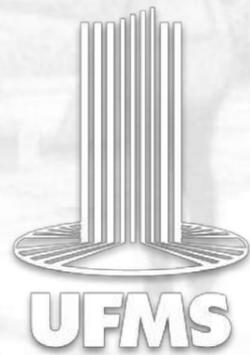


CONECTANDO ESPAÇOS LIVRES:

sistema de infraestruturas verdes, na rua Catiguá, bairro Centro Oeste, Campo Grande/MS.

ORIENTANDA:
Priscila Junqueira de Souza

ORIENTADORA:
Prof. a Dra. Cynthia de Souza Santos



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

CONECTANDO ESPAÇOS LIVRES:

sistema de infraestruturas verdes, na rua Catiguá, bairro Centro Oeste, Campo Grande/MS.

Priscila Junqueira de Souza

Campo Grande

2024

**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: Profa. Dra. Cynthia de Souza Santos

Campo Grande
2024



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 - 2024-2

Ao sexto dia do mês de **dezembro do ano de dois mil e vinte e quatro**, reuniu-se a Banca Examinadora, sob Presidência do(a) Professor(a) Orientador(a) **Cynthia de Souza Santos**, 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 |
|--|--|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 6 de dezembro de 2024-2 Horário - 10h30 às 11h30 Campo Grande, MS. | Priscila Junqueira de Souza RGA: 2019.2101.067-3 Tema: CONECTANDO ESPAÇOS LIVRES: sistema de Infraestruturas verdes, na rua Catiguá, bairro Centro Oeste, Campo Grande/MS. | Cynthia de Souza Santos | Eliane Guaraldo | Gisele Aparecida Nogueira Yallouz (Uniderp) |
| | | | | |

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 (relacionadas em anexo).

Ao final a banca emitiu o seguinte CONCEITO para o trabalho: **APROVADO**

Ata assinada pela Prof.a Orientadora e homologada pela Coordenação de Curso e pela Coordenação da disciplina de TCC.

Campo Grande, 9 de dezembro de 2024.

Profa. Dra. Cynthia de Souza Santos
(Orientadora TCC)

Profa. Dra. Helena Rodi Neumann
Coordenadora do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (FAENG/UFMS)

Profa. Dra. Juliana Trujillo
Coordenadora da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)



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 **5308452** e o código CRC **D54413BA**.

FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

Referência: Processo nº 23104.033813/2021-56

SEI nº 5308452



Documento assinado eletronicamente por **Cynthia de Souza Santos, Professora do Magistério Superior**, em 09/12/2024, às 12:33, 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 **Juliana Couto Trujillo, Professora do Magistério Superior**, em 09/12/2024, às 12:34, 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 **Helena Rodi Neumann, Professora do Magistério Superior**, em 09/12/2024, às 15:29, 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](#).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Patrícia, por plantar a semente da educação em mim, por sempre acreditar em meus sonhos e tornar isso viável.

Agradeço ao meu irmão, Carlos, que, mesmo de longe, sempre me incentivou.

Ao meu namorado, Fábio, por fazer essa jornada mais significativa.

Ao meu psicólogo, por me tornar mais resiliente durante esse processo.

Aos professores e pesquisadores do laboratório Modelhy da UFMS, por me proporcionarem a primeira oportunidade em pesquisa.

À professora, Cynthia, pela gentileza nas palavras e pelo acolhimento nos momentos em que precisei de compreensão.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada.

RESUMO

A crescente urbanização e o aumento populacional têm implicações importantes para o meio ambiente como a diminuição da vegetação, o aumento da impermeabilização do solo, a alteração do microclima, dentre outros. Esses fatores provocam o aumento de alagamentos, inundações, enchentes, erosões do solo e vários outros problemas relacionados à drenagem urbana. Por isso, soluções baseadas na natureza, como as infraestruturas verdes, têm sido adotadas para enfrentar os desafios dos extremos climáticos. Com a expansão urbana e o crescimento populacional, houve uma intensa ocupação dos espaços urbanos, o que resultou em estruturas urbanas mais impermeáveis e propensas à formação de ilhas de calor. Outrossim, o aumento populacional e a necessidade de moradia reduzem os espaços verdes nas cidades. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo apresentar um projeto de um sistema de espaços livres, utilizando diversas tipologias de infraestruturas verdes, na rua Catiguá no trecho entre o córrego Lageado e a Avenida dos Cafezais, o trecho da Rua Betoia, cruzamento entre Rua Catiguá e Rua dos Topógrafos, na região do Anhanduizinho, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Essa proposta visa amenizar enchentes e alagamentos próximo ao córrego Lageado, ao mesmo tempo, as infraestruturas verdes propostas visam a amenização do calor urbano, proporcionar vantagens sociais, econômicas e ambientais.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Cidades saudáveis; Resiliência urbana; Águas pluviais; Espaços livres urbanos.

ABSTRACT

The increasing urbanization and population growth have significant environmental implications, such as the reduction of vegetation, increased soil impermeability, and microclimate alteration, among others. These factors lead to more frequent flooding, inundations, soil erosion, and various other urban drainage issues. Therefore, nature-based solutions, such as green infrastructures, have been adopted to tackle the challenges posed by climate extremes. With urban expansion and population growth, urban spaces have been intensely occupied, resulting in more impermeable urban structures prone to heat island formation. Moreover, population growth and housing demands reduce green spaces in cities.

In this context, this study aimed to propose a project for a system of open spaces using various types of green infrastructures on Catiguá Street, in the section between the Lageado Stream and Avenida dos Cafezais, as well as the section of Betoia Street, at the intersection of Catiguá Street and Topógrafos Street, in the Anhanduizinho region, in Campo Grande, Mato Grosso do Sul. This proposal seeks to mitigate floods and inundations near the Lageado Stream while the proposed green infrastructures aim to reduce urban heat, and provide social, economic, and environmental benefits.

Keywords: Climate change; Healthy cities; Urban resilience; Stormwater; Urban open space.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 08 |
| 2. INFRAESTRUTURAS VERDES | 09 |
| 3. ESTUDOS DE CASO | 17 |
| 4. A FORMAÇÃO DAS ÁREAS PERIFÉRICAS EM CAMPO GRANDE, MS E O BAIRRO CENTRO OESTE | 23 |
| 5. DIAGNÓSTICO E ESCOLHA DA ÁREA | 25 |
| 6. DIRETRIZES PROJETUAIS | 41 |
| 7. O PROJETO | 49 |
| 8. CONCLUSÃO | 61 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 63 |

1. INTRODUÇÃO

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023) enfatiza a necessidade de medidas para adaptação de eventos extremos por meio de um esforço político e econômico mundial. Globalmente, os impactos abrangem danos na economia e na sociedade, desde perdas na produtividade agrícola e pecuária, devido a anomalias climáticas (Artaxo, 2022). Tendo isso em vista, medidas para aumentar a resiliência são de altíssima importância para o futuro das cidades.

A partir de um diagnóstico adequado, é possível desenvolver projetos urbanos que propiciem melhores condições de ambiência local, o que se pretende com esta proposta de um sistema de espaços livres conectados. Neste trabalho, o conceito de ambiência é definido como aquela que apresenta “possibilidades de convivência e de conflito, associadas às práticas da vida urbana e à busca de melhores condições de vida, seja para a cidadania, seja na busca de qualidade da vida urbana” (SOARES DE MOURA COSTA, Heloísa, 1999, p.56).

A infraestrutura verde é um sistema que adota elementos da natureza, como plantas, solo e água, para criar soluções sustentáveis para os desafios urbanos. A rede da paisagem é um sistema baseado na interação entre os diferentes elementos naturais e construídos da cidade. Essa rede pode ser comparada a uma teia, onde cada elemento está conectado aos outros, formando um todo interdependente. Os espaços livres desempenham um papel fundamental na formação e no funcionamento da rede da paisagem. Ao conectar diferentes áreas verdes e sistemas hídricos, a infraestrutura verde cria corredores ecológicos que permitem a conexão e movimentação de espécies e animais. Dessa maneira, o conceito é um dos objetos deste trabalho, a qual tem em vista entender seus benefícios, tipologias e aplicações.

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa é projetar o sistema de espaços livres, utilizando infraestruturas verdes na Rua Catiguá, no bairro Centro Oeste, na região do Anhanduizinho, em Campo Grande–MS. Assim sendo, este trabalho tem como objetivos específicos:

1. Propor a melhoria do sistema de microdrenagem urbana na Rua Catiguá;
2. Reestruturar as seguintes vias: Rua Catiguá, o trecho da Rua Betoia, cruzamento entre Rua Catiguá e Rua dos Topógrafos. E também a adequação da rota de ônibus das linhas que atravessam a região.
3. Comparar o cenário atual e o proposto.
4. Propor estratégias para mitigar o impacto das alterações climáticas na Rua Catiguá.
5. Remanejar as moradias em situação de risco, localizadas na travessia da Rua Catiguá com o córrego Lageado.
6. Ampliar as áreas das Zonas Especiais de Interesse Ambiental — ZEIA na região.

Esse estudo desenvolve-se em cinco fases metodológicas. A primeira apresenta a revisão bibliográfica sobre o tema, através da leitura de teses, de dissertações, de livros e de artigos científicos que permitem a compreensão das teorias sobre o assunto. Para isso, foram consultadas as seguintes bases de dados: *Springer Link*, *Google Acadêmico*, *Scopus* e a Biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

A segunda fase se refere à contextualização do tema, dessa maneira são abordadas questões atuais e contemporâneas. Parte-se de um contexto geral para outro específico, isto é o do bairro Centro-Oeste, em Campo Grande–MS.

Na terceira fase são realizadas consultas aos órgãos de planejamento urbano e meio ambiente de Campo Grande–MS. Nesta fase, também foram feitas visitas *in-loco*, com o registro de fotografias e demais instrumentos que auxiliam no levantamento.

Na quarta fase, tem-se a proposição de diagnóstico da região do Anhanduizinho e a produção cartográfica. Foram elaborados mapas indicativos das características urbanas, como a distribuição dos espaços livres, o sistema viário, a rede de infraestrutura urbana e o uso do solo. Foram realizadas análises da área com base na legislação urbana de Campo Grande, MS.

Por fim, na quinta fase, foi elaborado o projeto do sistema de espaços livres, com a implantação de infraestruturas verdes na Rua Catiguá.

2. INFRAESTRUTURAS VERDES

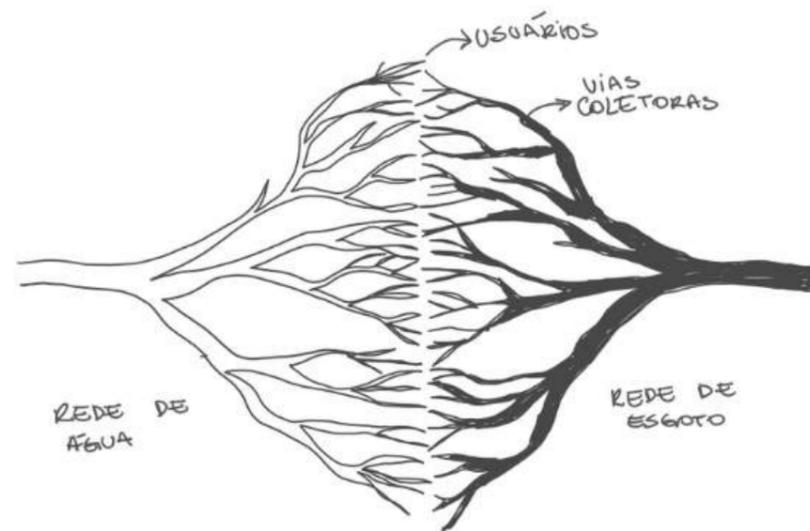
2.1. INFRAESTRUTURA, CONCEITO, BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES

A cidade constitui um sistema formado pelas dinâmicas da paisagem, pelas relações sociais e econômicas. Compreendendo que as infraestruturas são parte da paisagem urbana, deste modo, aqui são abordados os principais aspectos que conceitualizam esse sistema.

Um importante marco de transformações nas cidades brasileiras, foi a abordagem de Francisco Saturnino de Brito, a qual desempenhou aspectos influentes no campo das infraestruturas cinzas. Segundo este autor, as cidades deveriam ser planejadas pensando em sua expansão, as quais deveriam ser planos de utilidade pública. A função de implementar vias largas e arborizadas, se estende para o campo da paisagem urbana no sentido em que o traçado urbano não deve ser copiado, e sim pensado em suas necessidades específicas. Nesse sentido, emerge o urbanismo sanitário de Brito, no qual a infraestrutura de qualidade é tida como uma medida necessária e de interesse público.

Além disso, segundo Mascaró e Yoshinaga (2005), a infraestrutura urbana pode ser dividida em diversos subsistemas, caracterizados pela sua função. Os autores compreendem que o sistema viário é o mais delicado, além de ser o sistema mais ligado aos usuários. Como ilustra a Figura 1, a estrutura viária é interligada às redes de esgoto, água e às pessoas. Contudo, o desenho urbano deve ser desenvolvido como um conjunto harmônico entre todos os subsistemas.

Figura 1 - Esquema conceitual. A árvore representa o sistema viário, sendo a sem preenchimento a rede de água, e a preenchida a rede de esgoto. Os ramos finos representam os usuários e os troncos as coletoras



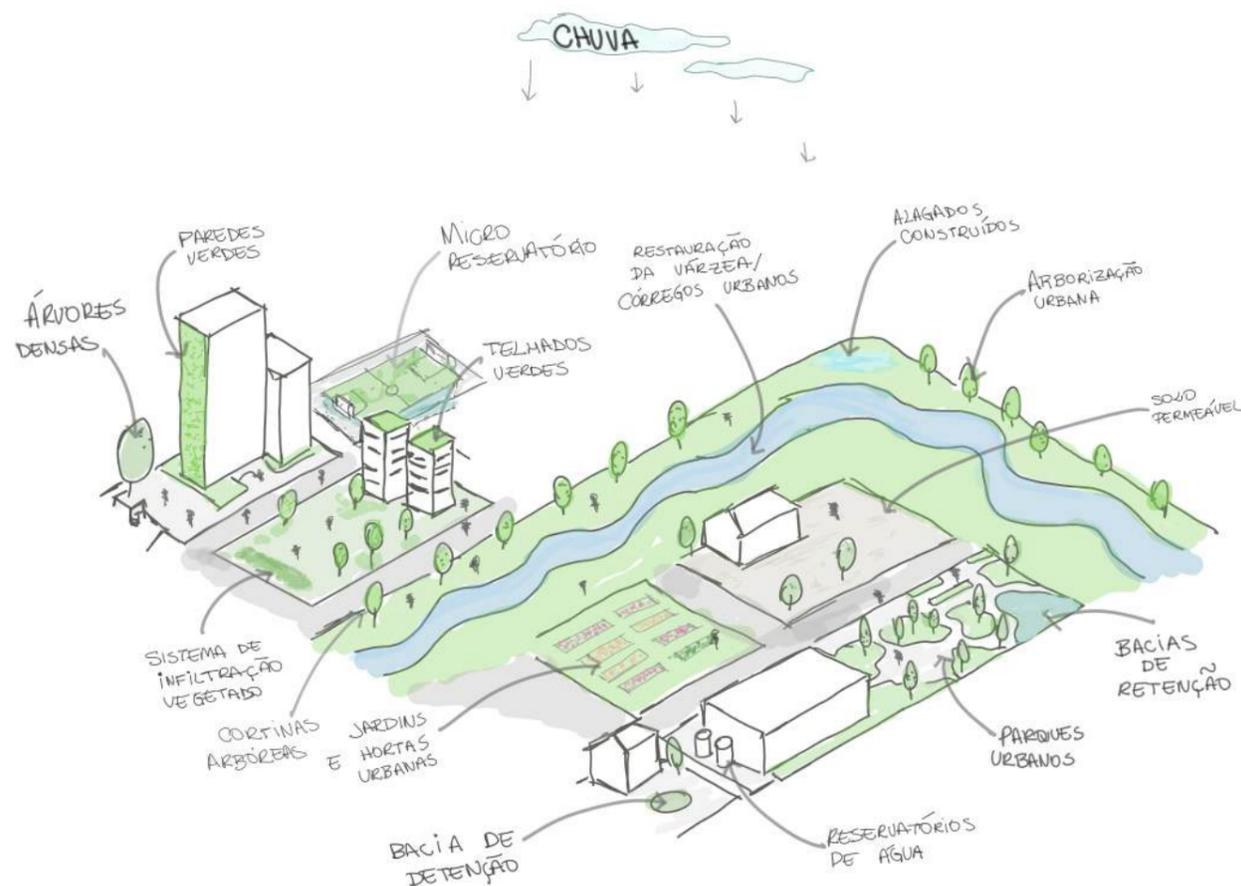
Fonte: Adaptado de Mascaró e Yoshinaga (2005).

As infraestruturas são essenciais para garantir desde o abastecimento de água potável até a gestão de resíduos, passando pela energia, por transportes, pelas comunicações, pela saúde, pela educação e pelos espaços públicos. Cada componente desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico, na qualidade de vida dos habitantes e na sustentabilidade das cidades. Com base nisso a *Countryside Agency* (2006) expressa que as infraestruturas verdes são multifuncionais e podem contribuir com a melhoria da biodiversidade, auxiliando na mitigação de eventos climáticos extremos e promovendo ambientes urbanos mais saudáveis.

As inundações são eventos cada vez mais frequentes e intensos em diversas regiões do mundo, causando prejuízos significativos à população e ao meio ambiente. Diante desse cenário, a implementação de medidas eficazes para a redução dos riscos de inundações torna-se fundamental. Como, por exemplo, as infraestruturas azuis, que visam integrar os recursos hídricos urbanos ao ambiente construído de maneira sustentável. O termo faz referência ao uso de elementos relacionados à água, como rios, córregos, lagos, bacias de retenção, áreas alagáveis e sistemas de drenagem natural. O sistema é capaz armazenar a água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e mitigando os picos de vazão dos rios. Funcionando como importante abordagem para a resiliência nas cidades, na qualidade de vida da população e na proteção dos corpos hídricos urbanos.

Os estudos conduzidos por Cook *et al.* (2024), classificam as infraestruturas conforme o nível do sistema, e as definem como parte da paisagem natural ou seminatural. A mesma pesquisa classifica as infraestruturas em três principais eixos: verde, cinza ou azul, as quais são apresentadas na Figura 2, a seguir.

Figura 2 - Esquema conceitual de tipologias de infraestruturas verdes em áreas urbanas



Fonte: Autoria própria, (2024).

2.2. VULNERABILIDADE SOCIAL E CIDADES EMERGENTES

Cutter *et al.* (2003), propuseram um índice de vulnerabilidade social aos riscos ambientais, chamado de Social Vulnerability Index (SoVI), no contexto dos Estados Unidos. O índice foi criado por meio da análise de diversas variáveis socioeconômicas a fim de sintetizar um parâmetro que guie políticas públicas para mitigar a vulnerabilidade de comunidades carentes.

Hummel *et al.* (2016), avaliaram a vulnerabilidade social aos desastres naturais no Brasil, aplicando o SoVI (com variáveis personalizadas). Os padrões espaciais identificados mostraram uma concentração das cidades mais vulneráveis socialmente nas regiões norte e nordeste do Brasil. Os autores destacam que o Brasil apresenta uma grande desigualdade regional, que se reflete na exposição e capacidade de resposta aos desastres naturais. Roncancio *et al.* (2020), utilizaram o SoVI para identificar as áreas e populações mais vulneráveis a desastres naturais causados por eventos extremos de precipitação na

cidade de São Paulo, Brasil. Essa área propensa a inundações apresenta altos níveis de desigualdade social e não havia sido avaliada sob a perspectiva da vulnerabilidade a desastres naturais, mas apenas da econômica.

2.3. CIDADES-ESPONJA NA RESILIÊNCIA CLIMÁTICA

Para enfrentar o cenário das cidades emergentes, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009), institui a resiliência climática como um conjunto de iniciativas para adaptação, mediante sistemas naturais e que promovam o bem-estar humano e o funcionamento de sistemas socioeconômicos. Dentre as políticas em escala nacional, o projeto de Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas, prevê atividades com foco social, dentre as ações o plano inclui o saneamento, infraestrutura, Plano Nacional de Crescimento Verde e integridade ambiental.

Para atenuar os efeitos das mudanças climáticas, o conceito de cidade esponja tem ganhado notoriedade nos agentes de política urbana. Por exemplo, na China, o Programa de Cidade Esponja (PCE), teve como intuito o uso de valas verdes para o controle de poluição das águas, no estudo feito por Lingwen Lu *et al.* (2023), os autores constataram que valas verdes é uma das técnicas de infraestrutura de melhor custo-benefício para filtrar a água.

Com foco na drenagem urbana, o termo “Cidade-esponja” é um conceito que envolve as infraestruturas verdes. As cidades-esponja são um modelo que busca mimetizar o funcionamento natural dos ecossistemas, absorvendo a água da chuva de forma semelhante a uma esponja. Em vez de canalizar rapidamente a água para rios e córregos, as cidades-esponja retêm, infiltram e reutilizam a água da chuva, reduzindo o risco de inundações e enchentes.

O estudo realizado por Deng *et al.* (2022), analisa a implementação de infraestruturas verdes no conceito de cidades-esponja, em Changde, na China. A análise foi realizada em pontos de alagamentos da cidade que apresentava corpos d'água seriamente poluídos e um sistema de drenagem sem manutenção, estes fatores provocavam sérios problemas de alagamentos, o objetivo foi a aplicação de infraestruturas verdes para reduzir a carga de poluentes e diminuir os picos de vazão. Os autores constataram que o projeto reduziu a poluição efetivamente e aliviou os problemas de alagamentos, atuando na taxa de controle total do fluxo líquido anual.

Assim, as abordagens mencionadas adotam as infraestruturas verdes para melhoria da drenagem urbana, mediante soluções que utilizam a natureza, contribuindo para a infiltração da água no solo, na redução de poluentes e na descontaminação de rios e lagos.

2.4. CONCEITOS DE PLANEJAMENTO DA PAISAGEM URBANA

Para projetar a paisagem urbana, a configuração espacial é investigada em diferentes escalas, que podem abranger escala macro urbana como parques e corredores ecológicos, ou micro com ruas, praças e lugares de passeio. Assim, os edifícios funcionam como componentes da paisagem, a qual podem desempenhar papel de moderador de microclima urbano. Nesse contexto, Herzog (2009) diz o seguinte:

Para um planejamento sustentável é preciso identificar os elementos estratégicos da paisagem, de ordem ecológica e social. É importante avaliar a integridade da paisagem, o que inclui a integridade ecológica - a saúde da fauna e da flora, e também as funções sociais-relativas a questões econômicas, recreativas e aos recursos estéticos. Os benefícios e locais devem ser acessíveis a todos, deve proporcionar melhoria na interação social (Herzog, 2009, p. 30).

Dentro desse cenário, um dos primeiros estudos sobre paisagem e ecologia, foi a proposta de Olmsted em Colar de Esmeraldas (*Emerald Necklace*), em Boston, em um contexto a qual a cidade enfrentava cenários de epidemias o projeto propõe várias matas ciliares para melhoria dos sistemas hídricos, e permanece como um dos modelos de infraestrutura verde de áreas alagáveis (*wetlands*). Considerado fundador da arquitetura da paisagem, Frederick Law Olmsted trouxe importante contribuição para o cenário da arquitetura paisagística, para ele, a natureza e a sociedade, assim como o uso racional dos recursos naturais tinham o mesmo valor e deveriam ser pensadas de maneira conjunta (Souza, 2020).

Howard (1898), propôs as Cidades-Jardins, como apresentado na Figura 3. Em sua concepção, estas aglomerações teriam características do campo e da cidade. Em sua proposta, a área da Cidade-Jardim estaria limitada a cerca de 2.400 hectares, e 400 hectares destinada a áreas agrícolas. Havia um parque central, ao redor dele funcionam as atividades comerciais, defronte à quinta avenida estariam as residências e no anel externo os mercados e armazéns.

Figura 3 - Modelo de Cidade-Jardim, proposto por Howard



Fonte: Howard (1898) p.23

As abordagens sobre o projeto da paisagem transformaram-se em diferentes escalas durante a história do urbanismo. Nesse meio, surge outra importante contribuição de Geddes (1994), em *Cidades em Evolução (Cities in Evolution)*, o biólogo propôs a participação da comunidade no projeto da paisagem, para ele, a cidade estaria em constante transformação, essas configurações formam uma rede que constitui o planejamento urbano.

2.5. PLANEJANDO CIDADES SAUDÁVEIS ATRAVÉS DE SISTEMAS DE INFRAESTRUTURAS VERDES

O conceito de infraestruturas verdes baseia-se em uma evolução de definições. Assim, no presente tópico são abordadas as tendências, os conceitos e as tipologias gerais tratadas pela literatura sobre infraestruturas verdes. A Tabela 1 mostra a abordagem dos autores que estudam infraestruturas verdes, classificadas em: benefícios ambientais, de saúde humana, econômicos e sociais. Por meio da revisão da literatura, nota-se que as tipologias de infraestruturas verdes mais relacionadas à saúde humana são aquelas que podem ser implementadas em espaços públicos, como ruas arborizadas, parques urbanos, espaços recuperados, como terrenos baldios com implementação de estruturas verdes, hortas urbanas e o design verde. Já entre as tipologias relacionadas aos benefícios sociais, destacam-se os espaços públicos abertos e a arborização urbana. Os fatores ambientais relacionam-se com os fatores econômicos e sociais, atuando na mitigação de eventos climáticos e contribuindo para a coesão social, como na implantação de telhados verdes que auxiliam na redução de gastos com energia elétrica. Dessa maneira,

compreende-se que, por meio de infraestruturas verdes, é possível proporcionar espaços públicos com diversos benefícios sociais.

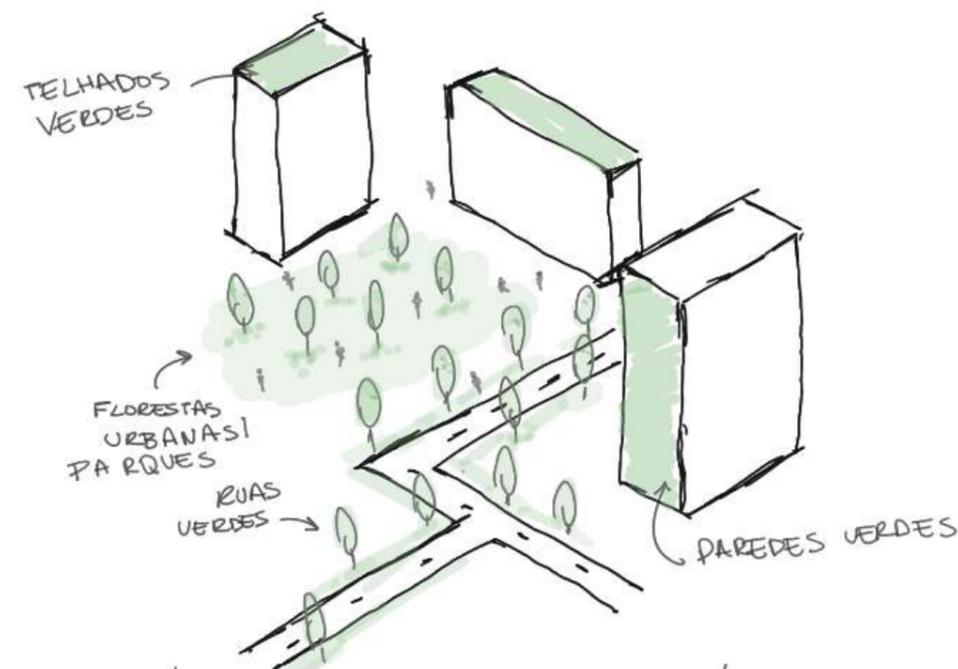
Tabela 1 – Tipologias de infraestruturas verdes mencionadas na literatura

| Benefícios | Categorias | Tipologias de infraestruturas verdes | Autores |
|--|------------------------------|---|---|
| Redução do estresse | Saúde humana | Infraestrutura verde de águas pluviais; florestas urbanas; desenho urbano verde; corredores ecológicos; ruas arborizadas; parques; jardins de chuva; telhados verdes; paredes verdes; biovaletas; hortas urbanas; trincheiras de árvores; jardins vegetados; espaços públicos abertos | Burley, (2018); Parker e Simpson, (2018); Shin <i>et al.</i> (2020) |
| Melhoria na produtividade; melhor recuperação cognitiva; melhor saúde física | | | |
| Melhor saúde mental; sequestro de carbono | Saúde humana; ambiental | <i>Brownfields</i> urbanos verdes; intervenções de design de pequena escala em terrenos baldios urbanos; vegetação nativa remanescente; parques; jardins; árvores de rua; telhados verdes; paredes verdes; biofiltros; jardins de chuva; | Cameron <i>et al.</i> (2012); Mekala <i>et al.</i> (2014:2015); Tzoulas <i>et al.</i> (2017); Suppakittpaisarn <i>et al.</i> (2017); Mathey <i>et al.</i> (2015) |
| Aumento da biodiversidade | Ambiental | Árvores urbanas; paredes verdes; telhados verdes; plantação de vegetação em desfiladeiros de rua; jardins; hortas urbanas; hortas domésticas | Lovell e Taylor, (2013); Wang <i>et al.</i> (2014); Mathey <i>et al.</i> (2015); Norton <i>et al.</i> (2015); Mathey <i>et al.</i> (2015); Cameron <i>et al.</i> (2015); Parker e Simpson, (2018) |
| Melhoria da qualidade do ar | | | |
| Aumento da biodiversidade; fonte de alimento | | | |
| Mitigação de eventos climáticos; uso reduzido de energia; coesão Social | Ambiental; econômica; social | Lagoas de retenção; sistemas de biorretenção; telhados verdes; pavimentos permeáveis; hortas; <i>brownfields</i> urbanos verdes; design verdes de pequena escala; arborização urbana; paredes verdes; parques urbanos | Spatari <i>et al.</i> (2011); Mathey <i>et al.</i> (2015); Murusic, (2015); Tiwary <i>et al.</i> (2016); Semeraro <i>et al.</i> (2018); Li <i>et al.</i> (2018); |
| Criminalidade reduzida | Social | Espços públicos abertos; árvores públicas; paredes verdes; telhados verdes; | Parker e Simpson, (2018); Burley, (2018) |

Fonte: Autoria própria com base nos autores revisados, (2023).

As infraestruturas verdes que apresentam benefícios à saúde humana, estão diretamente relacionadas aos espaços públicos verdes. Esses ambientes, como ilustrado na Figura 4, promovem a interação entre as pessoas e o meio urbano, além de integrarem-se aos espaços privados, por exemplo, os edifícios. Essa interação incentiva atividades ao ar livre, reduz o estresse e melhora a qualidade do ar.

