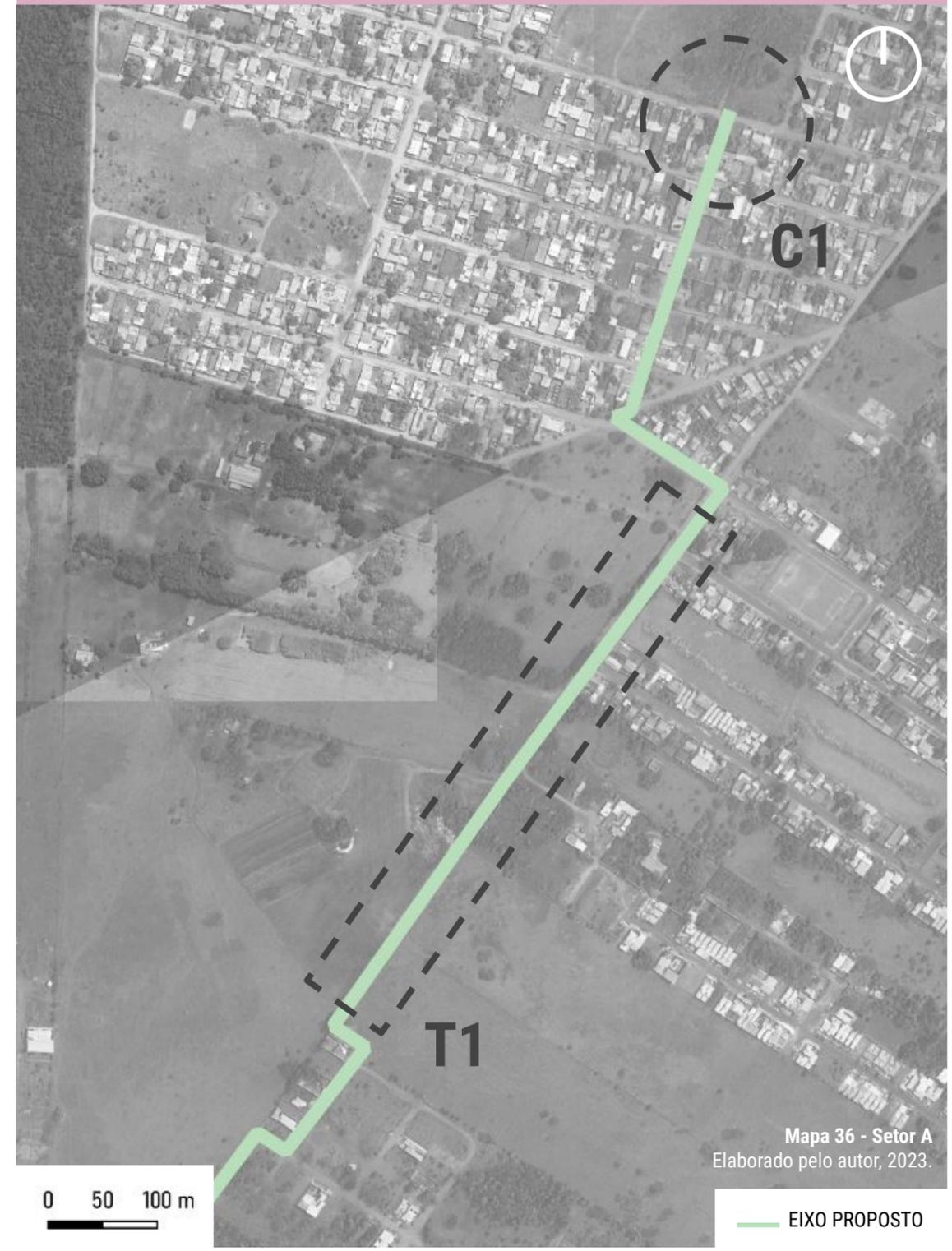
Além dos desenhos da via, há o tratamento de uma área que corresponde a uma interseção de via (3), mencionado no Mapa 33, utilizada como uma área de respiro para o longo eixo cicloviário estabelecido.

Por fim, é mostrado os desenhos de ruas modelo, para que sejam utilizadas nas vias presentes nos degraus, sendo uma rua modelo local e outra rua modelo coletora.

Sendo assim, apresenta-se os desenhos do projeto.



SETOR A



CRUZAMENTO 1

R. ABADIA DE OLIVEIRA LIMA X R. EDUARDO CARRILHO DE OLIVEIRA LIMA



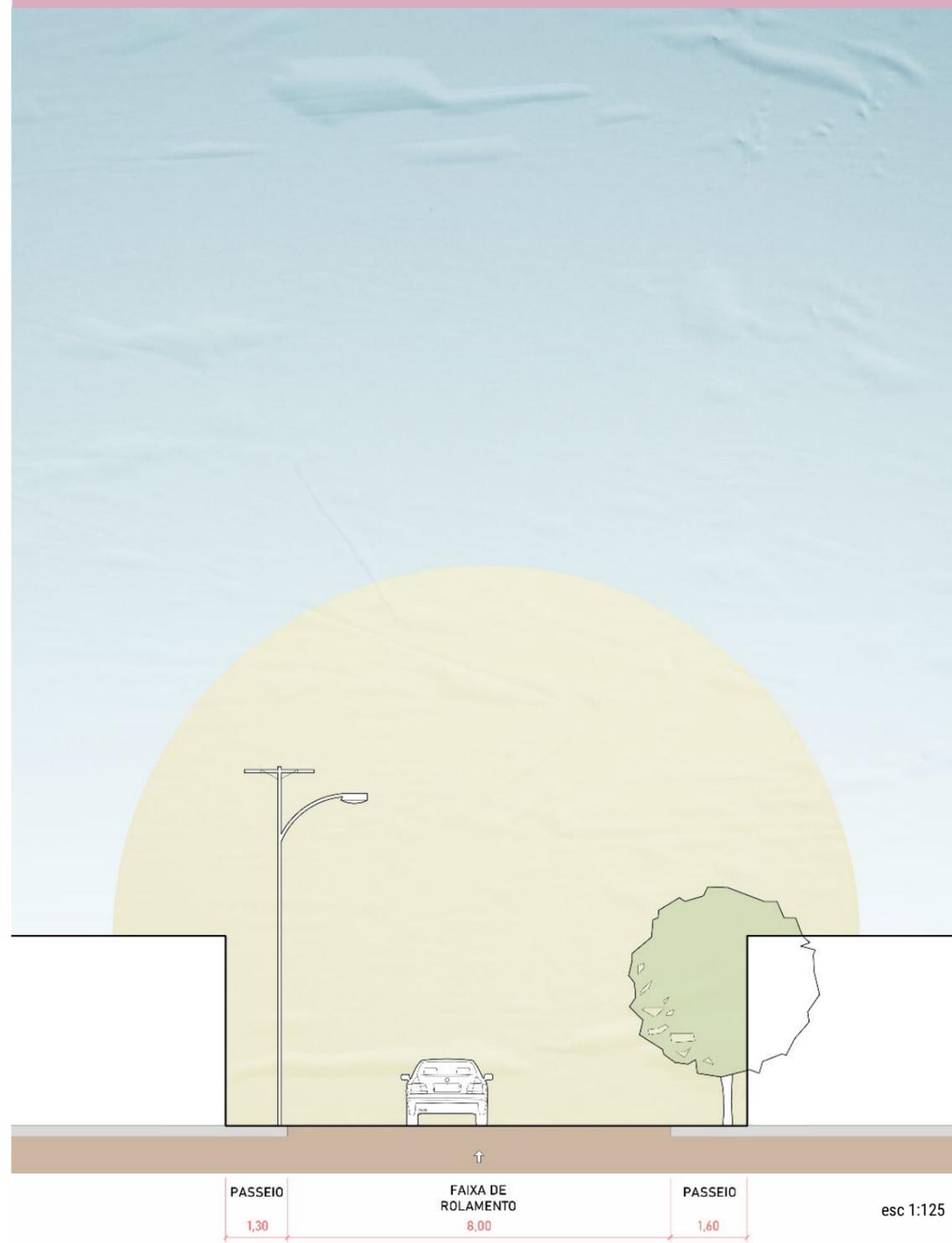
TRECHO 1

TV. SEBASTIÃO DA COSTA LIMA



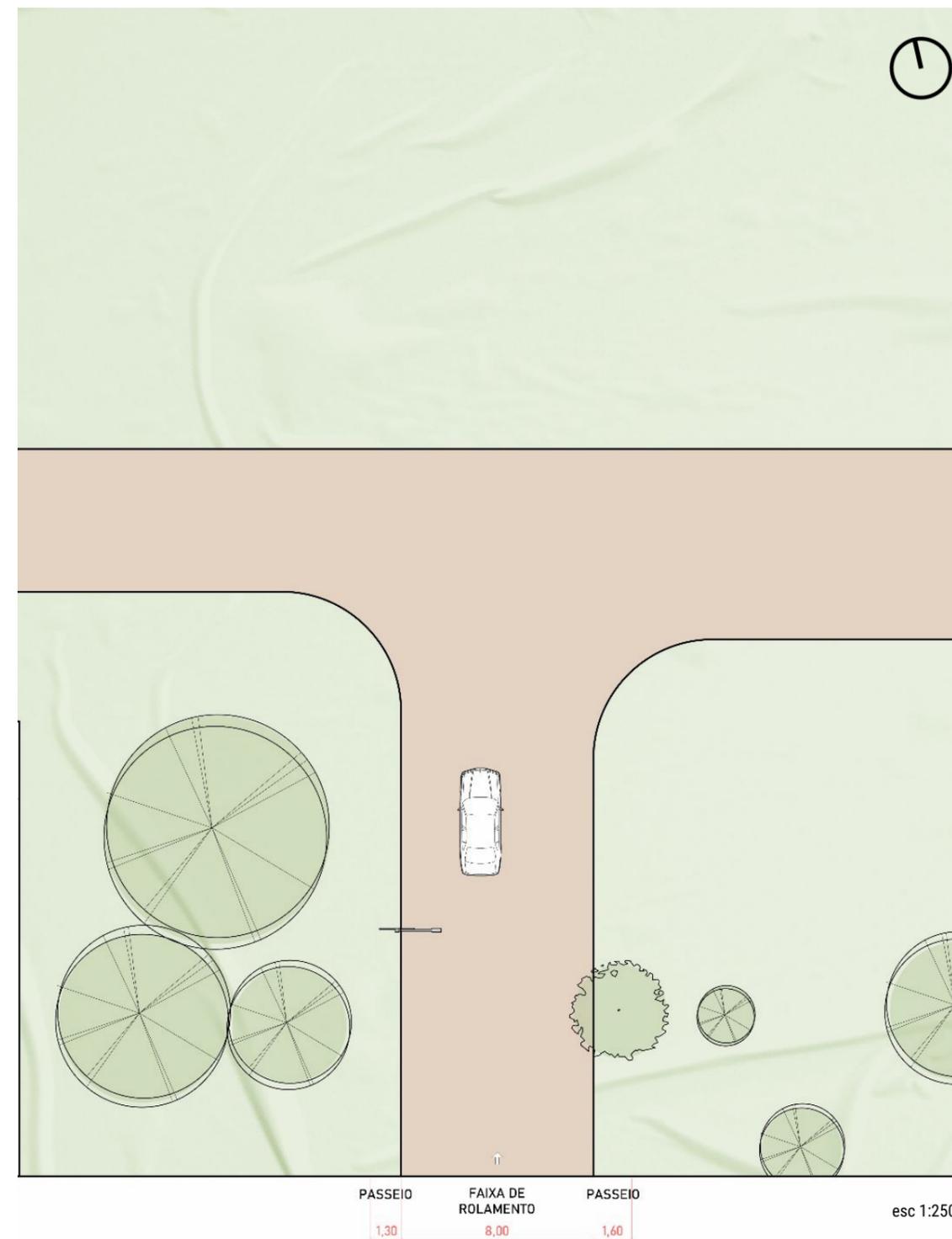
CRUZAMENTO 1

R. ABADIA DE OLIVEIRA LIMA X R. EDUARDO CARRILHO DE OLIVEIRA LIMA
ATUAL



Situação atual:

- Rua de terra
- Buracos causados por processos erosivos
- Acúmulo de lixo e água
- Não possui calçamento
- Iluminação deficiente



CRUZAMENTO 1

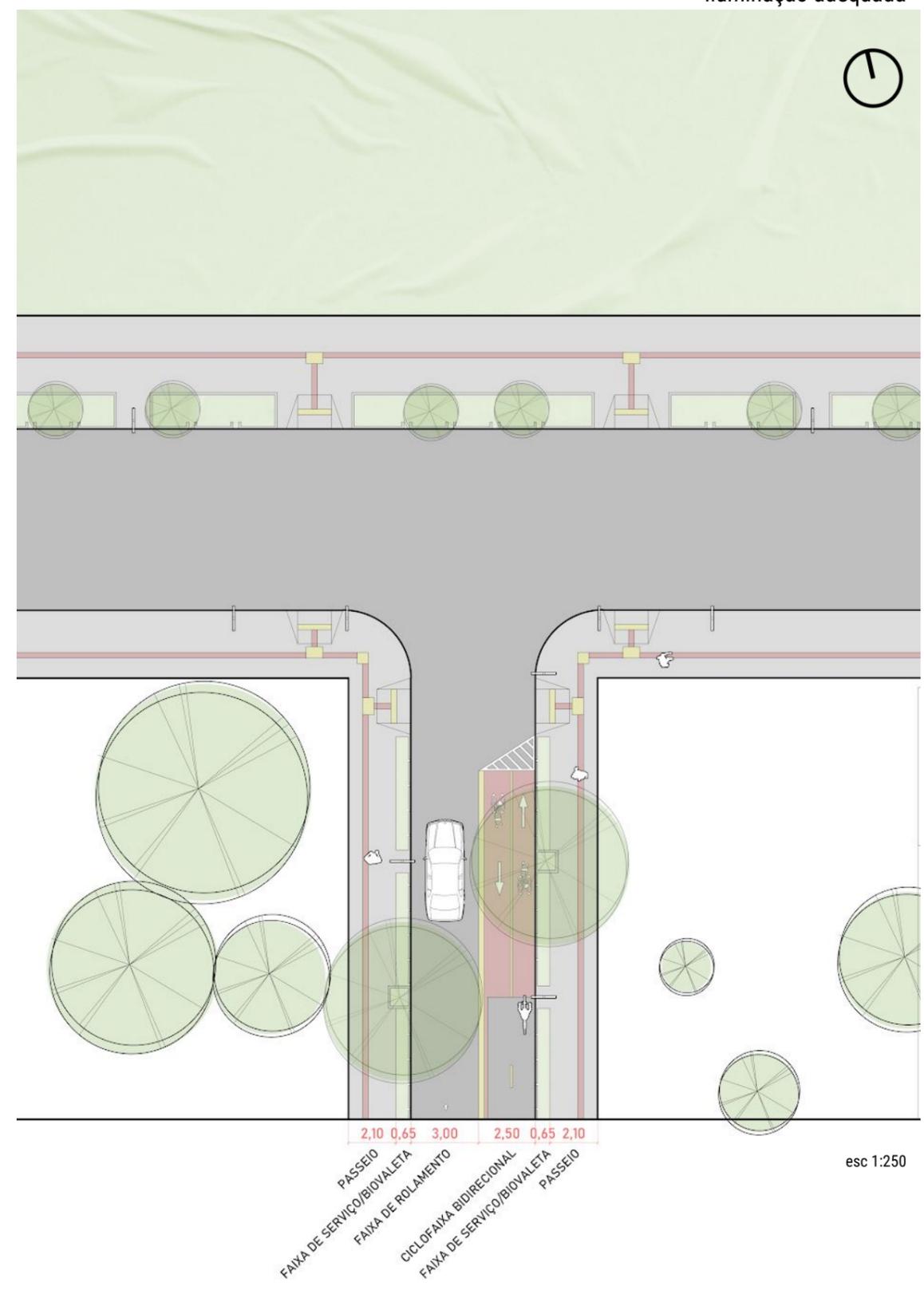
R. ABADIA DE OLIVEIRA LIMA X R. EDUARDO CARRILHO DE OLIVEIRA LIMA

PROPOSTA

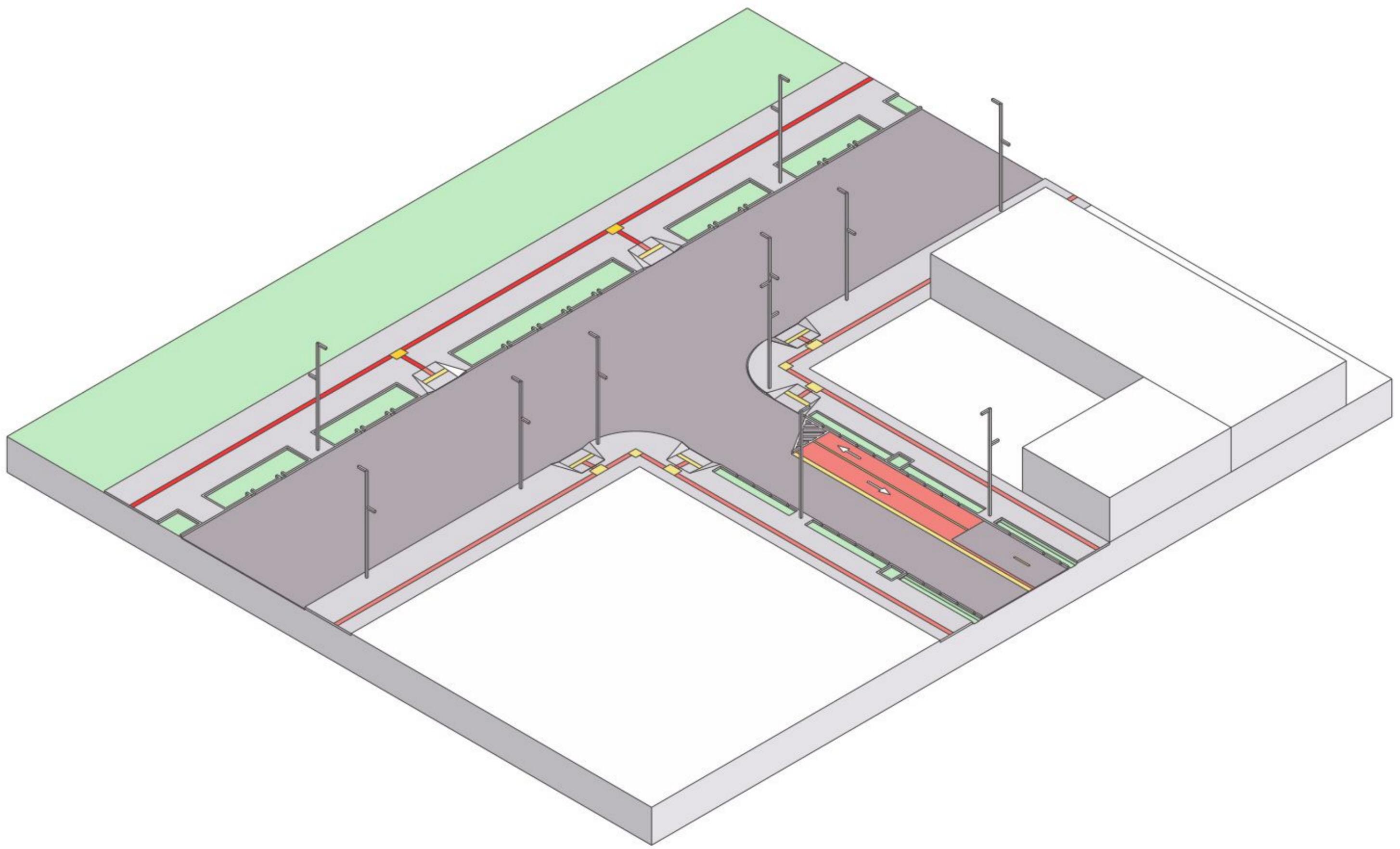


esc 1:125

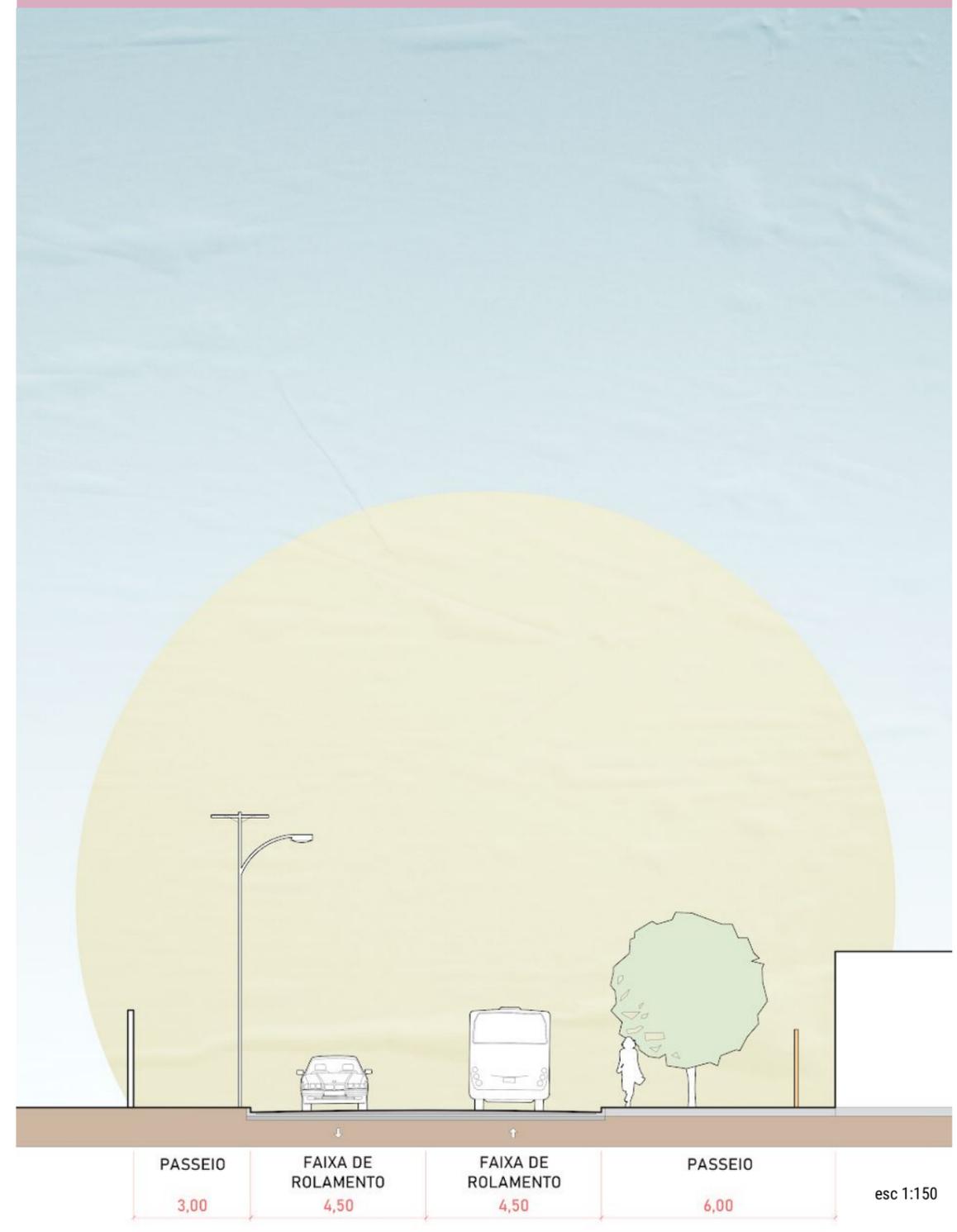
- Proposta:
- Início da ciclofaixa bidirecional
 - Biovaletas e canteiros pluviais
 - Pavimentação das vias
 - Rede de drenagem pluvial
 - Rede de esgoto
 - Arborização
 - Rampas e piso tátil
 - Iluminação adequada