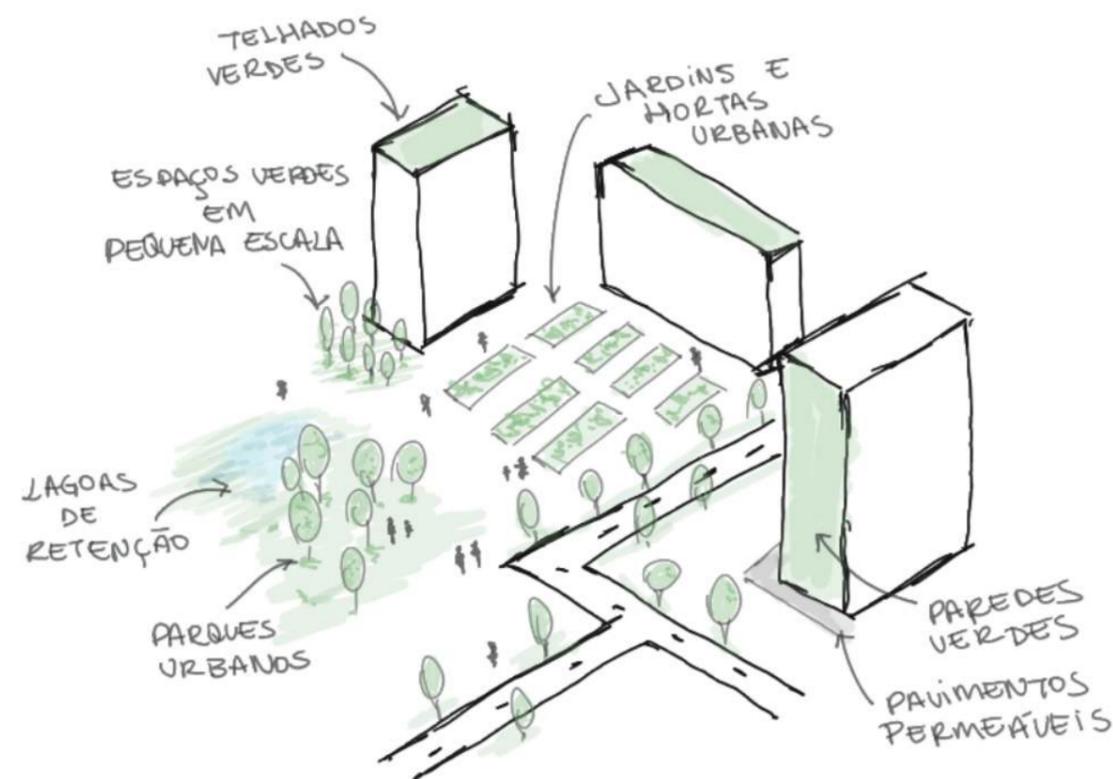
Figura 4 - Infraestruturas verdes de abrangência da saúde humana



Fonte: Autoria própria, (2024).

As infraestruturas verdes de abrangência ambiental, como mostrado na Figura 5, são caracterizadas pela multifuncionalidade, pois se integram de forma complementar às infraestruturas cinzas, como os pavimentos permeáveis e gramados. Essas estruturas verdes, que incluem parques, áreas verdes urbanas e corredores ecológicos, são projetadas para cumprir múltiplas funções ambientais. Quando combinadas com soluções de engenharia tradicional, como sistemas de drenagem, pavimentação permeável e estruturas de retenção de água, as infraestruturas verdes ajudam a controlar a drenagem urbana e a reduzir o impacto de chuvas intensas. Além disso, melhoram a qualidade do ar, aumentam a biodiversidade e criam áreas de lazer e convivência para os moradores, promovendo um ambiente urbano mais resiliente e saudável.

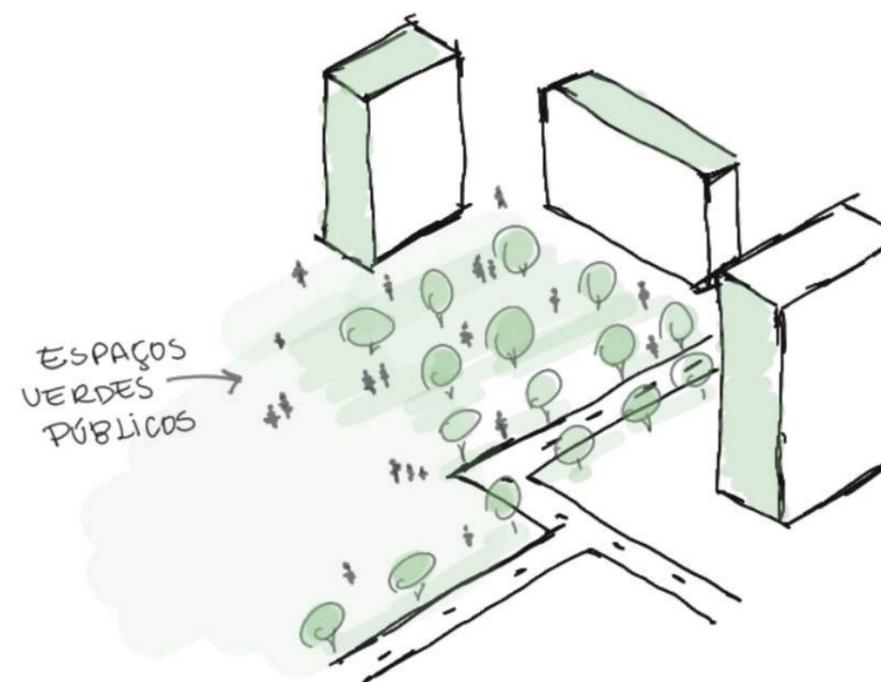
Figura 5 - Infraestruturas verdes de abrangência ambiental e econômica



Fonte: Autoria própria, (2024).

No âmbito social, diferentes tipos de infraestruturas verdes estão ligadas aos espaços públicos verdes, contribuindo para a promoção do bem-estar. Como mostra a Figura 6, estes espaços incluem parques, praças, jardins e corredores verdes que incentivam o convívio social. Além de oferecerem áreas de descanso e recreação, as infraestruturas verdes são importantes para a saúde mental e física da população. A presença dessas áreas verdes nos espaços públicos também estimula a interação entre os moradores.

Figura 6 - Infraestruturas verdes de abrangência social



Fonte: Autoria própria, (2024).

As infraestruturas verdes podem ser categorizadas de acordo com suas aplicações. Nesse contexto, autores (Ely e Pitman, 2014) classificaram algumas tipologias (Figura 7), podendo ser vegetadas, de recursos hídricos, na mitigação de perda de ecossistemas naturais e de arborização.

Outro tema importante que tem sido discutido pela literatura, como abordam Dick *et al.* (2019), são as soluções baseadas na natureza, o qual evoluiu como um conceito que engloba as infraestruturas verdes. Sendo a natureza responsável por criar sistemas socioecológicos e por auxiliar no bem-estar humano, é importante valorizá-la. Uma série de questões secundárias são utilizadas para tratar o assunto, como benefícios sociais, drenagem urbana, expansão de áreas verdes e melhoria da paisagem urbana.

Figura 7 - Ilustração das funções das infraestruturas verdes



Fonte: Adaptado de Ely e Pitman, (2014).

Com base no comportamento humano relacionado ao meio ambiente, uma revisão recente mostra que as infraestruturas verdes podem beneficiar a saúde humana (Coutts e Hahn, 2015), e quando combinadas com elementos naturais em ambientes construídos podem fornecer benefícios econômicos. Para isso, os autores sintetizam que a vegetação necessita de cuidados para que as pessoas se sintam mais confortáveis. Já existem evidências que mostram que o contato com a natureza pode beneficiar a saúde física, por exemplo, o estudo conduzido por Suppakittpaisarn *et al.* (2017), mostra que as infraestruturas verdes têm respostas positivas na saúde humana. Além disso, o mesmo estudo constatou que quanto maior a exposição das pessoas a vegetação, melhores são as respostas na redução de estresse.

Infraestruturas verdes, como parques de pequena escala, telhados verdes e jardins verticais, oferecem benefícios sociais, promovendo atividades físicas e melhorando a qualidade de vida por meio da presença de vegetação. Como abordam Jiang *et al.* (2014), a densidade foliar pode ter impactos na regulação de cortisol em determinados grupos, atuando na regulação do estresse.

Outros tipos de infraestruturas verdes, como pavimentos permeáveis, podem auxiliar no escoamento das águas pluviais, como, por exemplo, o concreto permeável, intertravado ou asfalto

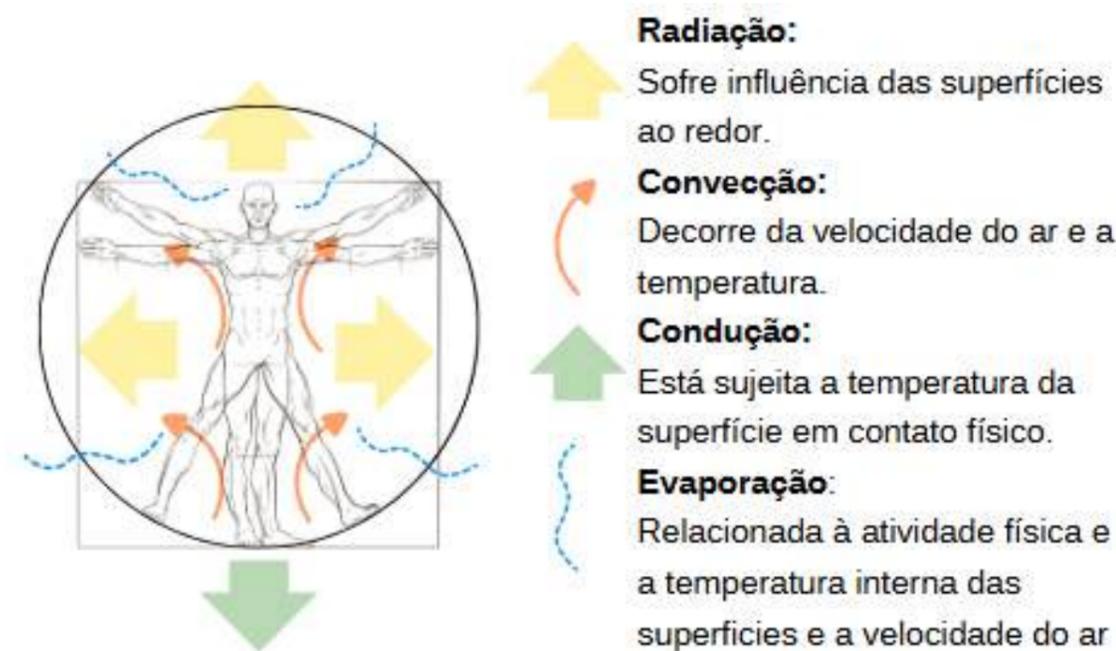
Para compreender como as infraestruturas verdes podem auxiliar na saúde das pessoas, uma revisão recente realizada por Suppakittpaisarn *et al.* (2017), a qual mostram a relação entre as infraestruturas verdes e a saúde humana, apresentadas na Figura 9, sendo as linhas claras de menor ocorrência de associação e as escuras recorrentes.

permeável, estes dispositivos possuem camadas que permitem a água infiltrar no solo (Weiss *et al.*, 2019).

Dentro dessa ideia, o planejador tem papel importante no projeto da paisagem urbana, pois além da capacidade analítica e técnica, é capaz de projetar mecanismos que estruturam o tecido urbano de maneira a integrar espaços e contribuir para o bem-estar da população.

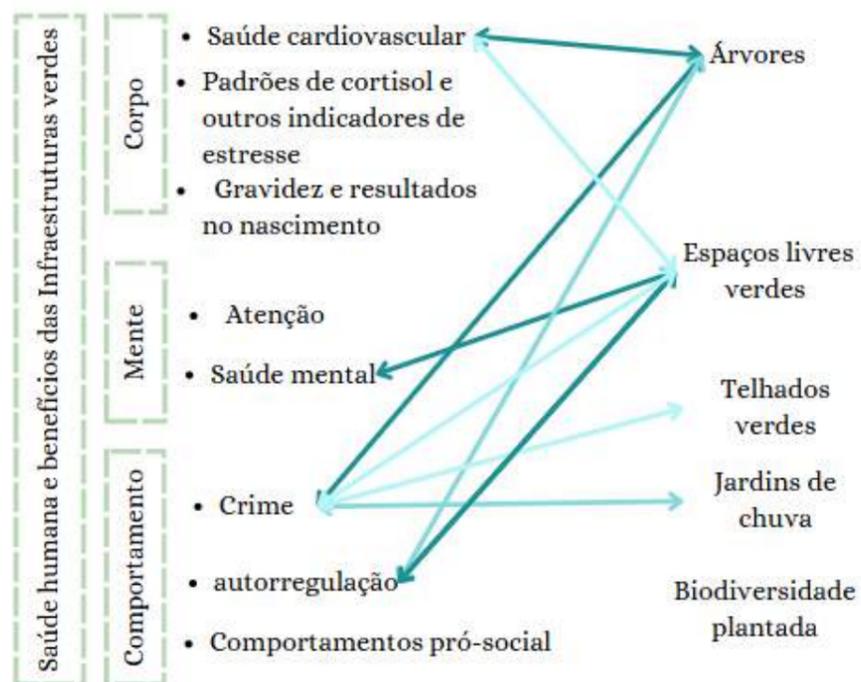
Tendo em vista que fatores externos influenciam na saúde humana. Frota e Schiffer (2016), esclarecem que para manter a temperatura interna corporal em equilíbrio, o organismo humano libera ou absorve calor para manter o corpo em aproximadamente 37°C - homeotermia. Sendo assim, o corpo humano está em constante interação com o ambiente, de diversas maneiras, como a troca de calor por condução, convecção, radiação e evaporação apresentado na Figura 8, essas trocas influenciam para o corpo humano entrar em equilíbrio térmico.

Figura 8 - Ilustração das trocas de calor humana



Fonte: Adaptado de Lamberts *et al.* (1997).

Figura 9 - Relação das infraestruturas verdes e saúde humana



Fonte: Adaptado de Suppakittpaisarn *et al.* (2017)

2.6. CONECTAR ESPAÇOS LIVRES POR MEIO DE INFRAESTRUTURAS VERDES

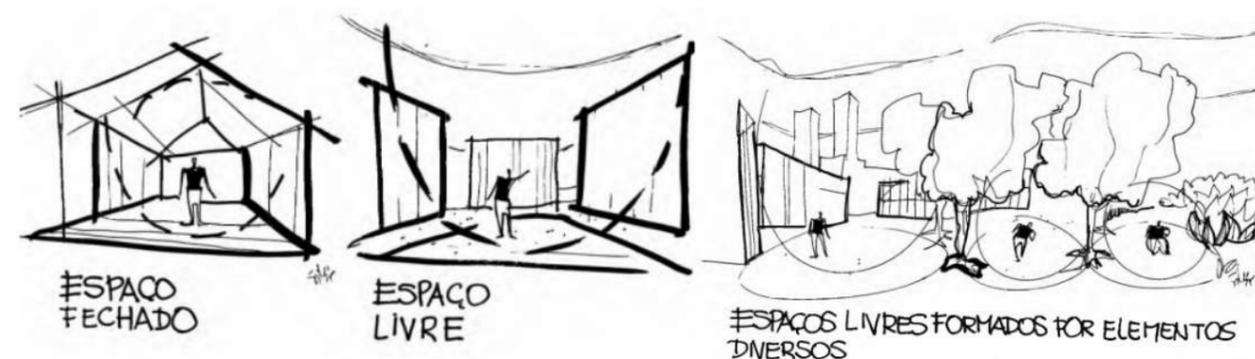
Compreendendo as aplicações das infraestruturas verdes, é de importante conhecimento sua relação com espaços livres. Dessa maneira, Macedo (1995, p. 16 e 17) têm revelado importantes contribuições sobre as categorias de espaços verdes e livres, entendendo que:

Espaços verdes - Toda área urbana ou porção do território ocupada por qualquer tipo de vegetação e que tenham um valor social. Neles estão contidos bosques, campos, matas, jardins, alguns tipos de praças e parques etc. Enquanto terrenos devolutos não são necessariamente incluídos neste grupo. O valor social atribuído pode ser vinculado ao seu utilitarismo em termos de área de produção de alimentos, ao interesse para a conservação ou preservação de conjuntos de ecossistemas ou mesmo de um único ecossistema, ao seu valor estético/cultural e mesmo a sua destinação para o lazer ativo ou passiva.

Espaços Livres - A estes espaços dentro do tecido urbano, contidos dentro dos limites de cada cidade, vila ou metrópole, denominamos espaços livres de edificação e aqueles inseridos nos territórios não ocupados por urbanização denominamos espaços livres de urbanização.

Com base nisso, os espaços livres são entendidos como elementos diversos nas cidades, como a vegetação urbana, os mobiliários urbanos e elementos que compõem a paisagem urbana. Assim, na Figura 10 é apresentado um esquema que mostra os elementos de espaços livres ou fechados. São estes elementos que assumem a diversidade urbana e compõem um sistema da paisagem.

Figura 10 - Estrutura morfológica de espaços livres



Fonte: Macedo (1995, p. 31).

Além disso, o espaço configura as interações sociais, por exemplo, parques e praças proporcionam locais para lazer e encontro das pessoas. Para isso, Magnoli (2006, p. 183), entende os espaços livres na escala da rua sendo:

O espaço livre associado às edificações; o espaço do cotidiano, o que afeta diariamente nossas vidas, dentre os demais espaços livres, é o que tem maior grau de intervenção antrópica. No modelo de urbanização tem predominância qualitativa e quantitativa. É subordinado às atividades dos usuários e aos edifícios de seu entorno.

A autora complementa ao afirmar que os espaços livres públicos configuram a vida comunitária. Dessa maneira, a qualidade do espaço urbano, fundamental para a qualidade de vida, é diretamente influenciada pela configuração do espaço livre público. Este é considerado o espaço de convivência comunitária, enquanto o espaço edificado público é menos acessível nesse sentido. O estudo, enfatiza a

necessidade de associar a distribuição de áreas edificadas à do espaço livre adjacente, seja público ou privado, para compreender e planejar melhor a paisagem urbana.

2.7. VARIÁVEIS URBANAS INFLUENCIADAS PELA IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS VERDES

O conforto térmico humano está relacionado aos aspectos do ambiente construído e seu entorno. Como, por exemplo, as árvores podem influenciar as variáveis do microclima urbano, proporcionando ambientes mais frescos por meio do processo de evapotranspiração das folhas (Barradas, 2000). Além disso, contribuem para mitigar a poluição urbana, sendo que espécies com folhas maiores e mais densas apresentam impactos mais significativos (José e Perez-Camanyo, 2022). Em relação às variáveis associadas aos ventos, as árvores exercem efeitos aerodinâmicos que dependem do ambiente construído e das condições térmicas do local, funcionando como obstáculos ao reduzirem o fluxo de ar devido à densidade das folhas e à estrutura da copa (Ries *et al.*, 2001).

Os telhados verdes, também conhecidos como telhados vivos ou coberturas verdes, são tecnologias que integram o ambiente construído a ecossistemas compostos por substrato e vegetação. Entre os benefícios mais destacados por pesquisadores, estão as vantagens econômicas, especialmente a redução dos gastos com consumo de energia elétrica (Lundholm e Peck, 2008). Além disso, estudos apontam o potencial dessas estruturas para melhorar a biodiversidade em áreas urbanas. Por exemplo, Gonsalves *et al.* (2022), demonstraram que o uso de vegetação nativa em coberturas verdes pode aumentar a diversidade de espécies de besouros.

Além de contribuir para a manutenção da biodiversidade, os ecossistemas de coberturas verdes auxiliam na redução do escoamento de águas pluviais (Berndtsson, 2010). Entre os benefícios proporcionados pelos telhados verdes estão a redução dos gastos com energia em edificações e a mitigação da temperatura das superfícies dos edifícios. Isso ocorre porque as camadas que compõem os telhados verdes bloqueiam a radiação solar direta e diminuem as cargas anuais de aquecimento (Kumar *et al.*, 2015).

Paredes verdes em áreas urbanas promovem biodiversidade ao atrair aves para abrigo e alimentação, melhoram o isolamento térmico e reduzem o consumo de energia, especialmente em períodos mais quentes, como o verão. Além disso, contribuem para aprimorar a paisagem urbana, conferindo identidade visual aos edifícios (Goel *et al.*, 2022).

3. ESTUDOS DE CASO

Com o intuito de fundamentar a elaboração do projeto deste trabalho, foram escolhidas referências projetuais que abordam as infraestruturas verdes e a conexão de espaços livres. Os estudos de caso selecionados apresentam as características multifuncionais das infraestruturas verdes, como a conexão com o sistema viário, os espaços públicos, a drenagem urbana, entre outros.

3.1. CORREDOR VERDE EM FREIBURG NA ALEMANHA

O projeto de infraestrutura verde em Freiburg, na Alemanha, consiste em um corredor verde de 9,5 km, com o objetivo de integrar os espaços verdes ao sistema viário. Por exemplo, o percurso para ciclistas é posicionado ao lado de um córrego, permitindo o contato das pessoas com a natureza. Além disso, o planejamento foi estrategicamente voltado para o projeto urbano, priorizando pedestres e meios de transporte menos poluentes.

Segundo Herzog e Rosa (2010), o projeto conta com legislações específicas que atuam de duas formas: uma na escala urbana, com um plano voltado para a conservação, e outra na escala dos proprietários, que define parâmetros urbanísticos de construção. As autoras também destacam que o plano de infraestruturas verdes para Freiburg foi uma resposta ao sistema de esgoto da cidade, que causava diversos problemas relacionados ao destino de efluentes. Conforme apresentado na Figura 11, o projeto conta com um sistema de drenagem com biovaletas em níveis, lagoa pluvial, lagoa seca, pavimento permeável, pavimento drenante com grama no estacionamento, edifícios com telhados verdes, canteiro pluvial e sistema de fluxo das águas nas ruas.

O ponto central do projeto é auxiliar na recomposição da paisagem em um espaço com problemas no manejo de efluentes. Nesse sentido, no presente estudo, serão adotadas características projetuais semelhantes, como infraestruturas verdes de caráter multifuncional, incluindo pavimentos permeáveis, canteiros pluviais e tratamento da drenagem com vegetação.

O estudo destaca a relevância de projetos de infraestrutura verde, como o de Freiburg, que adotam uma abordagem voltada para a sustentabilidade e o bem-estar urbano. O projeto de Freiburg demonstra como é possível integrar o desenvolvimento urbano com soluções ambientais, contribuindo para a redução de impactos negativos ao meio ambiente e melhorando a qualidade de vida dos habitantes.

A implementação de legislações específicas foi essencial para garantir a eficácia das infraestruturas verdes na conservação do meio ambiente. O foco no transporte sustentável e o uso de tecnologias de drenagem, como biovaletas e pavimentos permeáveis, oferecem soluções verdes para o

tratamento da água e a gestão das áreas urbanas. Além disso, elementos como telhados verdes e sistemas de manejo de águas pluviais ilustram o projeto voltado para a sustentabilidade urbana.

Neste estudo, a adoção de princípios semelhantes, como pavimentos permeáveis e sistemas de drenagem com vegetação, visa promover soluções inspiradas em Freiburg para enfrentar desafios ambientais locais, buscando amenizar problemas de infraestrutura em áreas urbanas e, ao mesmo tempo, criar espaços mais saudáveis e sustentáveis para a comunidade.

Figura 11 - Corredor Verde em Freiburg, Alemanha



Fonte: Herzog, (2010, p. 103, 104, 106 e 107).

3.2. LE PARC DU CHEMIN-DE-L'ÎLE, NANTERRE NA FRANÇA

O projeto de infraestruturas verdes do Le Parc Du Chemin-De-L'île, em Nanterre, é uma proposta para a despoluição do Rio Sena, projetado pelo paisagista Denis Geoffroy-Dechaume em 2006. Mostrado na Figura 12, o parque está localizado na França, e o conceito do projeto visa aproximar as pessoas dos cursos d'água, preservar o meio ambiente e articular o lazer com funções ambientais. O principal foco é a interação entre a cidade e a natureza na concepção de urbanismo ecológico.

Conforme esclarece Farah (2010), o conjunto compreende sete bacias. A inovação do projeto está em suas finalidades ambientais, que podem ser compreendidas em duas escalas. A primeira escala refere-se aos espaços livres, que abrangem o fluxo ambiental e a ecologia urbana. O segundo ponto é a ação local, com a filtração das águas, jardins urbanos e hortas familiares. As escalas no projeto não funcionam de maneira isolada, mas se complementam, por meio da conexão entre os espaços verdes, jardins e parques, formando uma trama verde.

O projeto de infraestruturas verdes também contempla a fauna local, que surgiu naturalmente, povoando os parques e ruas, como abelhas e pássaros. Além disso, o parque foi planejado com uma abordagem holística para a gestão da água. Sistemas de drenagem sustentável foram implementados para captar e filtrar a água da chuva, ajudando a recarregar aquíferos locais e reduzir o escoamento de águas pluviais poluídas para os corpos d'água próximos. Isso não apenas contribui para a qualidade da água, mas também ajuda a mitigar os impactos das enchentes e a proteger a saúde dos ecossistemas aquáticos.

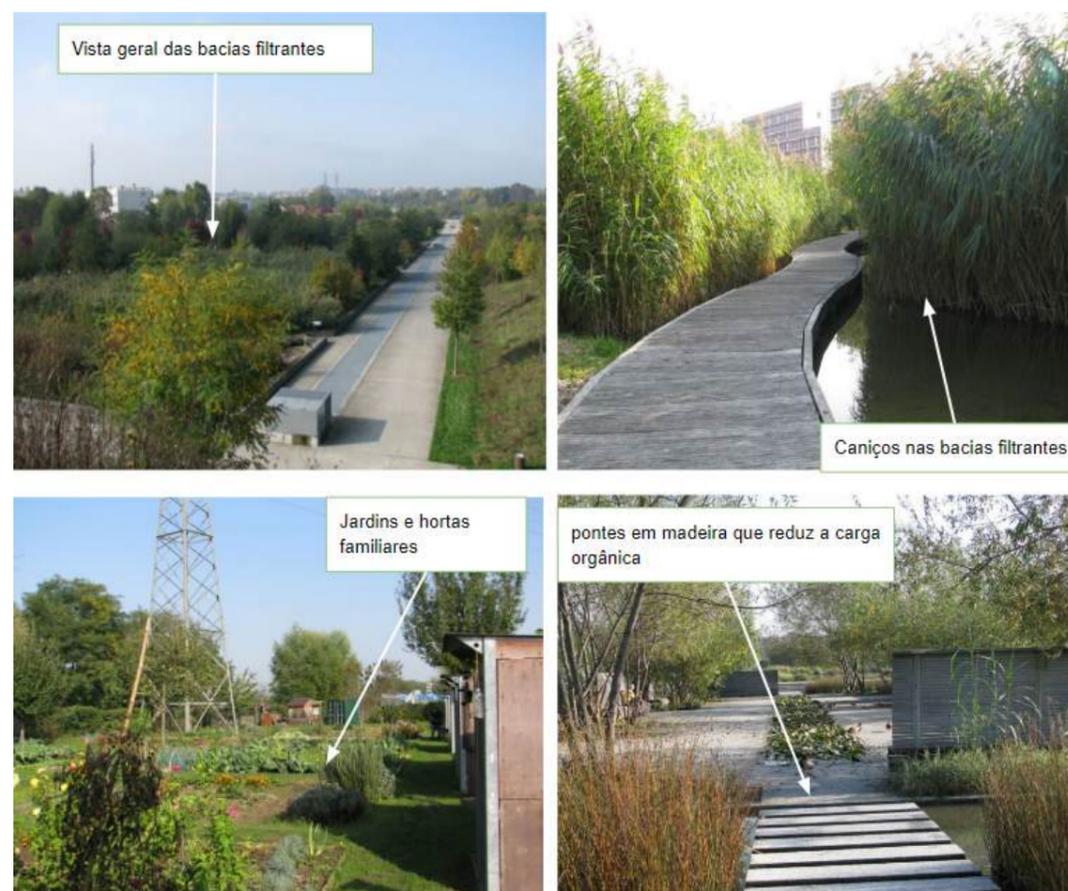
Em termos de infraestrutura recreativa, o Le Parc du Chemin-de-l'Île oferece uma ampla gama de atividades ao ar livre para moradores e visitantes. Trilhas para caminhada e ciclovias serpenteiam pelo parque, proporcionando oportunidades para exercício físico e transporte sustentável. Áreas de piquenique, parquinhos infantis e espaços abertos para práticas esportivas complementam essas instalações, criando um ambiente acolhedor para pessoas de todas as idades.

O principal ponto adotado no projeto deste trabalho é a "gentileza urbana" adotada no Le Parc, através do uso de espécies locais para auxiliar processos da água, incluindo jardins filtrantes.

O projeto de infraestruturas verdes do Le Parc Du Chemin-De-L'île, em Nanterre, França, é um exemplo de planejamento ambiental voltado para a recuperação e preservação de ecossistemas urbanos, integrando soluções ambientais e recreativas em um espaço urbano. Do ponto de vista ambiental, o projeto se destaca em vários aspectos. O principal objetivo ambiental do Le Parc Du Chemin-De-L'île é a redução da poluição no Rio Sena. Para isso, foram implementadas diversas técnicas de drenagem urbana. A concepção do parque como uma área de filtração natural ajuda a reter e tratar as águas pluviais antes que elas retornem ao rio, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade da água.

Isso ocorre por meio da vegetação projetada para agir como um filtro natural, capturando sedimentos e poluentes.

Figura 12 - Infraestruturas verdes no Parc Du Chemin-De-L'île, em Nanterre, na França



Fonte: Farah, (2012, p. 67, 68, 69 e 70).

Outro aspecto ambiental positivo do projeto é o incentivo à biodiversidade. O parque foi projetado de maneira a favorecer a manutenção da fauna local, com espécies como abelhas, pássaros e outros pequenos animais que se beneficiam dos habitats naturais. A vegetação diversa oferece refúgios e áreas de alimentação para esses animais, criando um micro ecossistema equilibrado em plena área urbana.

Como apresentado na Figura 13, o parque foi projetado de maneira a favorecer o retorno e a manutenção da fauna local, com espécies como abelhas, pássaros e outros pequenos animais que se beneficiam dos habitats naturais criados pelas infraestruturas verdes.

Figura 13 - Infraestruturas verdes no Parc Du Chemin-De-L'île, em Nanterre, na França



Fonte: MUTABILIS *paysage & urbanisme*, (2024).

Le Parc Du Chemin-De-L'Île foi construído em uma área anteriormente degradada, transformando um espaço urbano abandonado em um local de lazer e conservação ambiental. A recuperação do solo e a renaturalização da área são aspectos centrais da proposta de infraestrutura verde do parque, que demonstra como é possível transformar áreas deterioradas em ativos ecológicos e sociais para a cidade. A combinação de técnicas de gestão da água, com soluções para controle da erosão do solo e a preservação da vegetação, evidencia a abordagem holística do projeto. As bacias de retenção, jardins de chuva e lagoas artificiais complementam o design natural e garantem que o ciclo hídrico seja gerido de forma sustentável, com impactos positivos para o ecossistema local.

Pode-se concluir que o Le Parc Du Chemin-De-L'Île é um exemplo notável de como a infraestrutura verde pode ser utilizada para abordar problemas ambientais em áreas urbanas, como pode ser visualizado na Figura 14, integrar os espaços livres de recreação e auxiliar em problemas de drenagem urbana. Ao focar na despoluição do Rio Sena, na promoção da biodiversidade, na gestão sustentável da água e na recuperação de áreas degradadas, o projeto estabelece um exemplo de urbanismo ecológico que alia benefícios ambientais, sociais e recreativos.

Figura 14 - Espaços recreativos no Parc Du Chemin-De-L'île, em Nanterre, na França



Fonte: MUTABILIS *paysage & urbanisme*, (2024).

3.3. CORREDOR VERDE IBIRAPUERA VILLA LOBOS, EM SÃO PAULO

A proposta realizada por Franco (2010), para o corredor verde Ibirapuera Villa Lobos, como pode ser visualizado na Figura 15, se destaca não apenas pela extensão de suas áreas verdes, mas também pela infraestrutura verde adotada para promover a sustentabilidade e a resiliência urbana em São Paulo. Este

projeto exemplifica um planejamento cuidadoso que integra elementos naturais e estruturais para melhorar significativamente a qualidade de vida na cidade.

A infraestrutura verde é composta pelos Núcleos Verdes, que incluem os principais parques como o Parque Ibirapuera, Parque Villa Lobos, Parque do Povo, entre outros. Esses espaços são projetados não apenas para oferecer áreas de lazer e recreação, mas também para servir como refúgios ecológicos, protegendo a biodiversidade local e proporcionando benefícios ambientais essenciais, como a regulação térmica e a melhoria da qualidade do ar.

Figura 15 - Projeto de infraestrutura verde no Ibirapuera-Villa Lobos



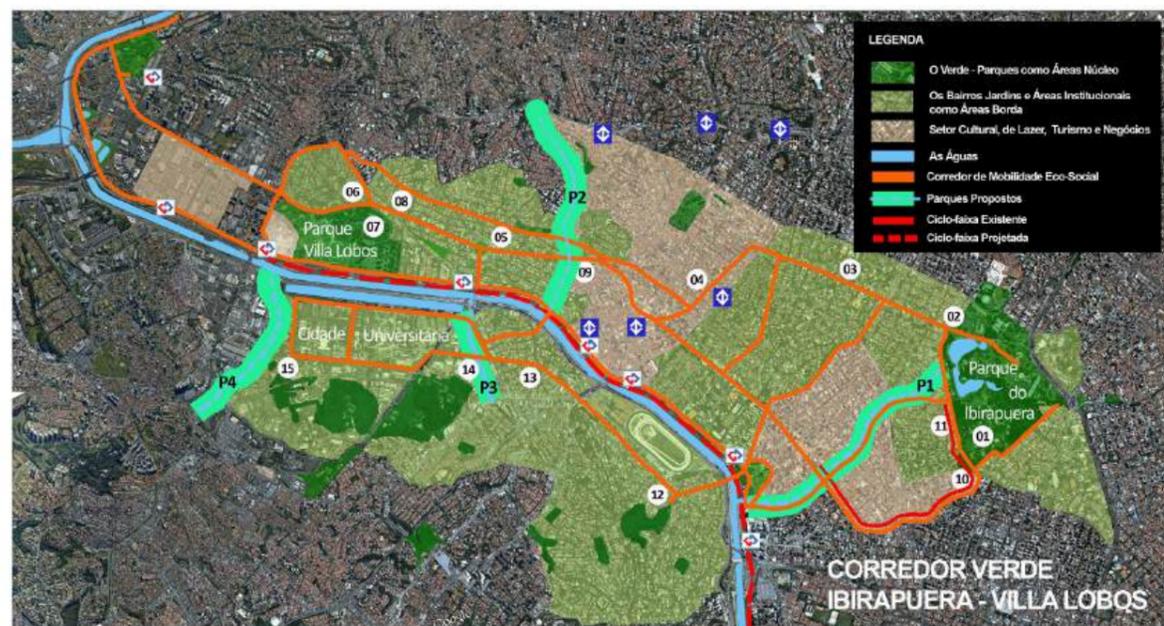
Fonte: Franco, (2010).

O principal ponto adotado neste trabalho, é o exemplo do Corredor Verde que incorpora as "Ligações Verdes", que são corredores vegetados e ruas arborizadas que conectam os diversos núcleos verdes. Essas conexões não apenas facilitam o deslocamento sustentável de pedestres e ciclistas, mas também promovem a permeabilidade urbana, permitindo a infiltração de água da chuva e reduzindo o risco de enchentes.

A estratégia de conexão no Parque Villa Lobos começa com suas próprias características físicas, como extensas trilhas para caminhada e corrida, ciclovias bem planejadas e amplas áreas de vegetação nativa. Esses elementos não só proporcionam espaço para atividades ao ar livre, mas também funcionam como corredores ecológicos que facilitam o deslocamento da fauna e promovem a biodiversidade no parque.

Assim sendo, outro ponto que será adotado, é a mobilidade eco-social, como pode ser visualizado na Figura 16 a seguir, a mobilidade se dá mediante uma rede integrada de caminhos, incluindo ciclovias e calçadas ecológicas. Esses caminhos são projetados não apenas para conectar os diferentes áreas verdes, mas também para maximizar a segurança e o conforto dos pedestres, incentivando um estilo de vida mais ativo e reduzindo a dependência de veículos motorizados.

Figura 16 - Infraestruturas verdes e mobilidade no Ibirapuera-Villa Lobos



Fonte: Franco, (2010).

Conclui-se que a infraestrutura verde do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos incorpora um sistema integrado dos espaços livres verdes. Além disso, o projeto incorpora um planejamento cultural e simbólico, mediante espaços projetados para refletir a identidade cultural de São Paulo, promovendo eventos culturais e artísticos que enriquecem a experiência dos visitantes e residentes.

3.4. INFRAESTRUTURA VERDE NO BAIRRO BANCÁRIOS, JOÃO PESSOA-PB, BRASIL

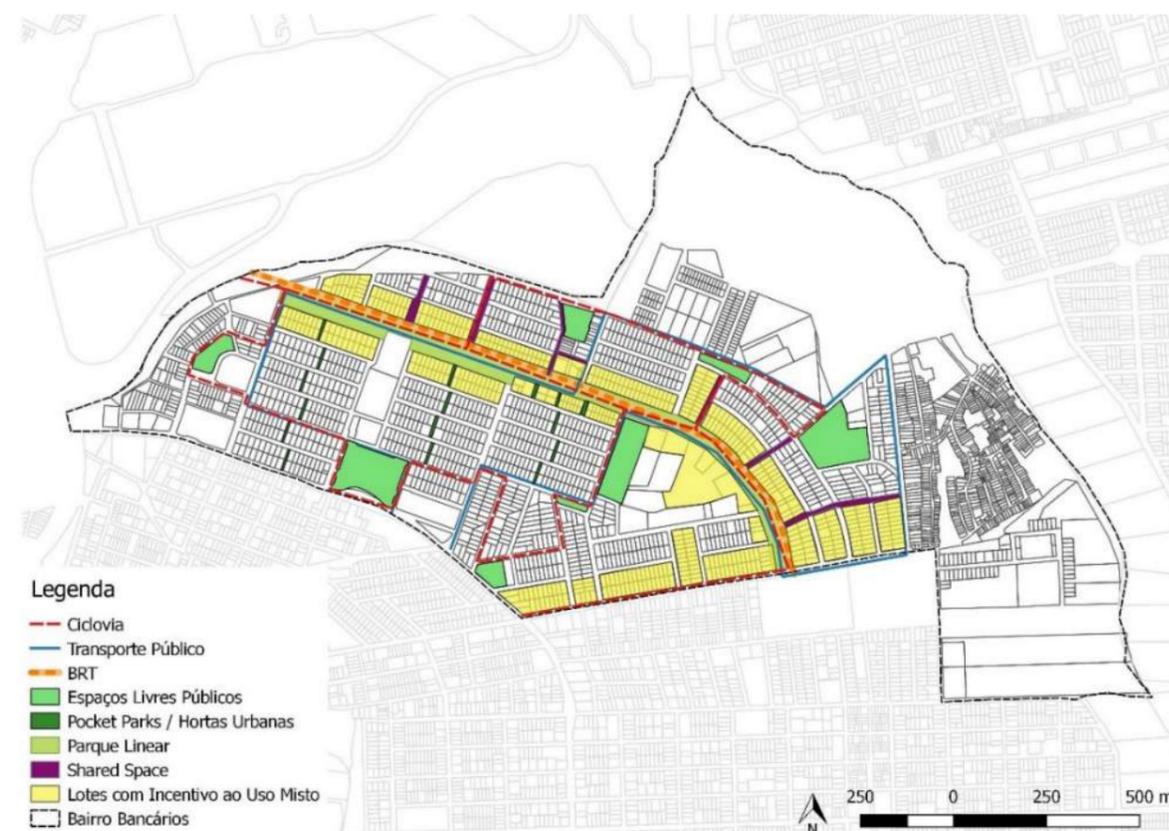
A implantação de infraestrutura verde no Bairro Bancários em João Pessoa, na Paraíba, busca, mediante medidas urbanísticas mais sustentáveis, aproximar a natureza ao espaço urbano e as pessoas.

O trabalho realizado por Maropo *et al.* (2014), tem como intuito a implementação de infraestruturas verdes adotadas no projeto urbano. A proposta de infraestrutura verde no Bairro Bancários, João

Pessoa-PB, Brasil, se dá mediante várias práticas de infraestrutura verde adotadas para promover um planejamento urbano sustentável,

Como mostra a Figura 17, o projeto prevê o redesenho das vias, para implementação de infraestruturas verdes, este é o principal ponto adotado na proposta deste trabalho, além disso, há integração entre o sistema viário e os espaços livres circundantes, como adoção de praças, hortas urbanas, parques e espaços livres públicos.

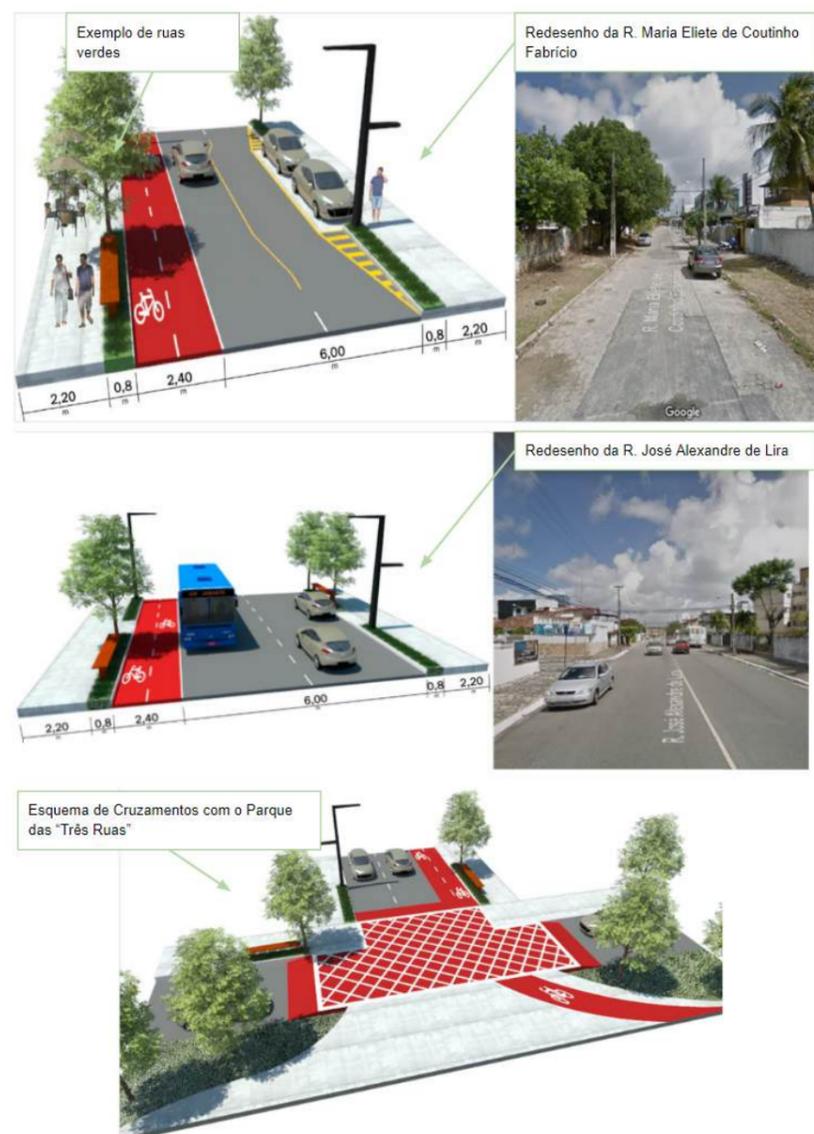
Figura 17 - Projeto de espaços livres verdes no Bairro Bancários, João Pessoa, Paraíba



Fonte: Maropo *et al.* (2014).

Como mostra a Figura 18, a seguir, o projeto prevê o redesenho das vias, para implementação de infraestruturas verdes, este será o principal ponto adotado na proposta deste trabalho, além disso, há integração entre o sistema viário e os espaços livres circundantes, como adoção de praças, hortas urbanas, parques e espaços livres públicos.

Figura 18 - Projeto de espaços livres verdes no Bairro Bancários, João Pessoa, Paraíba



Fonte: Maropo *et al.* (2014).

Além disso, houve a proposta de redesenho dos espaços livres do bairro, como mostrado na Figura 19 a seguir, o Parque das “Três Ruas” visa transformar a avenida em um parque linear com foco em sustentabilidade e infraestrutura verde. O espaço inclui canteiros arborizados e áreas exclusivas para pedestres nas primeiras horas da manhã. Propõe-se integrar a faixa central asfaltada com os canteiros, criando um parque contínuo que prioriza pedestres e ciclistas. O parque contará com uma ciclofaixa, pista de cooper, áreas de lazer infantil, quiosques, hortas urbanas e paraciclos, além de espaços que podem ser adaptados conforme as necessidades da comunidade. Além disso, a proposta visa construir

uma ponte de madeira que ligará o parque a via perimetral da UFPB, facilitando o acesso para pedestres e ciclistas, especialmente estudantes da Universidade. A ponte, projetada para respeitar a vegetação existente, incluirá áreas de descanso e contemplação, reforçando o compromisso com a sustentabilidade e a qualidade de vida local.

Figura 19 - Parque das “Três Ruas” no Bairro Bancários, João Pessoa, Paraíba



Fonte: Maropo *et al.* (2014).

O projeto tem em vista criar novos espaços públicos verdes e permanentes no bairro, atendendo à necessidade de áreas de lazer e esporte para a população local, especialmente estudantes. A proposta inclui a revitalização de locais já utilizados, como a Praça Canafistula, apresentado na Figura 20, este espaço servia como campo de futebol informal e agora será equipado com infraestrutura adequada.

Figura 20 - Parque das “Três Ruas” no Bairro Bancários, João Pessoa, Paraíba



Fonte: Maropo *et al.* (2014).

Outra iniciativa é o aproveitamento de pequenos becos, que atualmente somam onze unidades e apresentam problemas de segurança devido às fachadas cegas ao redor. Esses espaços serão transformados em *pocket parks*, oferecendo áreas verdes com quiosques e hortas urbanas para proporcionar pequenos espaços de convivência e segurança, além de atrair a atenção dos pedestres.

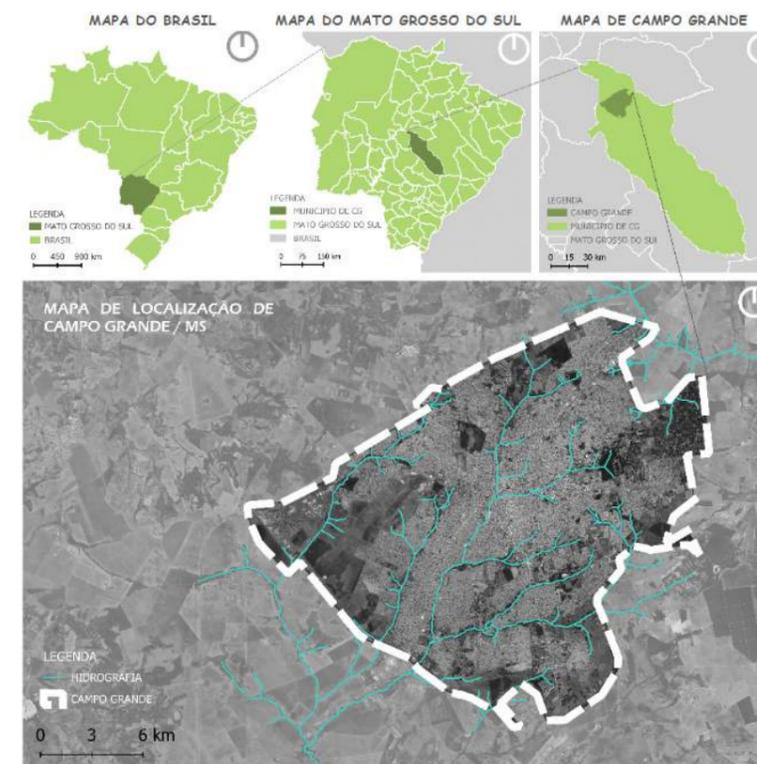
Conclui-se que a implementação de infraestruturas verdes, como o redesenho das vias e a criação de ruas arborizadas e sustentáveis, têm um papel central nesses projetos. As ruas verdes, ao priorizarem pedestres e ciclistas, promovem uma mobilidade mais ecológica e contribuem para a redução do tráfego de veículos pesados, o que melhora a qualidade do ar e a segurança nas áreas urbanas. A intervenção no

bairro Bancários responde aos desafios imediatos das cheias e proporciona locais de convívio social e lazer, favorecendo a criação de cidades mais sustentáveis e adaptáveis às mudanças climáticas.

4. A FORMAÇÃO DAS ÁREAS PERIFÉRICAS EM CAMPO GRANDE, MS E O BAIRRO CENTRO OESTE

Como apresentado na Figura 21, Campo Grande/MS, localiza-se no Estado de Mato Grosso do Sul, apresenta sete regiões urbanas: Segredo; Prosa; Centro; Imbirussu; Lagoa; Anhanduizinho e Bandeira, com 8.082,98 km² de território, ocupa 2,26% do município (PLANURB, 2024). A capital do Estado é conhecida pela sua paisagem natural, sendo reconhecida como “Cidade-Árvore do Mundo” reconhecida pela *Arbor Day Foundation*. Apresenta florestas urbanas, sistemas de parques e espaços livres verdes, por remanescentes de vegetação nativa e bosques.

Figura 21 - Mapa de localização de Campo Grande/MS



Fonte: Autoria própria, (2024).

O interesse político em interiorizar o Brasil levou à implementação de projetos de desenvolvimento que transformaram a região Centro-Oeste em um novo pólo de crescimento econômico,

promovendo a ocupação territorial. Com a divisão do Estado do Mato Grosso, por exemplo, houve um incentivo à migração para o Centro-Oeste, impulsionando a fronteira agrícola, e construindo novas infraestruturas, como rodovias e ferrovias, promovendo a ocupação territorial longe dos centros tradicionais do litoral. Processo que se deu inicialmente na década de 1872, com o fim da Guerra do Paraguai e a busca por novas terras para cultivo agrícola.

A desigualdade social na região Centro-Oeste, com destaque para Campo Grande, é fruto de um conjunto de fatores históricos, sociais e econômicos. Por exemplo, o fluxo migratório motivou o surgimento de diversos bairros populares em Campo Grande (PLANURB, 2024), a forte concentração na produção agropecuária, embora tenha gerado riqueza, também intensificou a desigualdade e a concentração de renda na capital.

O rápido crescimento urbano, sem planejamento adequado, gerou problemas como a segregação espacial, a ocupação de áreas de risco e a falta de infraestrutura. No processo histórico da urbanização da capital, o traçado urbano se deu de maneira irregular, com início na atual Rua 26 de agosto, Rua Barão de Melgaço e Rua Joaquim Murtinho, com ocupação de algumas habitações.

Em 1960 foi desenvolvido o primeiro Plano Diretor de Campo Grande, sob elaboração da empresa Hidroservice Engenharia, o plano indicava o estudo da ocupação de Campo Grande e o planejamento do solo urbano. Por volta de 1977, Jaime Lerner, em sua análise sobre a ocupação de Campo Grande, recomendava atenção para as questões ambientais e o controle de ocupação nas áreas próximas aos fundos de vale.

Atualmente, Campo Grande apresenta malha urbana espalhada com diversos vazios urbanos (Ebner, 1997), fenômeno que dá procedimento essencialmente especulativo, enquanto o proprietário espera a terra agregar valor aquisitivo, induz a valorização exorbitante do solo e a segregação social no acesso à terra e a moradia. Assim, parcela da população que não tem onde morar, habita as áreas menos favorecidas, como áreas de proteção ambiental, vales e áreas de inundação e alagamento, como já foi observado no estudo de Maricato (2017), que analisa esse processo na cidade de São Paulo, a autora enfatiza que as camadas mais populares são cada vez mais afastadas dos centros das cidades e deixadas à autoconstrução, muitas vezes em áreas de risco, o que desintegra a inserção urbana e impõe barreiras - nem sempre invisíveis - de acesso à vida na cidade.

4.1. O BAIRRO CENTRO OESTE, SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL E FORMAÇÃO DE MORADIAS IRREGULARES

Consequentemente, enfrentar a irregularidade urbana exige identificar e entender suas causas, visto que a habitação de qualidade e acesso aos serviços urbanos é um dos princípios de um

planejamento eficaz. Neste contexto insere-se a história da ocupação do bairro Centro Oeste na Região Urbana Anhanduizinho, muitas vezes marcada pela informalidade e pela falta de planejamento, que contribuíram para a concentração de pobreza.

Como antiga moradora do local, pude vivenciar a formação da favela no trecho entre o Córrego Lageado e a Rua Catiguá, no lugar onde atualmente encontram-se casas residenciais havia uma horta urbana que servia de acesso para a comunidade, com valores mais acessíveis comparados ao do mercado de rede, o processo de ocupação se deu por volta de 2016, as primeiras moradias eram barracos de lona ou casas com estrutura e vedação de madeira, poucas possuíam alvenaria. Cursei o ensino fundamental na Escola Municipal Arlene Marquês de Almeida situada na Rua Catiguá, em períodos de chuvas intensas o trecho inundava e dificultava, por exemplo, na volta da escola. Além disso, o bairro Centro Oeste enfrentava sérios problemas de segurança pública, agravados pelas ruas sem asfaltamento e iluminação, assim, transitar o local à noite era um risco à própria vida.

O processo de ocupação territorial se deu de maneira bastante rápida e irregular, devido ao valor dos terrenos e imóveis abaixo das regiões como o Centro da capital, o lugar era ocupado por famílias de baixa renda. Outro fator que contribuiu para a ocupação do bairro, foi devido ao acesso à moradia para classes de baixa renda através do Programa Minha Casa Minha Vida, criado em março de 2009 pelo Governo Lula, uma dessas foi minha tia que conquistou a casa própria via financiamento, assim o local passava por uma nova configuração socioespacial formando a ocupação na periferia urbana de Campo Grande, impulsionado principalmente pelos programas habitacionais públicos, pela ocupação irregular e pelos imóveis abaixo do valor de áreas centrais, mas sem o acesso aos serviços urbanos, como espaços de lazer e recreação.

Posteriormente, a história do bairro seguiria o processo de ocupação irregular. Na Rua Paca e Rua Catiguá, do Jardim Canguru, no bairro Centro Oeste, no final de junho de 2022, a Prefeitura de Campo Grande iniciou o desmonte dos barracos de moradias irregulares. Conforme a reportagem do Campo Grande News (2022), o investimento prometia a valorização do entorno habitacional, porém diversos problemas surgiram em sua implantação, como barracos derrubados sem aviso, moradores que eram informados que seriam atendidos pelo programa habitacional, porém nada foi oficializado. Assim, diversas famílias ficaram apenas com a promessa de moradia.

Figura 22 - Barracos da favela Jardim Canguru, no bairro Centro Oeste



Fonte: Foto de Paulo Francis publicada no Campo Grande News, (2022).

A destruição dos barracos se deu seguida pelo programa habitacional, que segundo a Agehab (Agência de Habitação Popular de Mato Grosso do Sul), em 2022 cerca de 300 famílias foram beneficiadas por moradia popular no bairro, os apartamentos foram adquiridos pelo Programa Casa Verde e Amarela. No entanto, a favela continua existindo, outro problema observado no local são os desafios enfrentados pelos moradores do condomínio, especialmente os que moram no térreo, que em épocas de chuva a água adentra o apartamento e causa danos ao imóvel.

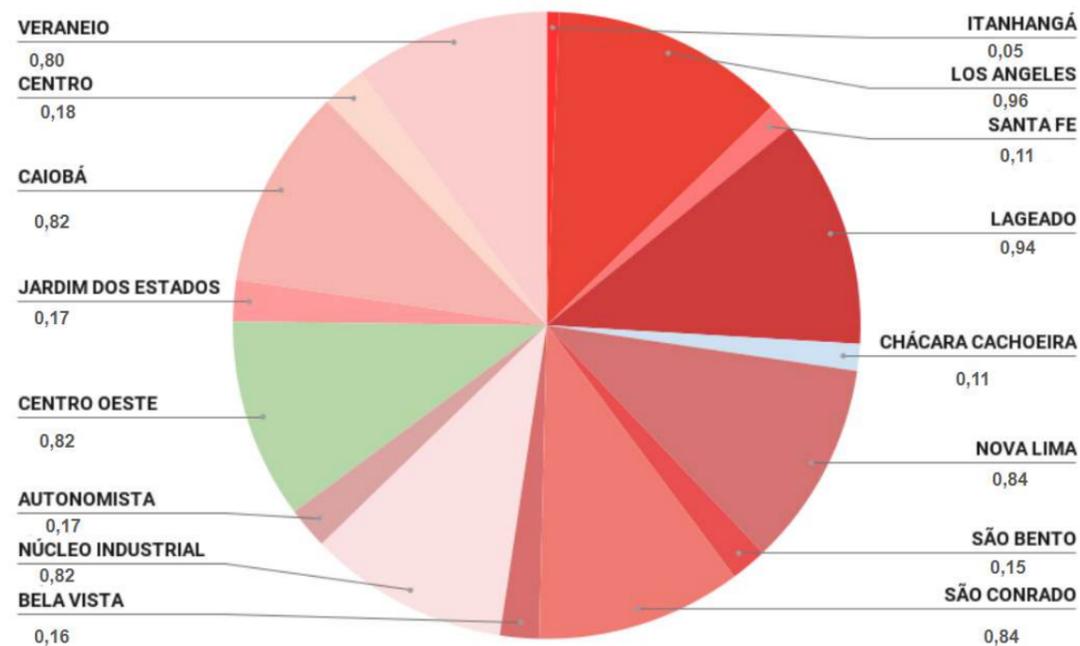
Figura 23 - Condomínio Jardim Canguru no bairro Centro Oeste em Campo Grande



Fonte: Agência de Habitação Popular de Mato Grosso do Sul, (2022)

Conforme o Índice de Exclusão Social de Campo Grande, a segregação socioespacial na cidade ocorre de maneira radial, ou seja, do centro para a periferia, sendo as condições mais extremas de pobreza concentradas na Região Urbana Anhanduizinho, como mostrado na Figura 24, são três principais bairros, sendo o Centro Oeste (0,82) e bairros vizinhos como o Los Angeles (0,95) e Lageado (0,96). Os dados apresentados por SAUER *et al.* (2012), confirmam o Centro Oeste como um dos bairros com maior vulnerabilidade social de Campo Grande.

Figura 24 - Índices de Exclusão Social de Campo Grande, menores e maiores índices dos bairros



Fonte: SAUER *et al.* (2012).

5. DIAGNÓSTICO E ESCOLHA DA ÁREA

Com o intuito de compreender a dinâmica da área de escolha para projeto, foi realizado o diagnóstico da Rua Catiguá e seu entorno, apresentado análises, mapas cartográficos e dados referentes a área de intervenção.

5.1. SISTEMAS DE ESPAÇOS LIVRES EM CAMPO GRANDE, MS

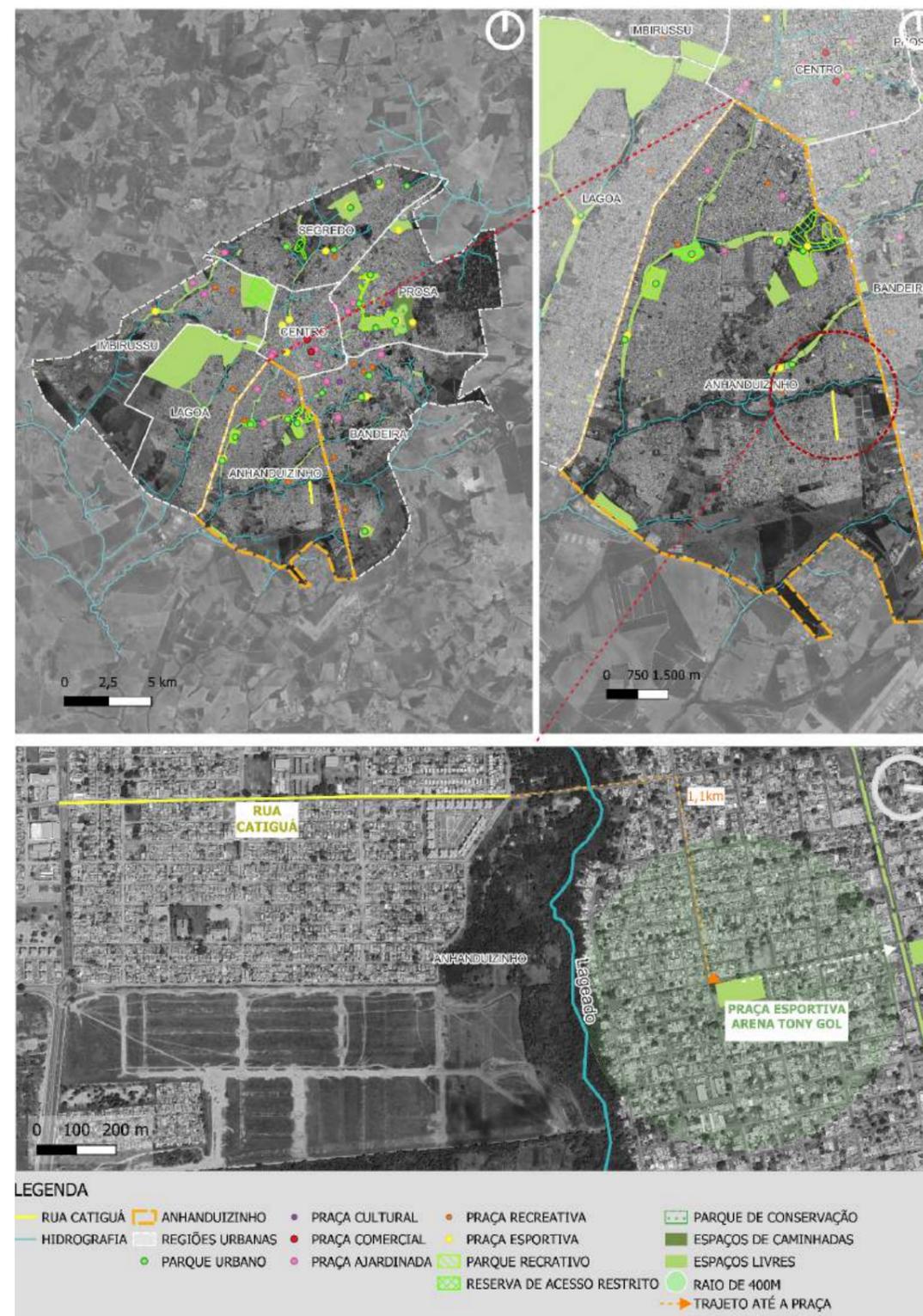
No presente subtópico, é apresentada a análise do sistema de espaços livres em Campo Grande, a qual foi adotado o estudo de Weingartner (2008), em que o autor realizou o mapeamento dos espaços livres em Campo Grande, devido ao estudo ter sido realizado em 2008, o presente trabalho realizou a atualização de alguns espaços livres que existem atualmente.