esc 1:250

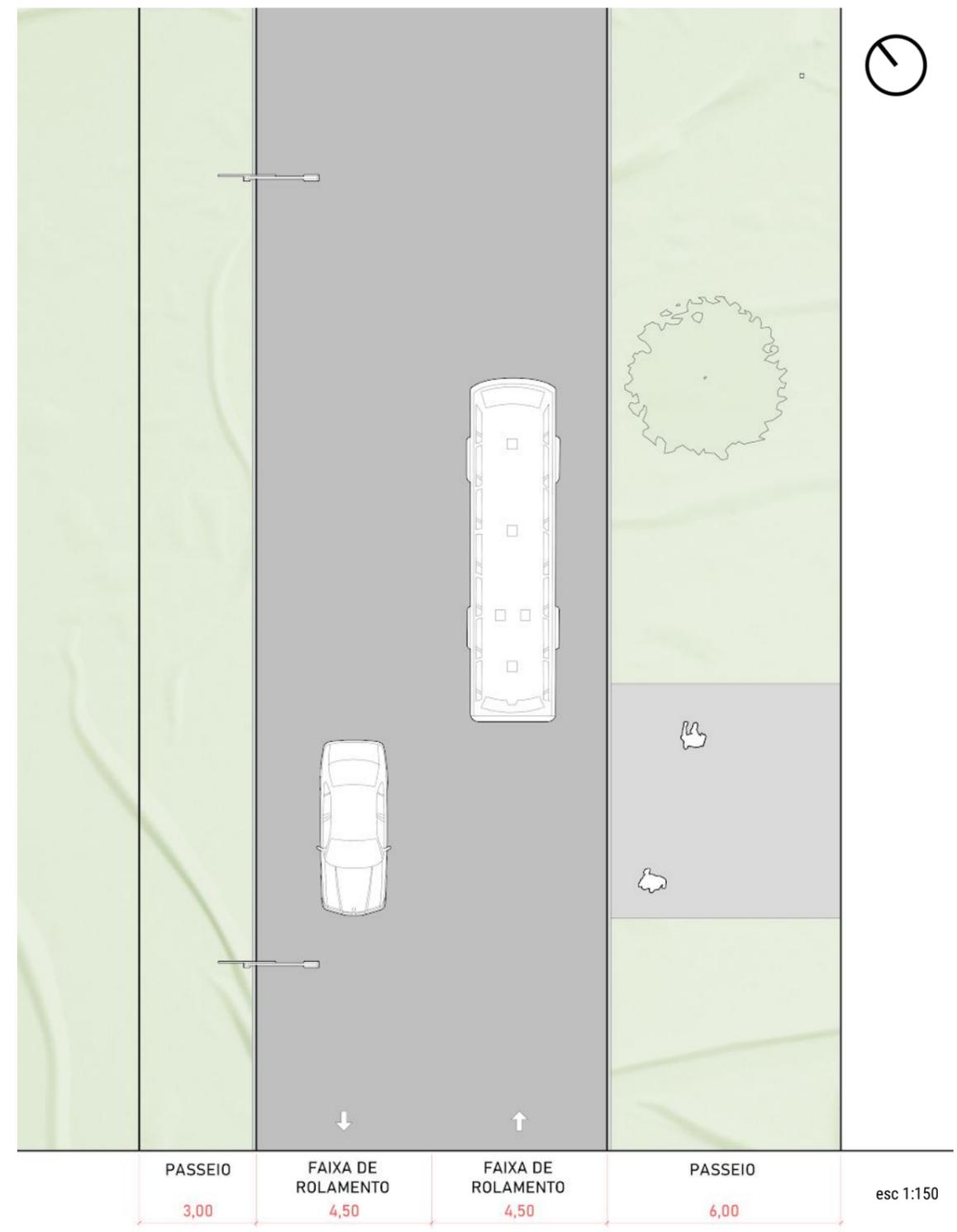


TRECHO 1
 TV. SEBASTIÃO DA COSTA LIMA
 ATUAL



Situação atual:

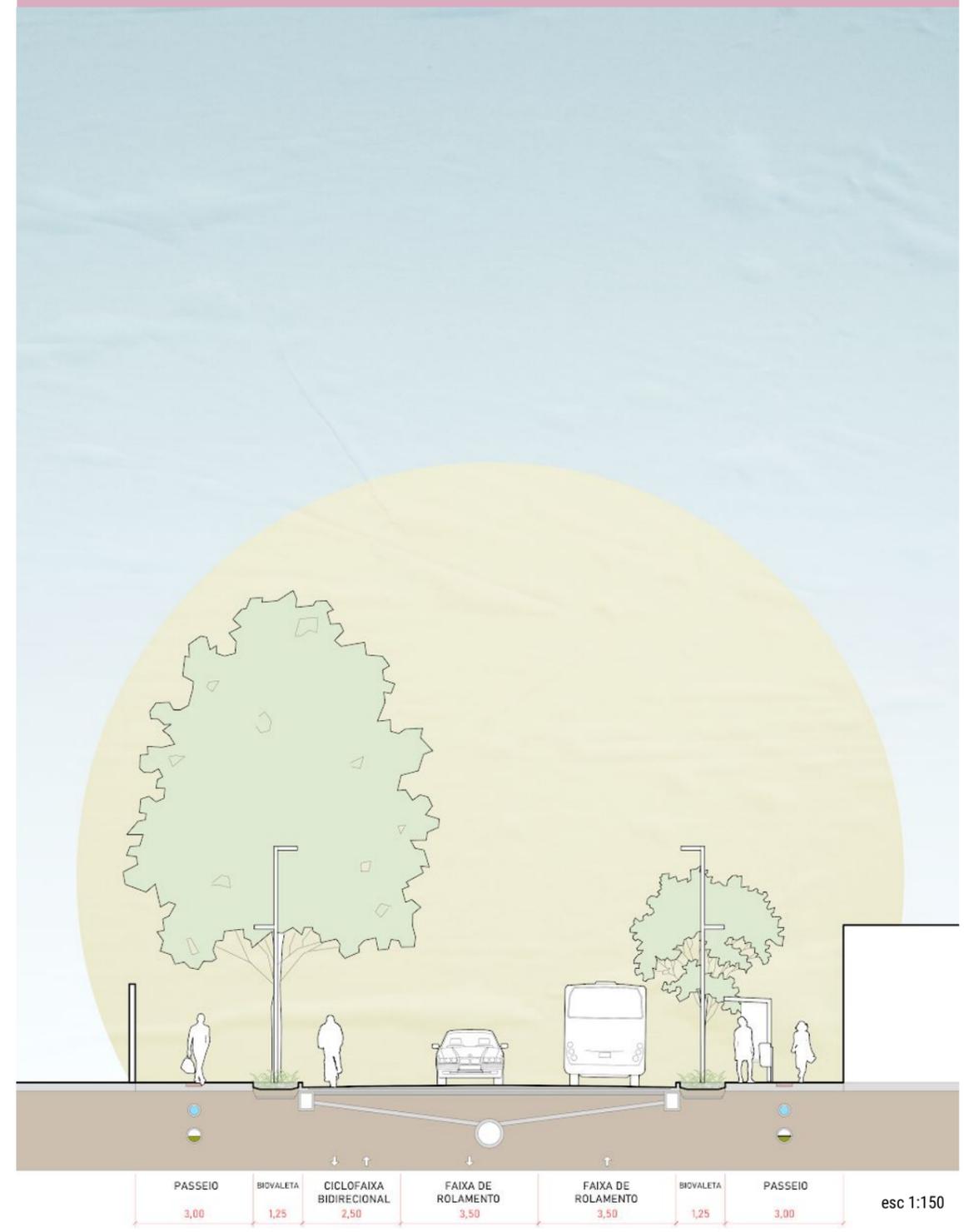
Não possui calçamento total
 Iluminação deficiente
 Ponto de ônibus sem abrigo



TRECHO 1

TV. SEBASTIÃO DA COSTA LIMA

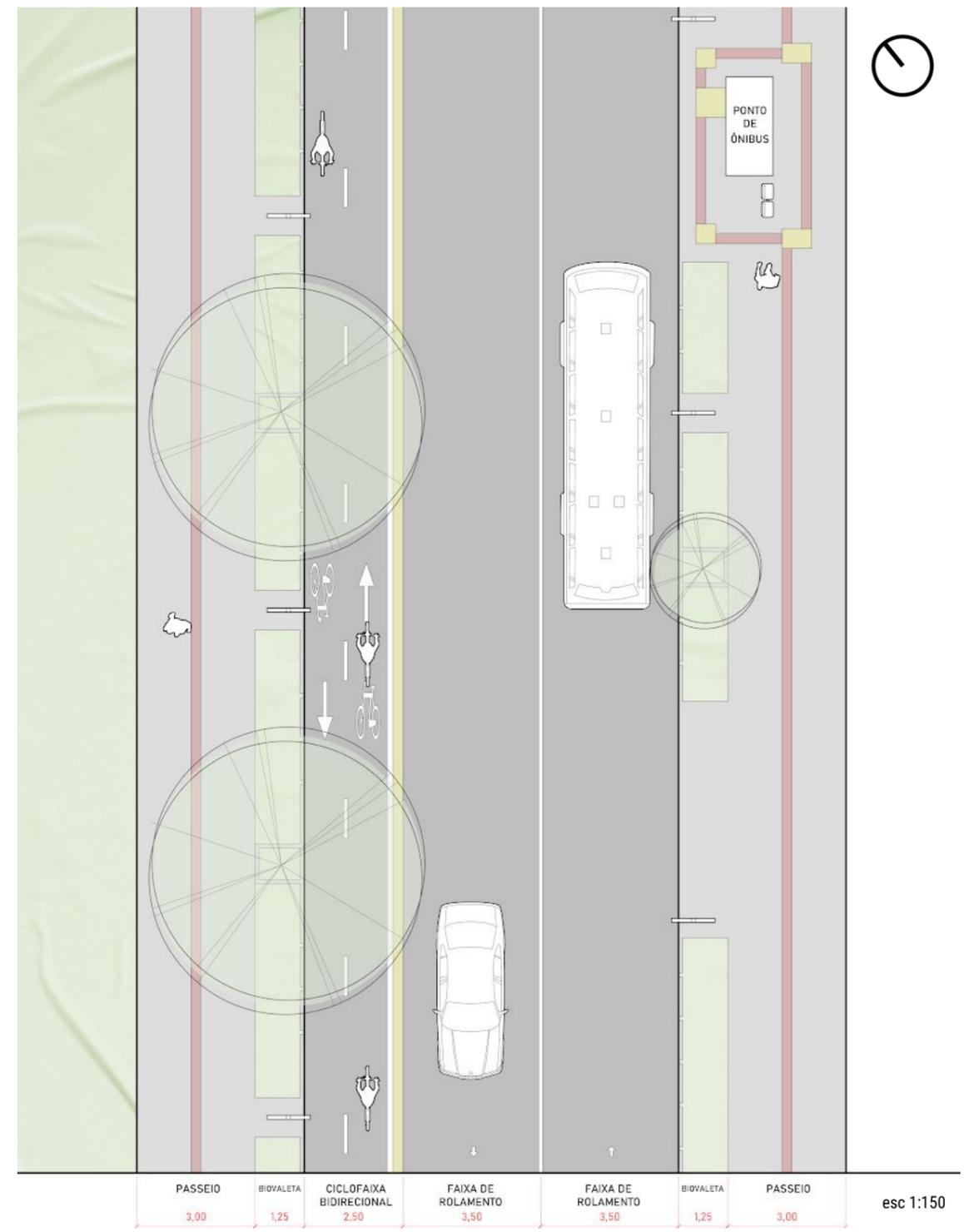
PROPOSTA

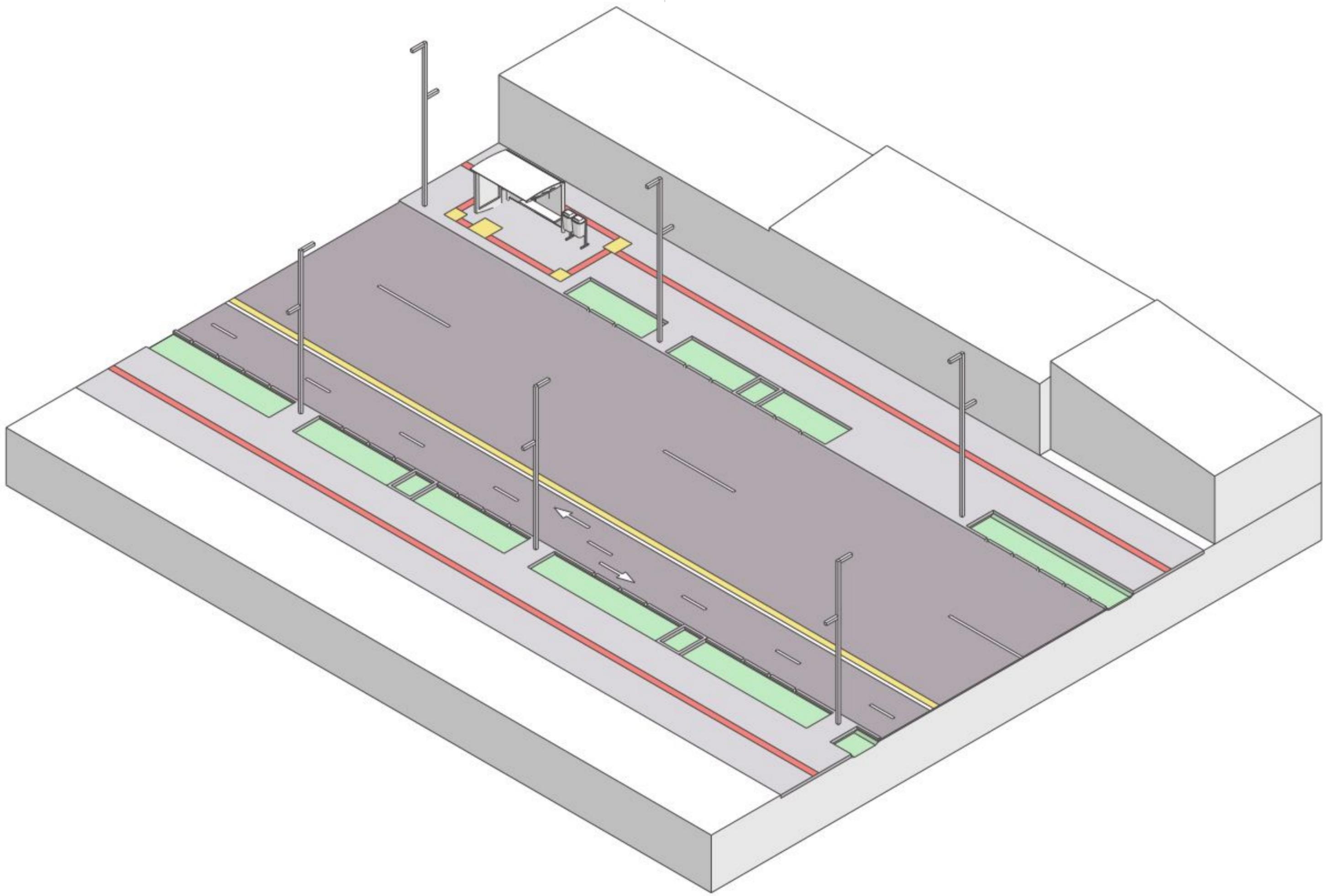


Proposta:

Início da ciclofaixa bidirecional
 Biovaletas
 Abrigo de ônibus adequado

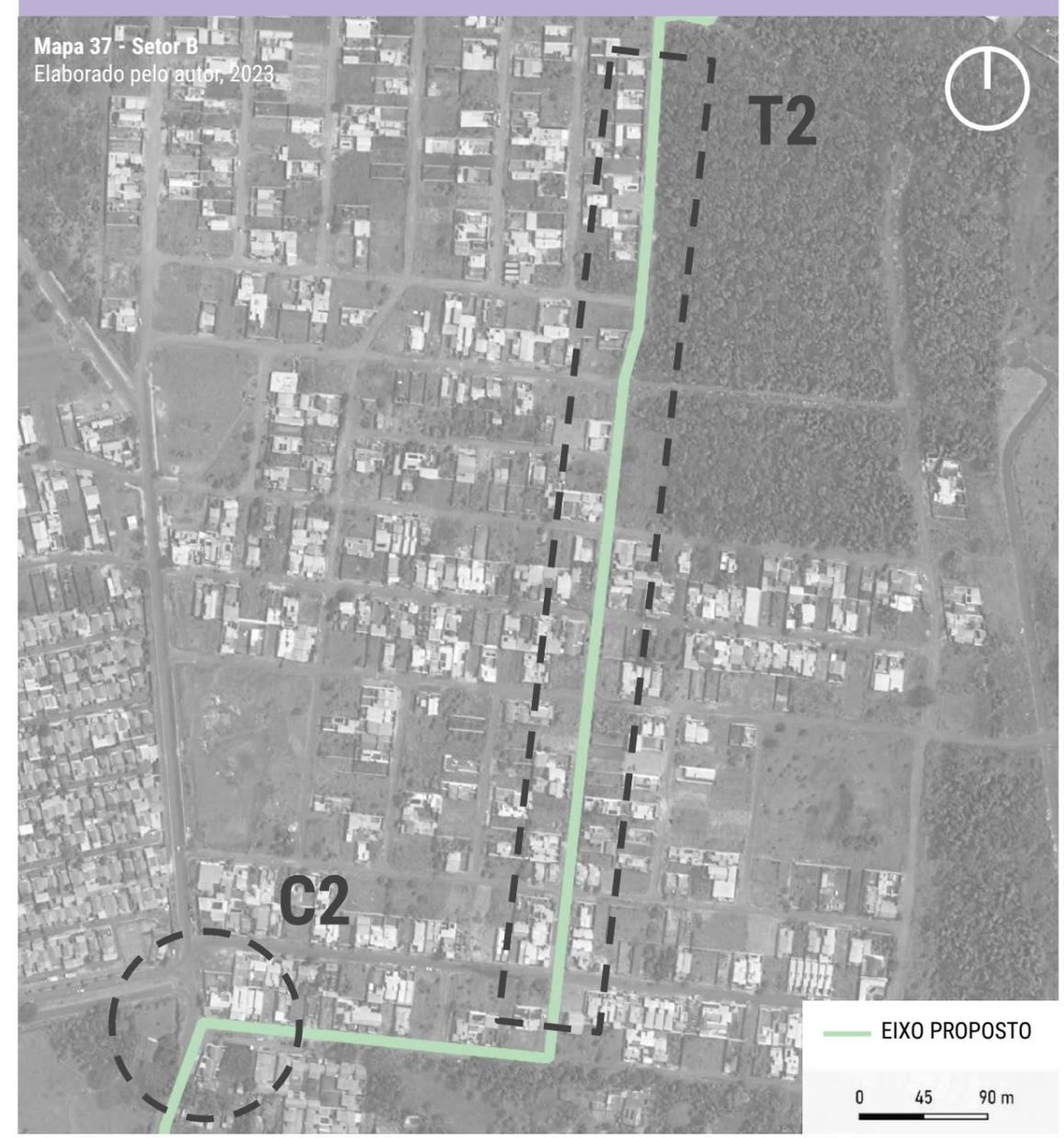
Rede de drenagem pluvial
 Rede de esgoto
 Arborização
 Piso tátil
 Iluminação adequada





SETOR B

Mapa 37 - Setor B
Elaborado pelo autor, 2023.