Visto que Campo Grande apresenta diversas áreas de espaços livres privados de acesso público e não qualificados, cabe enfatizar que a análise realizada no presente trabalho trata-se do espaço livre urbano enquanto função social, ou seja, considerada sua qualidade de projeto e acesso público para população, enquanto espaço útil, de lazer, recreação e com funções sociais.

Este estudo considera o espaço livre verde enquanto função social, como já apresentado na revisão bibliográfica o conceito é defendido por Macedo (1999), caracterizando os espaços verdes como locais que apresentam valores sociais. Assim sendo, na Figura 25 é mostrado o mapa de espaços livres em Campo Grande, como observado, a distribuição se dá de maneira concentrada em alguns pontos da cidade, enquanto parte do espaço urbano carece de recreação, como parques e praças, devido à distância desses espaços de lazer. Dessa maneira, parcela dos espaços livres concentram-se em regiões próximas ao Centro, como a Região Urbana do Prosa, pela presença do Parque das Nações Indígenas, Parque dos Poderes e Parque Estadual do Prosa.

A maioria das praças culturais, recreativas e esportivas estão localizadas em regiões próximas ao Centro, carecendo desses espaços nas regiões mais periféricas da cidade, como o bairro Centro Oeste.

Figura 25 - Distribuição de espaços livres em Campo Grande, MS



Fonte: Adaptado de Weingartner (2008).

5.2. ASPECTOS SOCIAIS

Segundo Lixin *et al.* (2013), a vulnerabilidade é definida com base na orientação e perspectiva da pesquisa. No presente trabalho, o índice de vulnerabilidade é construído sob a perspectiva das mudanças climáticas, que, entre outros efeitos, causa irregularidades nas precipitações. Na prática, essas mudanças aumentam significativamente a ocorrência e a intensidade de eventos extremos de precipitação IPCC (2023). A partir da literatura disponível, é mostrado, na Tabela 2, os indicadores e variáveis mais utilizados para a construção de índices de vulnerabilidade social.

Tabela 2 – Variáveis de vulnerabilidade social mencionadas pela literatura

| Indicador | Variáveis | Autores |
|-----------|---|---|
| Idade | População idosa; crianças e adolescentes | Aksha <i>et al.</i> (2018); Cardozo & Monteiro (2019); Arvin <i>et al.</i> (2023); |
| Gênero | Porcentagem da população feminina | Chen <i>et al.</i> (2013); Aksha <i>et al.</i> (2018); Cardozo & Monteiro (2019); |
| Habitação | Porcentagem de casas sem infraestrutura e esgoto | Hummell <i>et al.</i> (2016); Aksha <i>et al.</i> (2018); Neto e Amorim (2021); |
| Habitação | Porcentagem de casas sem energia elétrica | Hummell <i>et al.</i> (2016); Aksha <i>et al.</i> (2018); Cardozo & Monteiro (2019); |
| Habitação | Porcentagem de casas sem água encanada | Aksha <i>et al.</i> (2018); Cardozo & Monteiro (2019); Rabby <i>et al.</i> (2016); |
| Renda | Renda (média ou mediana); porcentagem da população em situação de pobreza | Cutter <i>et al.</i> (2003); Cardozo & Monteiro (2019); Hummell <i>et al.</i> (2016); |

Fonte: Autoria própria, com base nos autores revisados.

A vulnerabilidade diz respeito ao quão suscetível uma comunidade está aos impactos de eventos climáticos extremos. A Organização das Nações Unidas conceitua como uma série de condições socioeconômicas e ambientais que tornam determinada comunidade mais suscetível aos riscos de desastres naturais. Dessa maneira, o Índice de Áreas Verdes (IAV), lista métricas propostas para quantificar a relação entre áreas urbanas e vegetação, dando ênfase à proporção do território.

A fundamentação para análise das regiões urbanas com diferentes perfis socioeconômicos para Campo Grande, deu-se pela abordagem metodológica de Índice de Vulnerabilidade Social, validado na área de planejamento urbano. Para melhor compreensão e escolha das variáveis, foram elencados os indicadores mais utilizados na literatura, em que são apresentados na Tabela abaixo.

Após a revisão sobre as principais variáveis de vulnerabilidade social, é realizada a construção do índice de vulnerabilidade social das regiões urbanas de Campo Grande.

Sendo assim, utilizou-se os dados do perfil socioeconômico de 2023 que lista os principais dados populacionais, ambientais e de urbanização. Dessa maneira, para cada região urbana foram adotadas as variáveis: população entre 0 a 14 anos, e de 65 anos ou mais, renda per capita, população feminina, domicílios sem esgotamento sanitário e domicílios sem energia elétrica.

Devido o Município de estudo não disponibilizar de uma fonte de dados sobre desastres para cada região urbana, foram adotados o número de registros de inundações e enchentes, realizados pela Defesa Civil. Já para o índice de áreas verdes, adotaram-se os dados disponíveis do PDAU (2010), que foram quantificados para as regiões urbanas da área de estudo. Ao interpolar os dados, também foram consideradas a análise espacial de espaços livres urbanos, a métrica se fez importante para verificar potenciais regiões de intervenção.

Assim sendo, a Tabela 3 apresenta o resumo das variáveis de índice de vulnerabilidade urbana para as regiões de Campo Grande, segundo os indicadores da Região Urbana Anhanduizinho, é uma das mais vulneráveis em termos de acesso aos serviços como rede de água e esgotamento sanitário, gênero e faixa etária. Sendo assim, a seguir serão apresentados os dados referentes a região escolhida para este estudo.

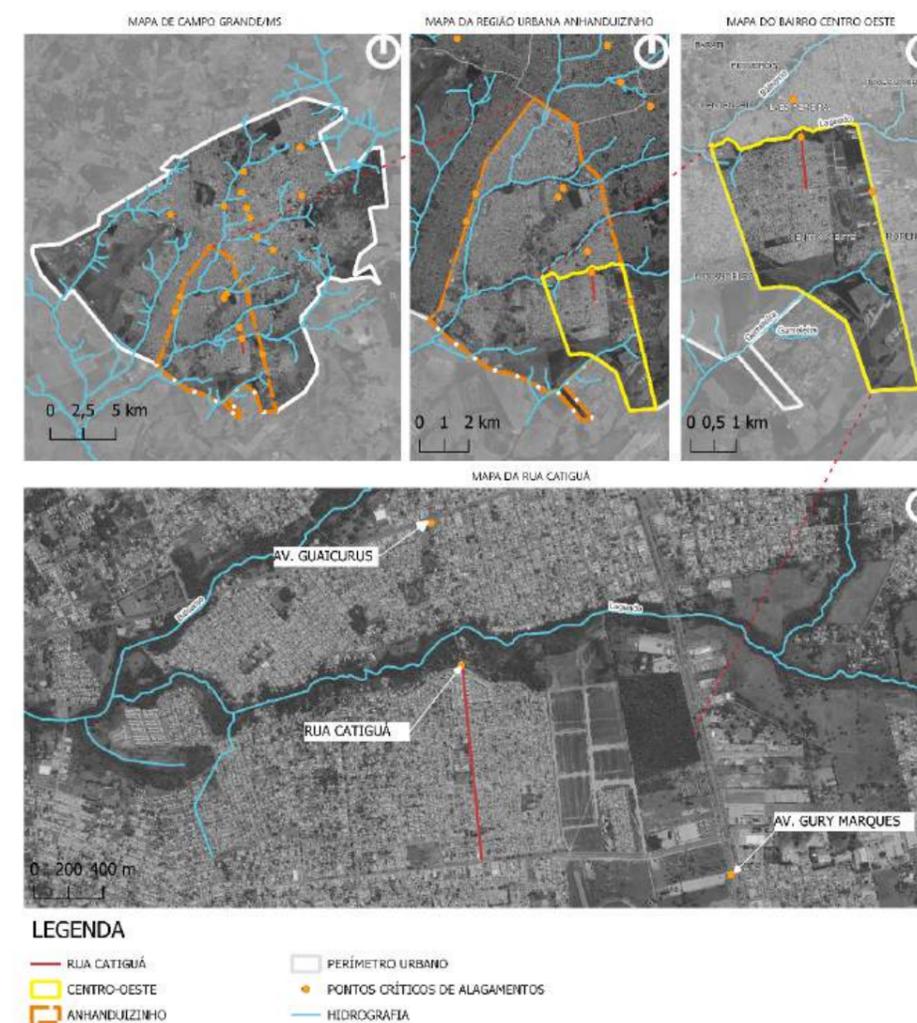
Tabela 3 – Variáveis selecionadas para Campo Grande/MS

| Região Urbana | Centro | Segredo | Prosa | Bandeira | Anhanduizinho | Lagoa | Imbirussu |
|--|--------|---------|--------|----------|---------------|--------|-----------|
| Número de desastres registrados (Inundações e enchentes) | 47 | 156 | 162 | 64 | 109 | 99 | 528 |
| Índice de áreas verdes (IAV) Árvt/ km | 239,38 | 505,79 | 587,79 | 557,86 | 726,99 | 489,58 | 249,27 |
| População com idade de 0 a 14 anos (Censo 2010) | 10249 | 26863 | 17773 | 25218 | 46017 | 26909 | 22074 |
| População com idade de 65 anos ou mais (Censo 2010) | 9480 | 5962 | 4762 | 6887 | 10453 | 7121 | 7215 |
| População feminina | 38.555 | 57.171 | 41.250 | 58.265 | 95.631 | 59.068 | 51.060 |
| Renda per capita (R\$) | 2.068 | 622 | 1.418 | 846 | 552 | 648 | 750 |
| Domicílios sem esgotamento sanitário | 8 | 38 | 35 | 16 | 37 | 27 | 27 |
| Domicílios sem energia elétrica | 12 | 50 | 41 | 29 | 96 | 36 | 29 |

Fonte: Autoria própria, a partir das bases de dados revisados.

Conforme mencionado anteriormente, a Região Urbana Anhanduizinho é uma das mais socialmente vulneráveis em Campo Grande. No trabalho de Félix (2022), foi realizado o estudo de enchentes e inundações na bacia hidrográfica do Segredo, em Campo Grande, no recorte temporal dos anos 2000 a 2021, a autora constatou que a Rua Catiguá é uma das vias de maiores recorrências em alagamentos da cidade (Figura 26), com períodos de alta intensidade da chuva. Além disso, a Rua Catiguá intercepta a Avenida Guaicurus, que também apresenta um dos maiores índices de alagamentos da capital. Sendo assim, a via de escolha para este estudo, pois em termos de vulnerabilidade social trata-se de uma parcela da população que é incapaz de reter as perdas em eventos extremos.

Figura 26 - Pontos críticos de alagamentos em Campo Grande, MS, de 2000 a 2021



Fonte: Adaptado de Félix, (2022).

Segundo o PDAU (2024), as áreas verdes de lazer representam os parques lineares, parques urbanos e outras áreas públicas verdes de lazer. Conforme apresentado na Tabela 3, a Região Urbana do Anhanduizinho, apresenta três dos dez bairros com menor extensão de áreas de lazer de Campo Grande. Além disso, é a região urbana com maior necessidade de plantio de árvores.

O PDAU (2024), aponta que o Centro Oeste representa um dos dez bairros com menor extensão de áreas verdes de lazer em Campo Grande. A evidente falta de espaços verdes de lazer no bairro Centro Oeste aborda um desafio para a qualidade de vida urbana. Com apenas 0,06% da área total do bairro dedicada a esses espaços, sendo 49,69% de espaços construídos - parcela destinada à ocupação desordenada-, constata-se que a cobertura verde é insuficiente e se concentra na região urbana do Prosa,

agravando as desigualdades socioespaciais. Para reverter esse cenário, é fundamental investir na criação de novas áreas verdes, na requalificação das existentes e na promoção de atividades que incentivem o uso desses espaços pela população.

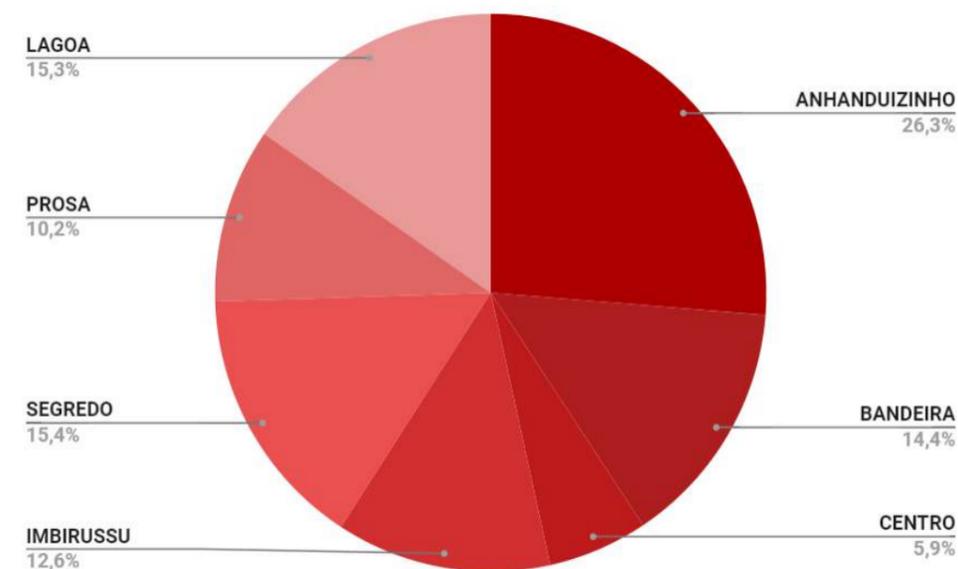
Tabela 4 – Os dez bairros com menor extensão de áreas verdes de lazer em Campo Grande/MS

| Bairro | | | Vegetação densa (MC1) (ha) | Vegetação baixa / rasteira (MC2) (ha) | Cobertura vegetal (MC1 +MC2) (ha) |
|--------------------------------|-----------|--------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Noroeste | Área (ha) | 773,12 | 0,1256 | 0,1664 | 0,2920 |
| Região Urbana do Prosa | % | 100% | 0,01% | 0,02% | 0,03% |
| Jockey Club | Área (ha) | 153,73 | 0,0347 | 0,3257 | 0,3604 |
| Região Urbana do Anhanduizinho | % | 100% | 0,02% | 0,21% | 0,23% |
| São Bento | Área (ha) | | 0,2022 | 0,2461 | 0,4483 |
| Região Urbana do Centro | % | | 0,27% | 0,33% | 0,61% |
| Los Angeles | Área (ha) | | 0 | 0,4568 | 0,4568 |
| Região Urbana do Anhanduizinho | % | | 0% | 0,03% | 0,03% |
| Santo Amaro | Área (ha) | | 0,4046 | 0,3344 | 0,7390 |
| Região Urbana do Imbirussu | % | | 0,08% | 0,07% | 0,15% |
| Centro Oeste | Área (ha) | | 0,0480 | 0,8331 | 0,8811 |
| Região Urbana do Anhanduizinho | % | | 0% | 0,06% | 0,06% |
| Caiçara | Área (ha) | | 0,5479 | 0,5876 | 1,1355 |
| Região Urbana do Lagoa | % | | 0,37% | 0,40% | 0,78% |
| José Abrão | Área (ha) | | 0,2720 | 1,0978 | 1,3698 |
| Região Urbana do Segredo | % | | 0,12% | 0,51% | 0,64% |
| Carlota | Área (ha) | | 0,9463 | 0,5395 | 1,4853 |
| Região Urbana do Bandeira | % | | 0,67% | 1,2469 | 1,06% |
| Maria Aparecida Pedrossian | Área (ha) | | 0,4375 | 1,2469 | 1,6844 |
| (Região Urbana do Bandeira) | % | | 0,03% | 0,09% | 0,12% |

Fonte: PDAU, (2024).

A vulnerabilidade social na infância se refere às condições sociais, econômicas e ambientais que expõem crianças e adolescentes a riscos e limita suas oportunidades de desenvolvimento. Em Campo Grande, essa parcela da população reside em sua maioria na região urbana do Anhanduizinho, como mostrado na Figura 27, representando 26,3% da população total de Campo Grande.

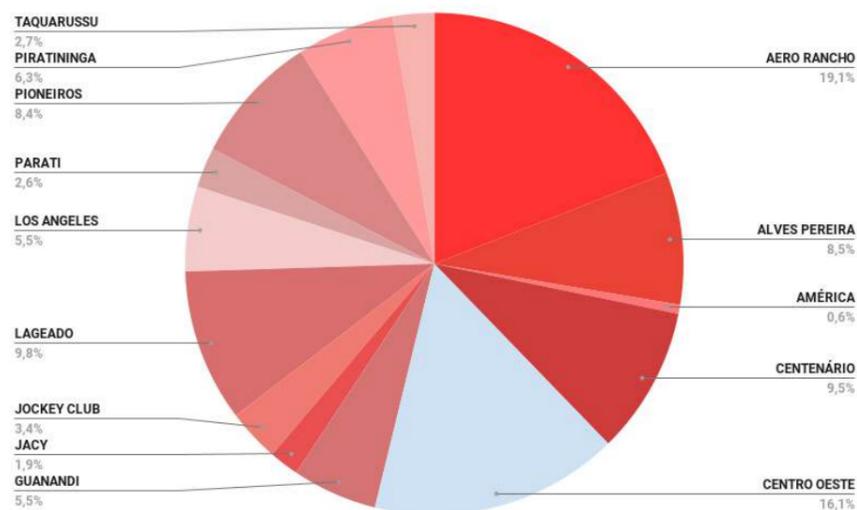
Figura 27 - População de 0 a 14 anos em Campo Grande/MS



Fonte: PLANURB, (2024).

Outrossim, o bairro Centro Oeste, representa 16,1% da população de crianças e adolescentes sendo o segundo bairro com maior índice da Região Urbana do Anhanduizinho, o perfil mostra que o bairro Centro Oeste possui uma concentração da população infantil que se insere no índice de vulnerabilidade social.

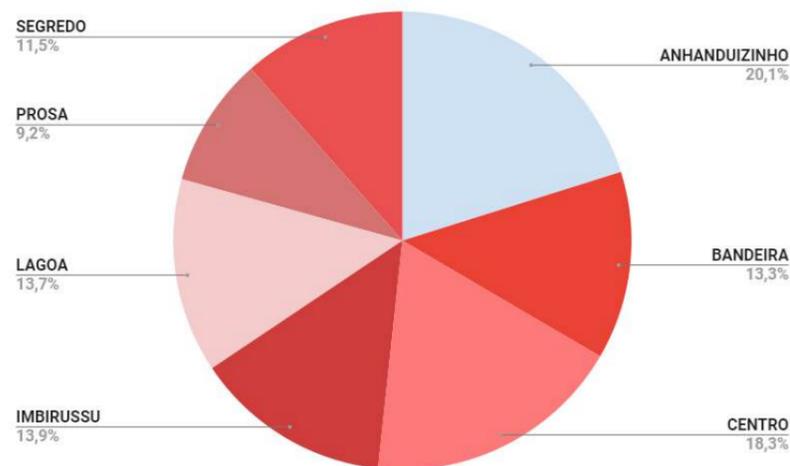
Figura 28 - População de 0 a 14 anos nos bairros do Anhanduizinho



Fonte: PLANURB, (2024).

Outro aspecto da Região Urbana do Anhanduizinho, é sua população de idosa, como mostra a Figura 29 a seguir a região representa 20,1% caracterizada pela maior parcela de idosos em Campo Grande, sendo assim, a necessidade de assistência de serviços, mobilidade, espaços para convívio social são de fundamental importância para a inclusão de idosos no Anhanduizinho.

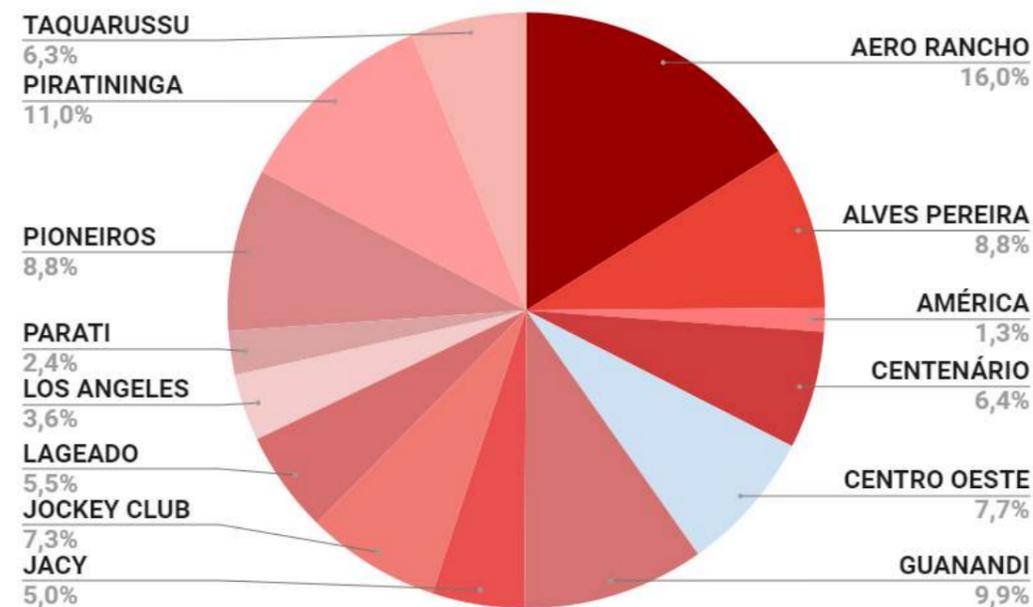
Figura 29 - População de 65 anos ou mais em Campo Grande/MS



Fonte: PLANURB, (2024).

Já o índice de idosos por bairros do Anhanduizinho, apresentado na Figura 30, mostra que o bairro Aero Rancho (16%) concentra a maior população de 65 anos ou mais. O bairro Centro Oeste (7,7%) ocupa o sétimo lugar na classificação de população idosa do Anhanduizinho.

Figura 30 - População de 65 anos ou mais nos bairros do Anhanduizinho



Fonte: PLANURB, (2024).

A população feminina compõe um dos grupos mais vulneráveis socialmente, que muitas vezes só tem acesso aos serviços, como moradia, através do casamento (Helene, 2019). As desigualdades estruturais enfrentadas por mulheres, muitas vezes são agravadas por fatores como baixa renda, falta de acesso à educação, saúde e problemas no deslocamento urbano. Além disso, crises como desastres naturais tendem a afetar desproporcionalmente as mulheres, dado sua condição econômica e dificuldade em absorver as perdas.

Como apresentado na Figura 30, a Região Urbana do Anhanduizinho concentra 23,9% da população feminina de Campo Grande, sendo a região com maior percentual, o índice se destaca das demais regiões da cidade.

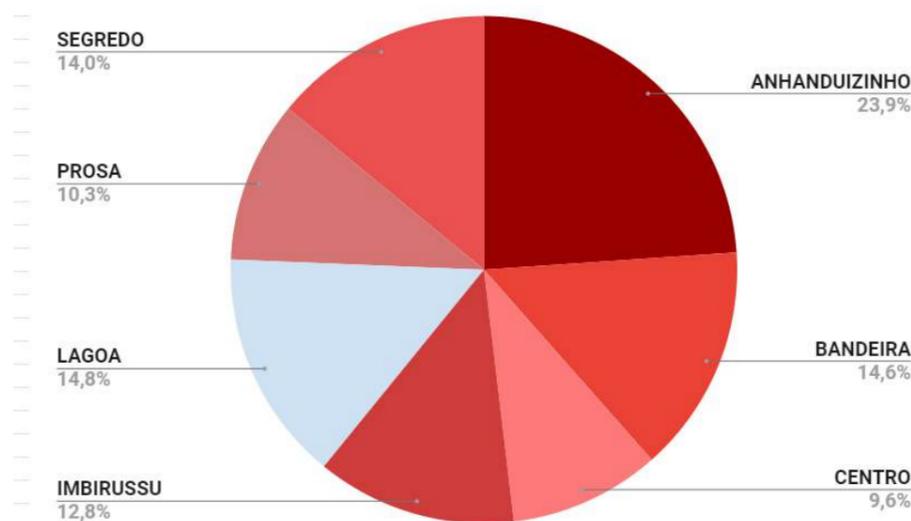
5.3. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O Estado de Mato Grosso do Sul está situado em uma região de convergência de várias massas atmosféricas que atuam no território brasileiro. Essa área caracteriza-se por uma transição climática, onde diferentes massas de ar exercem sua influência, resultando em contrastes térmicos, tanto espaciais quanto temporais.

Conforme o Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul (1990), o município de Campo Grande é classificado como Clima Regional Úmido a Subúmido, a qual possui uma precipitação pluviométrica anual variando entre 1500 e 1750 mm, com um excedente hídrico anual de 800 a 1200 mm durante 5 a 6 meses, e uma deficiência hídrica de 350 a 500 mm ao longo de 4 meses.

Conforme a classificação de Köppen, como mostrado na Figura 33, o clima de Campo Grande, está localizado em uma zona de transição entre o subtipo Cfa, caracterizado pelo clima temperado úmido com verões quentes. Neste tipo de clima, a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, e o mês mais seco registra precipitação acima de 30 mm. Campo Grande apresenta uma estação chuvosa durante o verão, que ocorre de novembro a abril, e uma estação seca bem definida no inverno, de maio a outubro. Sendo assim, o Anhanduizinho pode ser compreendido como a região urbana com maior vulnerabilidade de gênero no grupo de mulheres. Estratégias de enfrentamento incluem políticas urbanas de fortalecimento de redes de apoio, por exemplo, mediante estratégias que promovam a independência econômica, mobilidade urbana, lazer e acesso aos serviços básicos.

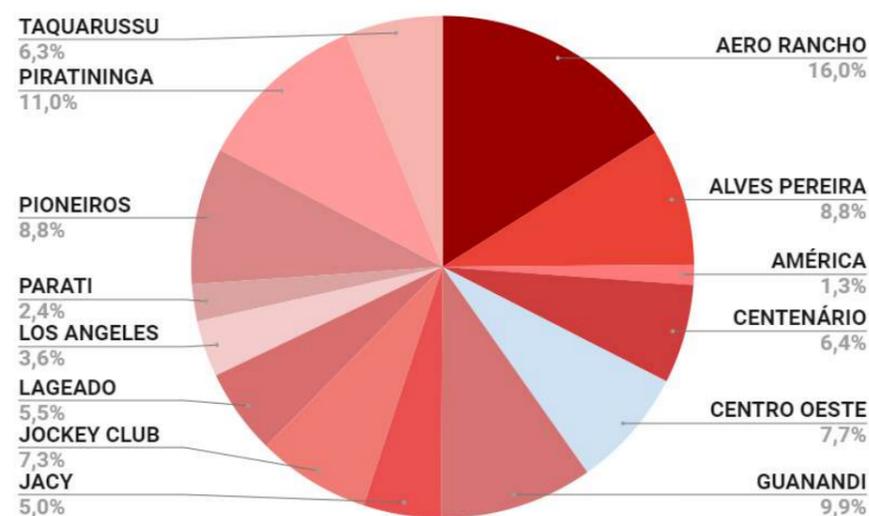
Figura 31 - População feminina em Campo Grande/MS



Fonte: PLANURB, (2024).

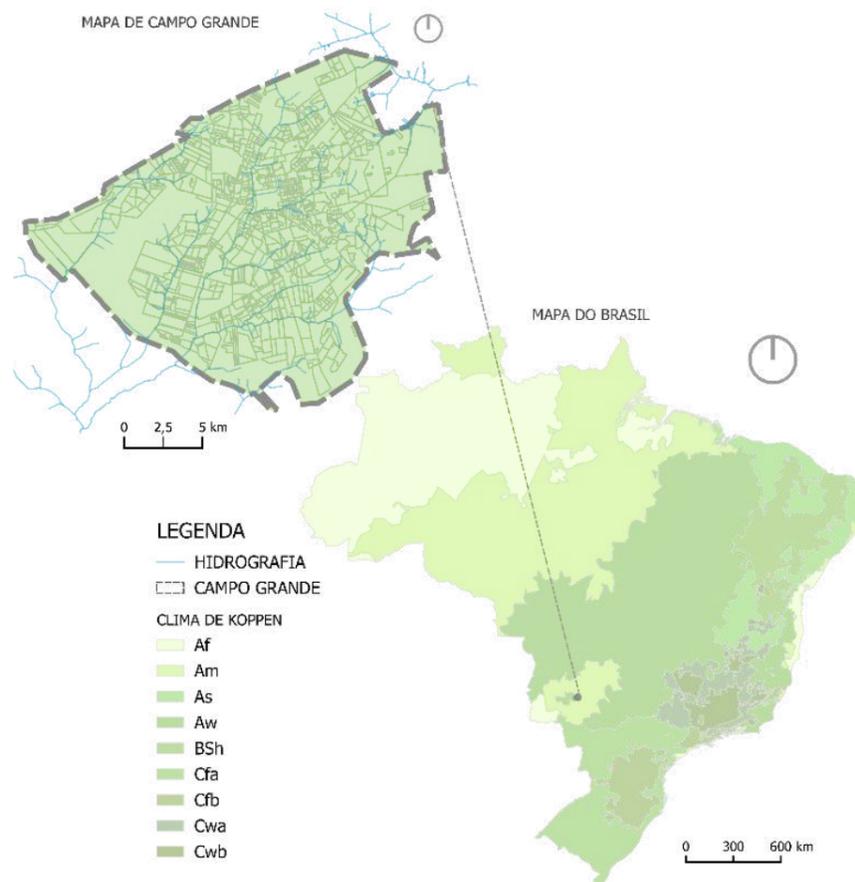
O Centro Oeste é o segundo bairro com maior população de mulheres e meninas do Anhanduizinho, com percentual de 7,7%, ficando atrás apenas do bairro Aero Rancho com índice de 16%. Cabe enfatizar que o bairro Aero Rancho está situado próximo ao Centro Oeste, sendo assim, a área periférica da cidade concentra a população feminina de Campo Grande.

Figura 32 - População feminina nos bairros do Anhanduizinho



Fonte: PLANURB, (2024).

Figura 33 - Classificação climática de Koppen-Geiger



Fonte: Autoria própria, (2024).

5.4. MICROCLIMA URBANO E INCIDÊNCIA SOLAR

A carta psicrométrica para Campo Grande, apresentada na Figura 34, mostra 13,6% de conforto anual, e 86,4% de desconforto, sendo necessária alguma estratégia para resfriamento ou aquecimento.

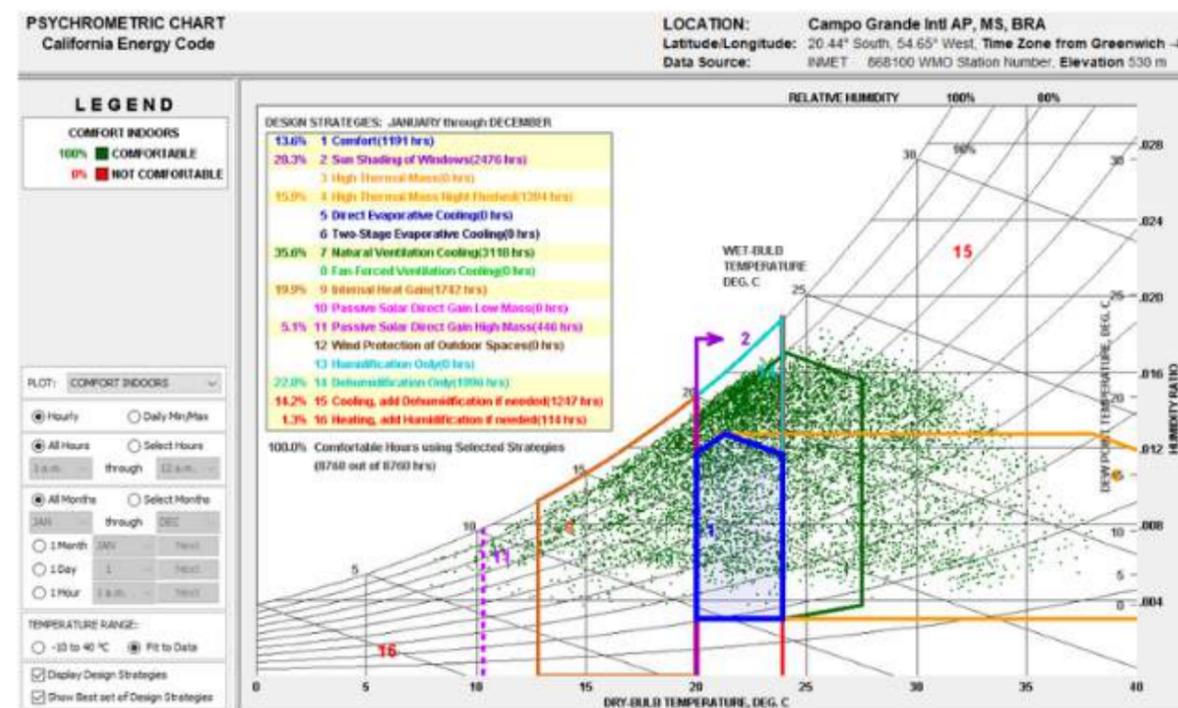
Além disso, os índices de temperatura e umidade na zona de conforto, encontram-se próximos de temperaturas de 20 °C a 29 °C e umidade de 80%. No restante das horas, as estratégias com maiores índices de necessidade são a ventilação e resfriamento evaporativo durante os meses mais quentes e aquecimento solar passivo durante os meses com temperaturas menores.

A carta psicrométrica para Campo Grande, mostrada na Figura 34, apresenta 13,6% de conforto anual, e 86,4% de desconforto, sendo necessária alguma estratégia para resfriamento ou aquecimento.

Além disso, os índices de temperatura e umidade na zona de conforto, encontram-se próximos de temperaturas de 20 °C a 29 °C e umidade de 80%. No restante das horas, as estratégias com maiores

índices de necessidade são a ventilação e resfriamento evaporativo durante os meses mais quentes e aquecimento solar passivo durante os meses com temperaturas menores.

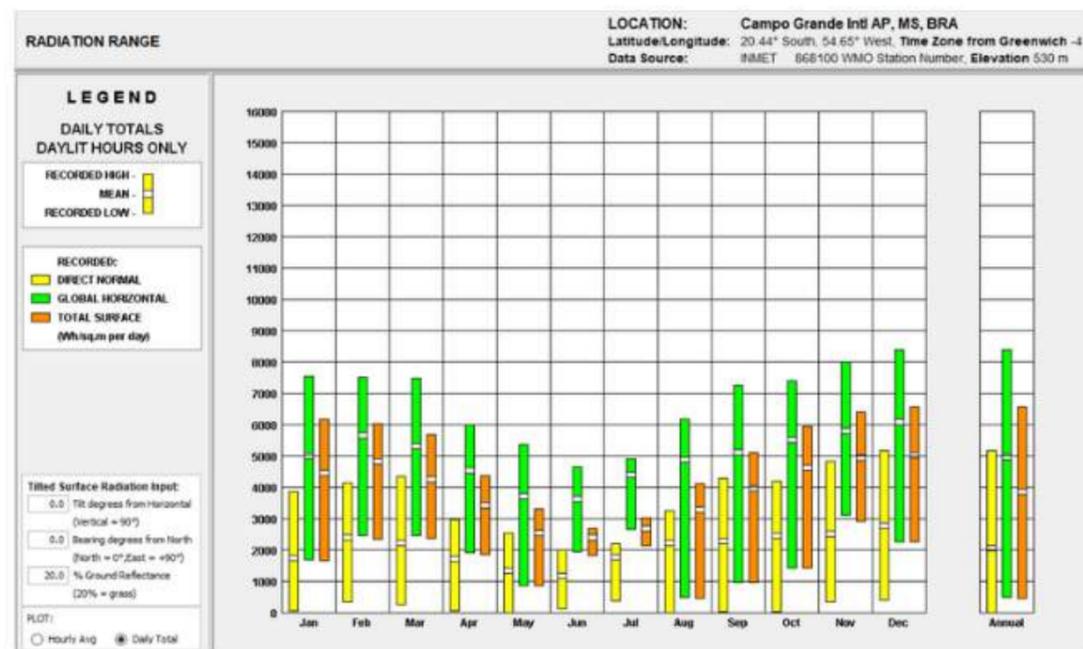
Figura 34 - Classificação climática de Koppen-Geiger



Fonte: Elaborado no software *Climate Consultant*, com dados do INMET (2023).

A Figura 35, a qual mostra a radiação solar (Wh/m²) em Campo Grande, mostra que em meses secos, como julho, agosto e setembro, a radiação direta aumenta enquanto a difusa reduz. Esse período representa o inverno, caracterizado pela elevada amplitude térmica, dessa maneira, a falta de formação de nuvens auxilia a incidência da radiação direta.

Figura 35 - Radiação solar em Campo Grande, MS



Fonte: Elaborado no software *Climate Consultant*, com dados do INMET (2023).

Visto que o microclima urbano é influenciado por uma série de características locais, como o tipo de revestimento das calçadas e vias urbanas, a vegetação, a implantação e altura de edificações, as características das superfícies como solo exposto, superfícies vegetadas ou revestimentos.

Ao analisar o bairro Centro Oeste, as características locais como presença de superfícies impermeáveis e não vegetadas, falta de arborização urbana contribuem para a radiação solar direta, como mostrado na Figura 36, apresentada a Rua Catiguá, conta com longos trechos sem vegetação e calçadas concretadas sem canteiro gramado.

Figura 36 - Rua Catiguá no bairro Centro Oeste



Fonte: Google Street View, (2024).

Outra questão observada, são as cores utilizadas nos revestimentos de calçadas, ao longo da Rua Catiguá (Figura 37) foram observados trechos onde as calçadas apresentam pintura em cores escuras como o preto ou azul, sendo estes fatores que contribuem para o aumento da absorção solar e o aquecimento de superfícies das calçadas.

Figura 37 - Rua Catiguá no bairro Centro Oeste



Fonte: Google Street View, (2024).

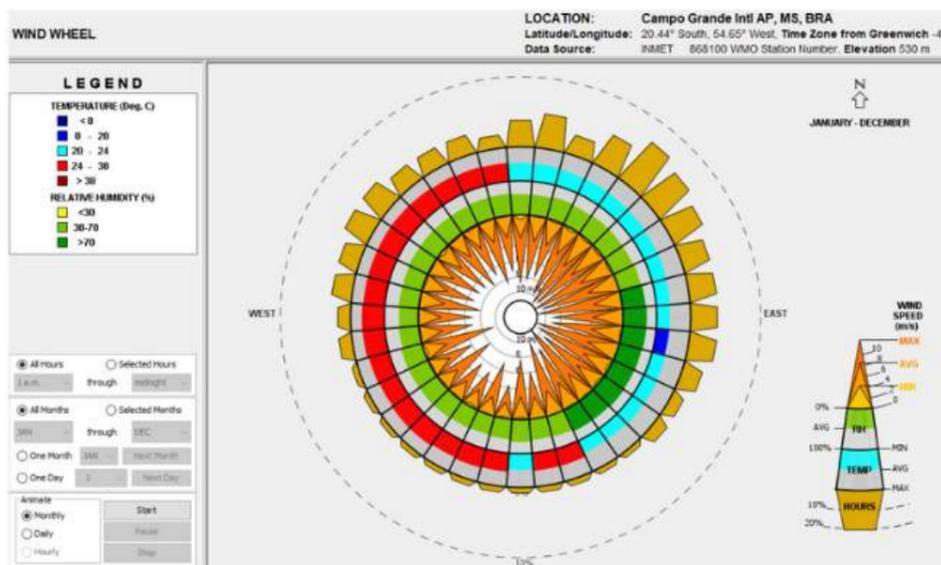
As imagens confirmam a necessidade de pensar estratégias para resfriamento no bairro Centro Oeste, como o aumento de vegetação urbana, superfícies com cores claras e permeáveis, canteiros verdes e demais estratégias que funcionam como mitigadoras do calor urbano e no aumento do conforto térmico.

5.5. VENTILAÇÃO URBANA

A circulação do ar nos cânions interfere na qualidade da ventilação urbana. Assim como a geometria urbana e o espaçamento entre os edifícios altera o fluxo de ar, sendo que edifícios muito próximos formam um campo isolado, causando turbulência das massas de ar entre as edificações (Romero, 2011).

Como apresentado na Figura 38, em Campo Grande, a velocidade média dos ventos é de 3 m/s. Em relação à direção horária, a maior frequência dos ventos ocorre nas direções noroeste e nordeste, enquanto há menor quantidade entre sul e oeste. Entretanto, as maiores velocidades estão presentes no nordeste e sudeste, o qual também é responsável pelos ventos mais úmidos. A relação entre o vento e a temperatura é estabelecida da seguinte maneira: entre norte e sudeste: ventos de 20 a 24 °C — amenos, e sudeste e norte: ventos de 24 a 38 °C — mais quentes.

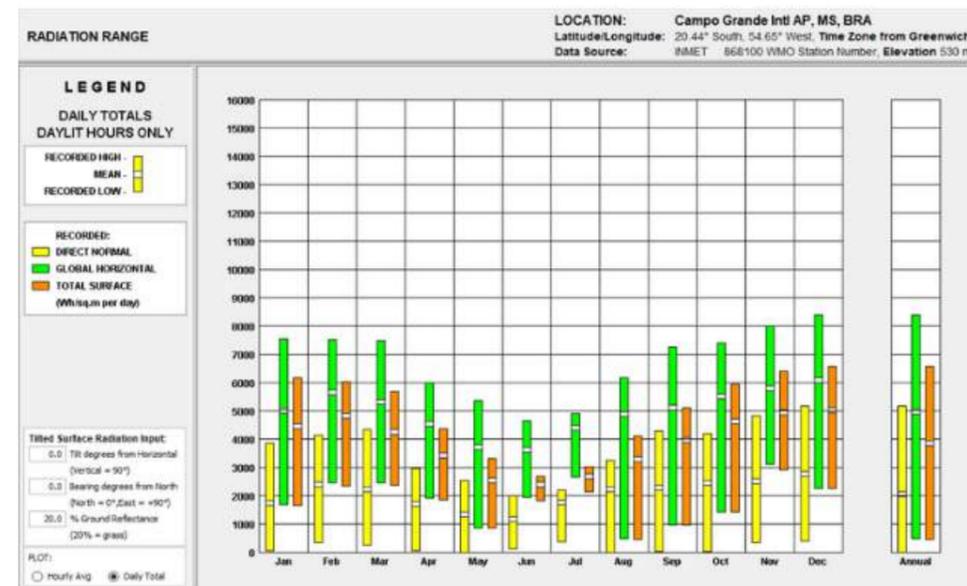
Figura 38 - Velocidade do vento em Campo Grande, MS



Fonte: Elaborado no software *Climate Consultant*, com dados do INMET (2023).

A Figura 39, a qual mostra a radiação solar (Wh/m²) em Campo Grande, mostra que em meses secos, como julho, agosto e setembro, a radiação direta aumenta enquanto a difusa reduz. Esse período representa o inverno, caracterizado pela elevada amplitude térmica, dessa maneira, a falta de formação de nuvens auxilia a incidência da radiação direta.

Figura 39 - Velocidade do vento em Campo Grande, MS



Fonte: Elaborado no software *Climate Consultant*, com dados do INMET (2023).

Devido à Rua Catiguá do bairro Centro Oeste apresentar parcela dos estabelecimentos de uso misto, com comércio e residências, diversos lotes não apresentam recuos frontais, dessa maneira as fachadas muito próximas podem criar barreiras ao fluxo de ar, limitando a circulação dos ventos. No entanto, as edificações são de um a dois pavimentos, auxiliando a "quebrar" áreas densas e liberar o vento.

Figura 40 - Edificações na Rua Catiguá no bairro Centro Oeste



Fonte: Google Street View, (2024).

Árvores plantadas ao longo da Rua Catiguá podem suavizar o vento forte, criando uma circulação mais confortável para os pedestres e a melhoria do microclima local. Contribuindo para redução da intensidade do vento, além disso, podem redirecionar o fluxo de ar nas ruas laterais e espaços abertos. A maior parcela das árvores existentes na Rua Catiguá apresentam densidade foliar média a alta, como mostrado na Figura 41, o que permite filtrar os ventos mais fortes, mas também contribuem para a circulação de ventos necessária.

Figura 41 - Arborização na Rua Catiguá no bairro Centro Oeste

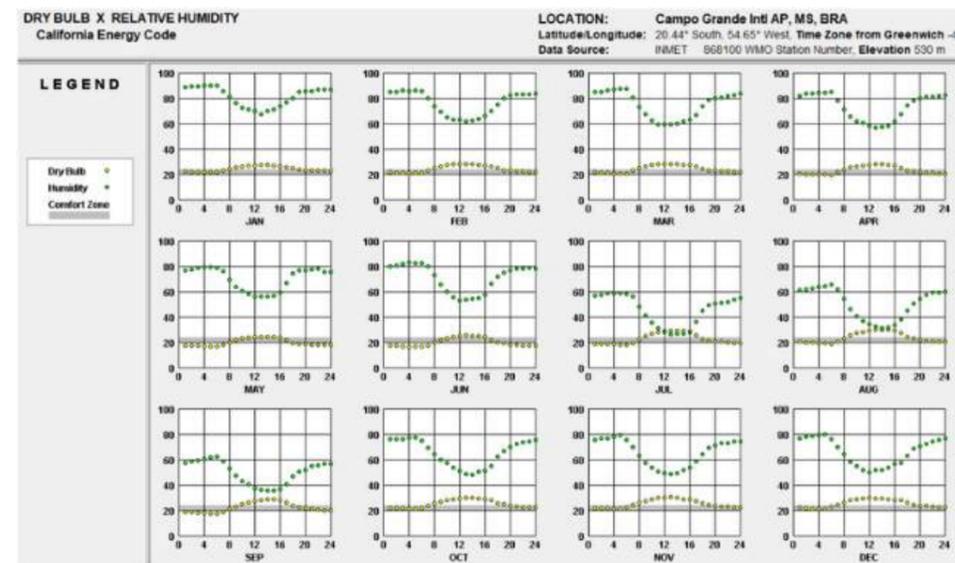


Fonte: Google Street View, (2024).

5.6. UMIDADE DO AR

Na Figura 42, a qual mostra a umidade relativa em Campo Grande, pode-se compreender que a razão entre umidade e temperatura de bulbo seco é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a temperatura, menor a umidade do ar. Sendo que os meses com umidade elevada são entre janeiro e junho. Já os meses de julho e setembro apresentam maior percentual de baixa umidade ao longo do ano. Com período de baixa umidade entre julho e setembro, caracterizando a época mais seca do ano.

Figura 42 - Gráfico de umidade relativa do ar, em Campo Grande, MS



Fonte: Elaborado no software *Climate Consultant*, com dados do INMET (2023).

Visto que julho e setembro são os meses com menor umidade do ar, estratégias para a melhoria do microclima local são necessárias especialmente para os meses mais críticos. A umidade do ar é influenciada por diversos fatores naturais e urbanos, como a proximidade dos corpos d'água, caracterizando uma das principais fontes de umidade. Na Rua Catiguá a presença do Córrego Lageado (Figura 43), e a densa vegetação que o contorna contribuem para o nível de umidade nas áreas ao redor, sendo de fundamental importância sua preservação.

Figura 43 - Córrego Lageado entre a Rua Catiguá e Rua Rodrigues Fernandes



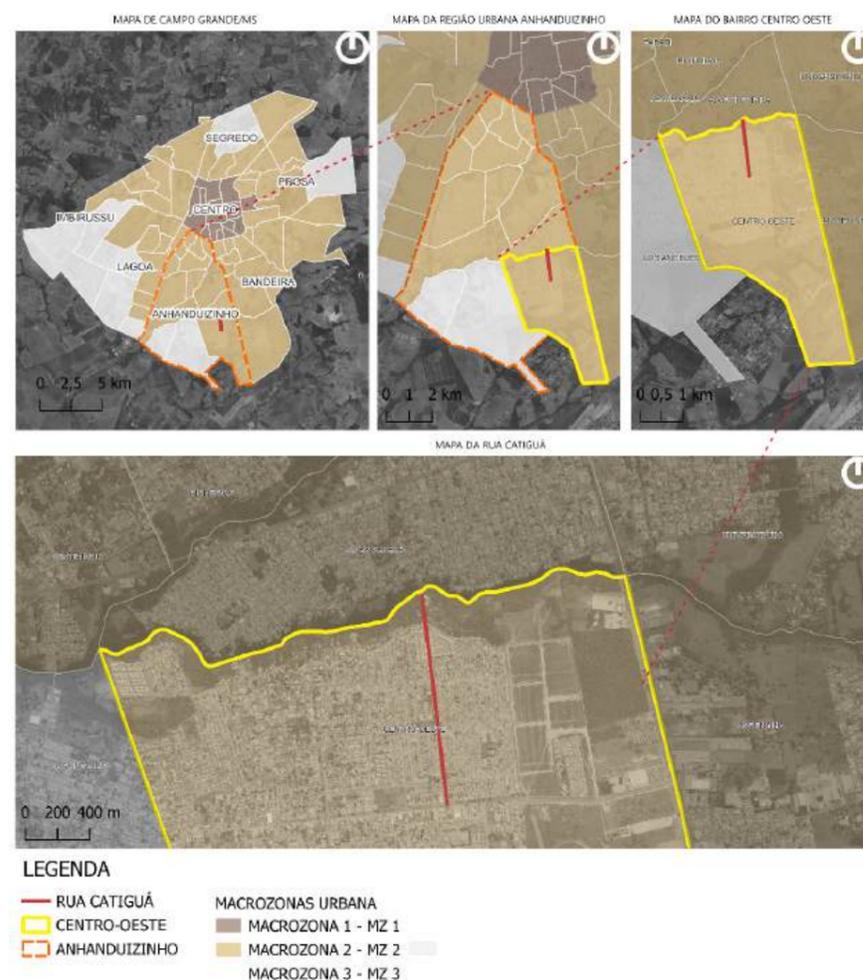
Fonte: Google Street View, (2024).

5.7. MACROZONA URBANA

O bairro Centro Oeste, localizado na Região Urbana do Anhanduizinho e inserido na Macrozona 2 (MZ2), apresenta características estratégicas para o planejamento urbano de Campo Grande (PDDUA (2018). Como apresentado na Figura 44, essa macrozona prioriza o adensamento populacional, com densidade prevista de até 240 habitantes por hectare, promovendo a ocupação de áreas vazias, programas habitacionais de interesse social e a diversificação das atividades econômicas.

Com diretrizes que buscam integrar infraestrutura urbana, práticas sustentáveis e proteção ambiental, o bairro deve desempenhar um papel crucial no equilíbrio entre expansão urbana e preservação ambiental. A legislação estimula o uso racional do solo urbano, alinhando o desenvolvimento habitacional às necessidades sociais, culturais e econômicas. Na Rua Catiguá, seguindo as diretrizes urbanísticas, permite-se a adoção de espaços livres em lotes vazios ou subutilizados.

Figura 44 - Macrozonas Urbanas de Campo Grande/MS



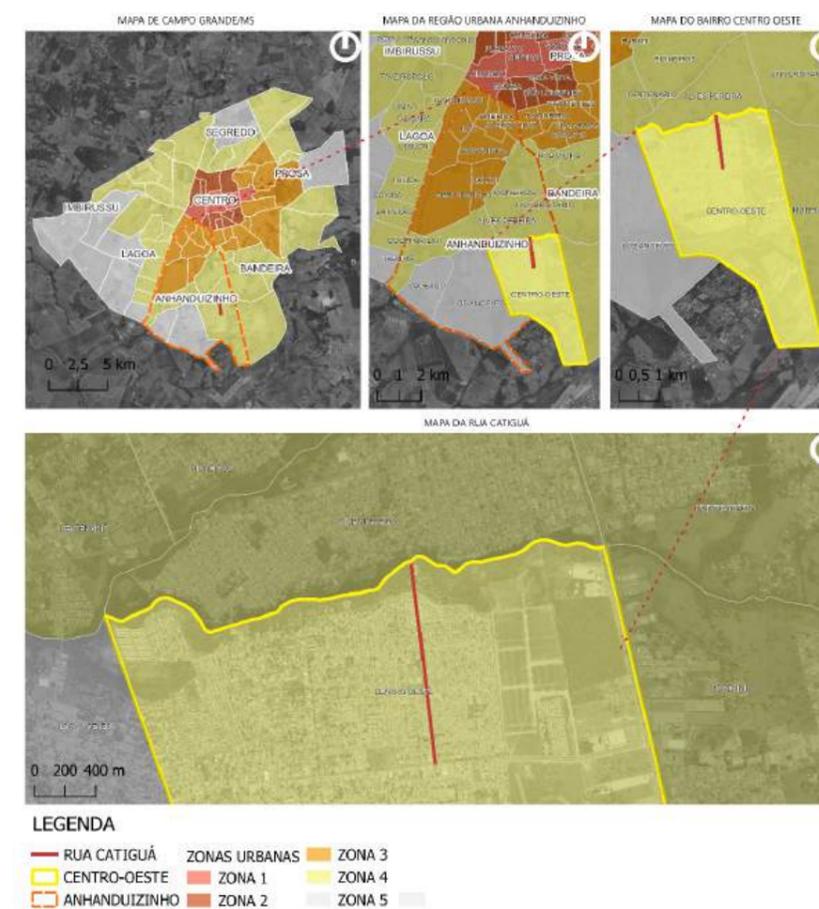
Fonte: PDDUA, (2018).

5.8. ZONEAMENTO URBANO

O bairro Centro-Oeste está inserido na Zona Urbana 4 (Z4) segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Campo Grande (PDDUA, 2018). A Z4 inclui diversos bairros da cidade, como Alves Pereira, Batistão, Centenário e Moreninha, abrangendo áreas de relevância para o equilíbrio do crescimento urbano.

A Zona 4, é caracterizada por promover a integração entre diferentes tipos de ocupação, conciliando habitação, comércio e áreas institucionais. O bairro Centro Oeste, inserido nesta zona, apresenta potencial para desenvolvimento equilibrado, priorizando infraestrutura, serviços públicos e diretrizes de sustentabilidade. Como parte da Z4, é esperado que o bairro mantenha características urbanas mistas e colabore para o ordenamento urbano da cidade. Na Rua Catiguá permite-se o uso de comércio e serviços, sendo assim, podem ser implementados locais que incentivem o setor econômico e promovam a qualidade do uso do solo.

Figura 45 - Zonas Urbanas de Campo Grande/MS



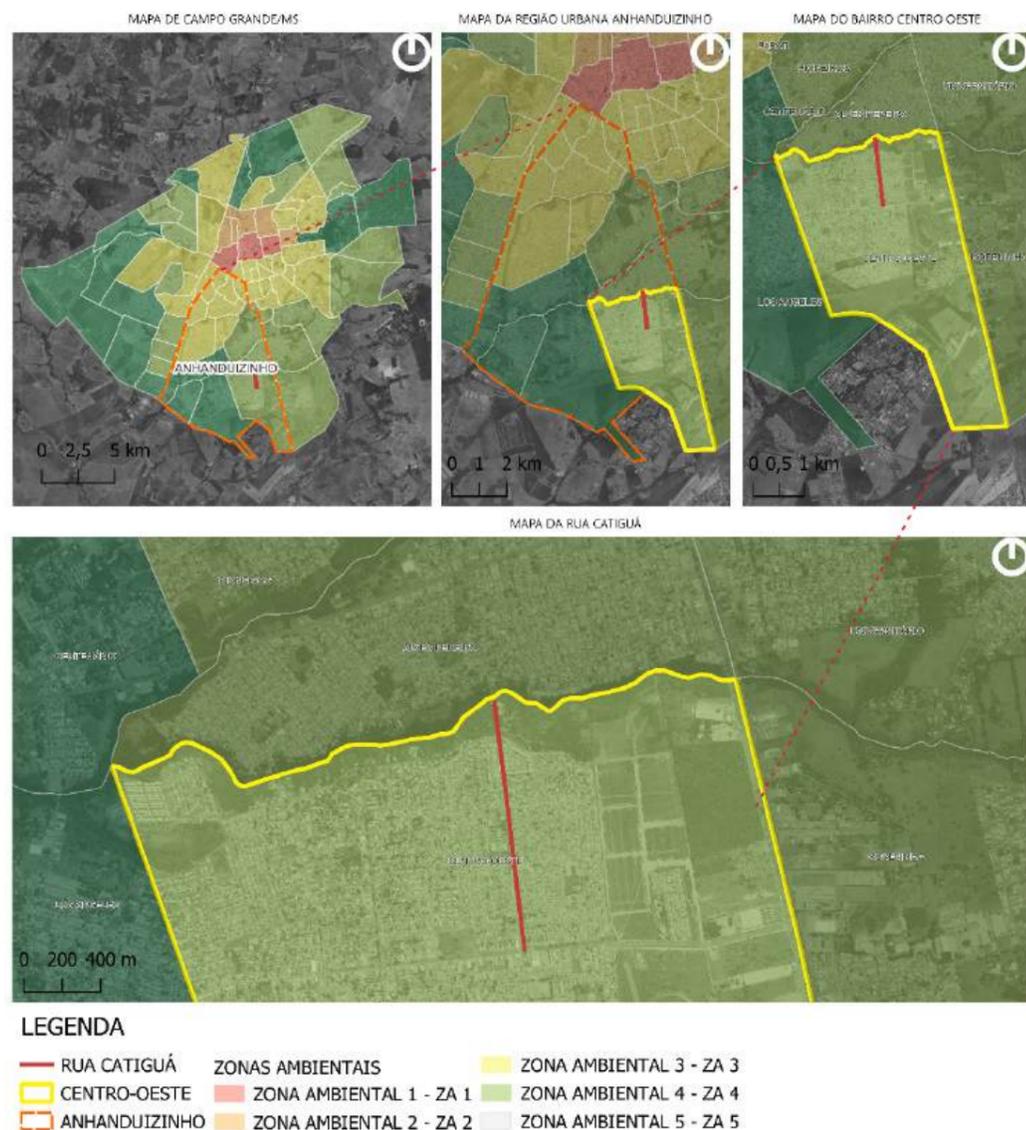
Fonte: PDDUA, (2018).

5.9. ZONEAMENTO AMBIENTAL

Conforme definido pelo PDDUA (2018), a Zona Ambiental (ZA4) inclui o bairro Centro Oeste, englobando áreas urbanas relevantes para a gestão ambiental da cidade. Nessas áreas é estipulado o Índice de Relevância Ambiental 0,45 e Taxa de Permeabilidade de 30%.

Dessa maneira, na Rua Catiguá, busca-se equilibrar a preservação ambiental com o desenvolvimento urbano. Isso significa a necessidade de integrar práticas sustentáveis ao uso do solo, promovendo a conservação de recursos naturais, como adoção de hortas urbanas, praças, parques e outras áreas verdes que contribuam para os índices de permeabilidade do solo.