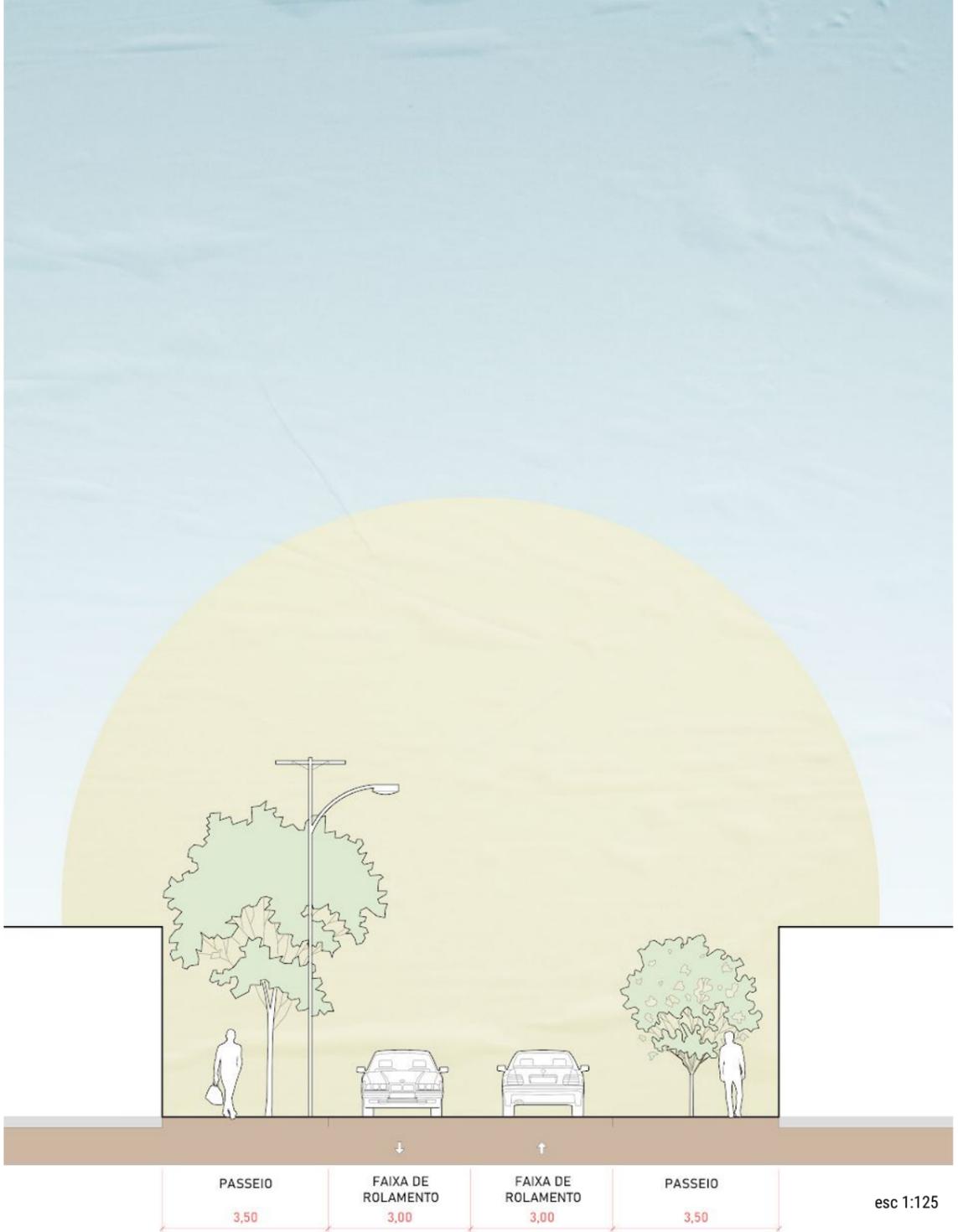
TRECHO 2 R. ARIPUANÃ



CRUZAMENTO 2 R. SÃO FELIPE X R. LINDÓIA



TRECHO 2
R. ARIPUANÃ
 ATUAL



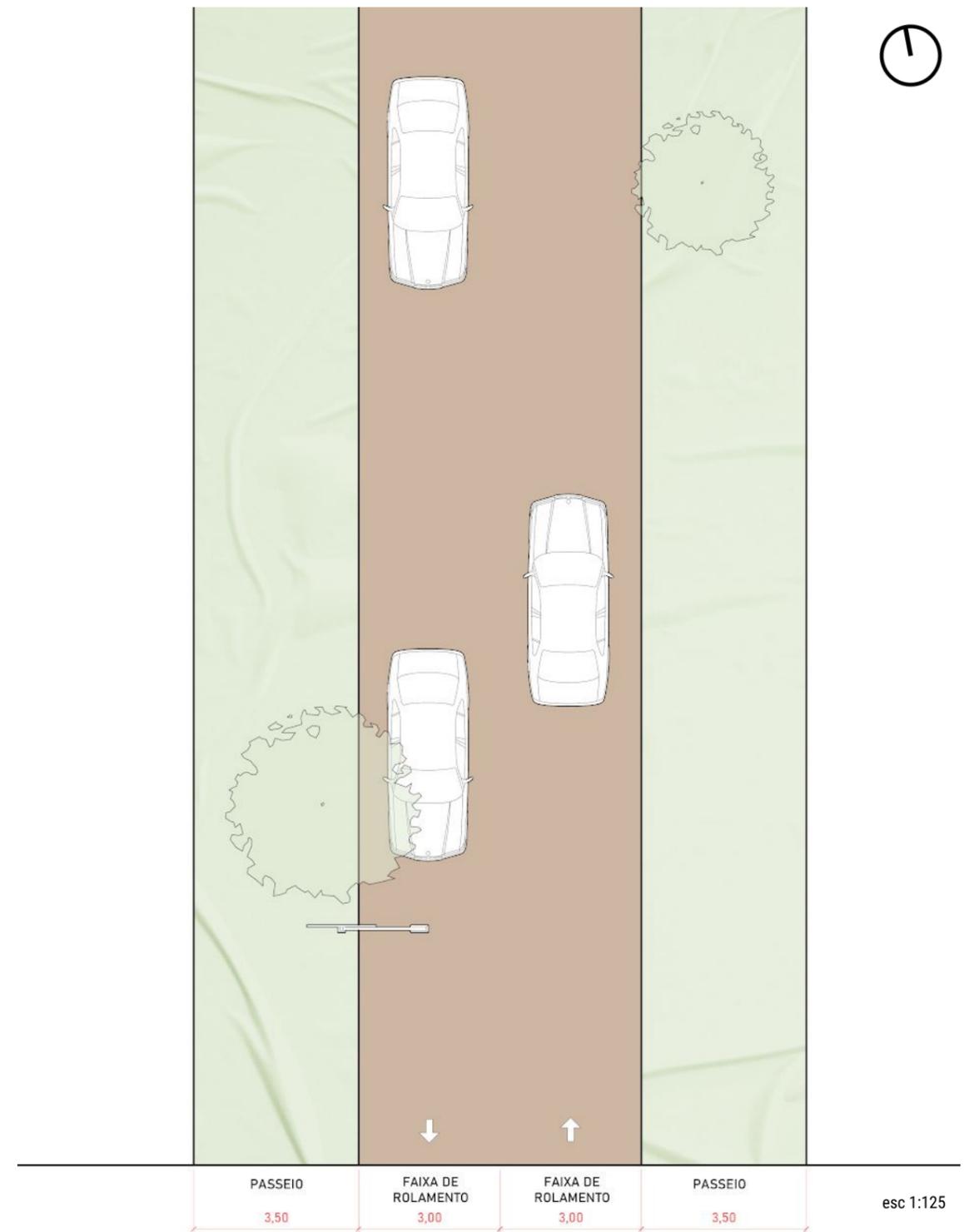
Situação atual:

Rua de terra

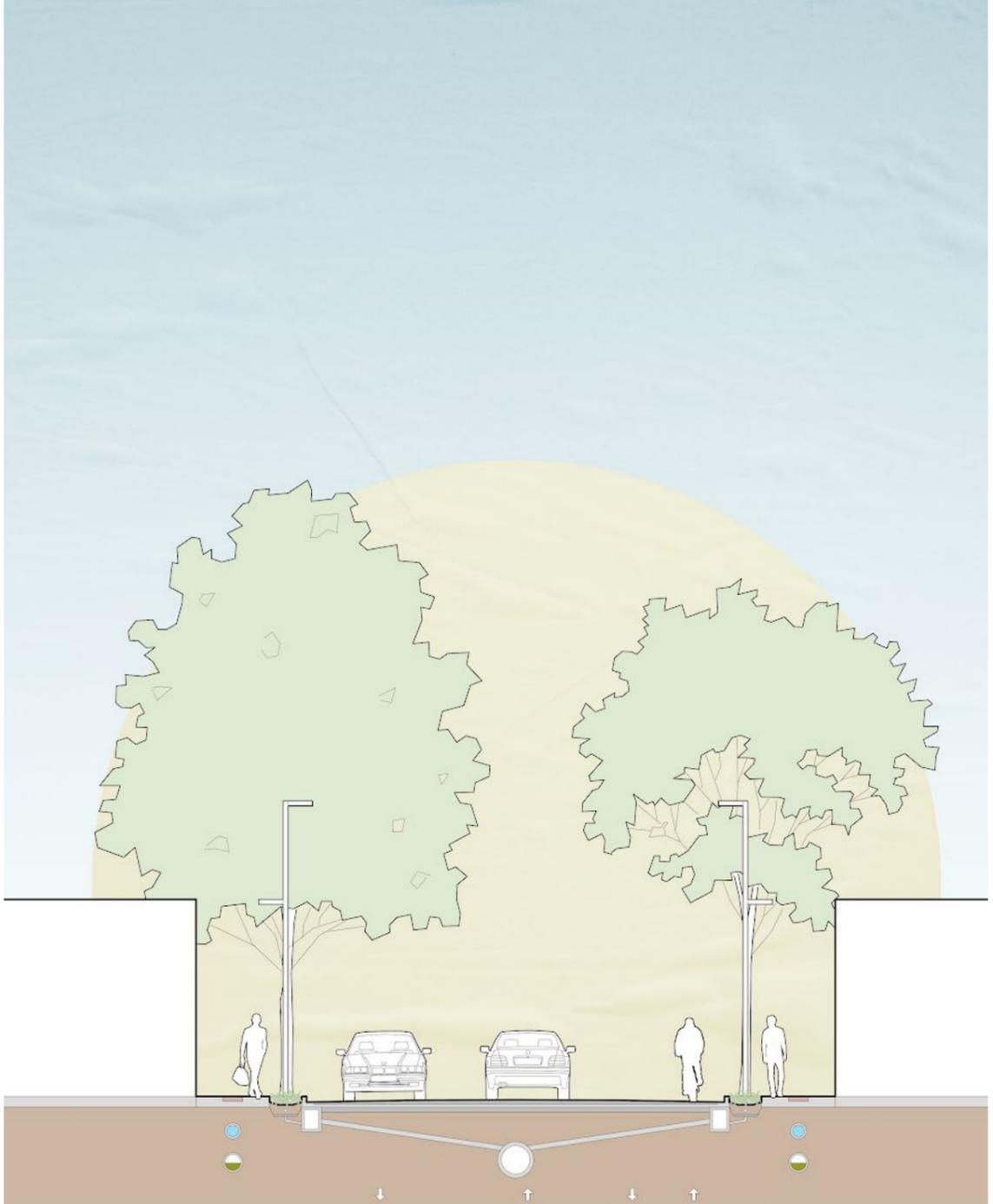
Buracos causados por processos erosivos

Não possui calçamento

Iluminação deficiente



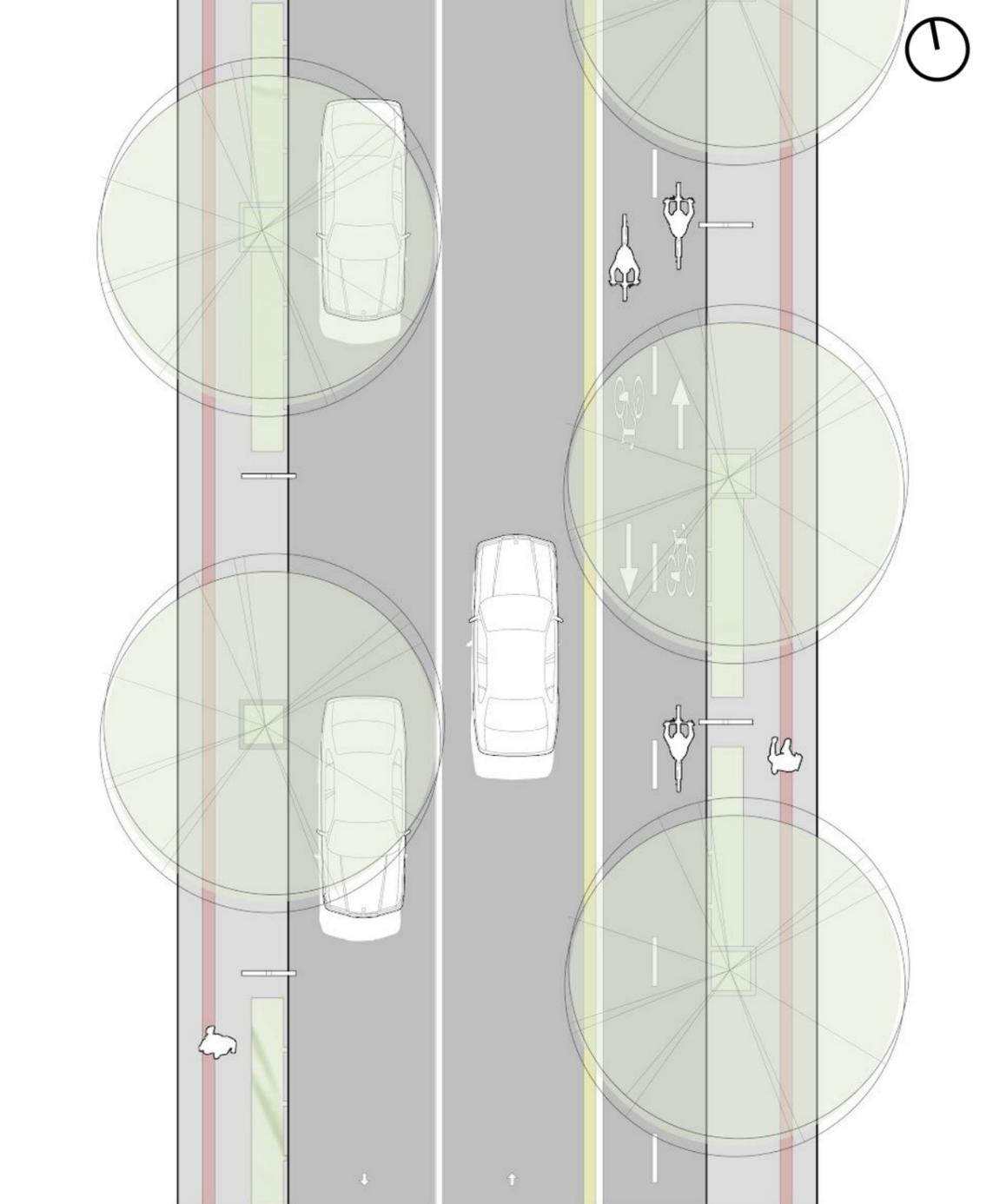
TRECHO 2
R. ARIPUANÃ
 PROPOSTA



PASSEIO BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	BIOVALETA PASSEIO	
1,50	3,00	3,00	2,50	0,75	1,50

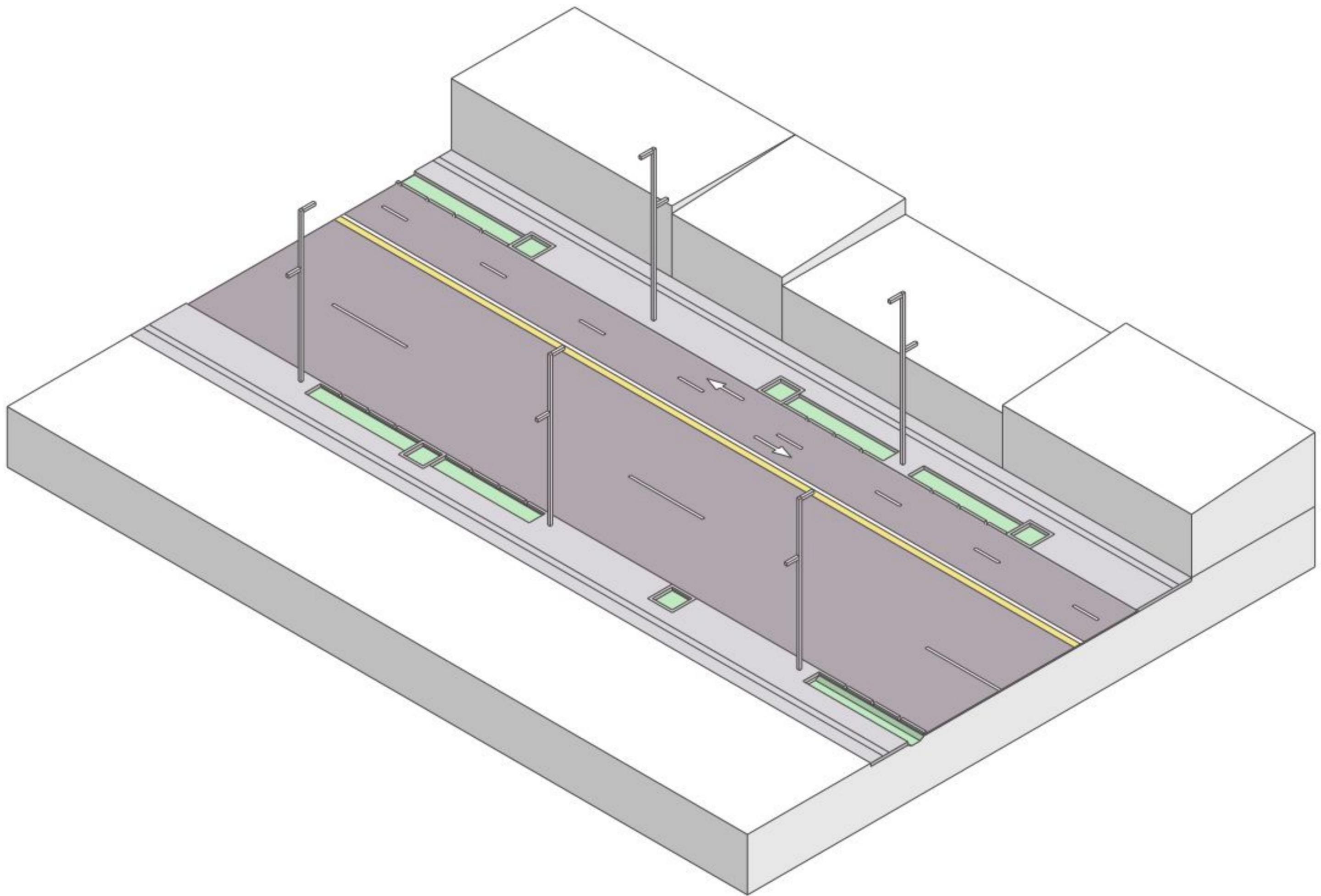
esc 1:125

- Proposta:
- Ciclofaixa bidirecional
 - Biovaletas
 - Pavimentação das vias
 - Rede de drenagem pluvial
 - Rede de esgoto
 - Arborização
 - Piso tátil
 - Iluminação adequada

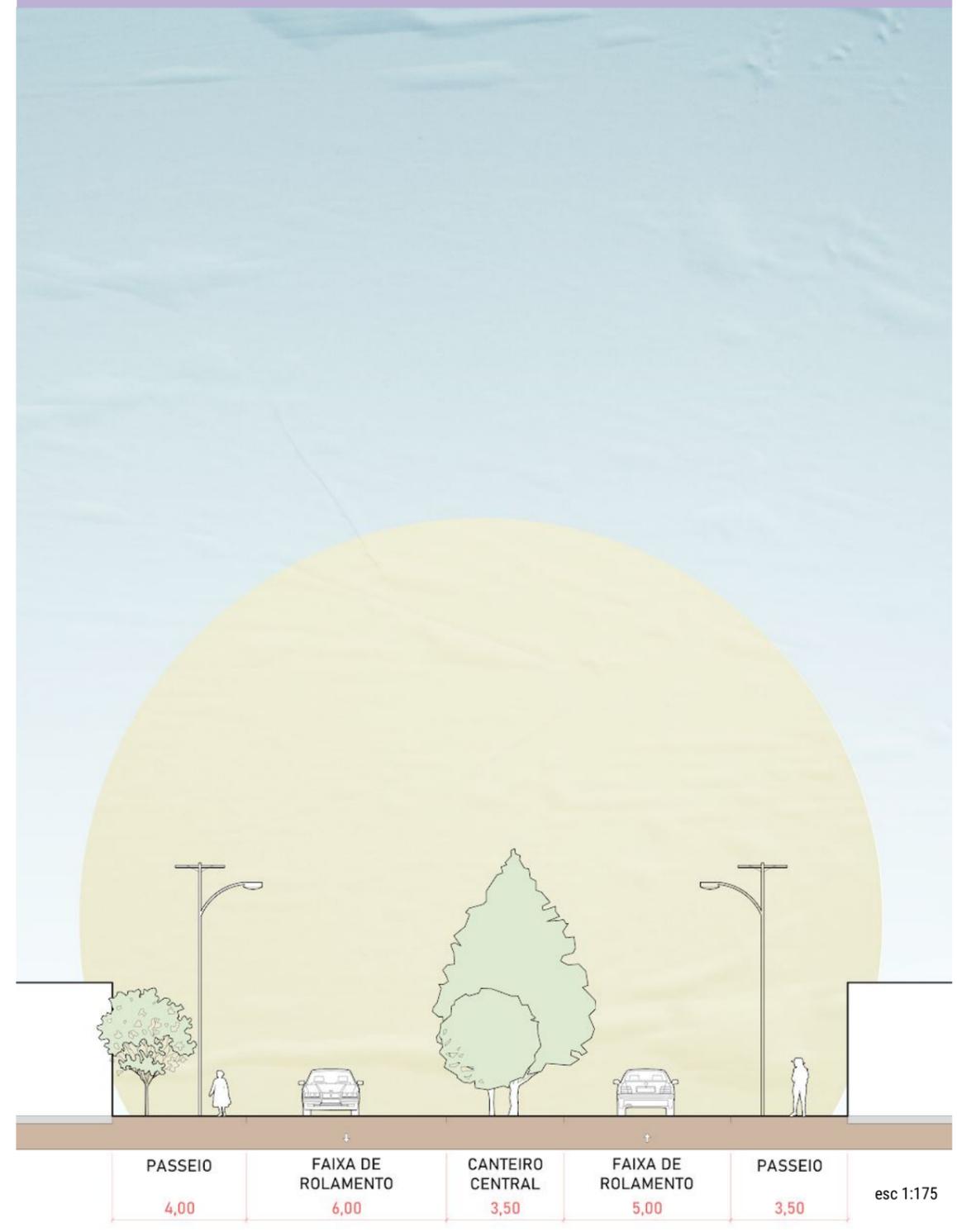


PASSEIO BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	BIOVALETA PASSEIO	
1,50	3,00	3,00	2,50	0,75	1,50

esc 1:125

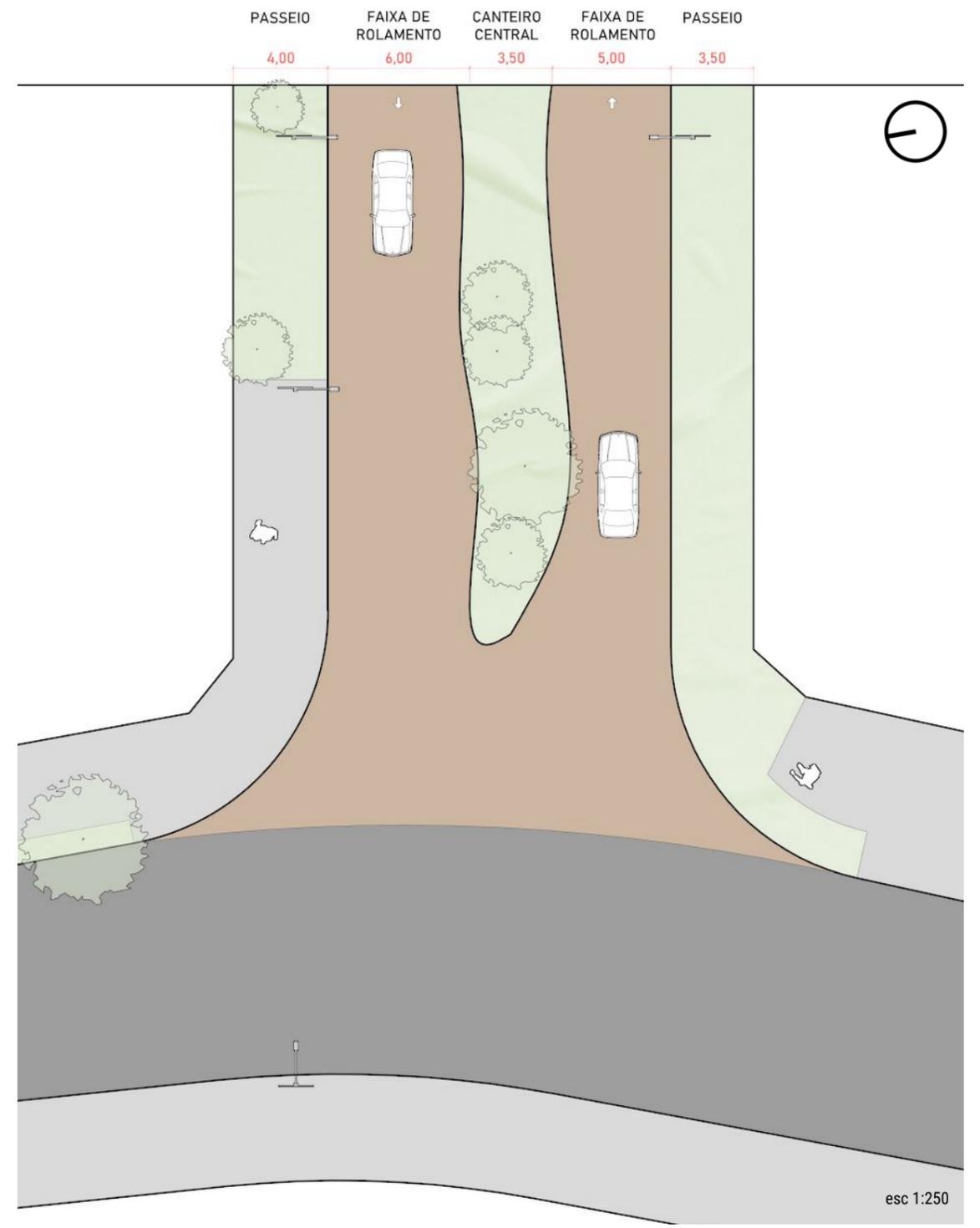


CRUZAMENTO 2
 R. SÃO FELIPE X R LINDÓIA
 ATUAL



Situação atual:

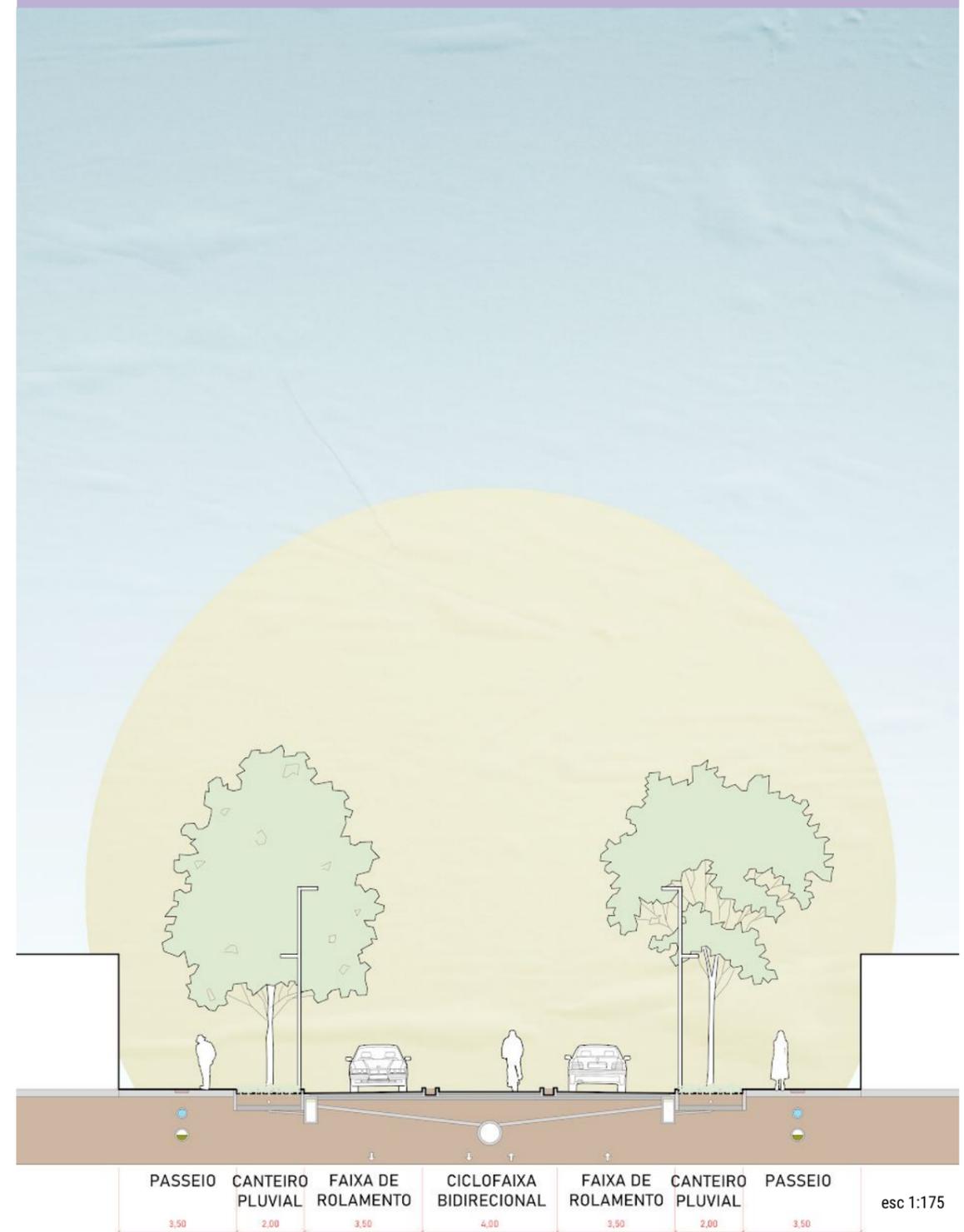
Rua de terra
 Buracos causados por processos erosivos
 Não possui calçamento
 Iluminação deficiente



CRUZAMENTO 2

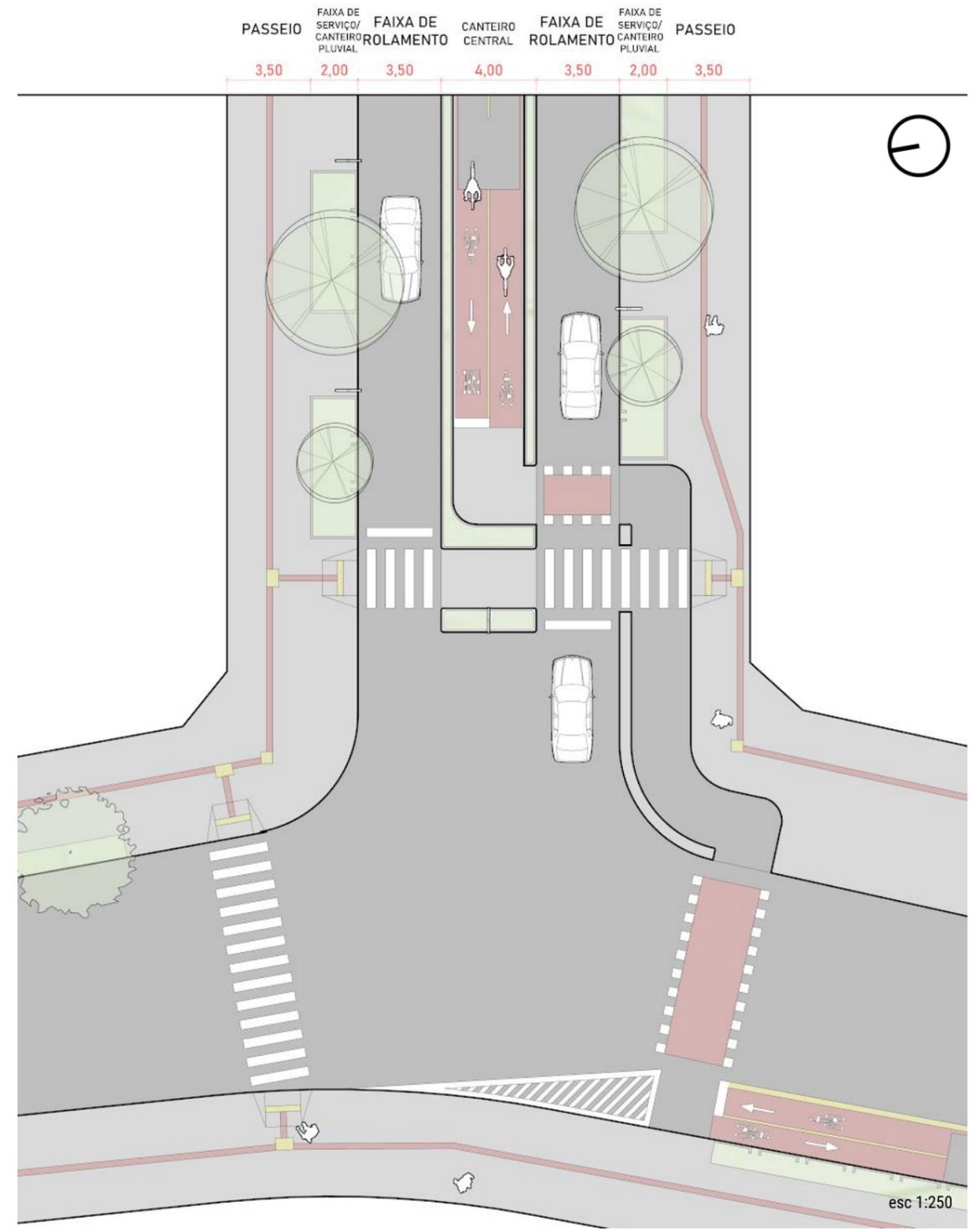
R. SÃO FELIPE X R LINDÓIA

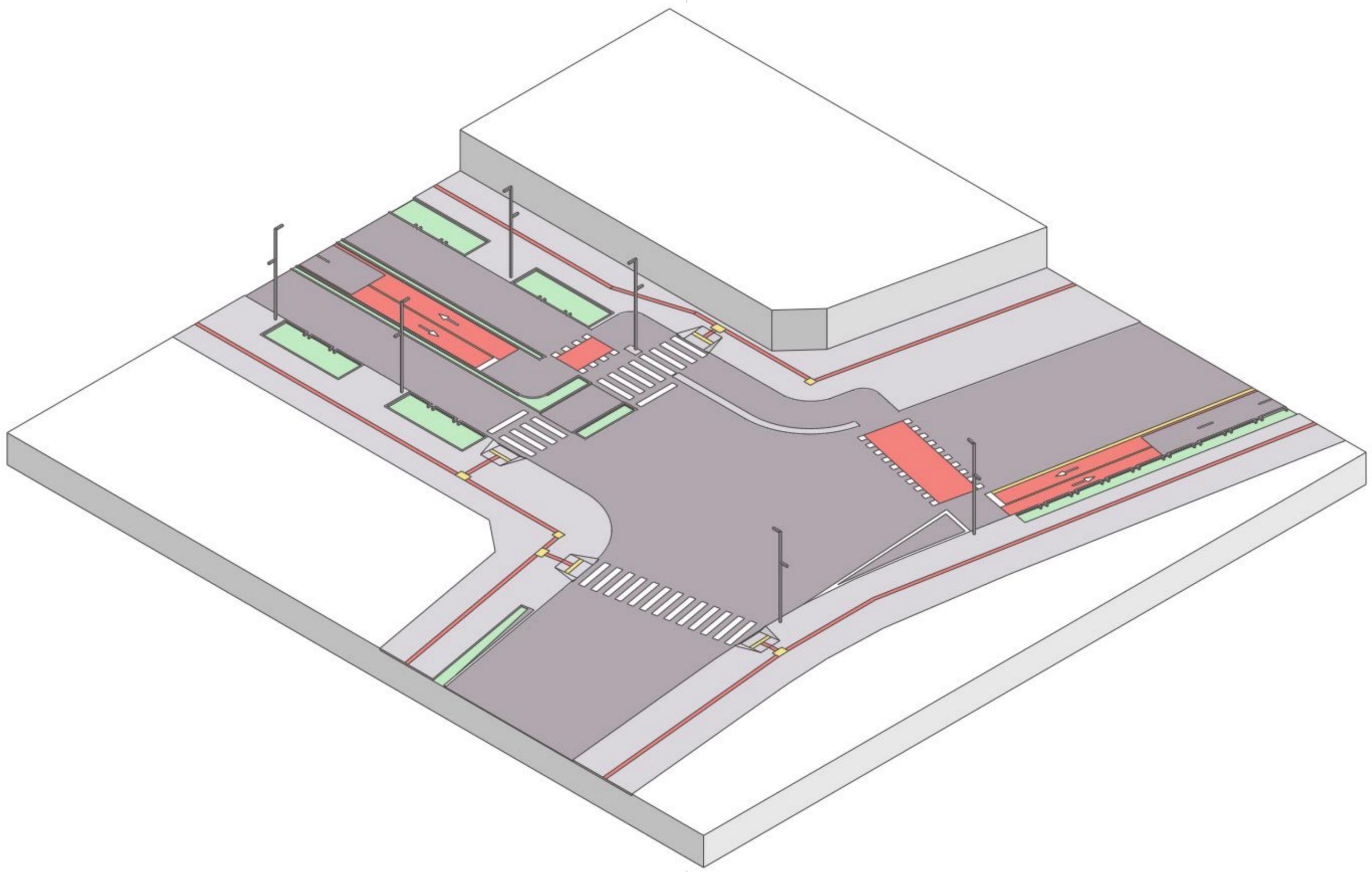
PROPOSTA



Proposta:

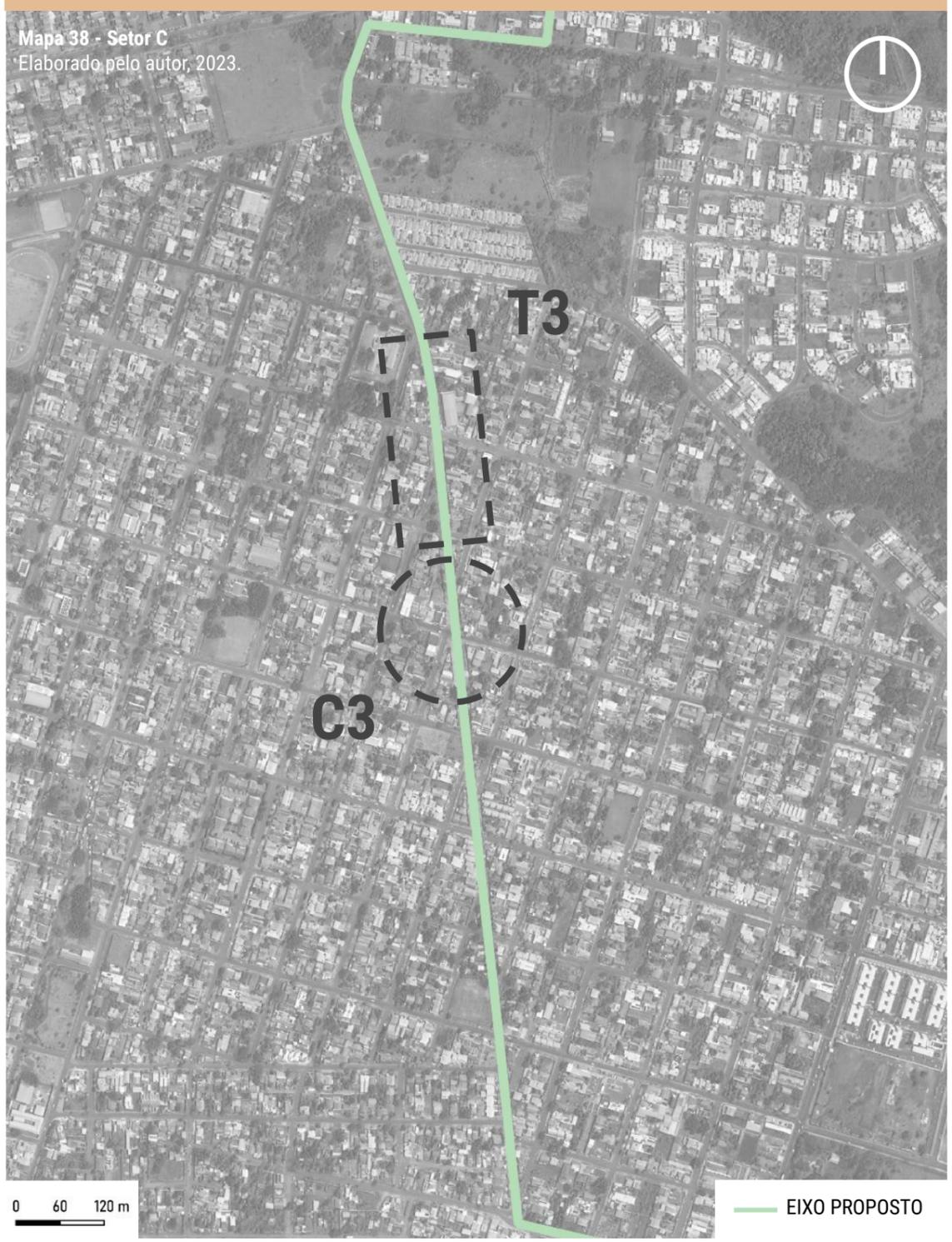
- Ciclovía bidirecional
- Canteiros pluviais
- Pavimentação das vias
- Rede de drenagem pluvial
- Rede de esgoto
- Arborização
- Rampas e piso tátil
- Iluminação adequada





SETOR C

Mapa 38 - Setor C
Elaborado pelo autor, 2023.



TRECHO 3 R. LINDÓIA



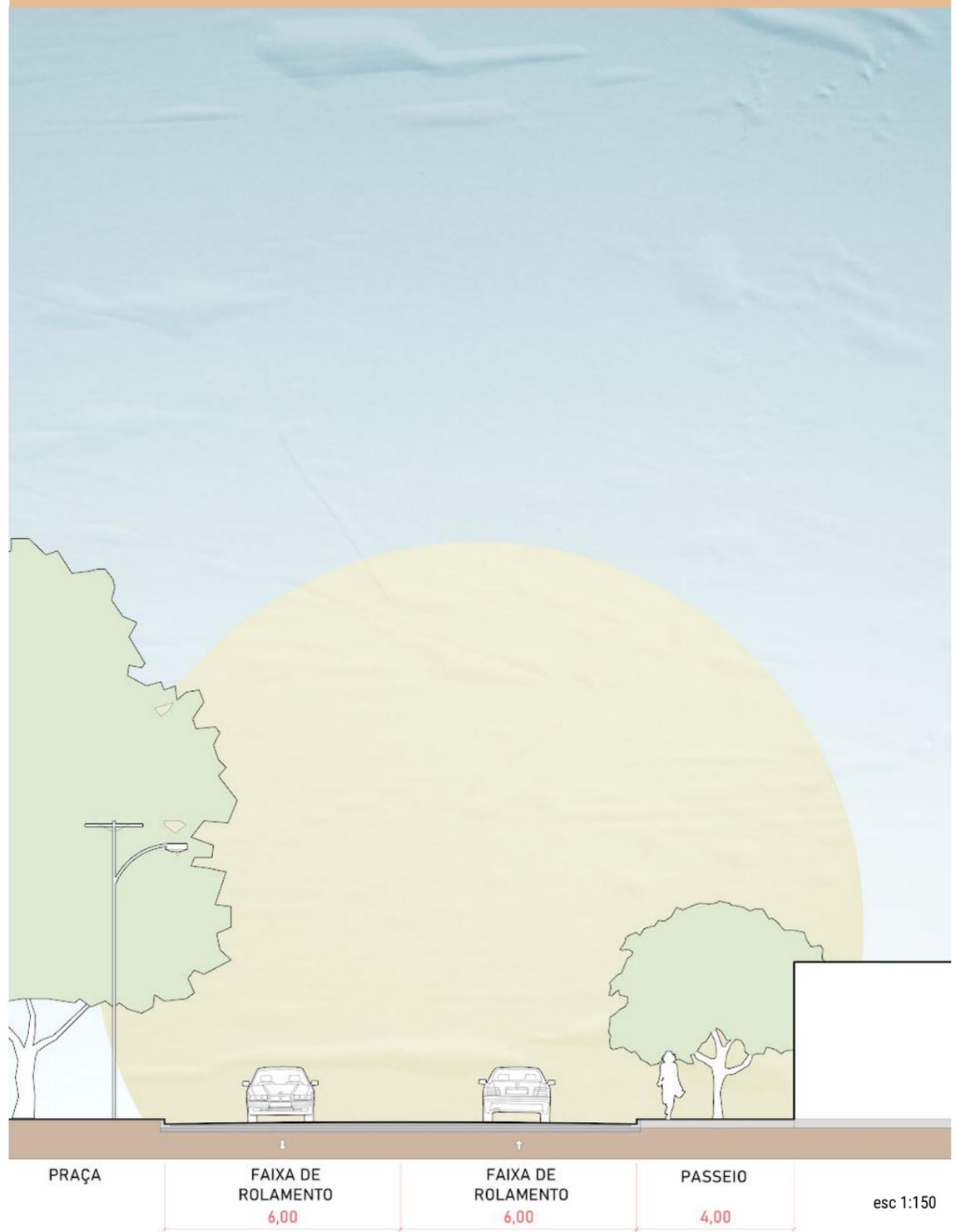
CRUZAMENTO 3 R. LINDÓIA X R. ANTÔNIO DE MORÃES RIBEIRO



TRECHO 3

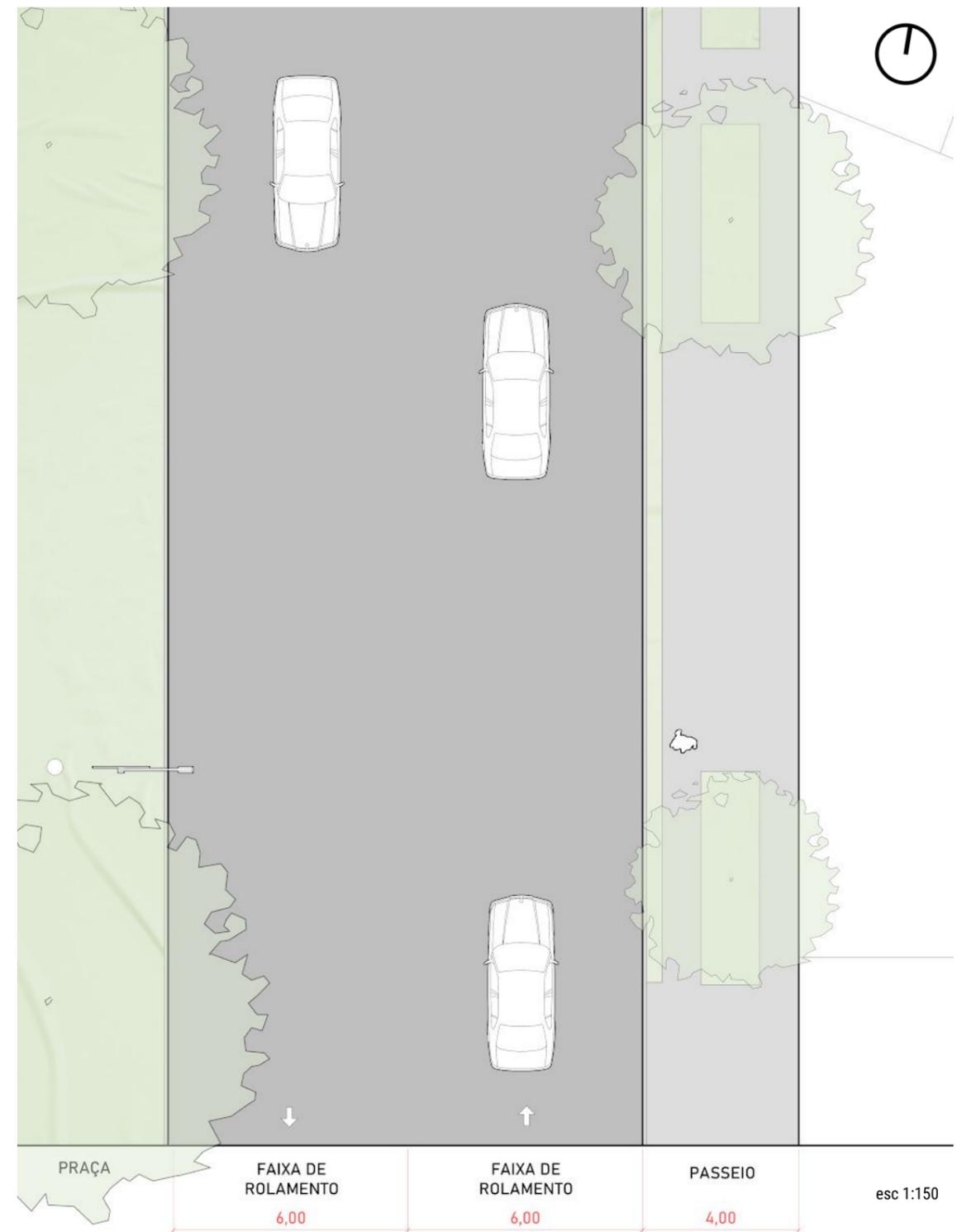
R LINDÓIA

ATUAL

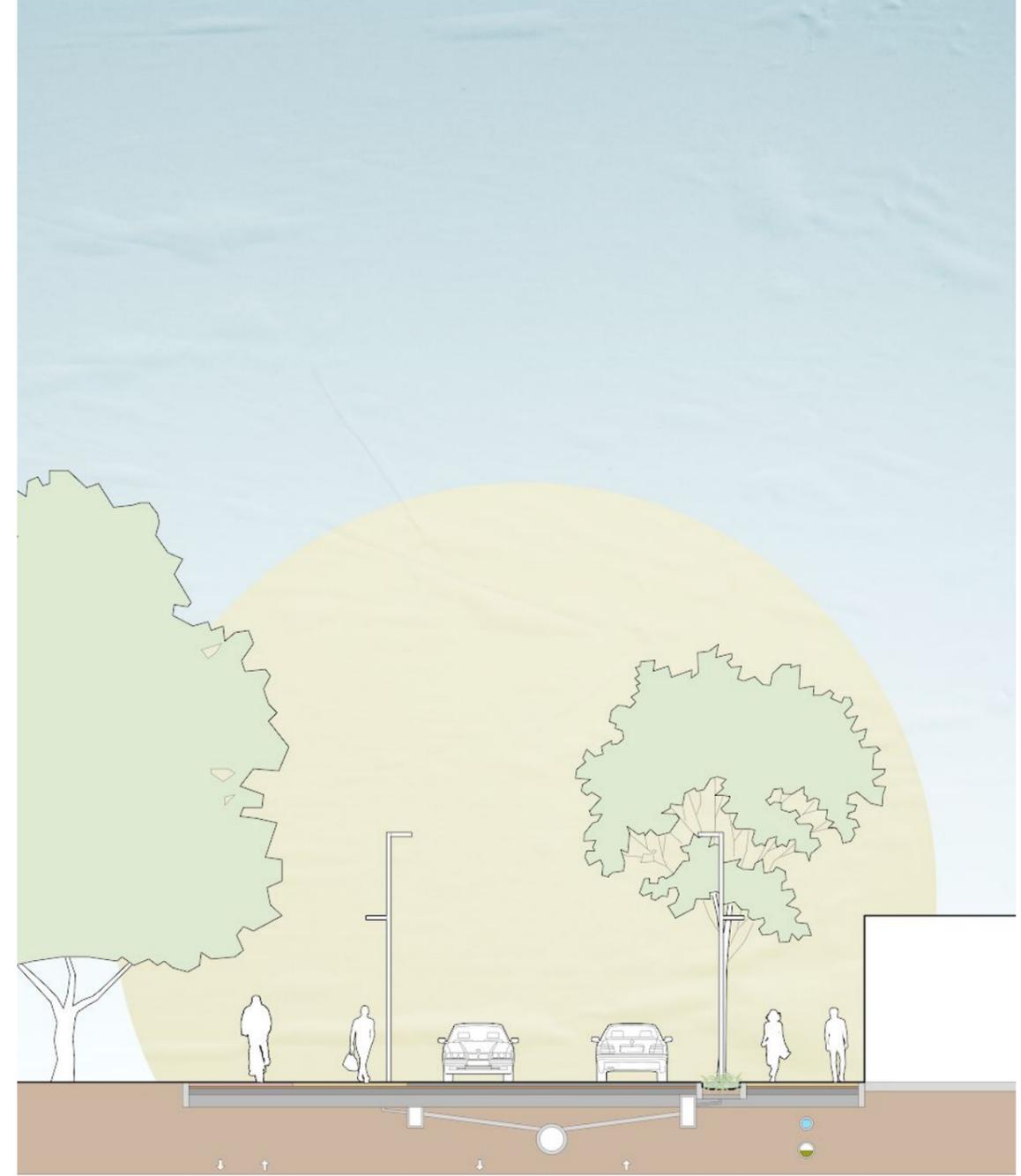


Situação atual:

Faixas de rolamento sem delimitação



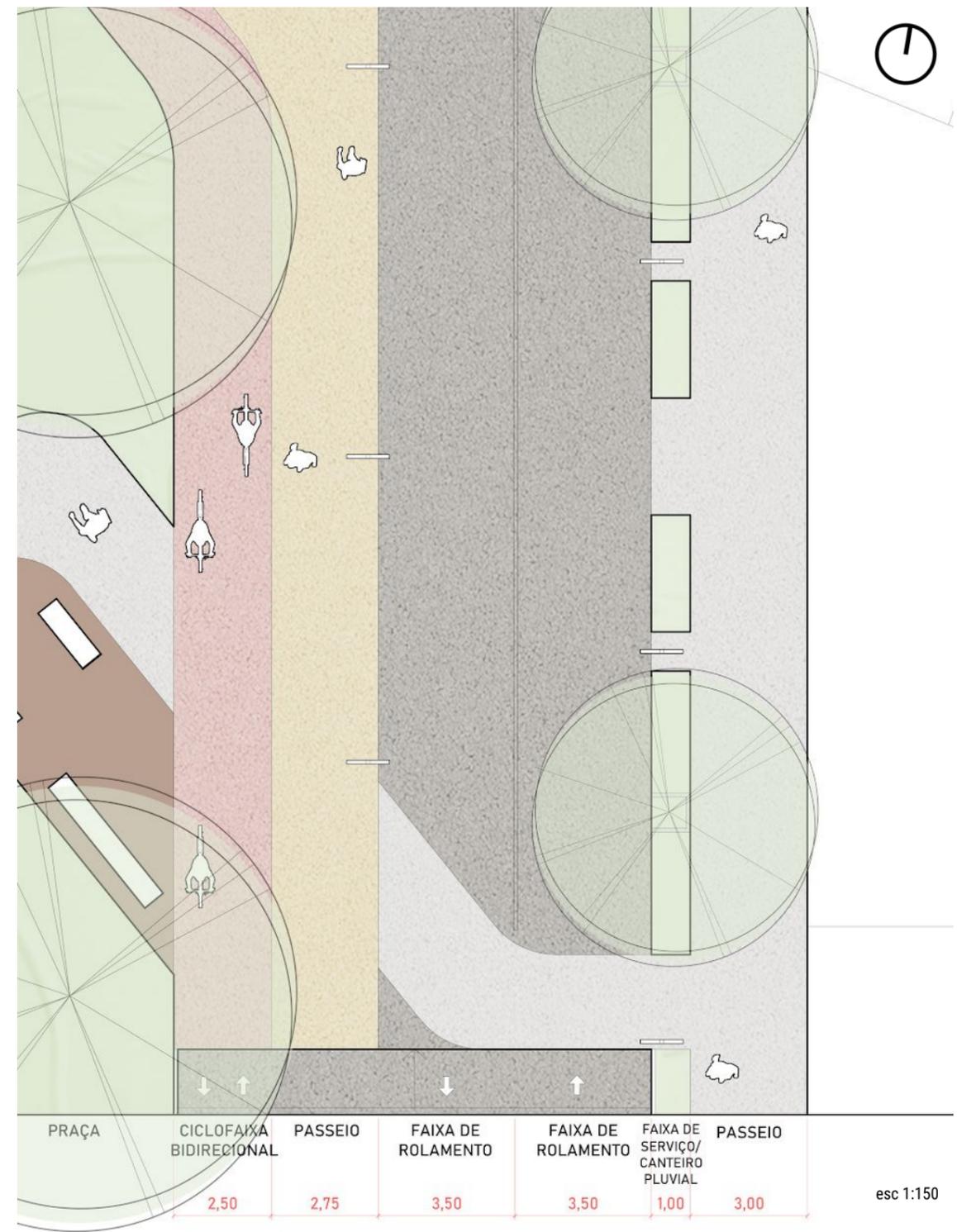
TRECHO 3
 R LINDÓIA
 PROPOSTA



PRAÇA	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	PASSEIO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE SERVIÇO/CANTEIRO PLUVIAL	PASSEIO
	2,50	2,75	3,50	3,50	1,00	3,00

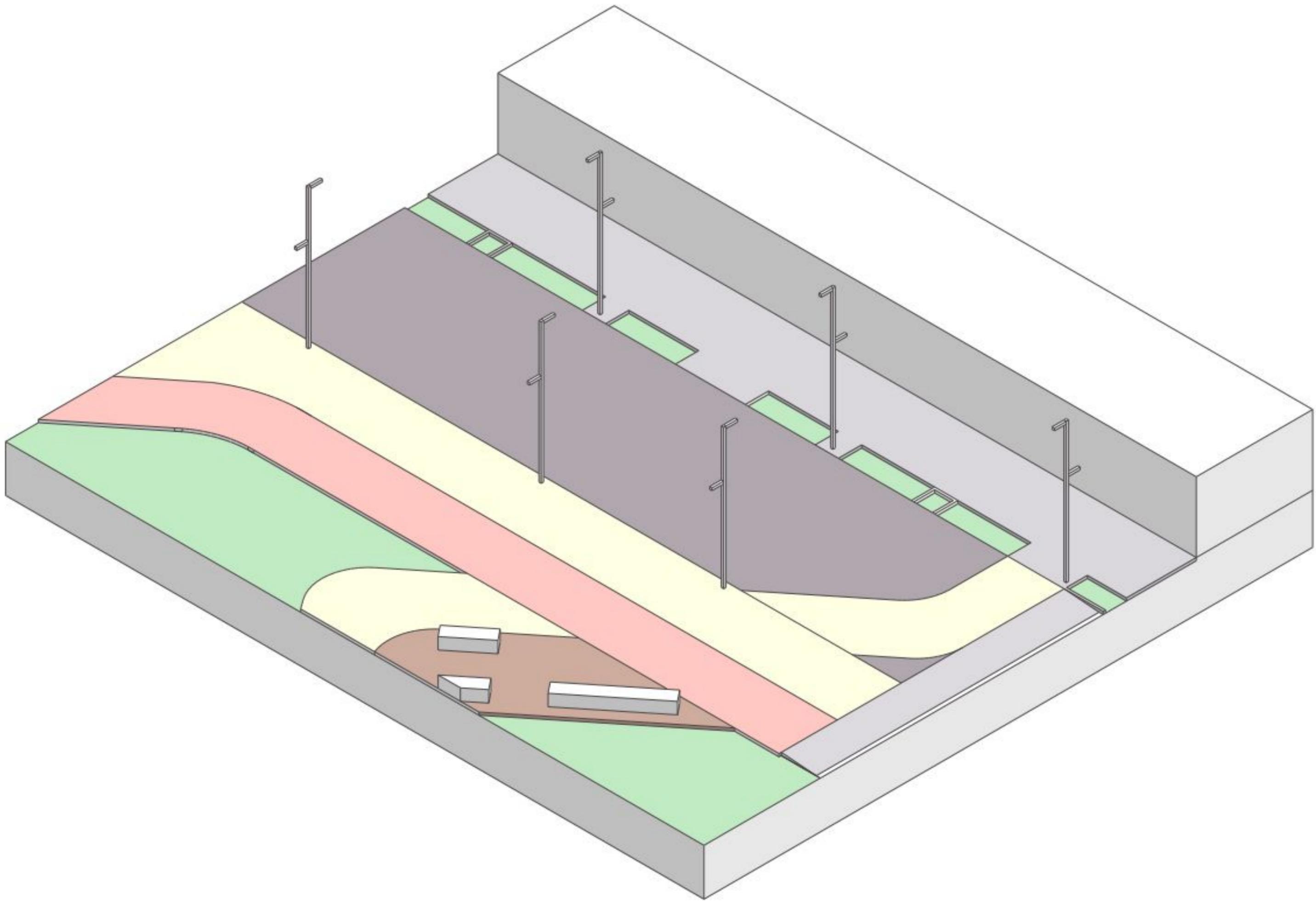
esc 1:150

- Proposta:
- Ciclofaixa bidirecional
 - Canteiros pluviais e jardim de chuva
 - Piso drenante
 - Rede de drenagem pluvial
 - Rede de esgoto
 - Arborização
 - Iluminação adequada



PRAÇA	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	PASSEIO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE SERVIÇO/CANTEIRO PLUVIAL	PASSEIO
	2,50	2,75	3,50	3,50	1,00	3,00

esc 1:150



PRAÇA

INTERSEÇÃO VIÁRIA DA R. LINDÓIA

ATUAL

A área de interseção de vias representa uma área de aproximadamente 950 m² e está localizada proxicamente do ponto médio do eixo. É possível observar que a área possui marcas de trânsito motorizado, que prefere cortar pelo lugar do que utilizar a via.

Logo, a área será aproveitada para fazer parte da proposta e enriquecer a proposta.



PRAÇA

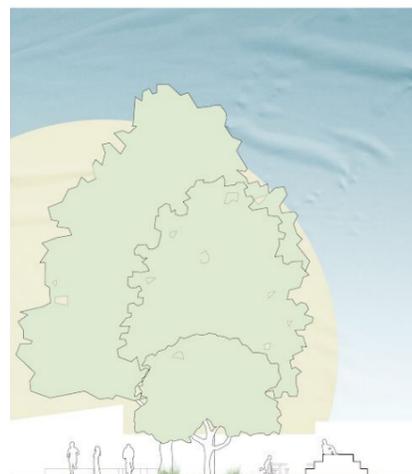
INTERSEÇÃO VIÁRIA DA R. LINDÓIA

PROPOSTA

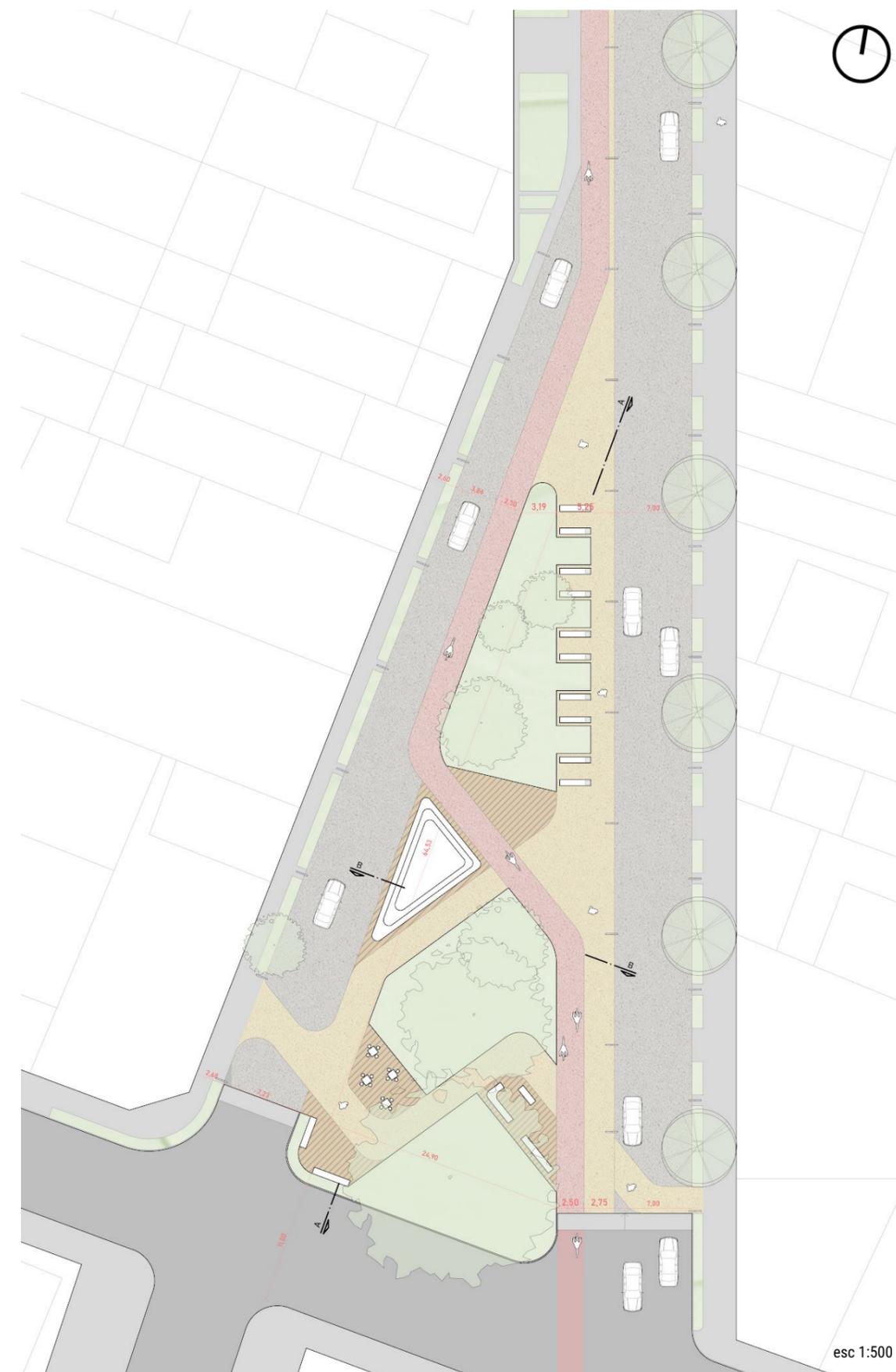
A área torna-se uma praça de vizinhança que proporciona aos moradores dos arredores um espaço para passear com os pets e atividades de lazer passivo. Além disso, o local é uma área de respiro para os ciclistas que transitam pelo eixo e precisam de uma parada para descanso.

A grande área verde foi incorporada à proposta do eixo verde de modo com que integrasse à rede de estratégias. A nova praça condiciona o trecho das duas vias adjacentes a um sistema de rua compartilhada na qual possui apenas pisos drenantes.

A diferenciação dos fluxos é feita por meio das cores dos pisos. Ainda, por ser uma área verde considerável foi alocado um jardim de chuva no local para dar suporte às outras estratégias dos arredores.



esc 1:500

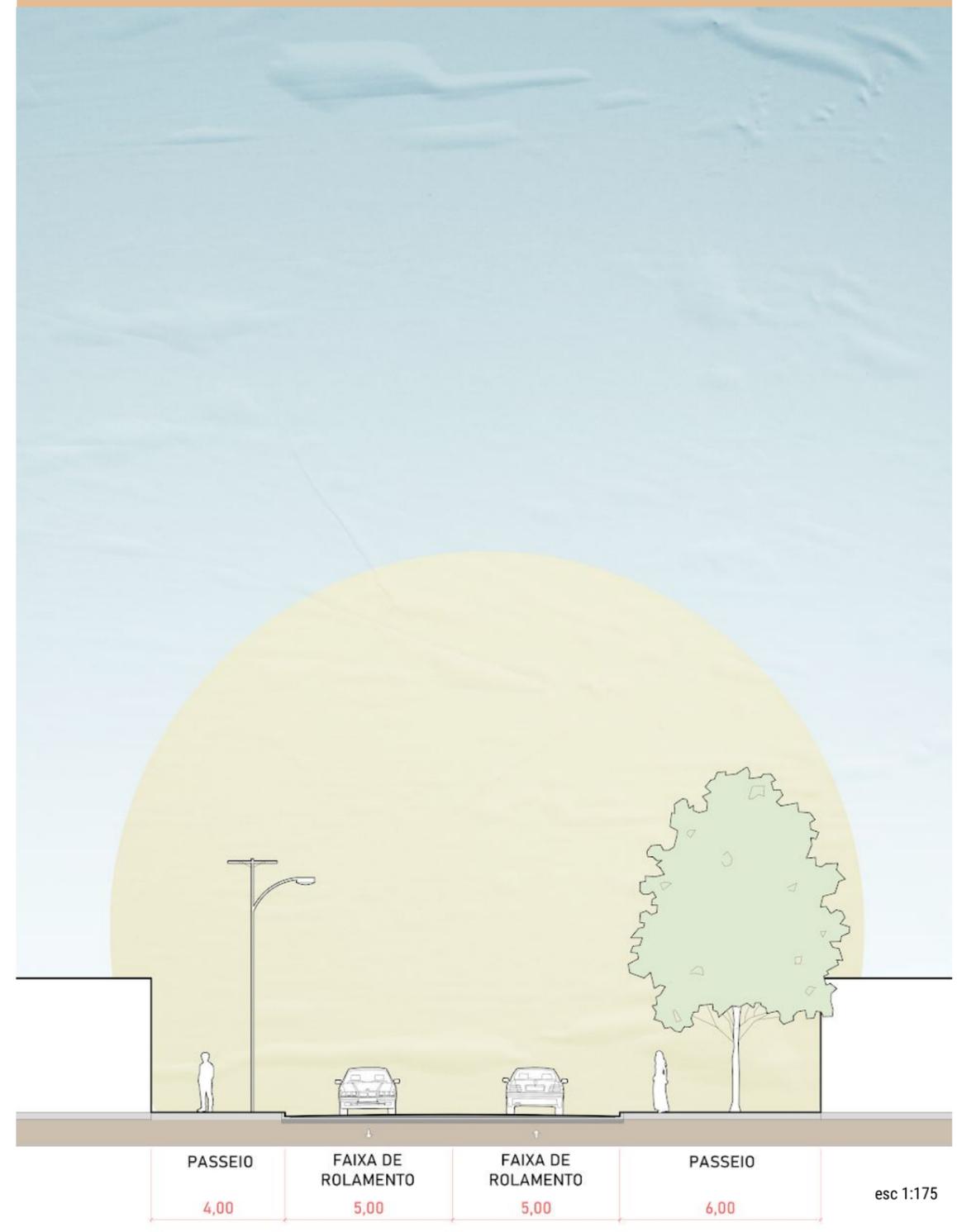


esc 1:500

CRUZAMENTO 3

R LINDÓIA X R. ANTÔNIO DE MORÃES RIBEIRO

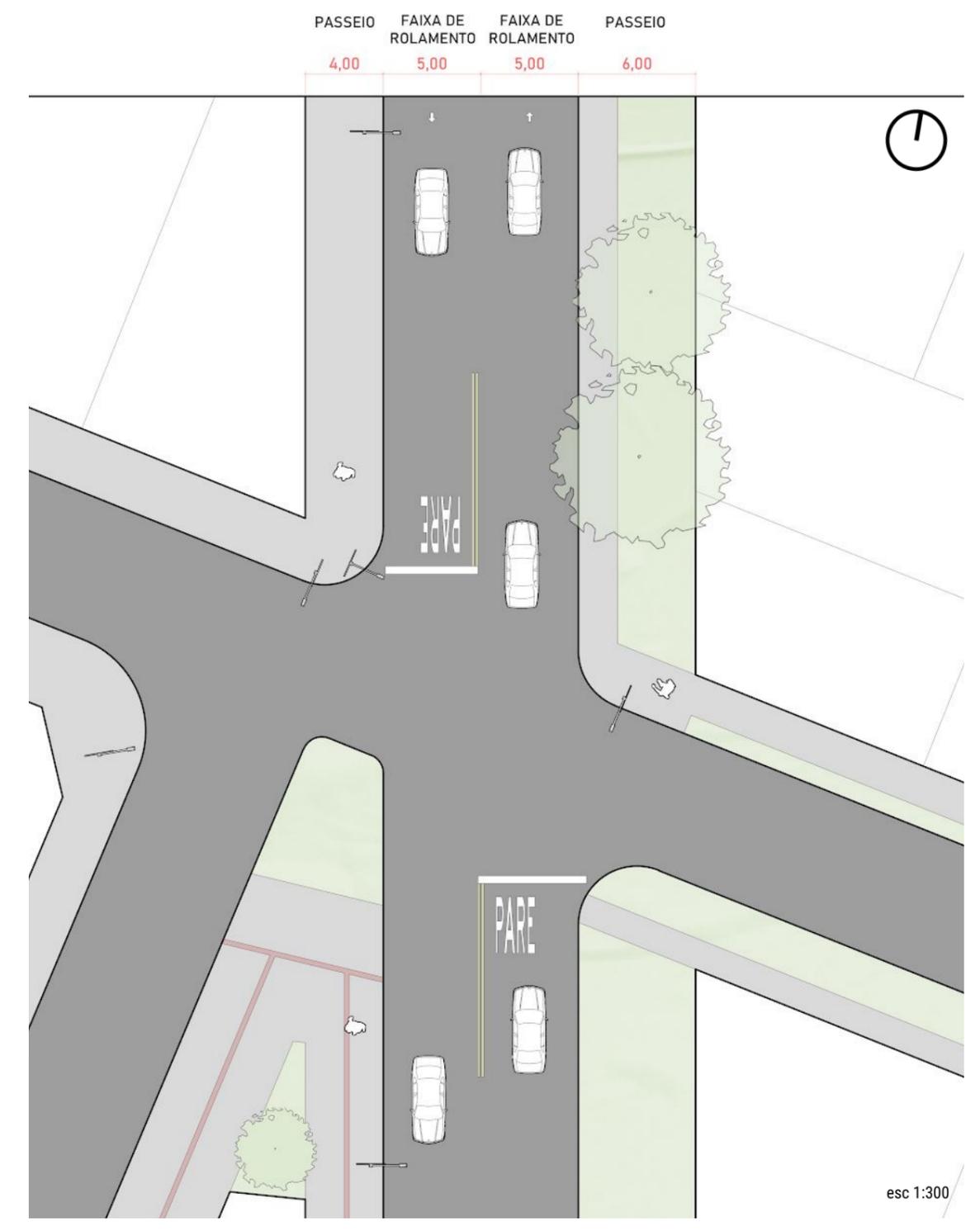
ATUAL



Situação atual:

Iluminação deficiente

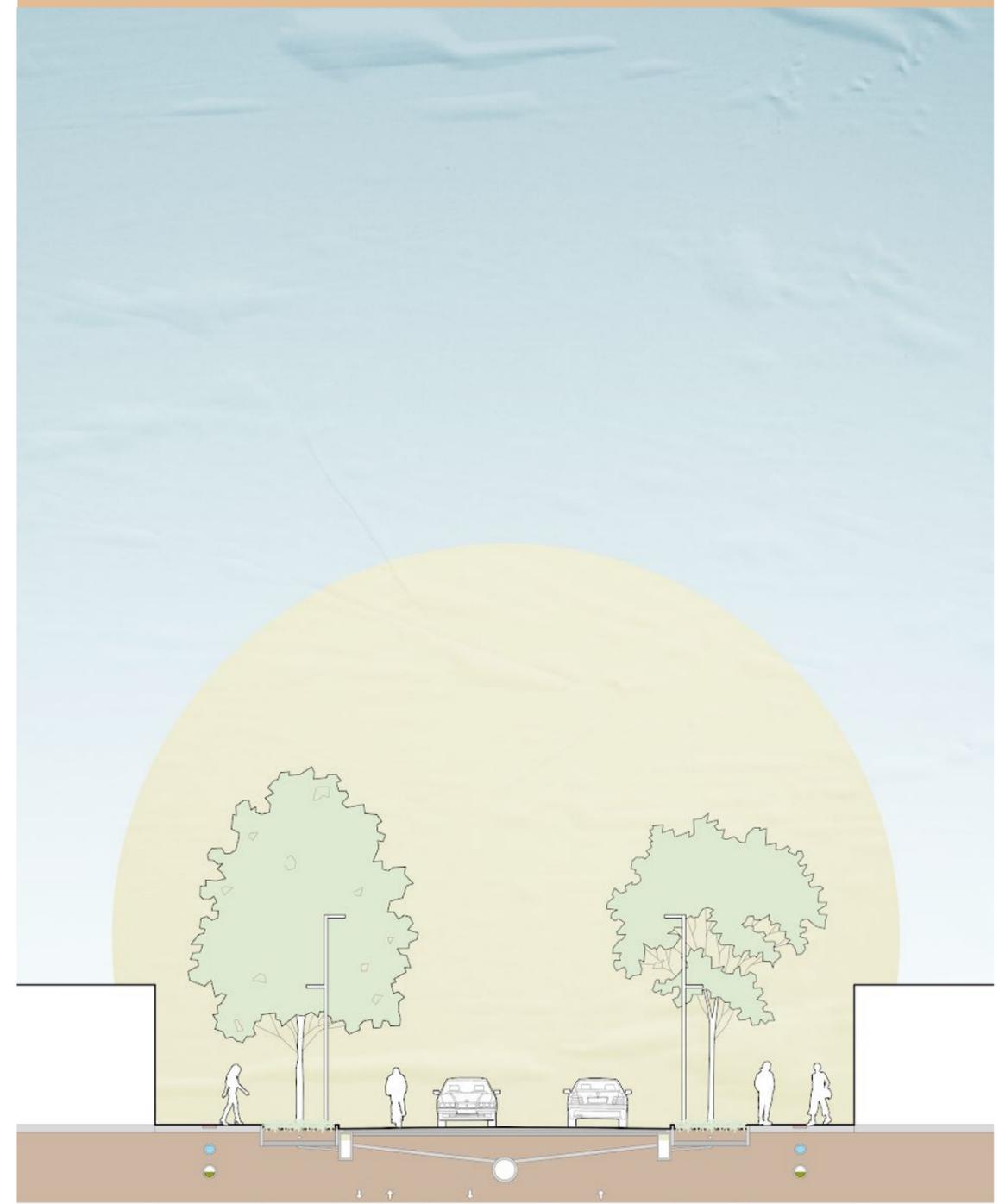
Falta de segurança para travessia do pedestre



CRUZAMENTO 3

R LINDÓIA X R. ANTÔNIO DE MORÃES RIBEIRO

PROPOSTA



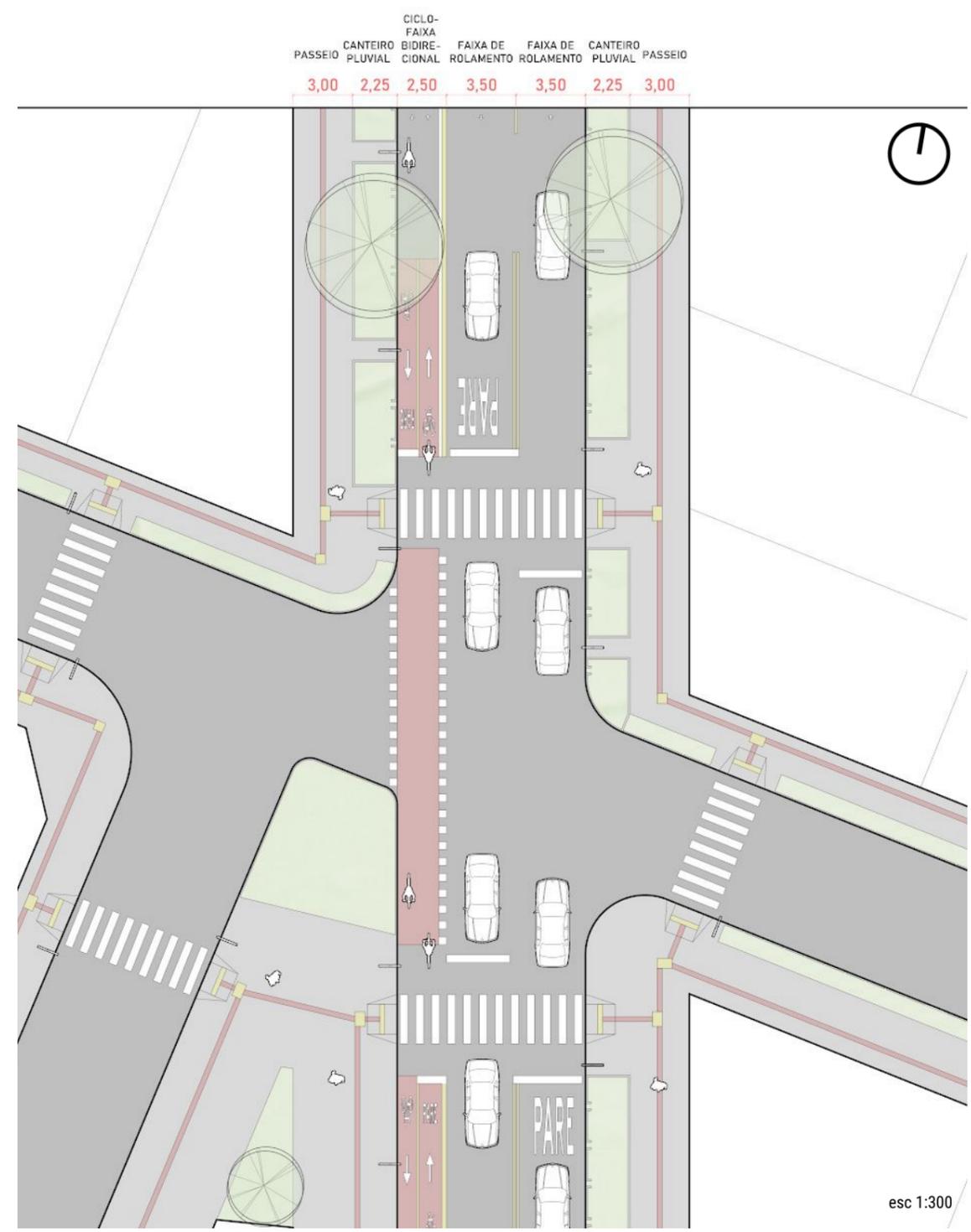
PASSEIO	CANTEIRO PLUVIAL	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	CANTEIRO PLUVIAL	PASSEIO
3,00	2,25	2,50	3,50	3,50	2,25	3,00

esc 1:175

Proposta:

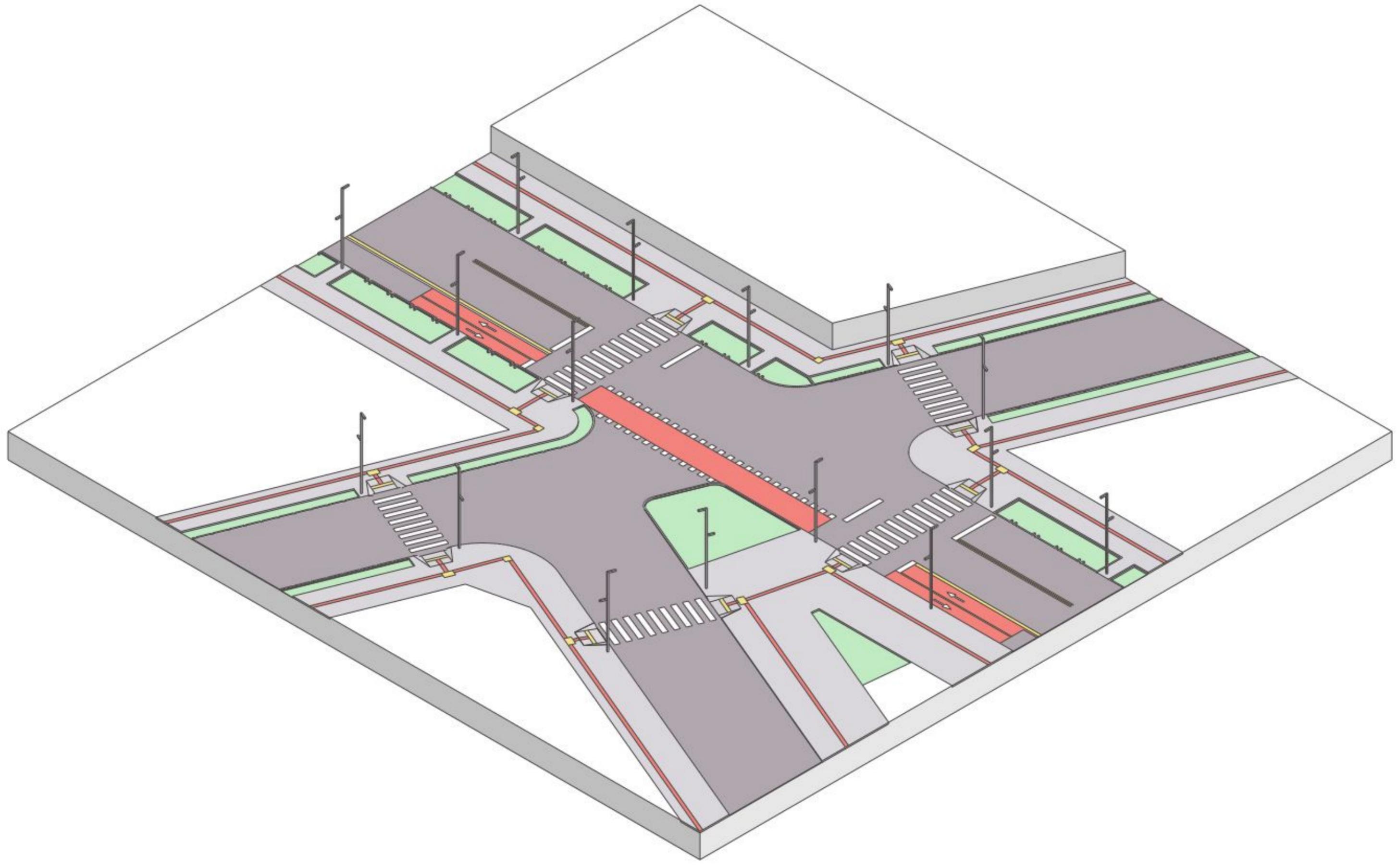
- Ciclofaixa bidirecional
- Canteiros pluviais e biovaletas
- Faixas de pedestre

- Rede de drenagem pluvial
- Rede de esgoto
- Arborização
- Rampas e piso tátil
- Iluminação adequada



PASSEIO	CANTEIRO PLUVIAL	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	CANTEIRO PLUVIAL	PASSEIO
3,00	2,25	2,50	3,50	3,50	2,25	3,00

esc 1:300



SETOR D



TRECHO 4 AV. PADRE JOÃO FALCO



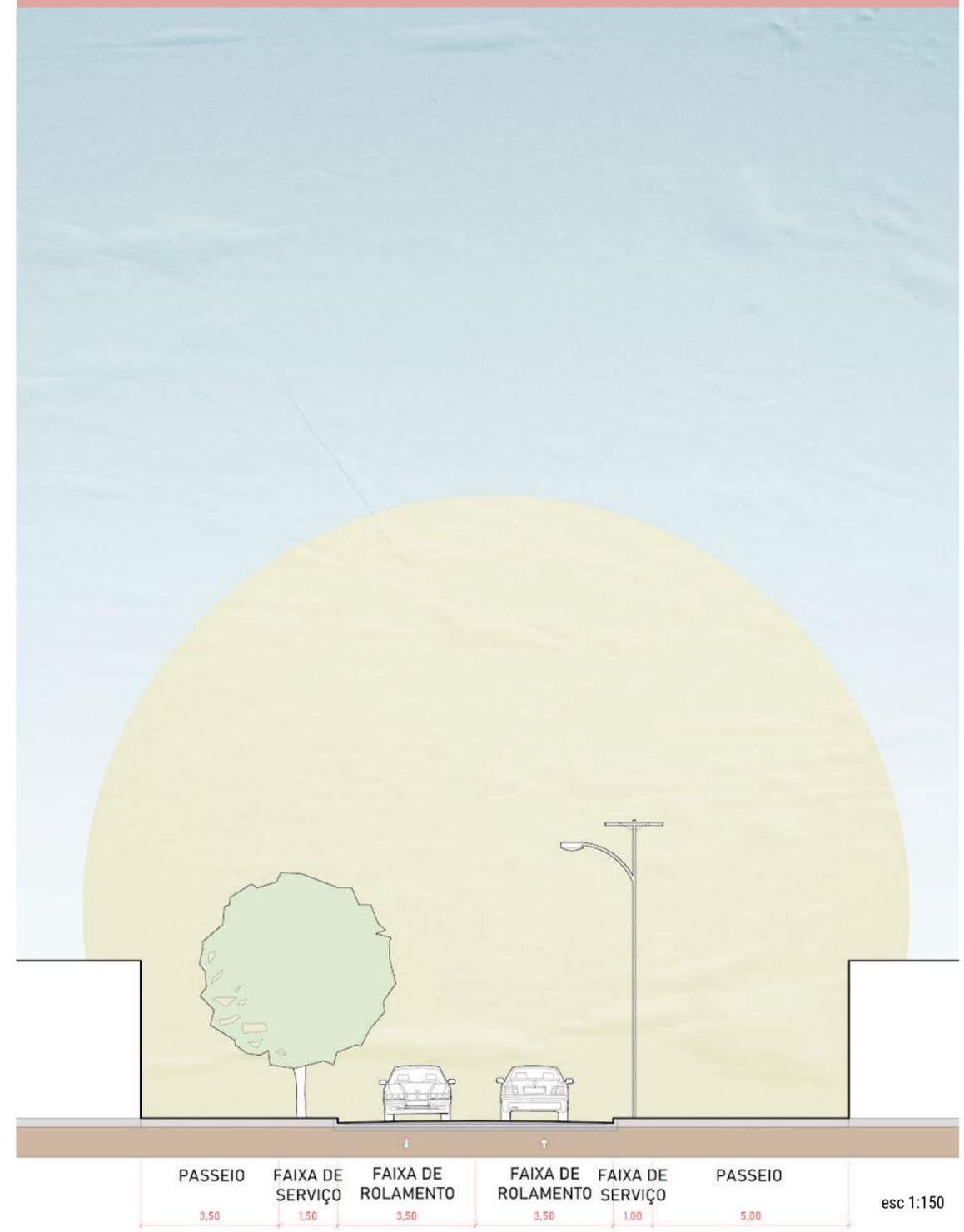
CRUZAMENTO 4 AV. PADRE JOÃO FALCO X AV. PREF. HERÁCLITO DINIZ DE FIGUEIREDO



TRECHO 4

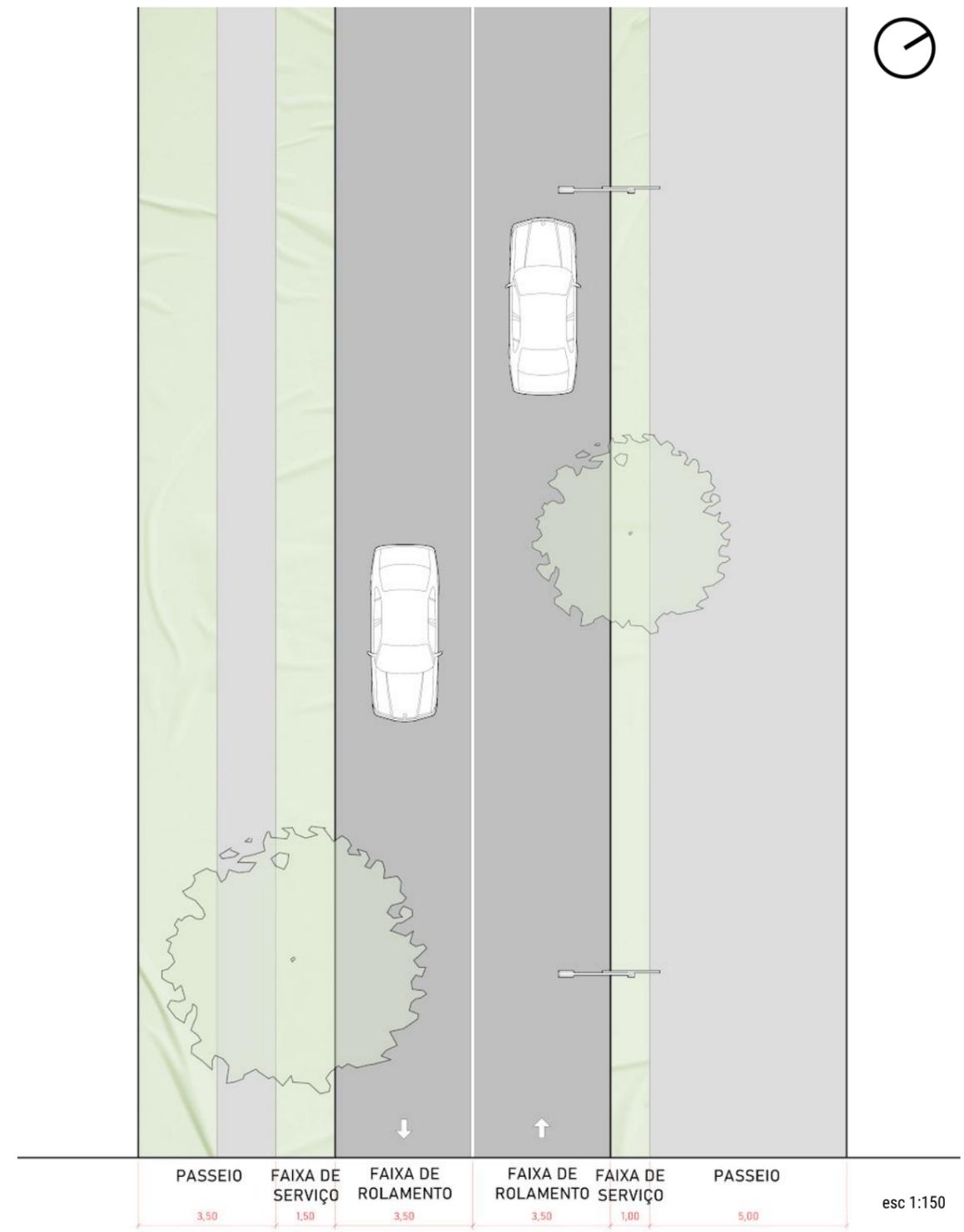
AV. PADRE JOÃO FALCO

ATUAL

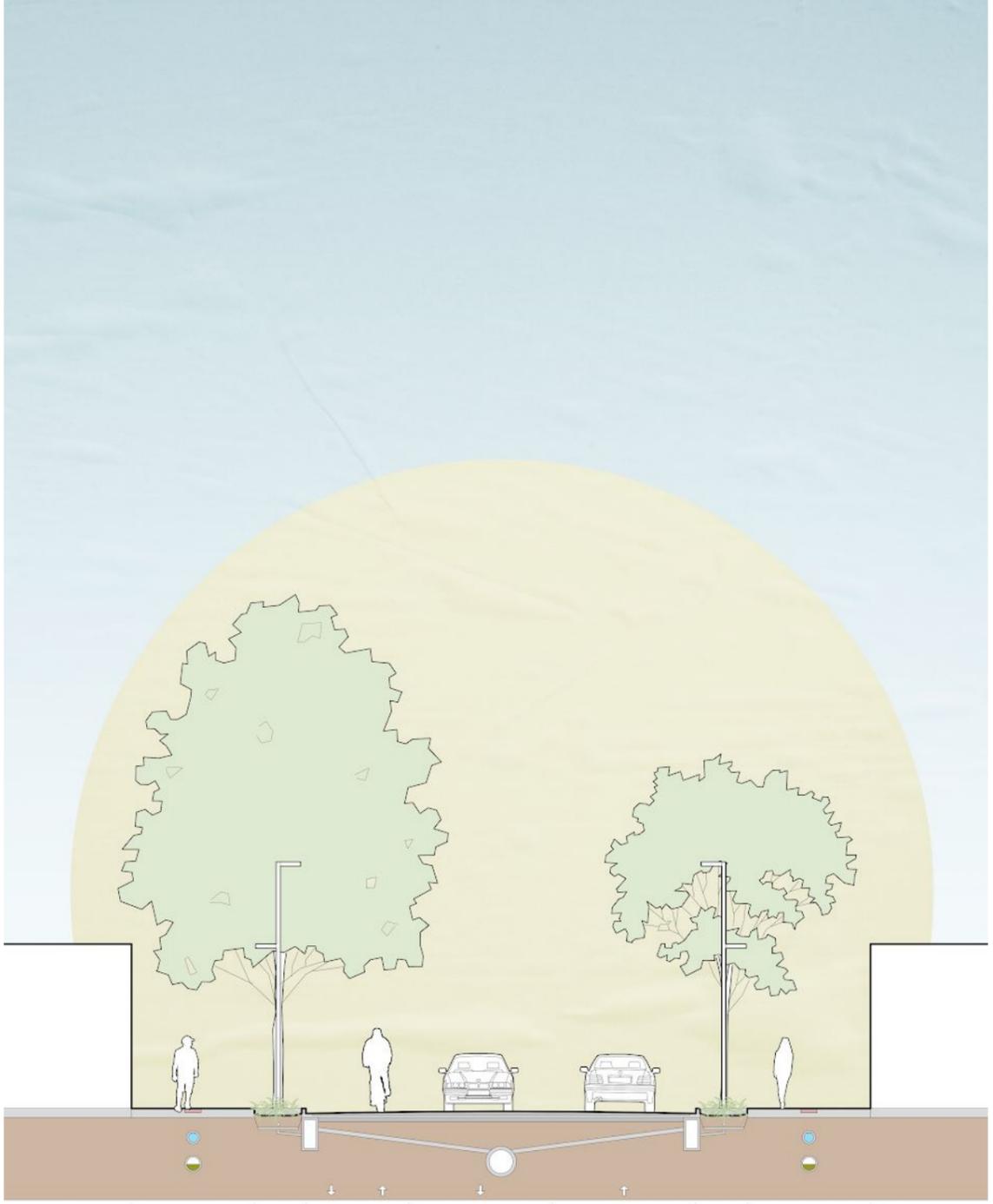


Situação atual:

Iluminação deficiente



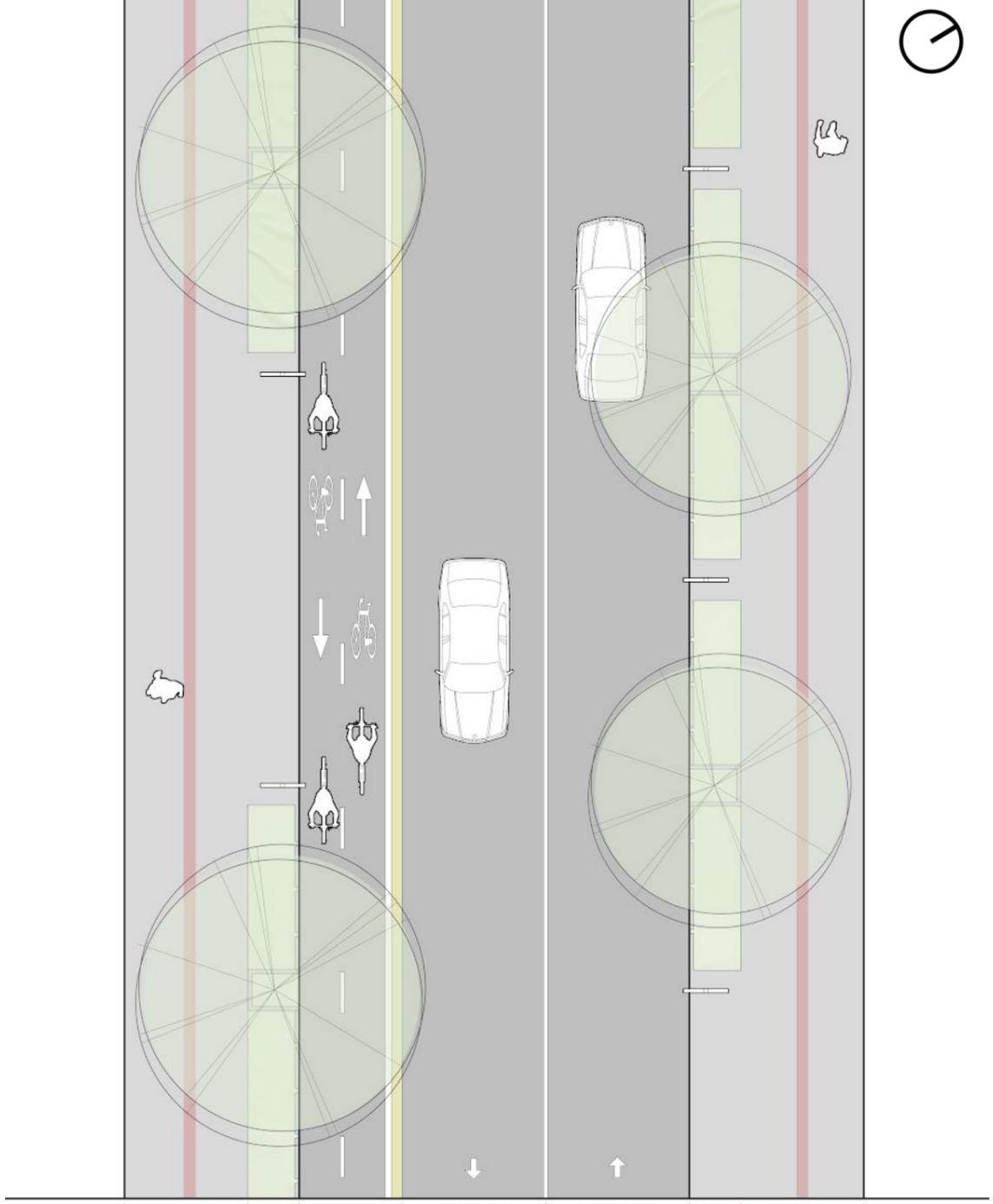
TRECHO 4
AV. PADRE JOÃO FALCO
 PROPOSTA



PASSEIO	BIOVALETA	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	PASSEIO
3,00	1,25	2,50	3,50	3,50	1,25	3,00

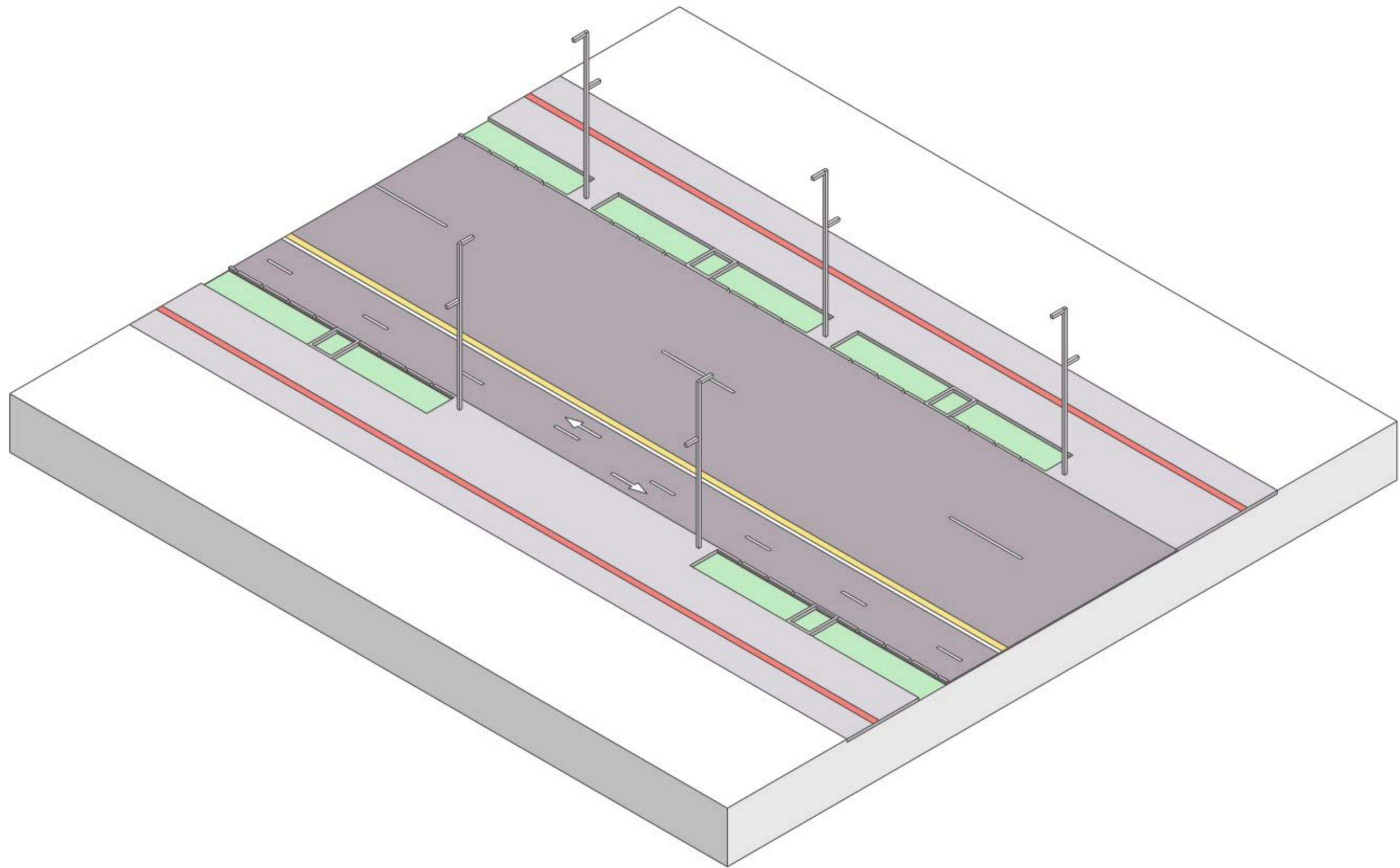
esc 1:150

- Proposta:
- Ciclofaixa bidirecional
 - Biovaletas
 - Rede de drenagem pluvial
 - Rede de esgoto
 - Arborização
 - Piso tátil
 - Iluminação adequada



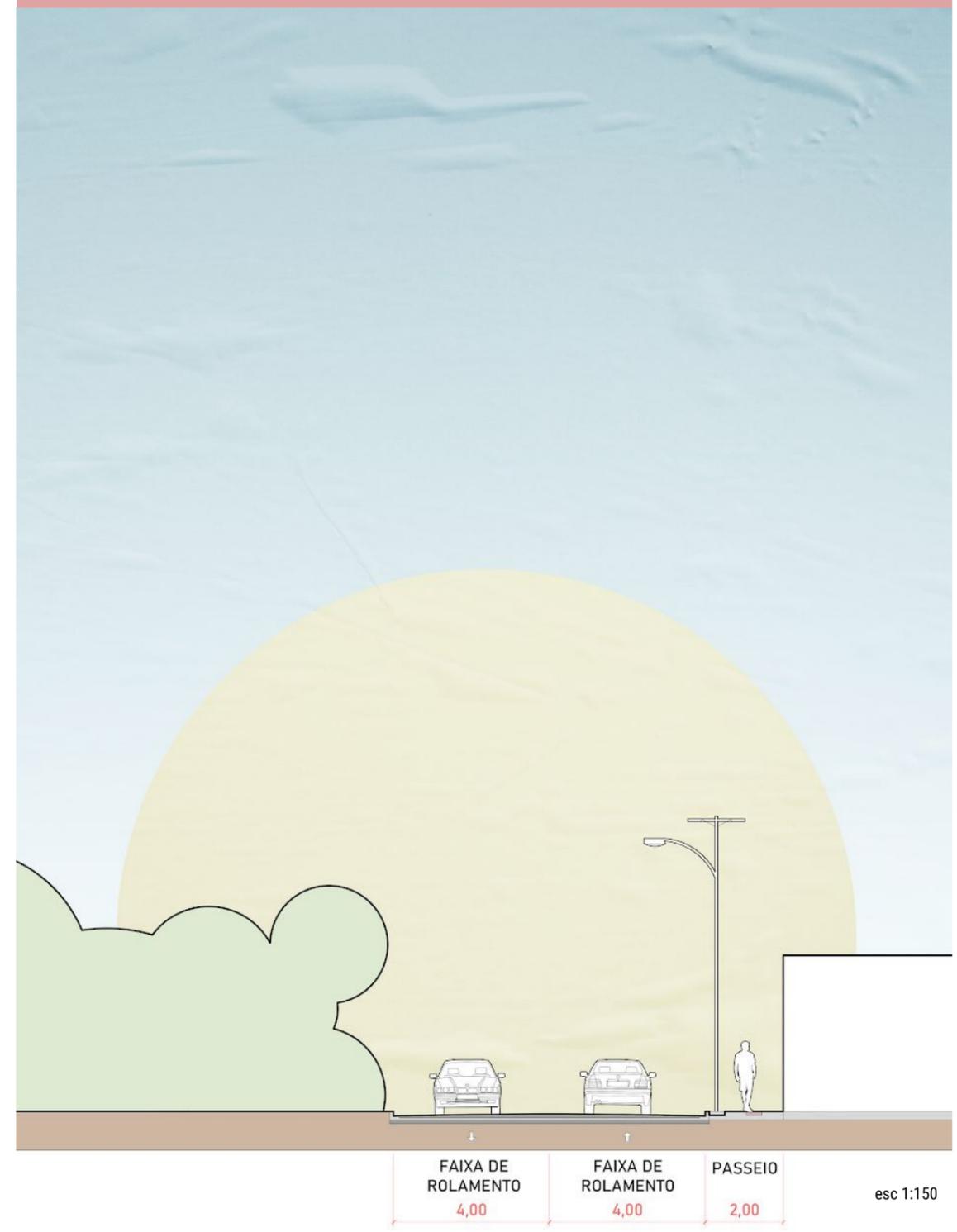
PASSEIO	BIOVALETA	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	PASSEIO
3,00	1,25	2,50	3,50	3,50	1,25	3,00

esc 1:150



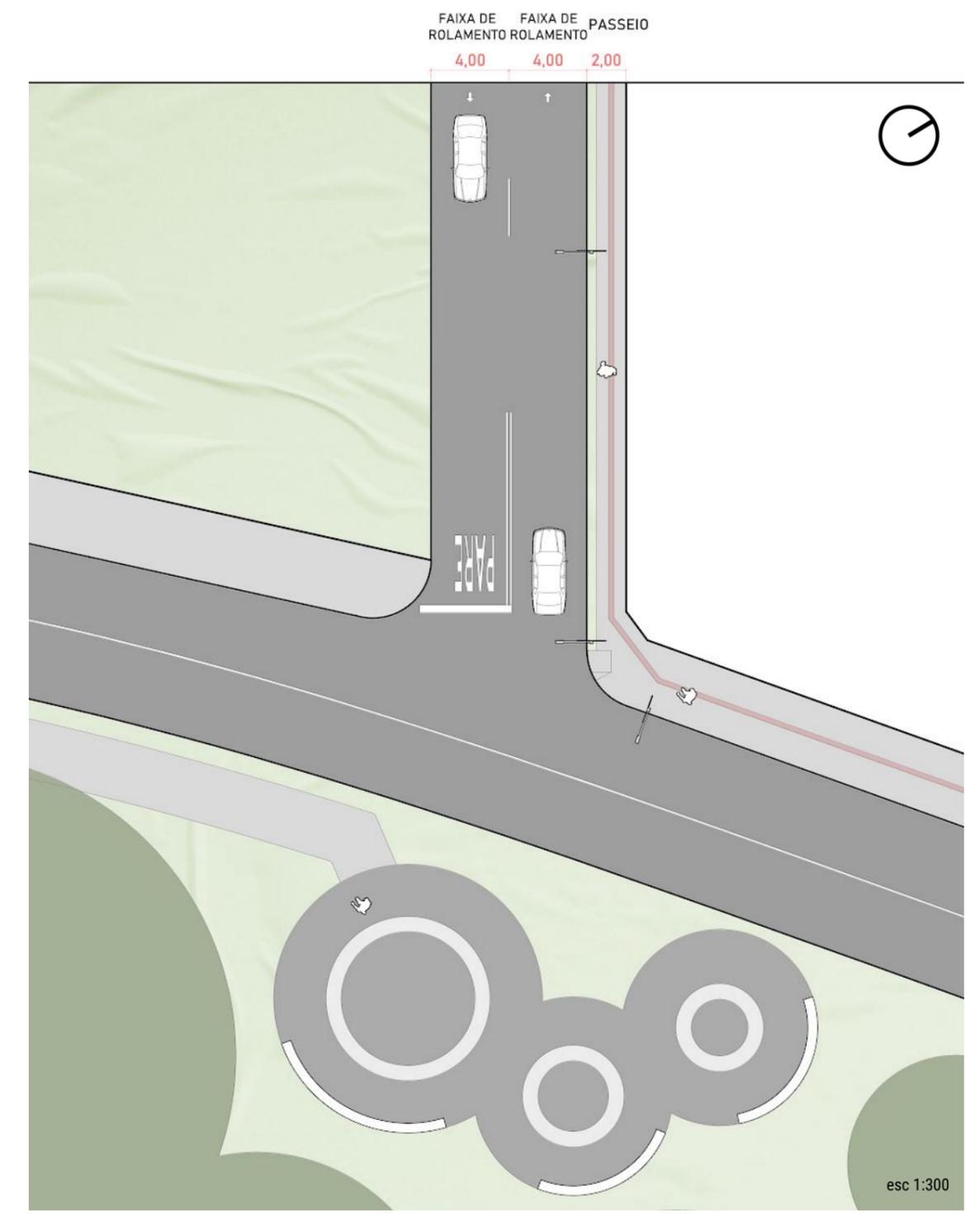
CRUZAMENTO 4

AV. PADRE JOÃO FALCO X AV. PREF. HERÁCLITO DINIZ DE FIGUEIREDO
ATUAL



Situação atual:

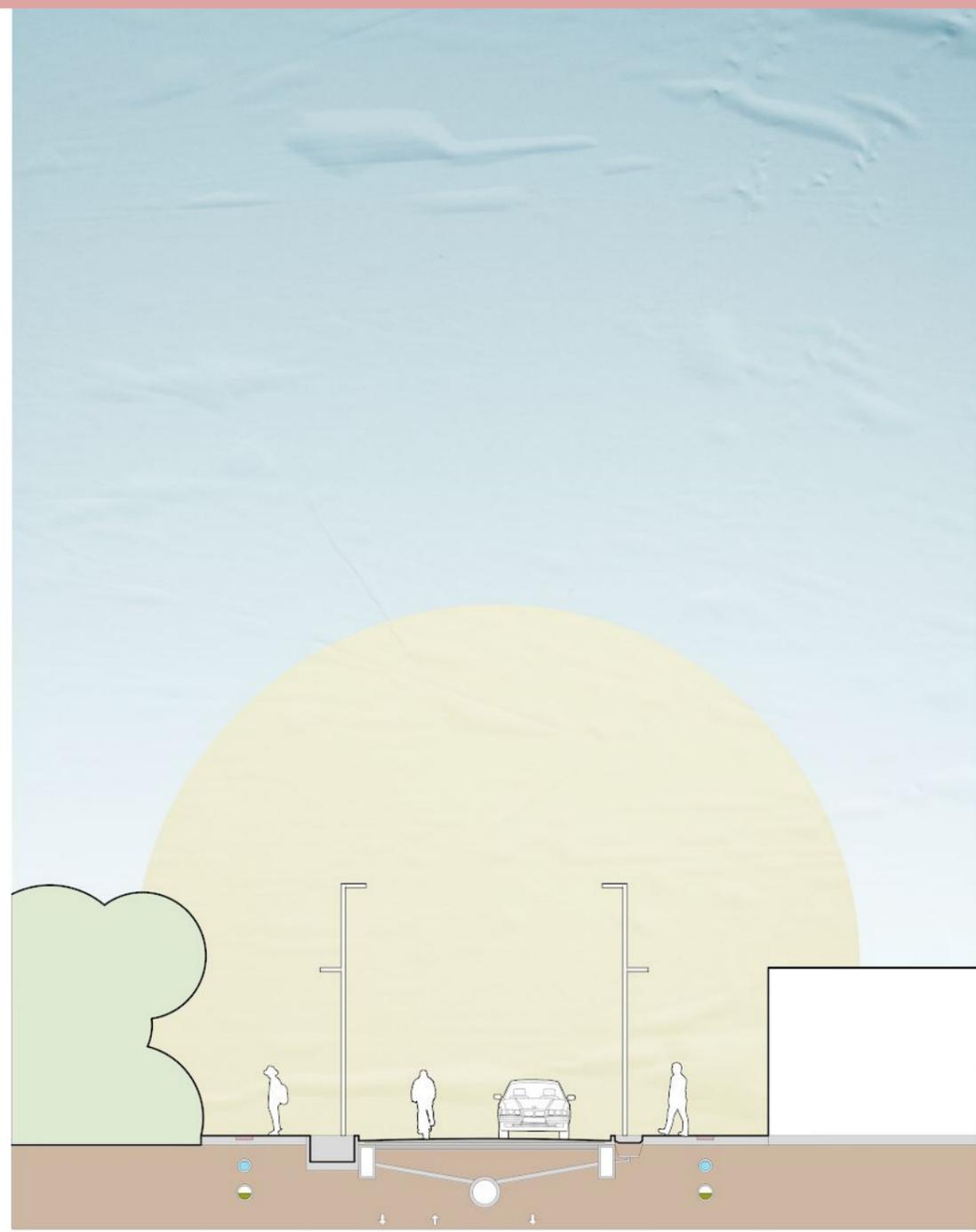
- Iluminação deficiente
- Falta de segurança para travessia de pedestres
- Faixa de rolamento vai e vem



CRUZAMENTO 4

AV. PADRE JOÃO FALCO X AV. PREF. HERÁCLITO DINIZ DE FIGUEIREDO

PROPOSTO



PASSEIO	TANQUE DE DETENÇÃO	CICLOFAIXA BIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	PASSEIO
2,50	1,25	2,50	3,50	0,75	3,00

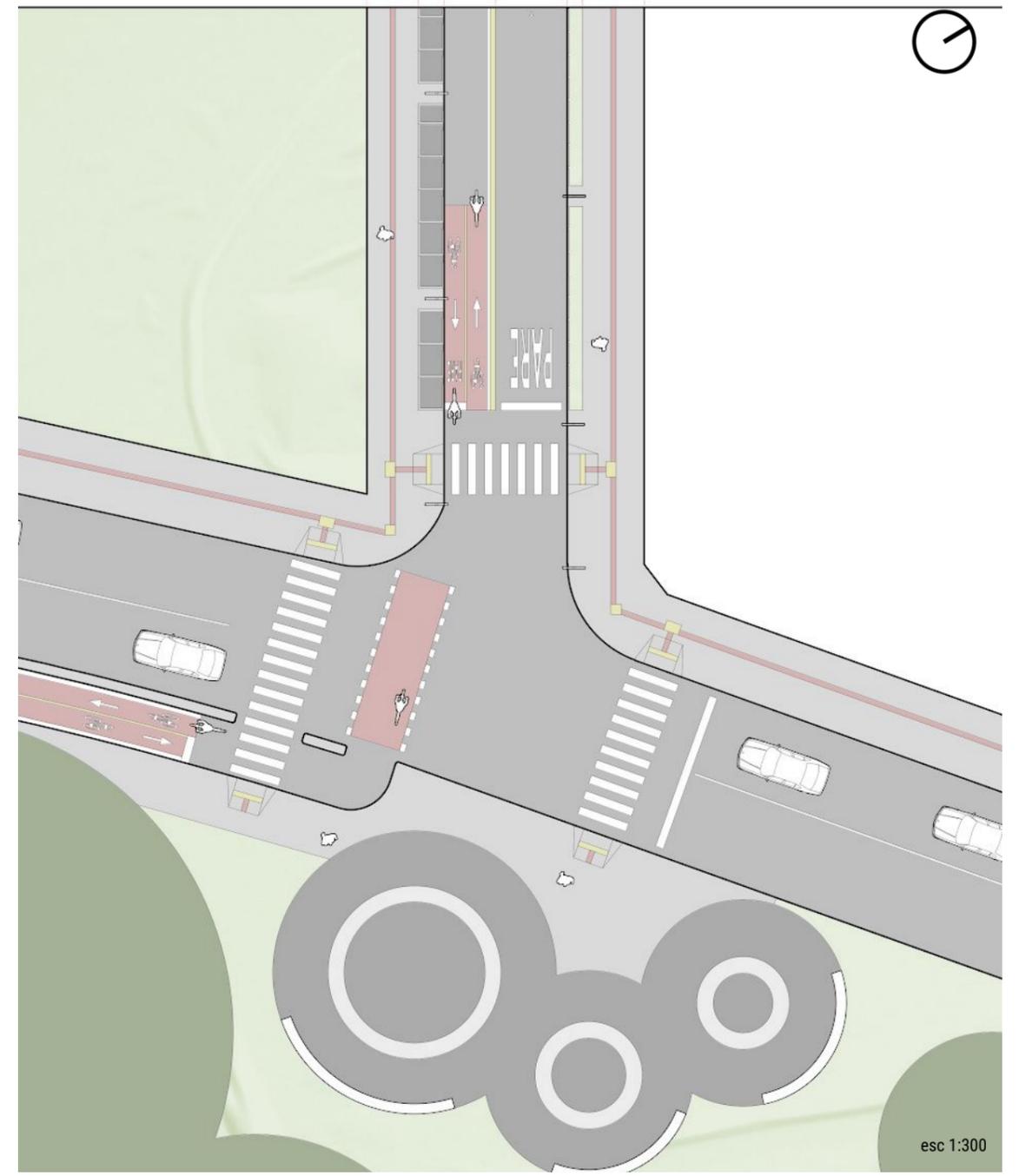
esc 1:150

Proposta:

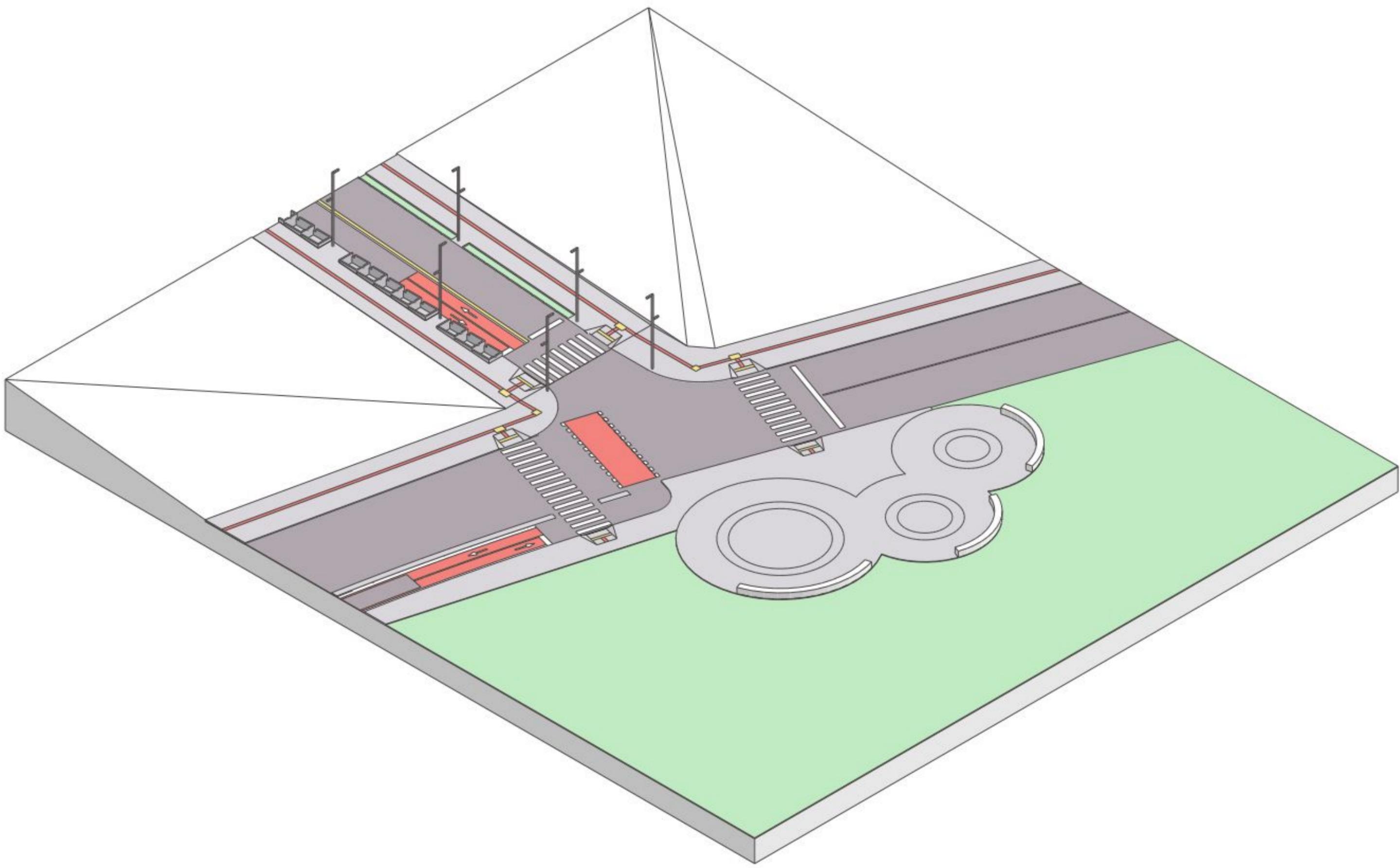
- Ciclofaixa e ciclovia bidirecional
- Biovaletas e tanques de detenção
- Faixa de rolamento apenas vem
- Faixa de pedestres

- Rede de drenagem pluvial
- Rede de esgoto
- Arborização
- Rampa e piso tátil
- Iluminação adequada

TANQUE DE PASSEIO	CICLOFAIXA UNIDIRECIONAL	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	PASSEIO
2,50	1,25	2,50	3,50	0,75
				3,00

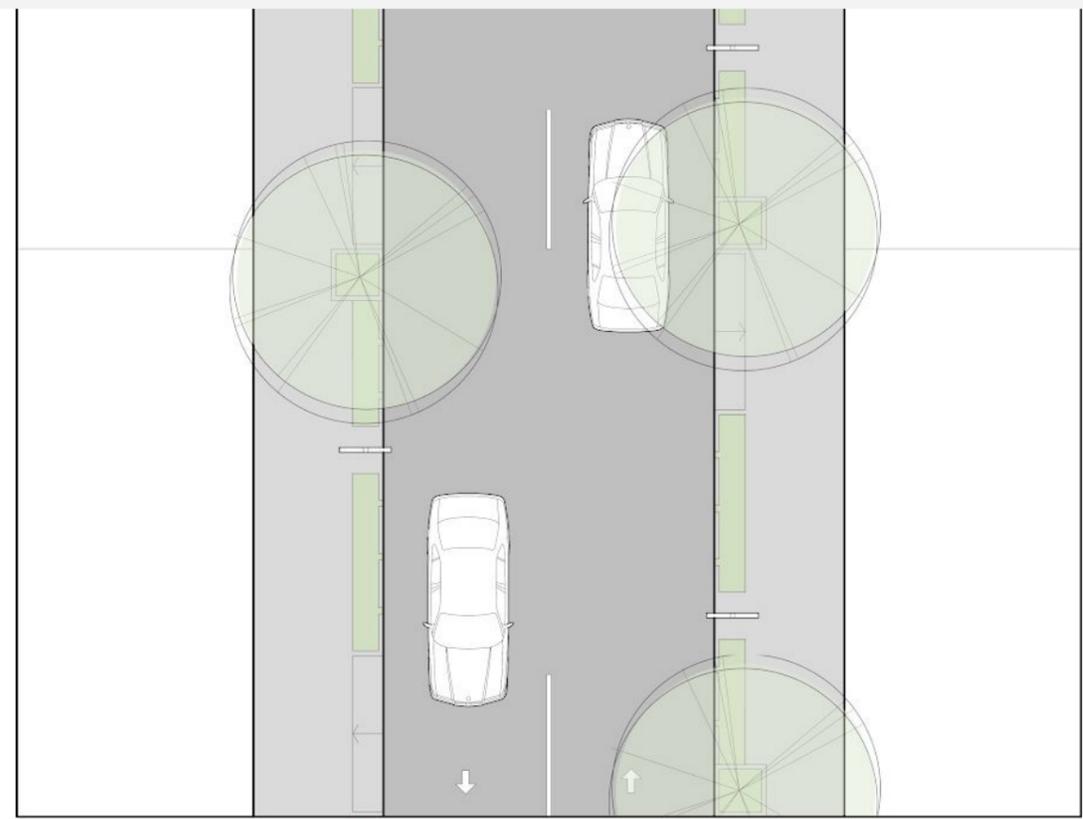


esc 1:300

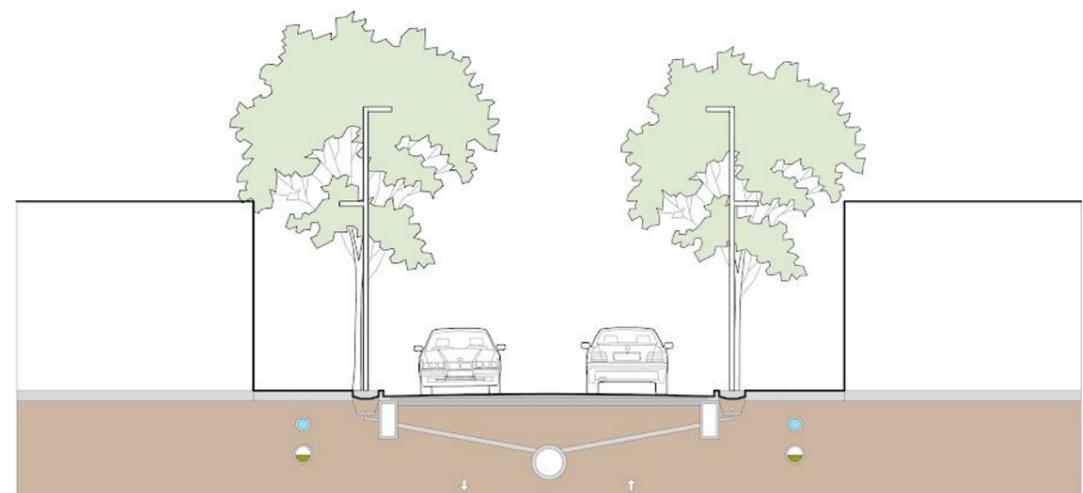


RUA MODELO

VIA LOCAL E COLETORA



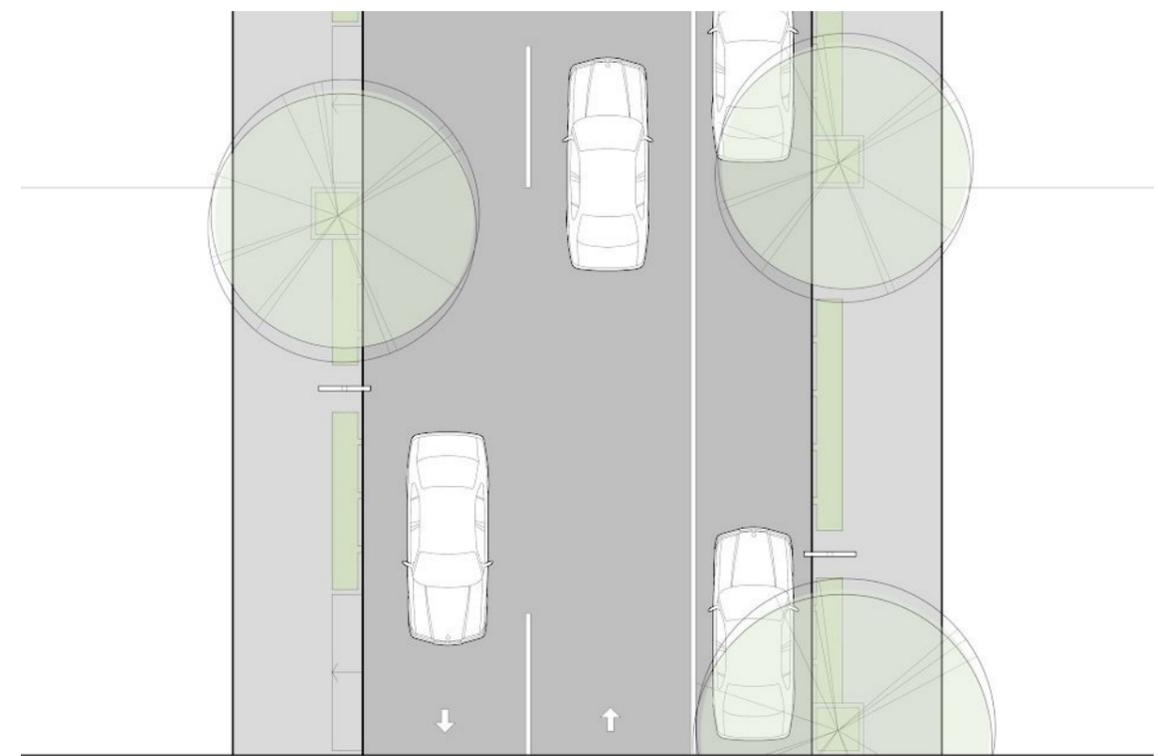
BIOVALETA PASSEIO	BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	BIOVALETA PASSEIO
2,10	0,65	3,50	3,50	0,65	2,10



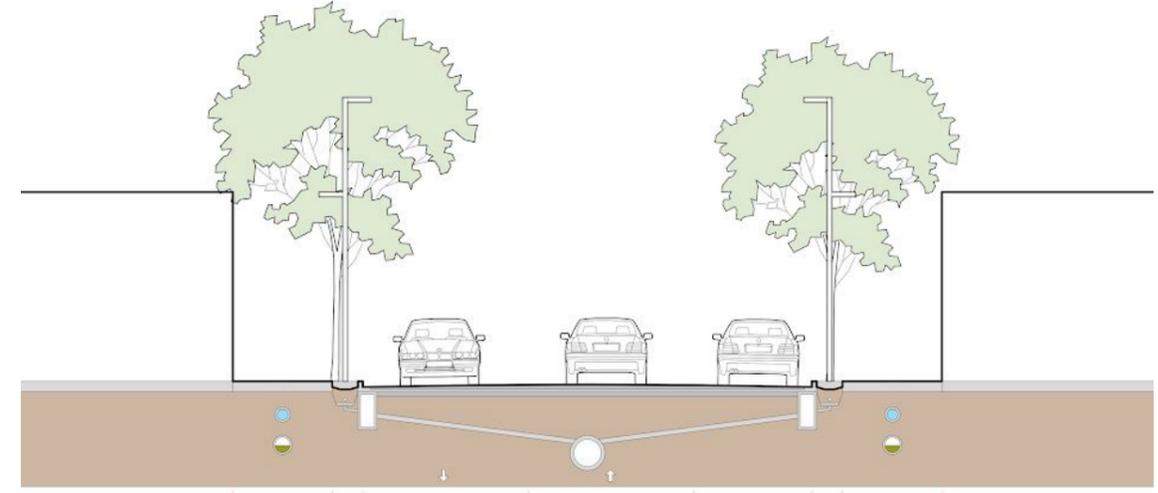
BIOVALETA PASSEIO	BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	BIOVALETA	BIOVALETA PASSEIO
2,10	0,65	3,50	3,50	0,65	2,10

esc 1:150

As ruas modelo dizem respeito às vias do interior dos degraus. Além dos serviços da infraestrutura urbana, propõe-se a arborização, iluminação adequada e estratégias verdes (biovaletas ou canteiros pluviais). O que difere uma via da outra é a presença da faixa de estacionamento, que foi possível alocar apenas em um dos lados, por conta da largura média que as vias apresentam.



BIOVALETA PASSEIO	BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ESTACIONAMENTO	BIOVALETA	BIOVALETA PASSEIO
2,10	0,65	3,50	3,50	2,50	0,65	2,10



BIOVALETA PASSEIO	BIOVALETA	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ROLAMENTO	FAIXA DE ESTACIONAMENTO	BIOVALETA	BIOVALETA PASSEIO
2,10	0,65	3,50	3,50	2,50	0,65	2,10

esc 1:150

7

CONCLUSÃO

Como referencial teórico da pesquisa, tem-se a conceituação da infraestrutura verde, apresentação de suas tipologias e aplicação, sua atuação sendo um elemento participante do sistema de espaços livres e como impacta na paisagem urbana. Com isso, foi possível compreender como essa rede integrada de espaços naturais ou seminaturais é capaz de atuar como uma estrutura multifuncional gerando benefícios para a sociedade e meio ambiente, realizando a aproximação destes.

Quando isso é utilizado para analisar a cidade de Campo Grande/MS, vê-se que a capital compreende alguns espaços considerados parte do conceito estudado, porém que ainda não conseguem operar e influenciar nos episódios de chuva intensa, que ocasionam recorrentes inundações e alagamentos. Neste cenário, observa-se que a parcela da população afetada é justamente aquela em que é deficiente dos serviços básicos da infraestrutura urbana.

Esta questão foi utilizada para guiar os critérios que buscassem a área de intervenção. Assim, com diagnóstico e análise da área e seu entorno, tem-se as diretrizes que embasam a proposta de projeto que visa mitigar os problemas de drenagem urbana enfrentados na cidade de Campo Grande, principalmente na bacia do Segredo, na qual possui a maior ocorrência de inundações e alagamentos.

O resultado conta com a criação de uma rede estratégica verde baseada em três degraus e um eixo que os conecta, munidos com as tipologias da infraestrutura verde que impactam na dinâmica de gestão das águas pluviais, atua na regulação climática e influencia positivamente a paisagem urbana. Além disso, os serviços da infraestrutura urbana foram previstos visando atender as áreas que apresentavam deficiências. Ainda, com as adequações no entorno e inclusão da mobilidade não motorizada foi possível enriquecer uma proposta que permite a qualidade do espaço urbano e torna a área pública atrativa e convidativa.

Assim, o eixo busca ser um elemento urbano que abrange diversos campos com sua multifuncionalidade, de forma com que agregue com o espaço da cidade e influencie de forma positiva a vivência da população.

8

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

BEATLEY, Timothy; NEWMAN, Peter. **Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities**. Sustainability, Basel, Switzerland, v. 5, n. 8, p. 3328-3345, 5 ago. 2013. DOI 10.3390/su5083328. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/5/8/3328>. Acesso em: 26 ago. 2022.

COHEN-SHACHAM, E; WALTERS, G; JANZEN, C; MAGINNIS, S (ed.). **Nature-based Solutions to address global societal challenges**. Gland, Switzerland: [s. n.], 2016. 114 p. DOI <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>. Disponível em: https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_93FD38C8836B.P001/REF. Acesso em: 6 ago. 2022.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Espaço Cicloviário: Critérios de Projeto. 01. ed. rev. [S. l.: s. n.], 2020. 262 p. v. 13. Disponível em: <http://www.cetesp.com.br/media/1100702/MSU-Vol-13-Espaco-Cicloviario-Rev01.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CONSTANTINO, Norma Regina Truppel. **RIOS NA PAISAGEM URBANA**. Paisagem: Pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina, Tupã/SP, ed. 1, p. 111-138, 2022. Disponível em: <https://www.estantedaanap.org/product-page/paisagem-pesquisa-hist%C3%B3rica-e-aplicada-no-brasil-e-am%C3%A9rica-latina>. Acesso em: 17 set. 2022.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **INFRA-ESTRUTURA VERDE: UMA ESTRATÉGIA PAISAGÍSTICA PARA A ÁGUA URBANA**. Paisagem Ambiente: ensaios, São Paulo, n. 25, p. 125-142, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>. Acesso em: 7 ago. 2022.

DEVECCHI, Alejandra Maria; CHIRMICI, Alyne Cetrangolo; SIMONETTI, Cristina; CORRÊA, Thiago Bezerra. **Desenhando cidades com Soluções baseadas na Natureza**. Soluções baseadas na Natureza para cidades sustentáveis, Brasília, DF, v. 25, ed. 50, p. 217-234, jun. 2020. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/348910499_Desenhando_cidades_com_Solucoes_baseadas_na_Natureza. Acesso em: 5 ago. 2022.

FIREHOCK, Karen. **A Short History of the Term Green Infrastructure and Selected Literature**. [S. l.: s. n.], 2010. 6 p. Disponível em: <https://pdf4pro.com/view/a-short-history-of-the-term-green-infrastructure-and-5b3331.html>. Acesso em: 16 ago. 2022.

IPT (Estado de São Paulo). Instituto de Pesquisas Tecnológicas (coord.). **Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde**. São Paulo: [s. n.], 2020. 79 p. Disponível em: https://www.ipt.br/download.php?filename=1936-Guia_metodologico_para_implantacao_de_infraestrutura_verde.pdf. Acesso em: 7 ago. 2022.

KELLERT, Stephen R.; CALABRESE, Elizabeth F. **The Practice of Biophilic Design**. [S. l.: s. n.], 2015. 27 p. Disponível em: https://biophilicdesign.umn.edu/sites/biophilic-net-positive.umn.edu/files/2021-09/2015_Kellert%20The_Practice_of_Biophilic_Design.pdf. Acesso em: 26 ago. 2022.

MACEDO, Silvio. Espaços Livres. Paisagem Ambiente Ensaios São Paulo, São Paulo, p. 15-56, 1995.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. **Espaço livre - objeto de trabalho**. Paisagem Ambiente: ensaios, [S. l.], n. 21, p. 175-198, 2006. DOI <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i21p175-197>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/40249>. Acesso em: 5 nov. 2022.

MASCARÓ, Juan L.; YOSHINAGA, Mário. **Infra-estrutura urbana**. [S. l.: s. n.], 2005. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/40857674/manual-de-infraestrutura-urbana-por-mascar-o>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PEREIRA, Vítor; CESTARO, Luiz. Corredores Ecológicos no Brasil: avaliação sobre os principais critérios utilizados para definição de áreas potenciais. CAMINHOS DE GEOGRAFIA, Uberlândia, v. 17, n. 58, p. 16-33, 11 mar. 2016. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 1 maio 2023.

PREFEITURA DE CAMPO GRANDE - MS. **LEI COMPLEMENTAR n. 341, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2018** nº Diogrande n. 5.426, de 5 de dezembro de 2018. **Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande (PDDUA) e dá outras providências**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/2905/>. Acesso em: 23 ago. 2022

SANT' ANNA, Camila Gomes. **A CIDADE É INFRAESTRUTURA, É PAISAGEM, É VERDE**. Paisagem: Pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina, Tupã/SP, ed. 1, p. 217-232, 2022. Disponível em: <https://www.estantedaanap.org/product-page/paisagem-pesquisa-hist%C3%B3rica-e-aplicada-no-brasil-e-am%C3%A9rica-latina>. Acesso em: 17 set. 2022.

SAUER, Leandro. Mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande - MS: uma nova reflexão. Campo Grande, MS: ed. Oeste, 2012. 68p.

SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. **INFRAESTRUTURA VERDE, SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E PAISAGEM: HISTÓRIA E ESTRATÉGIAS NA CONSTRUÇÃO DE CIDADES CONTEMPORÂNEAS**. Paisagem: Pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina, Tupã/SP, ed. 1, p. 189-216, 2022. Disponível em: <https://www.estantedaanap.org/product-page/paisagem-pesquisa-hist%C3%B3rica-e-aplicada-no-brasil-e-am%C3%A9rica-latina>. Acesso em: 17 set. 2022.

SUN, Yongjun; DENG, Li; PAN, Shu-Yuan; CHIANG, Pen-Chi; SABLE, Shailesh S.; SHAH, Kinjal J. **Integration of green and gray infrastructures for sponge city: Water and energy nexus**. Water-Energy Nexus 3, [S. l.], p. 29-40, 8 abr. 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.wen.2020.03.003>. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2588912520300151?token=C7A55A2289820839DBB D36B9D75746648C3DB2B47EAE76D360E4AD9BB4FCF66AB20AF24188A20C096A9926A651E416B5&originRegion=us-east-1&originCreation=20221201171721>. Acesso em: 10 ago. 2022.

WEINGARTNER, Gutemberg. **A Construção de um Sistema: Os espaços livres públicos de recreação e de conservação em Campo Grande, MS**. 2008. 192 p. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, [S. l.]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-14012010-150527/pt-br.php>. Acesso em: 5 nov. 2022.