Figura 46 - Zoneamento Ambiental de Campo Grande/MS

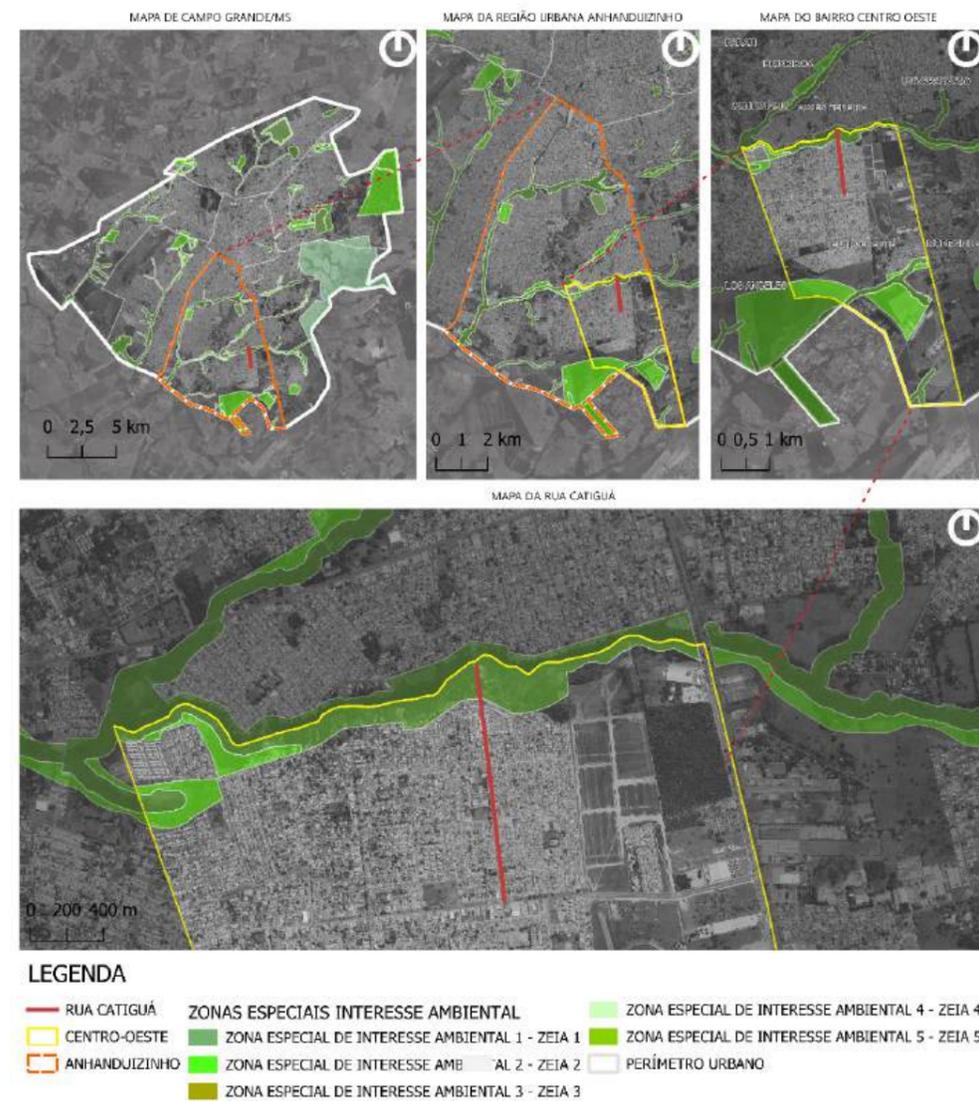


Fonte: PDDUA, (2018).

5.10. ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL (ZEIA)

Em relação à Zona Especial de Interesse Ambiental, o PDDUA (2018) compreende as áreas com características naturais. Ao norte da Rua Catiguá possui duas ZEIAS, sendo que a ZEIA 1, apresenta sua maior extensão, que possui papel de preservar o Córrego Lageado, nela concentram-se as zonas de proteção permanente. Já a ZEIA 2, caracterizada por remanescentes de vegetação, podendo ser edificadas ou não, sendo que 60% da área deve ser vegetada e protegida. Nessa região há importante atenção para as ZEIAS, uma vez que existem corpos hídricos que necessitam de sua preservação, podendo ser adotadas áreas como parques lineares e extensão de áreas vegetadas.

Figura 47 - Zona de Interesse Ambiental de Campo Grande/MS

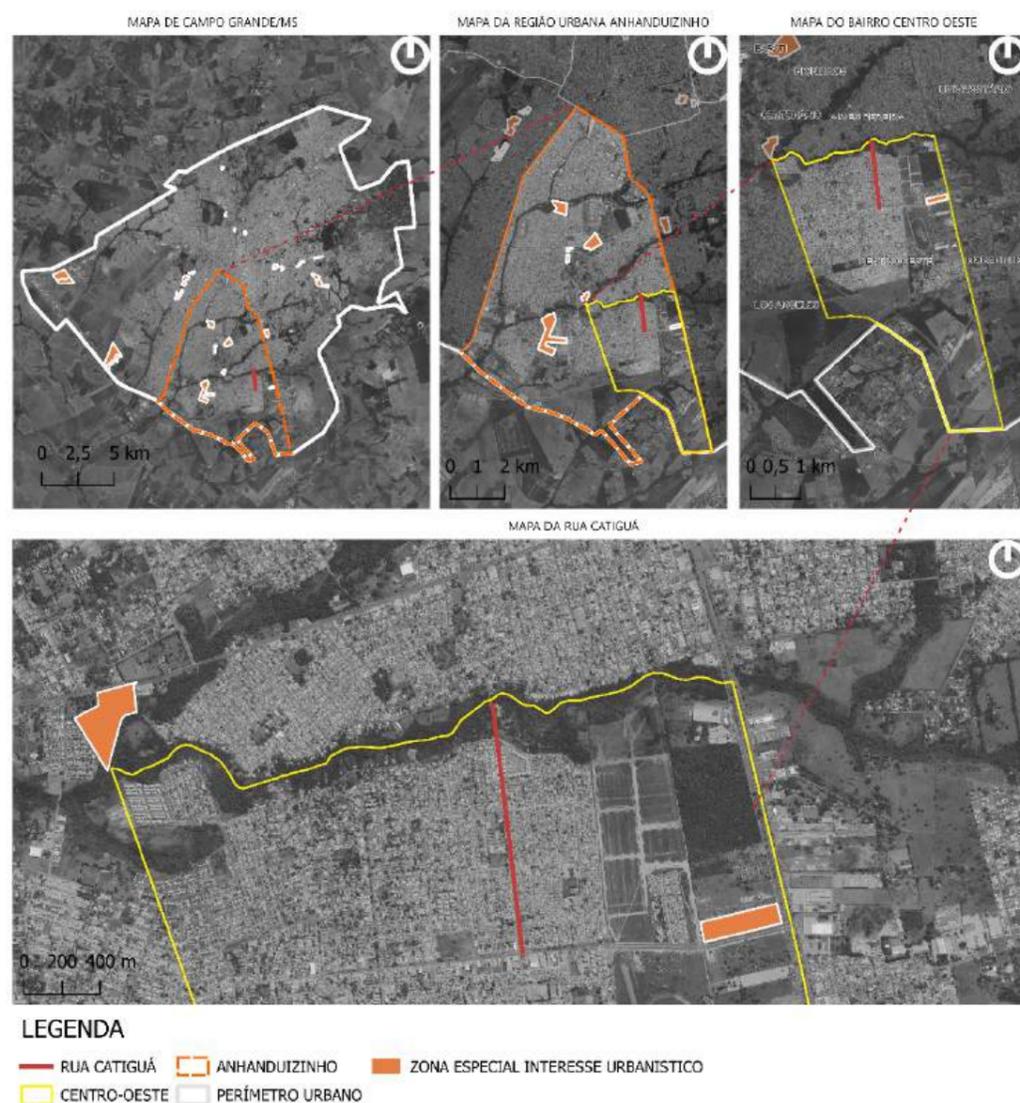


Fonte: PDDUA, (2018).

5.11. ZONA ESPECIAL DE INTERESSE URBANÍSTICO (ZEIU)

O PDDAU (2018), define ZEIU como porção do território que apresenta glebas ou lotes não edificados, com caráter de qualificação ambiental, destinação a áreas de lazer e convívio social, ou de habitação de interesse social. Próximo à Rua Catiguá existem duas áreas de ZEIU, uma localizada no bairro Centro Oeste e outra no bairro Centenário. A primeira equivale a uma quadra com uma edificação e ao lado da ZEIA 1. A segunda, está ao leste da Rua Catiguá, atualmente o lote é 50% edificado. De qualquer maneira, o ZEIU é importante para a área, uma vez que pode ter diversas destinações de uso.

Figura 48 - Zona de Interesse Urbanístico de Campo Grande/MS

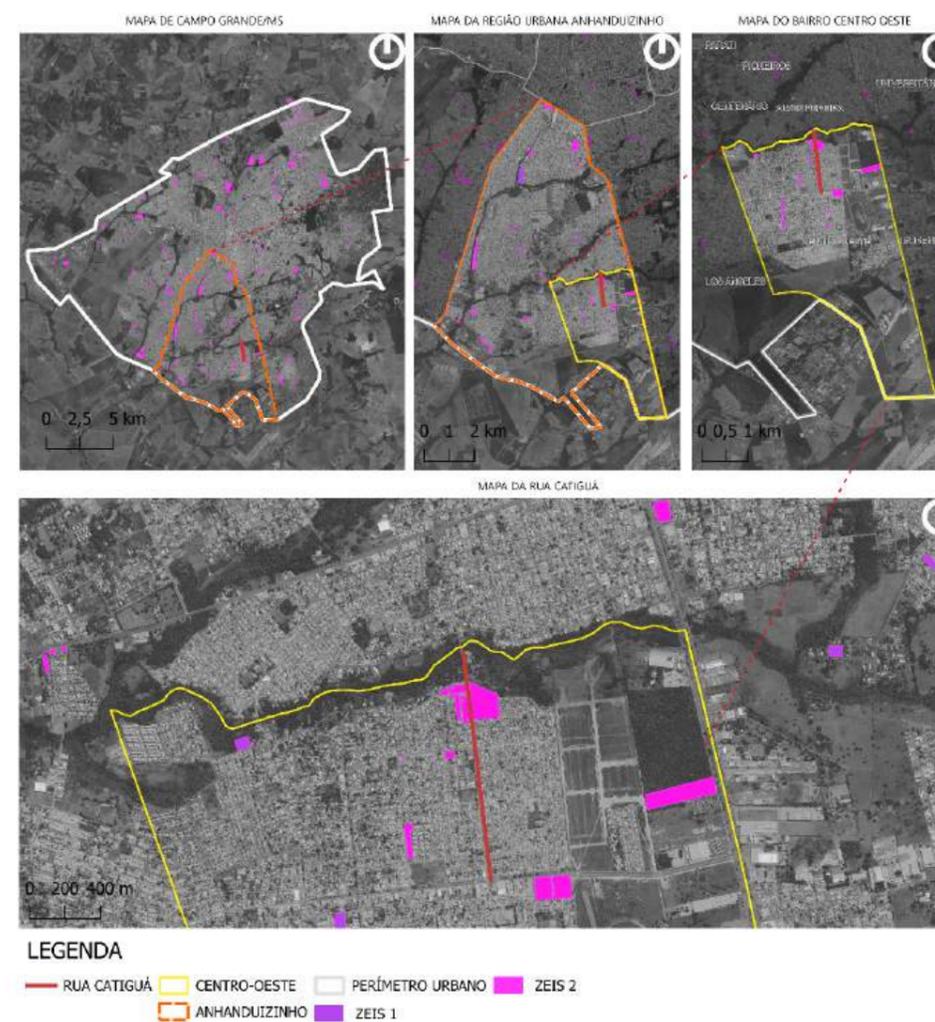


Fonte: PDDUA, (2018).

5.12. ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS)

As ZEIS integram importantes diretrizes na implantação de programas habitacionais de interesse social presentes no PDDAU (2018). Conforme Anexo 10, são duas ZEIS, a ZEIS 1 compreende as ocupações irregulares com cinco anos de ocupação, já a ZEIA 2 são terrenos não edificados, lotes subutilizados ou deteriorados. Interceptando a Rua Catiguá, existe extensa área de ZEIS 2, totalizando cerca de 50550,534 m², um dos lotes integra o Condomínio Residencial Jardim Canguru, que serviu para realocar as famílias que habitavam moradias irregulares ao lado do Córrego Lageado. Sendo assim, toda a infraestrutura proposta no local deve incluir projetos voltados para integração da ZEIA existente, como áreas verdes e de lazer para população, pontos de transporte urbano, entre outros.

Figura 49 - Zona Especial de Interesse Social de Campo Grande/MS

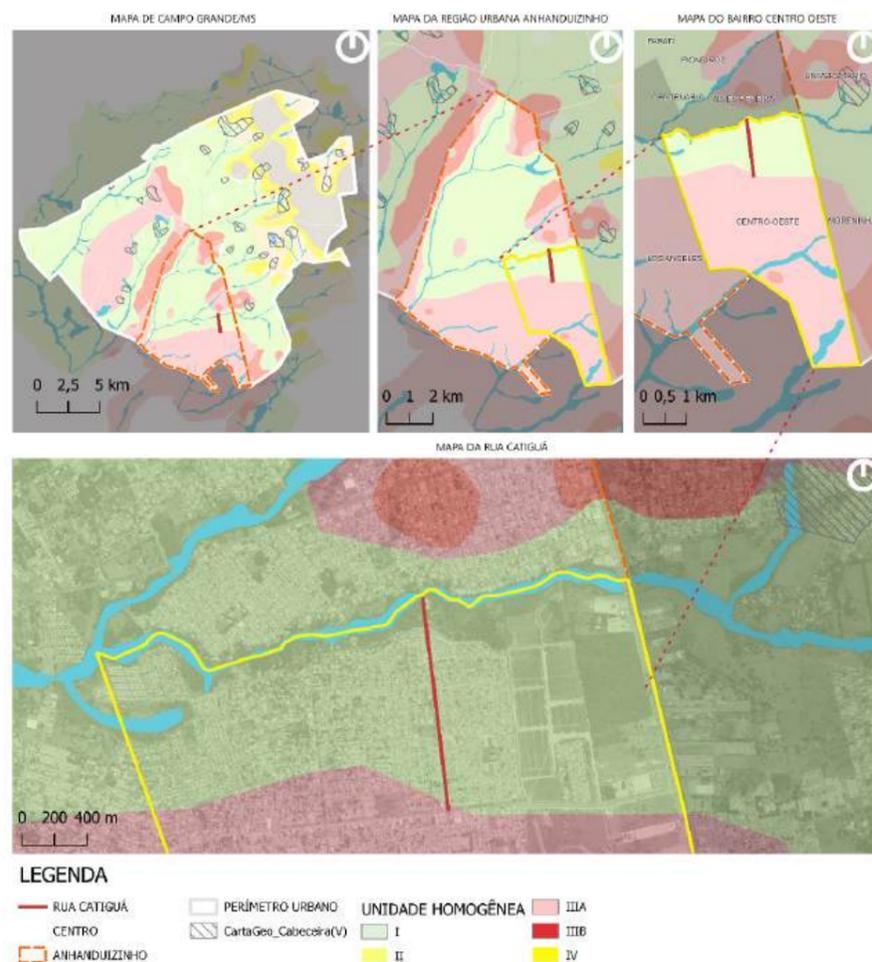


Fonte: PDDUA, (2018).

5.13. CARTA GEOTÉCNICA

Segundo a Carta apresentada na Figura 50, a Rua Catiguá localiza na unidade homogênea IA, de latossolos, de baixa a média permeabilidade do solo e suscetibilidade à erosão, de topografia suave ondulada. Os principais desafios geotécnicos e ambientais associados abrangem alagamentos localizados, dificuldade em implantar fossas sépticas, poluição de poços, dificuldades em fundações profundas. Ao norte da Rua Catiguá, localizado o Córrego Lageado, a Carta específica como unidade homogênea IV, de solos diversos, com problemas de voçorocas e erosão, recomenda-se a proteção das cabeceiras de drenagem com vegetação. Devido às dificuldades em implantar sistemas profundos, como sumidouros, soluções baseadas na natureza são alternativas viáveis para a Rua Catiguá, uma vez que permitem melhorar a infiltração da água no solo, além da proteção do Córrego Lageado mediante raízes da vegetação, podendo tornar o solo mais compacto e solucionar problemas de erosão.

Figura 50 - Carta geotécnica de Campo Grande/MS

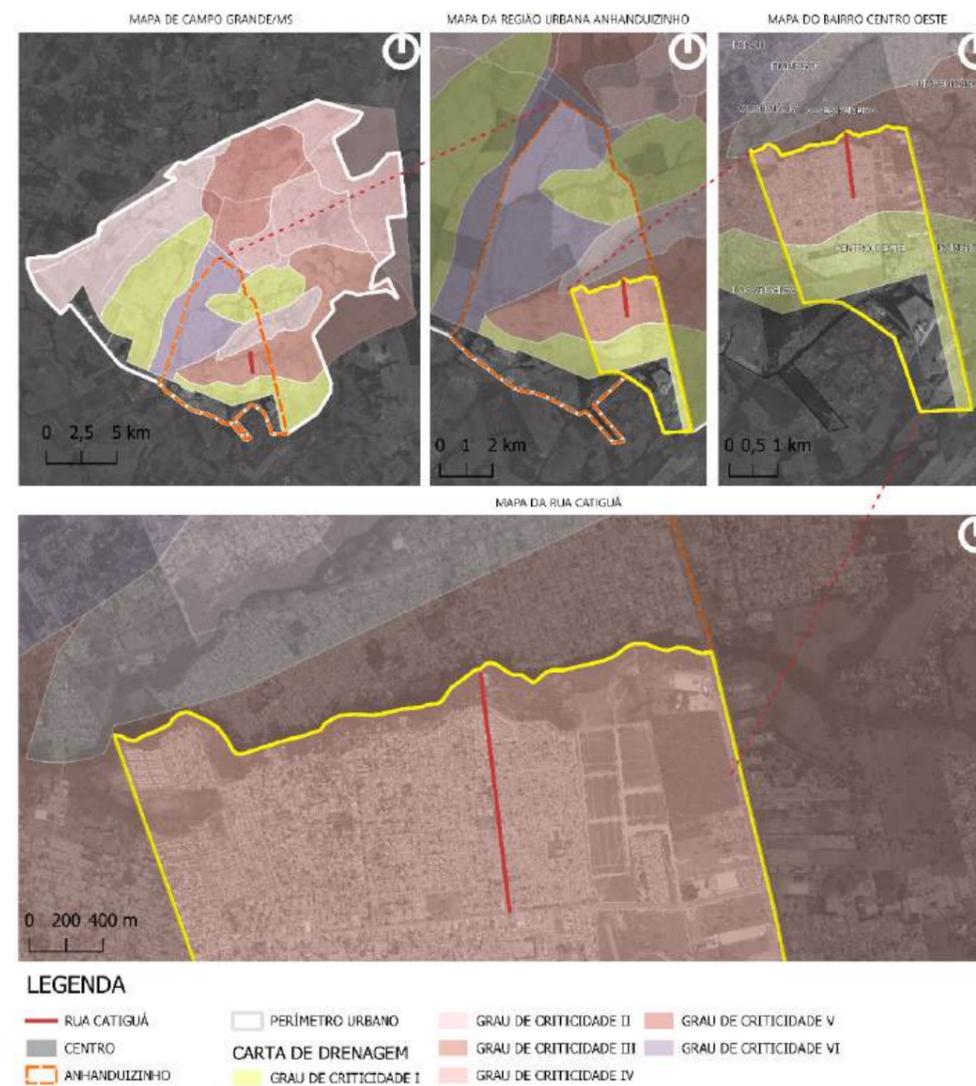


Fonte: PDDUA, (2018).

5.14. CARTA DE DRENAGEM

A bacia hidrográfica do Lageado representa o segundo maior sistema de abastecimento de água de Campo Grande. Como apresentado na Figura 51 a seguir, o bairro Centro Oeste encontra-se no grau de criticidade I e III, enquanto a Rua Catiguá está no grau de criticidade III, com 93,43% da área permeável, e 6,57% impermeável. Conforme o PDDAU (2018), as principais problemáticas do local são derivados de alagamentos, inundações, enchentes e sistema de microdrenagem insuficiente em diversos pontos. Nota-se a necessidade de projetos que incluam sistema de microdrenagem eficiente, soluções de coleta de água e aumento de infiltração de água no solo.

Figura 51 - Carta de drenagem de Campo Grande/MS

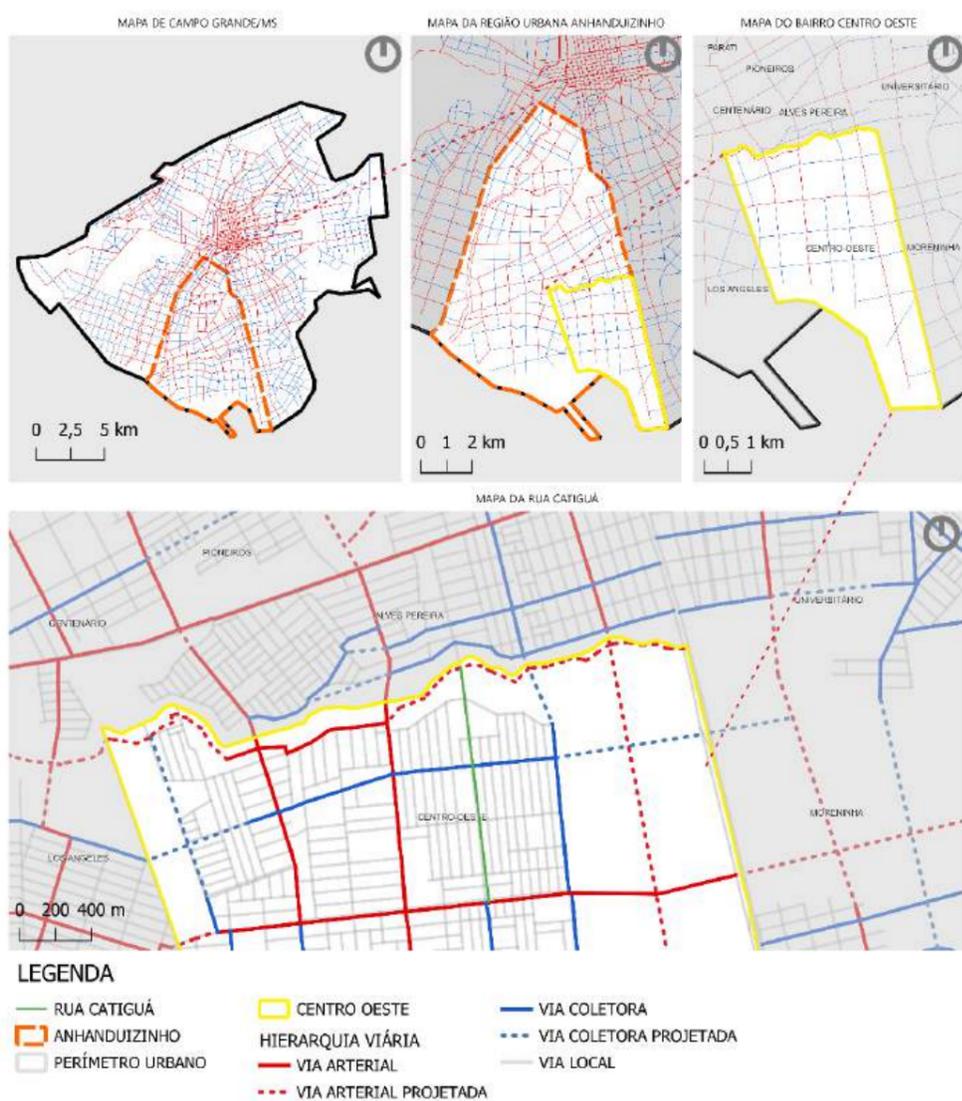


Fonte: PDDUA, (2018)

5.15. HIERARQUIA VIÁRIA

A hierarquia viária do Centro Oeste é majoritariamente local. No entanto, existem vias arteriais e coletoras interrompidas no bairro, assim, o Centro Oeste fica isolado dos bairros adjacentes devido à falta de conexão entre vias estruturantes. Tornando necessárias as conexões de vias para o acesso ao bairro Centro Oeste. Tangenciando a Rua Catiguá, existe uma via arterial projetada que contorna o Córrego Lageado. Contudo, o PDDUA (2018), estabelece margem vegetada de 30 (trinta) metros para proteção dos corpos hídricos de até 10 (dez) metros de largura, dessa maneira a via arterial projetada interrompe a margem de proteção do córrego, sendo necessária sua relocação.

Figura 52 - Hierarquia viária de Campo Grande/MS

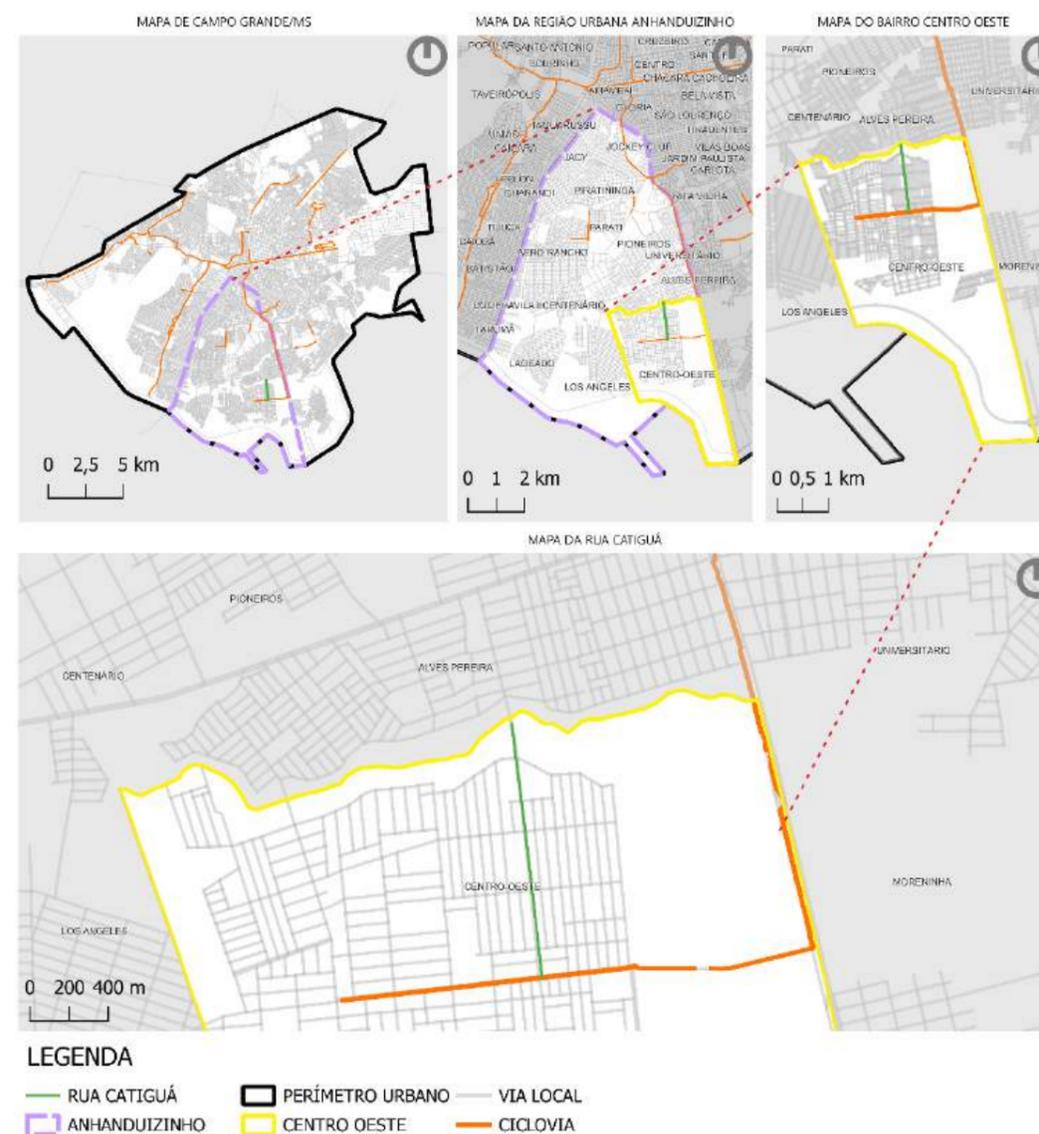


Fonte: PLANURB, (2017).

5.16. CICLOVIA

A ciclovia na Rua Catiguá é inexistente. No entanto, existem alguns espaços cicloviários no entorno. O mais próximo é a ciclovia presente na Avenida Cafezais, interrompida na Rua Patrocínio. No perímetro do bairro Centro Oeste existe uma ciclovia na Avenida Gury Marques, sendo essa uma das mais importantes da região, visto que liga até a ciclovia do Centro. A região Anhanduizinho apresenta poucas ciclovias. Assim, a identificação das ciclovias existentes e a proposta de novos espaços cicloviários podem auxiliar na conexão entre os bairros.

Figura 53 - Ciclovias em Campo Grande/MS

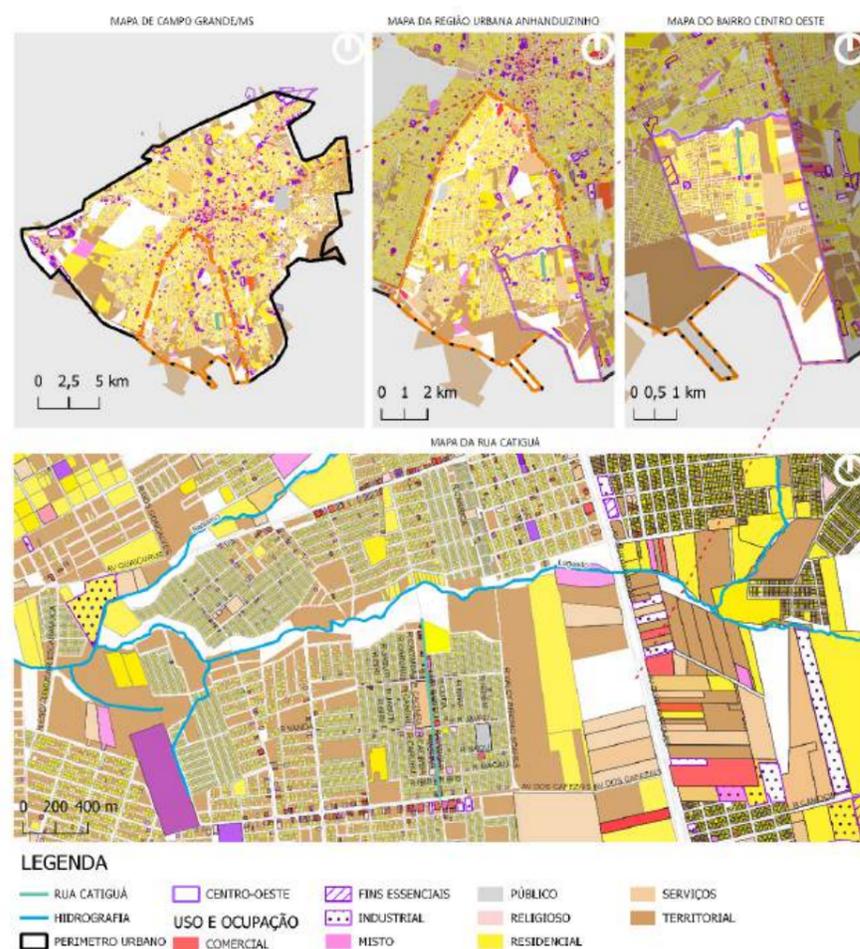


Fonte: PLANURB, (2017).

5.17. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação do solo expõe informações importantes para traçar diretrizes projetuais. No bairro Centro Oeste, predomina o uso residencial, com extensas áreas de uso territorial e vazios urbanos. Já na Rua Catiguá o uso misto de comércio e residência predomina ao longo do trecho, também apresenta grandes áreas de uso territorial e sem uso, como, por exemplo, a existência de dois lotes ao leste da Rua Catiguá, que possuem potencial de uso para lazer. Observa-se que o uso misto concentra-se mais ao sul da via, a qual intercepta a Avenida Cafezais, que apresenta intenso fluxo de comércio. Portanto, pode-se entender que a Rua Catiguá, apresenta maior fluxo de pessoas, devido ao uso comercial e institucional, os lotes sem uso, caracterizados como territoriais, mostram que a área está em processo de apropriação.

Figura 54 - Uso e ocupação do solo em Campo Grande/MS



Fonte: PLANURB, (2017).

5.18. EQUIPAMENTOS URBANOS

Como apresentado na Figura 55, a Rua Catiguá carece de equipamentos de lazer. A praça mais próxima é a Praça Esportiva Tony Gol, localizada no bairro Alves Pereira. Atualmente, esse espaço apresenta um desenho desqualificado, falta de equipamentos e pouca arborização.

Em relação aos equipamentos de saúde, a Rua Catiguá é bem atendida. Ao sul da rua, encontra-se o Posto de Saúde Mário Covas, a uma distância de 350 metros da via. Por outro lado, a região sul do bairro Centro Oeste não conta com nenhum equipamento de saúde. Contudo, devido ao atual uso territorial, essa ausência não representa uma necessidade imediata. À medida que a área for ocupada, recomenda-se a instalação de novos postos, hospitais e UBS para atender à população.

Quanto aos equipamentos de segurança, o bairro Centro Oeste é atendido pela Base da GCM Anhanduizinho, localizada na Vila Jacy, dentro da Escola Municipal Professora Brígida Ferraz Foss. Essa unidade de segurança é estratégica, pois está próxima a prédios públicos, escolas, unidades de saúde e centros de assistência social, sendo fundamental para a região.

Os equipamentos educacionais de ensino fundamental atendem bem o bairro Centro Oeste. Na Rua Catiguá, localiza-se a Escola Municipal Arlene Marques Almeida, enquanto a Escola de Tempo Integral Ana Lúcia de Oliveira Batista também é uma das principais instituições do bairro. No entanto, para o ensino médio, os alunos precisam se deslocar até o bairro Alves Pereira, onde se situa a Escola Estadual Teotônio Vilela.

Dessa forma, observa-se que espaços livres e equipamentos de lazer são uma necessidade para o bairro. A principal carência do Centro Oeste está relacionada à criação e ampliação de espaços verdes e de lazer, como praças, hortas urbanas, parques e áreas de convivência.

Figura 55 - Equipamentos urbanos no bairro Centro Oeste



Fonte: PLANURB, (2017).

6. DIRETRIZES PROJETOAIS

Como visto anteriormente, a Rua Catiguá apresenta diversas problemáticas em relação aos espaços de lazer, com desconexão de trechos das vias circundantes, problemas relacionados a drenagem e microclima urbano, e demais aspectos mencionados. Dessa maneira, foram realizadas as diretrizes para proposta de projeto.

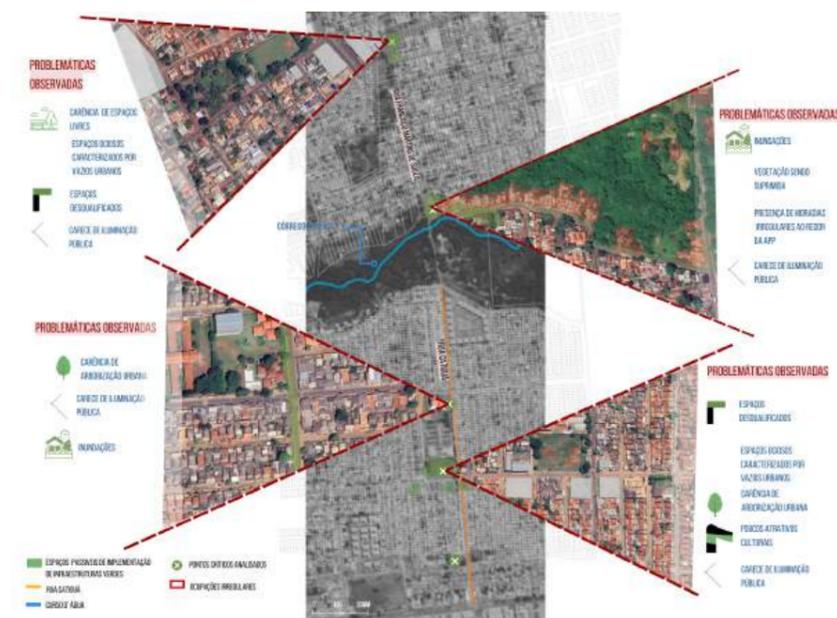
6.1. PROPOSTA PROJETOAL

A escolha da área, em um primeiro momento, foi influenciada pela vivência pessoal da autora deste trabalho. Por ter sido residente no bairro Centro Oeste, pude experienciar de perto a realidade local, o que confere ao projeto maior sensibilidade em termos de experiência pessoal.

Além disso, existe uma relação socioespacial com a Rua Catiguá, conforme apresentado anteriormente, sendo esta uma das áreas mais vulneráveis de Campo Grande. Situada na periferia urbana, a Rua Catiguá evidencia uma desconexão com os espaços livres de lazer da cidade, que, em sua maioria, estão concentrados no Centro.

Ademais, a região apresenta questões ambientais relevantes, que demandam atenção no desenvolvimento de propostas para o projeto (Figura 56). Diante disso, definiu-se como área de intervenção o trecho da Rua Catiguá compreendido entre a Rua Betoia e a Avenida dos Cafezais.

Figura 56 - Esquema conceitual das problemáticas na Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Para solucionar os problemas identificados anteriormente, a proposta de projeto utiliza os espaços livres verdes para conectar a Rua Catiguá aos bairros circundantes (Figura 57). A arborização urbana desempenha um papel fundamental, integrando o eixo norte-leste do bairro Centro Oeste. Para resolver a falta de espaços de lazer na região, as infraestruturas verdes são concebidas como áreas naturais que se integram ao ambiente urbano, proporcionando benefícios como bem-estar social, recreação, regulação do microclima urbano, melhoria da economia local e soluções para problemas de drenagem.

Os espaços livres projetados foram concebidos com o propósito de reduzir a velocidade do escoamento das águas pluviais que convergem para o Córrego Lageado, localizado na área mais baixa do bairro.

Figura 57 - Esquema conceitual de proposta no trecho

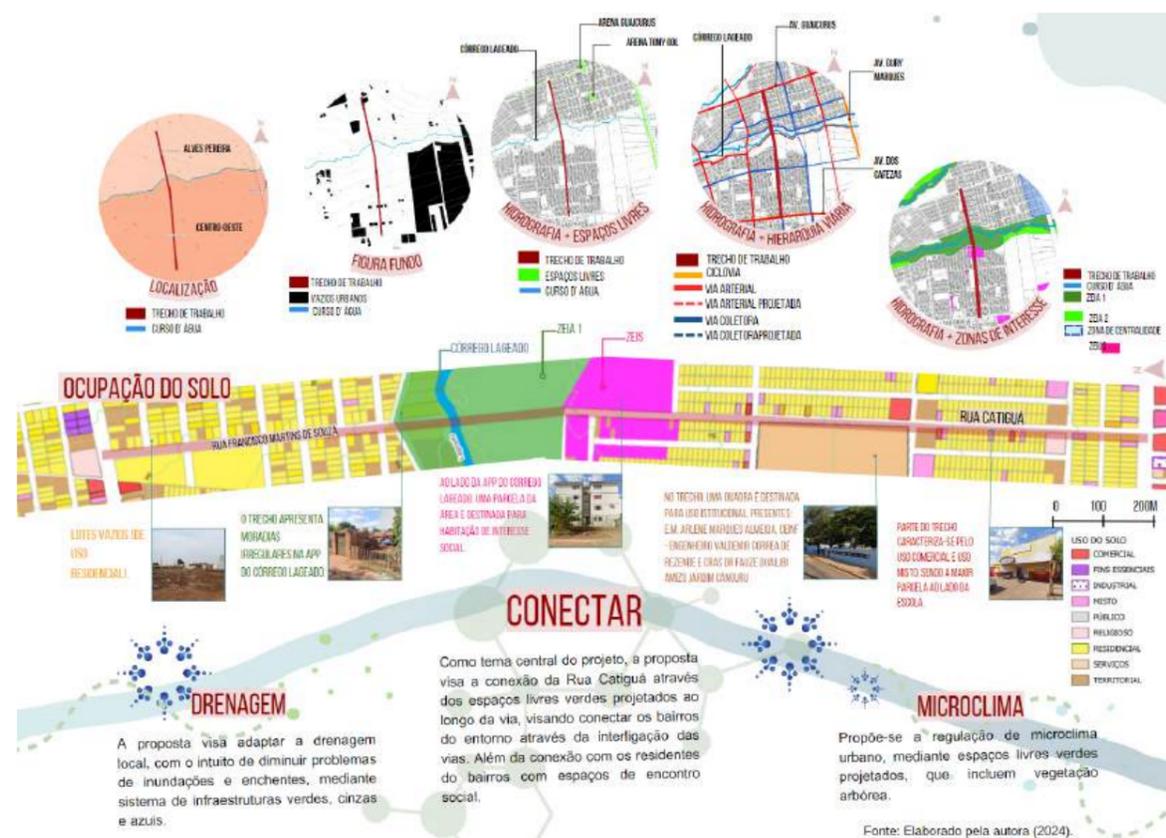


Fonte: Autoria própria, (2024).

Três principais eixos orientam a proposta do projeto (Figura 58): conexão, adaptação de problemas de drenagem urbana e regulação do microclima urbano. Atualmente, o bairro Centro Oeste é uma das áreas mais vulneráveis e desconectadas de Campo Grande, tanto internamente quanto em relação aos bairros adjacentes. Assim, a principal diretriz do projeto é promover a conexão entre os espaços.

Para mitigar enchentes e inundações, propõe-se a melhoria da drenagem urbana. Em relação ao microclima urbano, a proposta inclui a criação de espaços vegetados e sombreados, promovendo ambientes mais confortáveis para a circulação de pessoas.

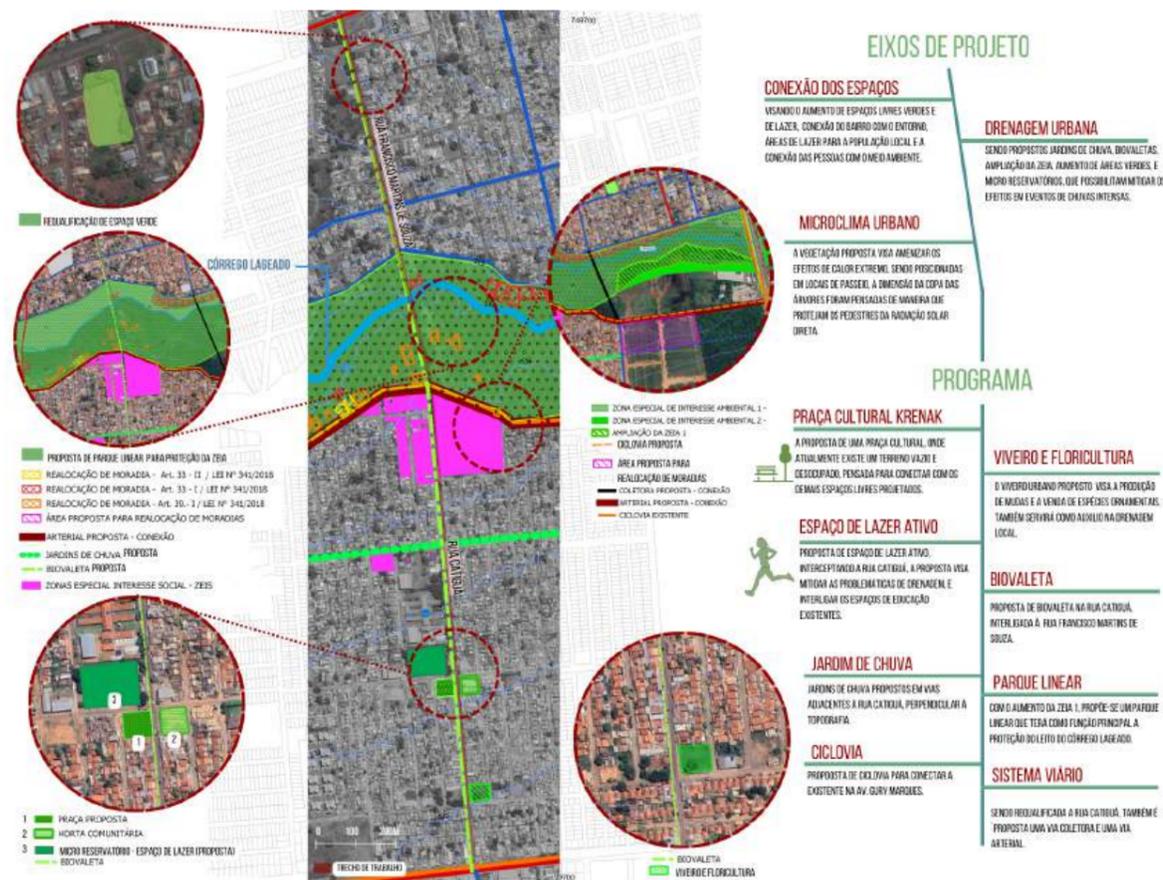
Figura 58 - Esquema conceitual de proposta no trecho



Fonte: Autoria própria, (2024).

O programa da proposta de projeto (Figura 59) inclui a interligação do sistema viário, propostas que visam atenuar problemas de drenagem urbana, regulação térmica, uma praça cultural, viveiro e floricultura, jardins de chuva, conexão da ciclovia, parques linear, biovaleta e um espaço de lazer e esporte.

Figura 59 - Esquema conceitual dos eixos e do programa do projeto



Fonte: Autoria própria, (2024).

6.2. TRANSPORTE PÚBLICO E ALTERAÇÃO DAS LINHAS DE ÔNIBUS

O transporte público possui função de conectar a população do bairro Centro Oeste aos demais pontos da cidade. Atualmente, duas linhas operam na região, sendo a linha 105 e 114 que perpassam a Rua Catiguá. Atualmente a linha 105, conecta ao Terminal Guaicurus e ao bairro Centro Oeste. A linha 114 faz conexão entre o bairro Centro Oeste, Terminal Guaicurus e Centro.

Contudo, somam-se fatores que causam congestionamento na Rua Catiguá, por exemplo, à proximidade com a Escola Arlene Marques Almeida, o intenso fluxo de comércio e a inexistência de estacionamento na Rua Catiguá faz com que os automóveis parem ao lado da via e dificultem a circulação na rua. Para diminuir o fluxo de veículos, o projeto integra a proposta de sentido binário na via, a conexão entre a Região Urbana do Bandeira e Anhanduizinho através de uma via coletora proposta que conectará o sentido norte, também incluirá a proposta de uma via arterial na continuidade da Rua

Betoia que conectará no sentido leste do bairro. Também foram necessárias alterações das rotas das linhas 105 e 114.

Conforme ilustrado na Figura 60, a linha de ônibus 105 realiza o trajeto de ida e volta entre o Terminal Guaicurus e o bairro Centro Oeste. O trajeto atual passa pela Rua Catiguá, seguindo pela Rua Cacimba, com ponto final na Rua Maria de Lourdes Vieira Matos. No sentido Terminal Guaicurus para o bairro Centro Oeste (ida), o trajeto será mantido. A modificação ocorrerá no trajeto de volta, que passará pela coletora proposta na Rua Betoia e seguirá pela Rua Paulo Ubiratan, atendendo ao Condomínio Residencial Jardim Canguru, com ponto final na Rua Maria de Lourdes Vieira Matos.

A proposta também inclui a realocação de moradias irregulares situadas na área do Córrego Lajeado. Nesse contexto, a alteração da linha de ônibus visa conectar o lado leste do bairro, onde as moradias serão realocadas, promovendo a integração da nova área habitacional. Essa intervenção tem como objetivo facilitar a conexão entre o bairro e os bairros adjacentes, atender às novas habitações e reduzir o tráfego na Rua Catiguá.

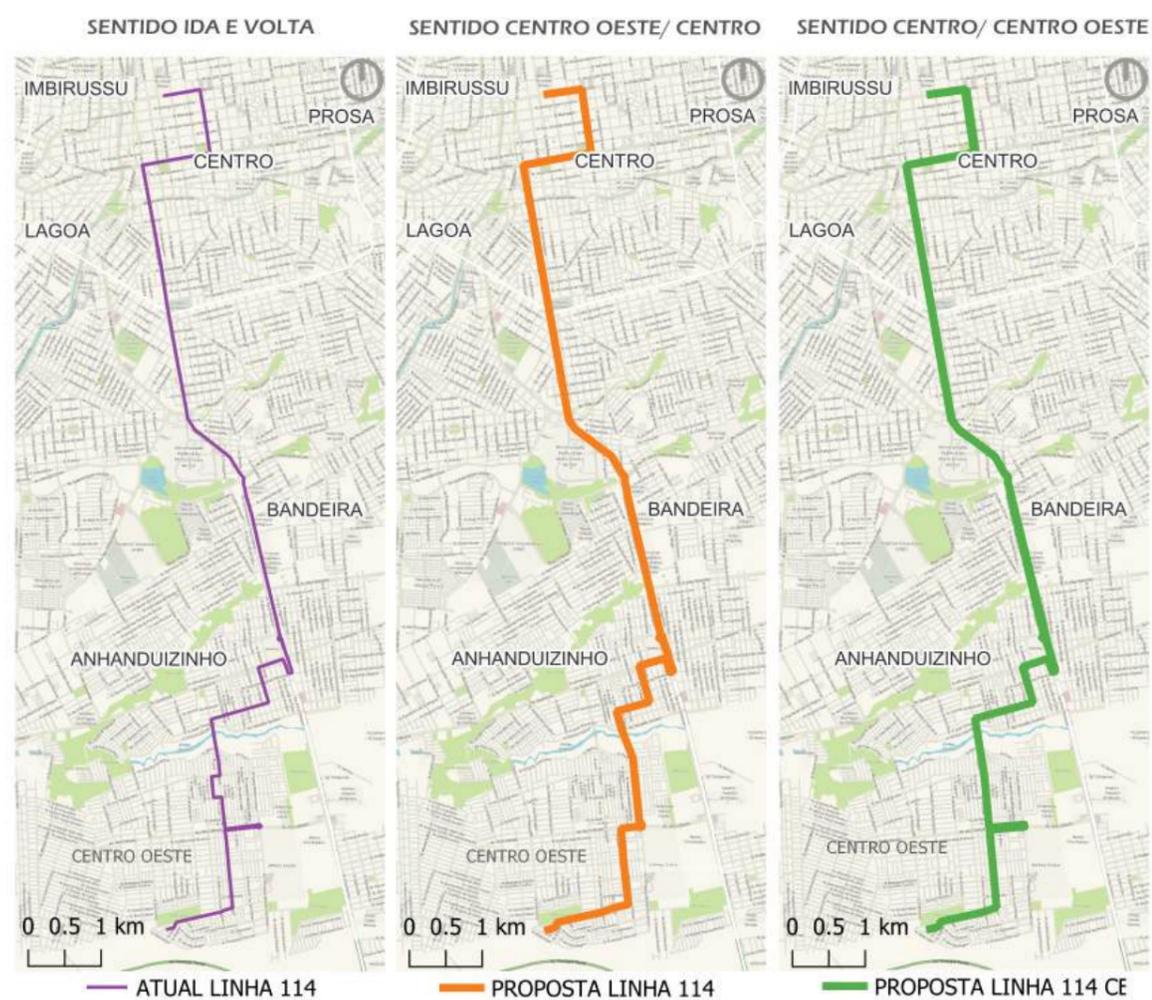
Figura 60 - Proposta de alteração da linha de ônibus 105



Fonte: Autoria própria, (2024).

A linha 114 é uma das principais da região, por conectar o bairro Centro Oeste ao Centro. Com análise do local, percebe-se que a linha 105 atende o Rua Cacimba, adjacente à escola, portanto é proposta a alteração do trajeto da linha 114 para melhor atender as regiões do bairro. Como apresentado na Figura 61, a linha 114 trocará o trajeto da Rua Cacimba para a Rua Catiguá, visto que a linha 105 já faz o mesmo trajeto. Dessa maneira, o sentido Terminal Guaicurus para o bairro Centro Oeste (trajeto de ida do bairro Centro Oeste), não incluirá a Rua Cacimba e passará pela Rua Catiguá, os demais trajetos não foram alterados. Já no sentido Centro Oeste para o Centro o novo trajeto seguirá a Rua Coletora proposta, passará pela via arterial proposta na Rua Betoia, e seguirá na Rua Paulo Ubiratan, com ponto final na Rua Maria de Lourdes Vieira Matos.

Figura 61 - Proposta de alteração da linha de ônibus 114

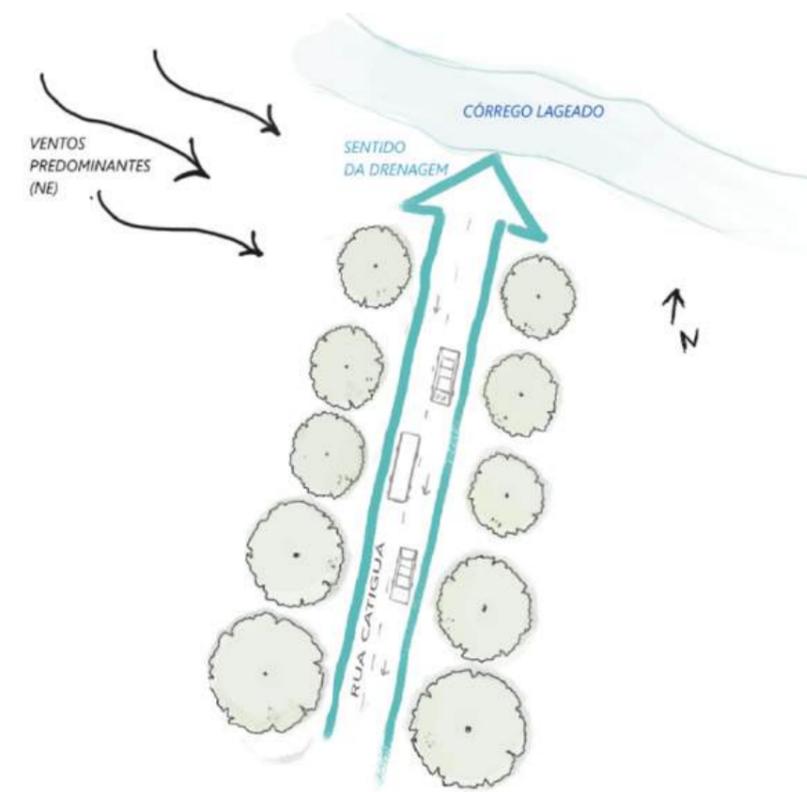


Fonte: Autoria própria, (2024).

6.3. ARBORIZAÇÃO URBANA NA RUA CATIGUÁ

A arborização urbana desempenha papel estruturante na conexão dos espaços livres, uma vez que pode conectar os espaços verdes, diminuir a radiação solar direta e possibilitar calçadas mais sombreadas para pedestres, auxiliando na paisagem urbana e na adaptação de inundações e enchentes. Conforme mostrado na Figura 62, a água que escoo pela Rua Catiguá tem destino ao Córrego Lageado, assim, a proposta é de uma vegetação com densidade foliar alta próximo do ponto mais elevado em altitude da Rua Catiguá, que auxiliará na drenagem local, permitindo que a copa das árvores reduza a velocidade de escoamento superficial das águas.

Figura 62 - Esquema da arborização urbana proposta na Rua Catiguá

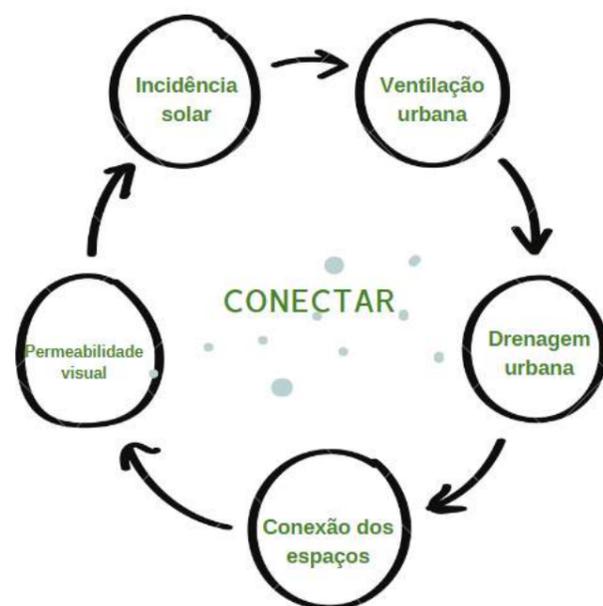


Fonte: Autoria própria, (2024).

De acordo com o PDAU (2024), Caderno 3, que estabelece diretrizes para a arborização urbana em Campo Grande, MS, estima-se a necessidade de plantio de 250 mil árvores para acompanhamento viário, excluindo o raio de 7 metros a partir das esquinas. A região do Anhanduizinho apresenta a maior necessidade de plantio, devido à sua grande extensão territorial e baixa taxa de arborização.

O PDDUA (2024), determina que cada proprietário de imóvel urbano deve plantar uma árvore a cada 9 metros de testada, equivalendo, aproximadamente, a 111 árvores por quilômetro de calçada. Dessa maneira, para a arborização urbana na área de projeto, são considerados dois fatores principais: densidade foliar e porte arbóreo. A escolha das espécies adequadas deve ser feita com base nas recomendações do PDAU (2024), conforme especificado no Caderno 3. Na Figura 63, é mostrado o partido adotado na arborização urbana na Rua Catiguá.

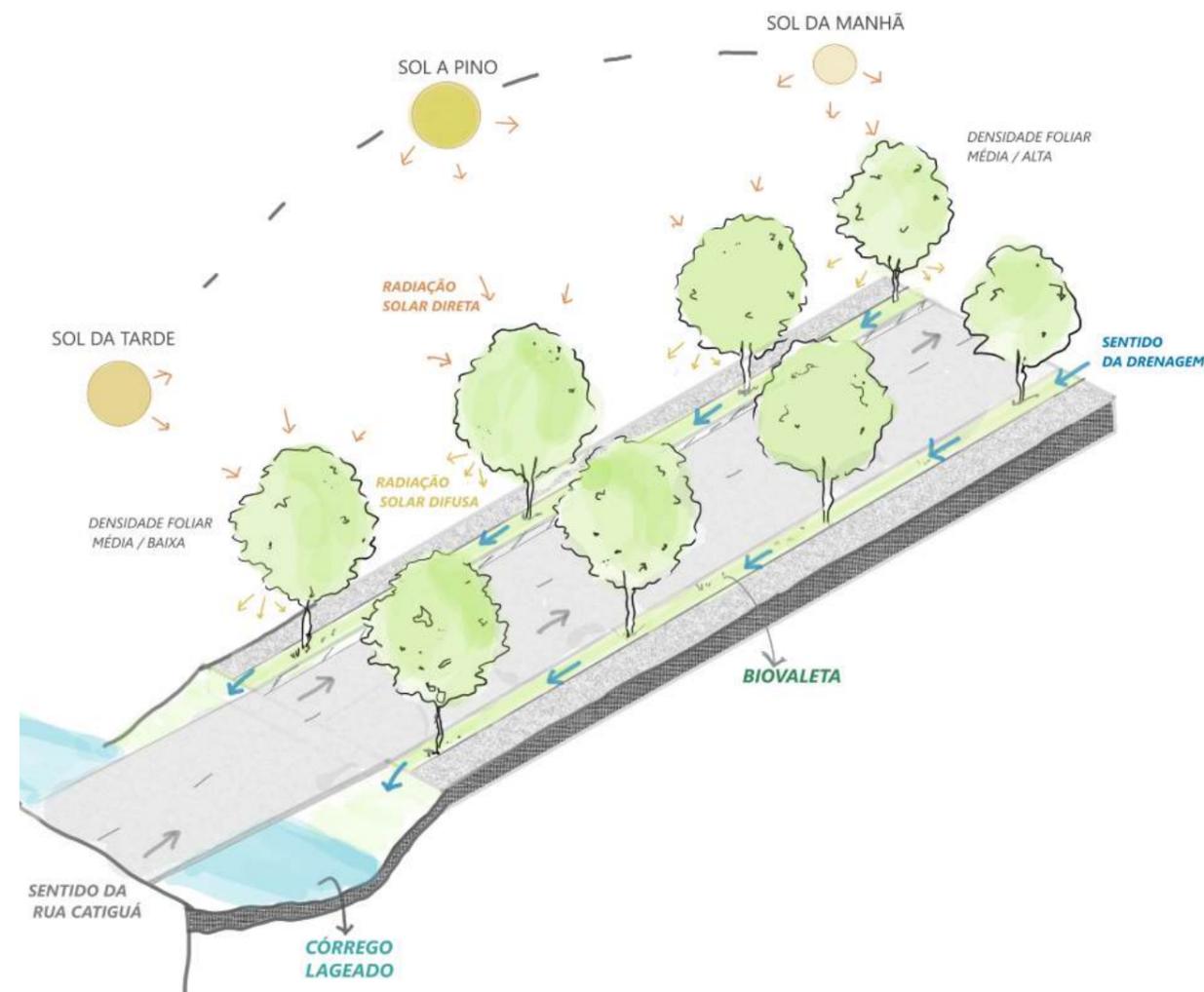
Figura 63 - Esquema conceitual de arborização proposta na Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Como mostra a Figura 64, a arborização das vias de intervenção segue as seguintes diretrizes: incidência solar, árvores de copa densa e de porte médio ou grande serão posicionadas em áreas com maior exposição solar e no ponto de altitude mais alta da topografia da Rua Catiguá. Além disso, em espaços recreativos serão adotadas árvores de porte médio e grande. Para permitir boa ventilação urbana, árvores com densidade foliar média serão plantadas no sentido dos ventos predominantes, favorecendo o arejamento das vias. Na drenagem urbana, espécies com copas densas e densidade foliar média a alta serão utilizadas para reduzir o impacto da água da chuva no solo e minimizar a velocidade do escoamento superficial. Para permitir a conexão dos espaços, o plantio será realizado a cada 9 metros de testada, promovendo continuidade no paisagismo urbano. No aspecto de permeabilidade visual, conforme o PDAU (2024), árvores com densidade foliar média ou baixa serão plantadas a pelo menos 7 metros das esquinas, garantindo visibilidade e segurança no tráfego viário.

Figura 64 - Esquema da arborização urbana proposta na Rua Catiguá

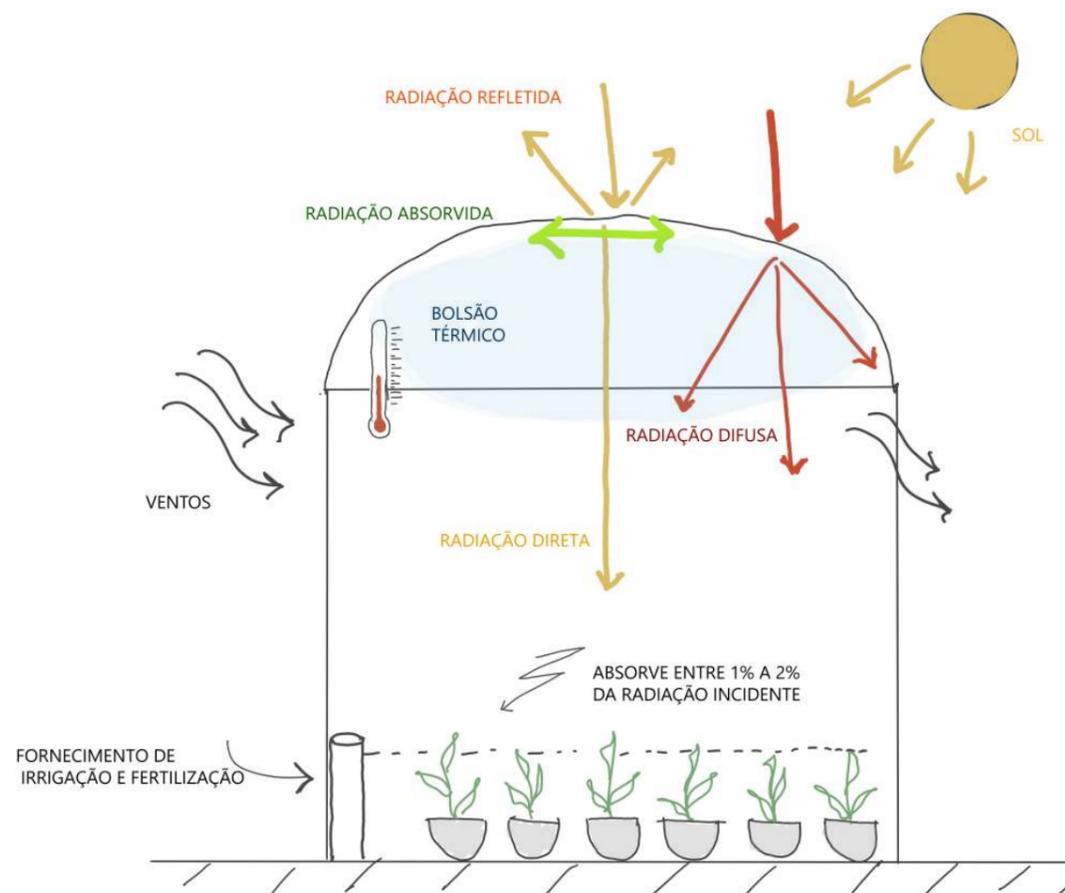


Fonte: Autoria própria, (2024).

6.4. ESTRATÉGIAS DE VENTILAÇÃO E SOMBREAMENTO PARA O VIVEIRO E FLORICULTURA

Viveiros urbanos podem auxiliar na manutenção da biodiversidade local. Segundo Andriolo (1999), o cultivo em viveiros pode ser dividido em ambientes protegidos e ambientes no campo sem proteção. Algumas plantas necessitam de sombreamento e locais escuros para se desenvolverem, especialmente em locais de alta radiação solar (Menegaes, 2022), a proteção física das mudas funciona como uma barreira que controla a irradiação solar (Figura 65), as estufas podem ser uma casa de vegetação, em arco, em túnel ou telada com sombreamento.

Figura 65 - Esquema da estufa para cultivo de plantas ornamentais

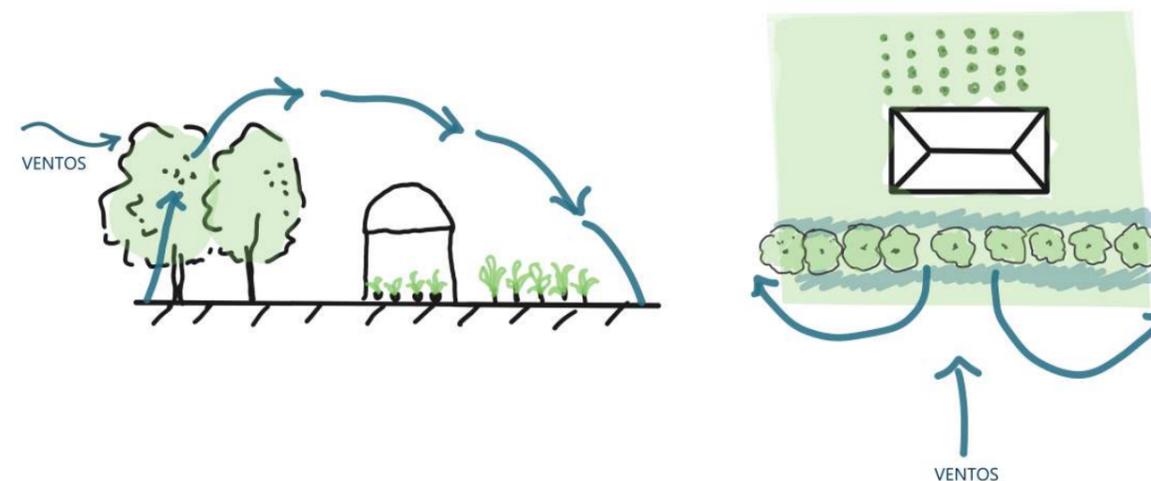


Fonte: Autoria própria, (2024).

Ventos muito fortes podem provocar danos às plantas, prejudicando a formação do dossel, para canteiros sem proteção é necessário criar barreiras vegetais, com plantas de altura média a alta que funcionam para controlar os ventos intensos e proteger as plantas menores, os quebra-ventos (Figura 66) servem para aumentar a produtividade e criar ambientes favoráveis para as mudas em desenvolvimento. Dessa maneira, a proposta de viveiro e floricultura na quadra que tangencia a Rua Catiguá, serão projetados canteiros sem proteção (em campo), uma estufa com proteção para o desenvolvimento de determinadas espécies. Além disso, serão dispostas árvores para quebra-ventos na fachada de ventos predominantes (NE). A irrigação será feita por meio de aspersores dispostos ao longo dos canteiros, a água para irrigação será proveniente de um reservatório projetado mediante a coleta de água da chuva através do telhado da floricultura, além disso, em períodos de poucas chuvas, parte da irrigação será proveniente da rede pública de abastecimento, parte da venda de mudas na floricultura servirá para o

pagamento da conta de água da concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água pública.

Figura 66 - Esquema do quebra-ventos

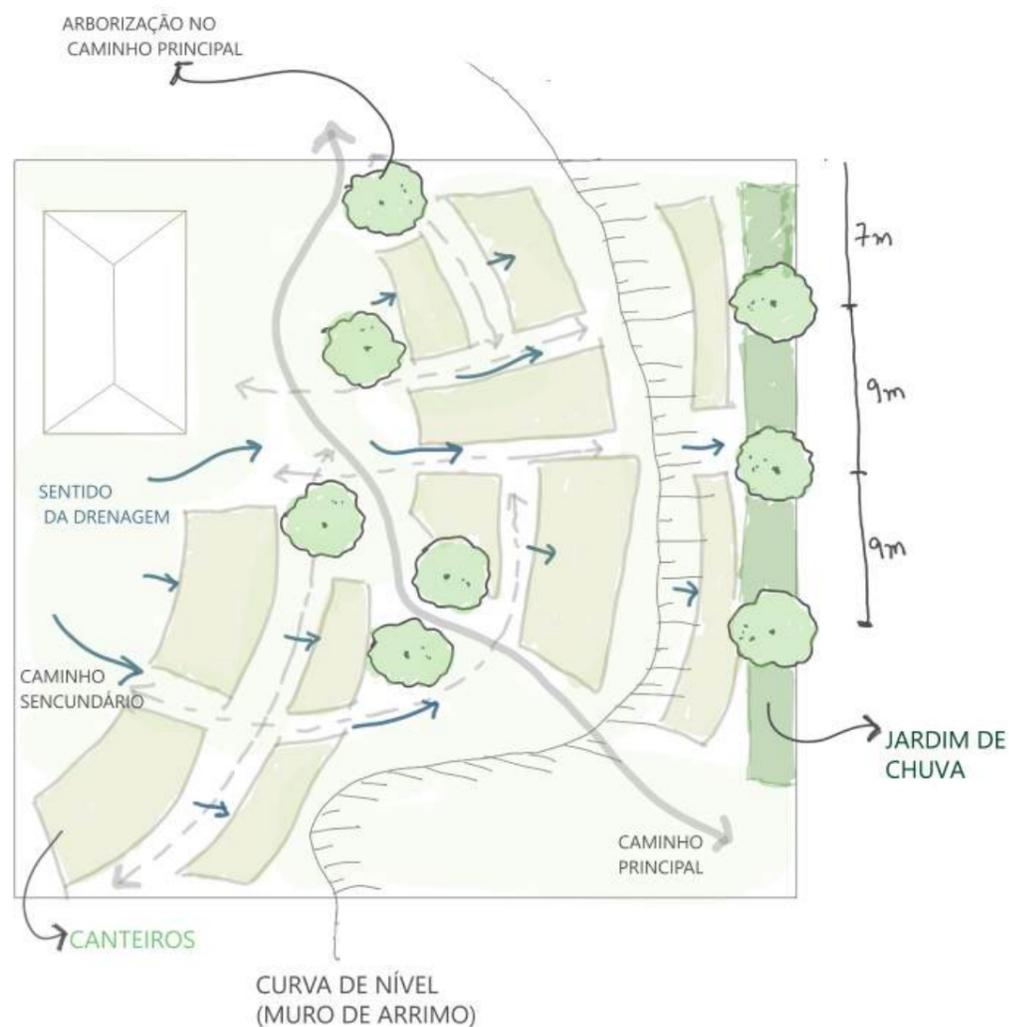


Fonte: Autoria própria, (2024).

6.5. DRENAGEM URBANA DOS ESPAÇOS LIVRES

Projetos que consideram o sentido da drenagem podem auxiliar na destinação das águas pluviais, auxiliar na permeabilidade do solo e no controle de inundações e enchentes. Assim, os canteiros da horta comunitária funcionam de maneira estratégica no projeto, podendo diminuir o fluxo das águas da chuva, ou seja, canteiros de hortaliças serão dispostos paralelos às curvas de nível servindo como mecanismos de infiltração das águas (Figura 67).

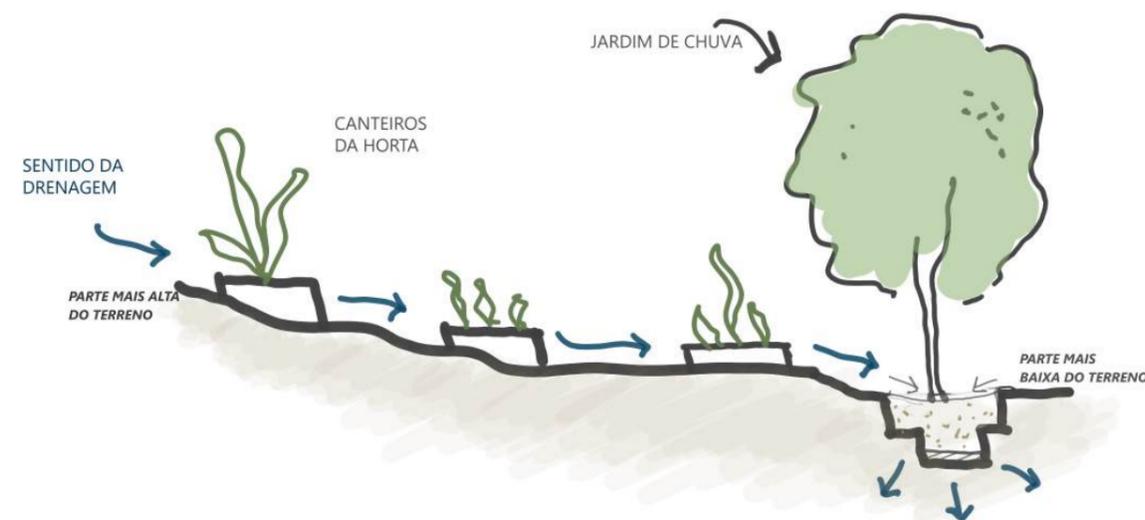
Figura 67 - Esquema da drenagem da horta comunitária



Fonte: Autoria própria, (2024).

Os caminhos secundários funcionarão como locais para direcionar as águas, que será destinada na parte mais baixa do terreno, onde será implantado o jardim de chuva (Figura 68). Nos caminhos principais serão plantadas árvores que servirão para sombreamento.

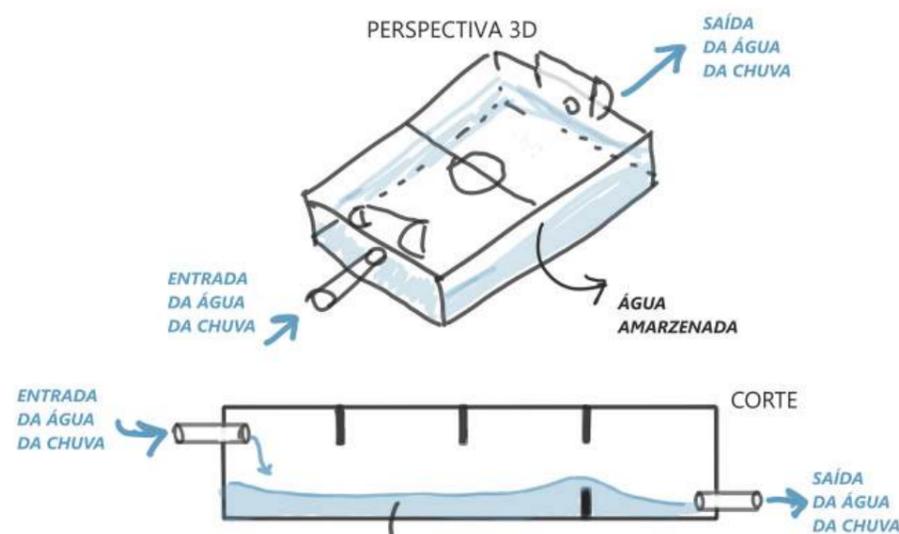
Figura 68 - Esquema do sentido da drenagem da horta comunitária



Fonte: Autoria própria, (2024).

O controle de inundações envolve alternativas estruturais como reservatórios urbanos, e não estruturais como superfícies vegetadas, o armazenamento das águas da chuva pode auxiliar na drenagem ao diminuir a vazão máxima a jusante, como esclarece De Andrade Filho *et al.* (2000) soluções de engenharia de drenagem podem ser divididas em microdrenagem em locais onde o escoamento superficial não é bem definido, e macrodrenagem que trata de intervenções em fundos de vale. Como mostrado na Figura 69, micro reservatório instalado em área urbana pode auxiliar no amortecimento de cheias, a água vinda da galeria pública entra pela tubulação de entrada sendo armazenada, e por fim, destinada para as galerias públicas de drenagem, a tubulação de entrada deve ser posicionada em altura maior que a tubulação de saída. Dessa maneira, na quadra de esportes essa técnica de drenagem funcionará como um armazém de água que serve para amenizar as galerias públicas em épocas de chuvas intensas.

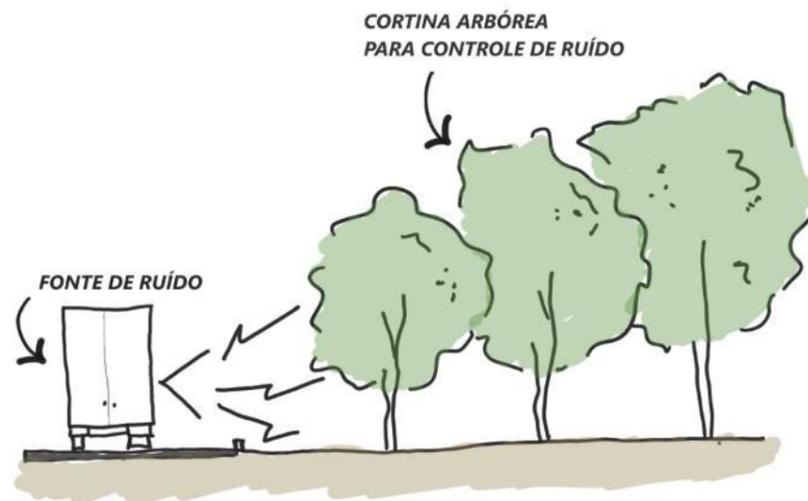
Figura 69 - Esquema de micro reservatório de drenagem



Fonte: Autoria própria, (2024).

Como afirmam pesquisadores (Fang e Ling, 2003), cortinas arbóreas podem auxiliar no controle de ruído urbano (Figura 70), proporcionar sombreamento e auxiliar na drenagem urbana. Quando posicionadas em fileiras próximas às fontes de ruído, podem funcionar como uma barreira de dispersão sonora, de maneira a controlar os ruídos.

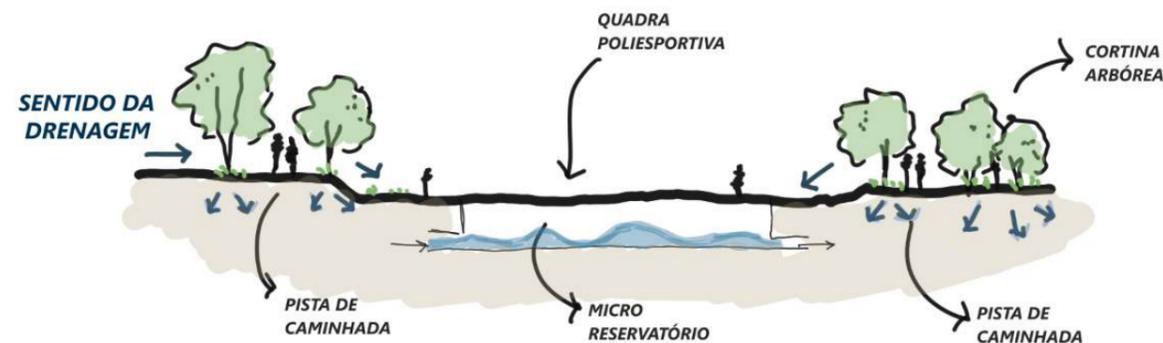
Figura 70 - Esquema de cortina arbórea para controle de ruído



Fonte: Autoria própria, (2024).

No projeto da quadra de esportes (Figura 71), serão propostas cortinas arbóreas posicionadas em fileira, para diminuir o ruído da quadra de esportes, visto que ao lado da quadra, existe a Escola Municipal Arlene Marques Almeida. Além disso, será proposto um micro reservatório que servirá para armazenar a água da chuva. As pistas de caminhada foram projetadas com pisos semipermeáveis para auxiliar a infiltração da água no solo.

Figura 71 - Esquema de cortina arbórea para controle de ruído da quadra de esportes



Fonte: Autoria própria, (2024).

7. O PROJETO

As diretrizes projetuais apresentadas no tópico anterior, podem ser melhor visualizadas a seguir, com os desenhos da área de intervenção.

7.1. SÍNTESE DA PROPOSTA PARA A RUA CATIGUÁ

Mediante diretrizes apresentadas anteriormente, foram propostas melhorias ao longo do trecho da Rua Catiguá, visualizadas através dos desenhos apresentados a seguir. Os espaços livres projetados visam a conexão do trecho com as áreas verdes existentes, como a vegetação nativa presente no Córrego Lageado, também visam atender a população local, dessa maneira, a proposta articula cinco principais eixos: conexão dos espaços; lazer social; econômico; drenagem urbana; microclima urbano.

Mediante o diagnóstico (Figura 72), pode-se observar as necessidades da Rua Catiguá e seu entorno. Observa-se que as principais necessidades identificadas são espaços verdes e de lazer.

Os espaços livres e de lazer existentes mais próximos do bairro Centro Oeste, são praças esportivas, presentes no bairro Alves Pereira, além disso, devido à projeção das vias atuais existe a

necessidade de longos deslocamentos para acessar esses locais Assim, observa-se a necessidade de pensar novos espaços verdes de recreação e lazer no bairro Centro Oeste.

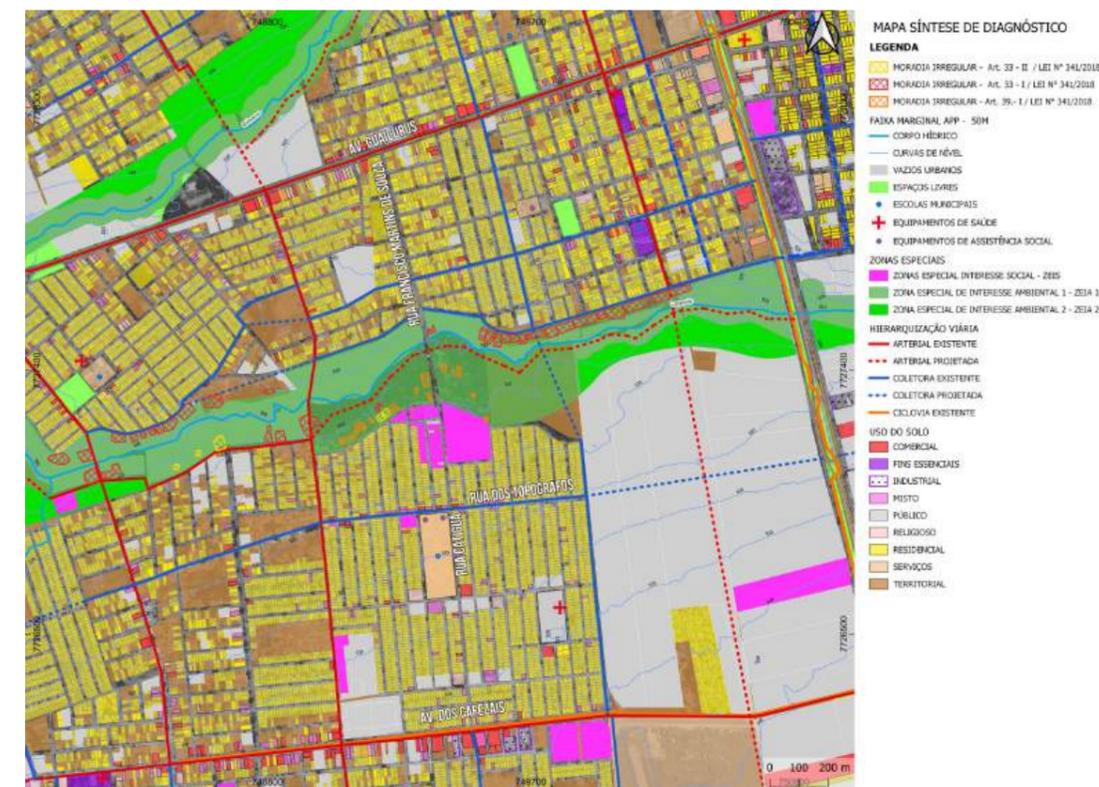
Atualmente, existem moradias irregulares ao longo da ZEIA 1 que contorna o Córrego Lageado, sendo essa, uma zona de risco visto que o local apresenta problemas com enchentes e inundações. Dessa maneira, faz-se necessário realocar as habitações irregulares ao longo da zona de preservação permanente.

Outro problema observado, é a extensa área de vazios urbanos ao leste do bairro, desintegrando o bairro nesta região. Sendo um local de possíveis moradias e ocupações. Ao longo da Rua Catiguá, também apresenta lotes vazios e sem ocupação, sendo áreas de potencial implementação de soluções baseadas na natureza que contribuam para a integração urbana e a qualidade de vida da população local.

Na topografia, observa-se que o ponto mais alto da Rua Catiguá tangencia a Avenida Cafezais, enquanto o ponto mais alto da Rua Fernandes Rodrigues localiza-se na Avenida Guaicurus, assim a água das chuvas advém de norte a sul do bairro que percorre até a área de vale do Córrego Lageado, sendo assim, o principal ponto de problemas de drenagem, como enchentes de inundações localiza-se nas áreas de moradias irregulares ao longo da ZEIA 1, e nas áreas de habitação de interesse social.

A intensa ocupação comercial e residencial na Rua Catiguá e a ausência de espaços verdes proporcionam local propício para enchentes e inundações, sendo essas uma das principais questões a serem trabalhadas na via. Soluções baseadas na natureza, são de principal importância para propostas de projeto, visto que beneficiam a drenagem, no aumento de áreas de lazer verdes, contribuem para integração urbana, conexão dos espaços livres, aumento de biodiversidade, e no bem-estar da população.

Figura 72 - Mapa de síntese de diagnóstico para a Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Através do diagnóstico, foi possível realizar as propostas de projeto para atender às necessidades do local (Figura 73). Cabe enfatizar que a proposta para a Rua Rodrigues Martins de Souza foi apresentada apenas como diretriz de projeto, conforme observável na Figura 72. Sendo assim, o foco deste trabalho é a Rua Catiguá, na qual serão apresentados os detalhamentos do projeto.

Para as habitações irregulares existentes ao longo da área de ZEIA 1, foi proposta a realocação das moradias para um terreno desocupado com aproximadamente 73.016,242 m². A distância adotada para a realocação das moradias é de 1 km.

Com o intuito de facilitar o deslocamento da população do bairro Centro Oeste para os bairros do entorno, foi proposta a conexão de algumas vias. Propõe-se o deslocamento da via arterial projetada, vista no mapa de diagnóstico, que passará a fazer parte da Rua Betoia. Além disso, propõe-se o prolongamento do trecho até a Avenida Gury Marques, no sentido leste da Rua Catiguá. Atualmente, a ciclovia existente na via interliga as principais ciclovias da cidade. Dessa maneira, na via arterial proposta será projetada uma ciclovia que conectará a existente na Avenida Gury Marques até a Rua Catiguá.

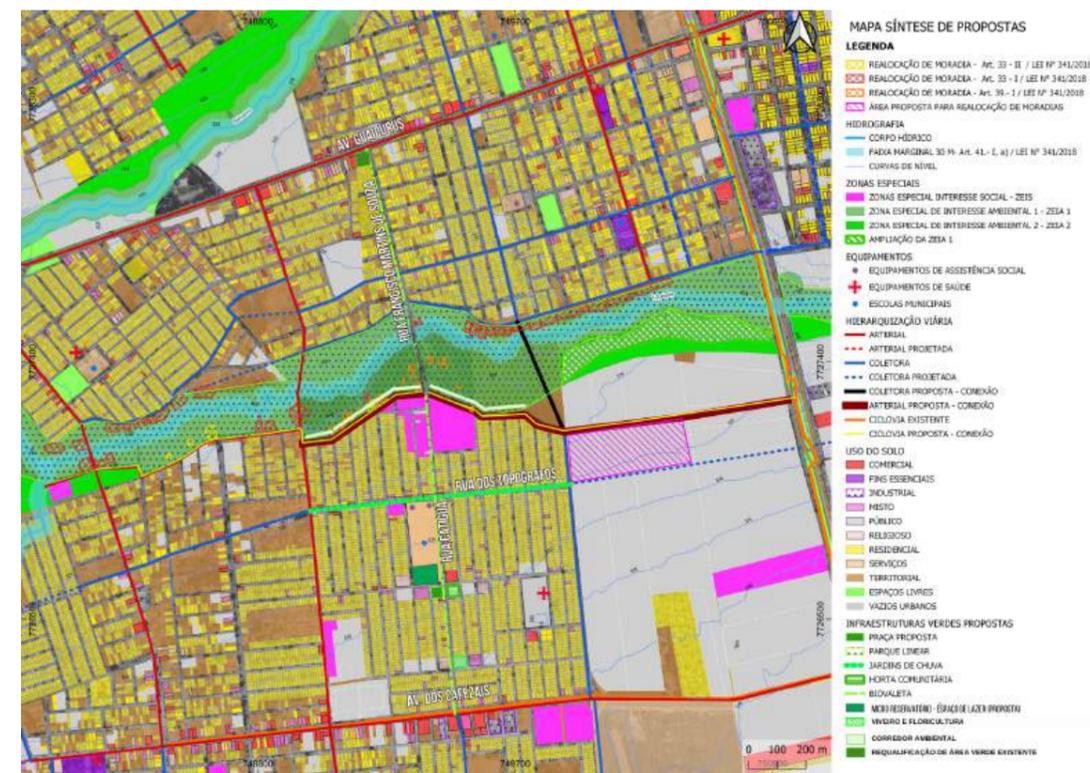
Devido à proposta incluir a modificação das linhas de ônibus, que servirão para atender às moradias realocadas, é proposta a conexão da via coletora existente na Rua Valcy Ribeiro Soares, que faz parte do bairro Centro Oeste, até a Rua Carrica, no bairro Alves Pereira. A proposta também visa conectar ambos os bairros. Além disso, a Rua Catiguá passou por uma mudança no uso do solo. Atualmente, existem muitas edificações de uso misto, entre comércio e residência. A característica observada é que o comércio existente ocasiona intenso fluxo de automóveis. Assim, fez-se necessária a criação de vias que comportem as atuais e futuras projeções de uso e ocupação do bairro.

Os espaços verdes propostos funcionarão como principais eixos de conexão da Rua Catiguá. Para isso, propõe-se a adoção de soluções baseadas na natureza nos terrenos vazios existentes. Na Rua Catiguá, é proposta uma biovaleta que servirá para conter os problemas de drenagem no local. Os jardins de chuva são propostos nas principais vias que interceptam a Rua Catiguá. Sendo assim, propõe-se essa técnica na Rua Rodrigues Fernandes (coletora existente) e em trechos da Rua Betoia (arterial projetada). É proposta uma quadra esportiva (não oficial) ao lado da Escola Arlene Marques Almeida, visando integrar a escola ao local, com espaços para crianças, jogos, permanência, entre outros. Como visto no diagnóstico, existe a necessidade de praças no local. Para atender a essa demanda, é proposta uma praça cultural que visa propiciar exposições artísticas, feiras de arte e espaço para lazer. A praça também funcionará para amenizar os problemas de drenagem urbana e proporcionar áreas sombreadas, melhorando os aspectos de regulação térmica.

Como visto no tópico de contexto geral, existia uma horta comunitária que deu lugar às moradias irregulares e que hoje fazem parte de uma ZEIS. A horta urbana proposta servirá para atender ao espaço que existiu na Rua Catiguá. Além disso, o mercado econômico existente ao lado da horta proposta não atende à demanda de venda de hortaliças, sendo necessária a criação de uma quitanda, que proporcionará economia local e segurança alimentar.

Como observado anteriormente no diagnóstico, a água das chuvas é proveniente da Avenida Cafezais e tem seu destino no vale do Córrego Lageado. São necessários espaços vegetados que funcionem como esponjas urbanas ao longo do trecho da Rua Catiguá. Para isso, foram projetados espaços verdes desde o ponto mais alto da via até o ponto mais baixo da topografia. O viveiro e a floricultura propostos funcionarão para auxiliar na drenagem no ponto mais alto da Rua Catiguá, além de contribuir para o aumento da economia e a manutenção da biodiversidade no bairro. Atualmente, não existe nenhum local de vendas de árvores ou espécies ornamentais no local, e a proposta também visa atender a essa demanda.

Figura 73 - Mapa de síntese de propostas para a Rua Catiguá



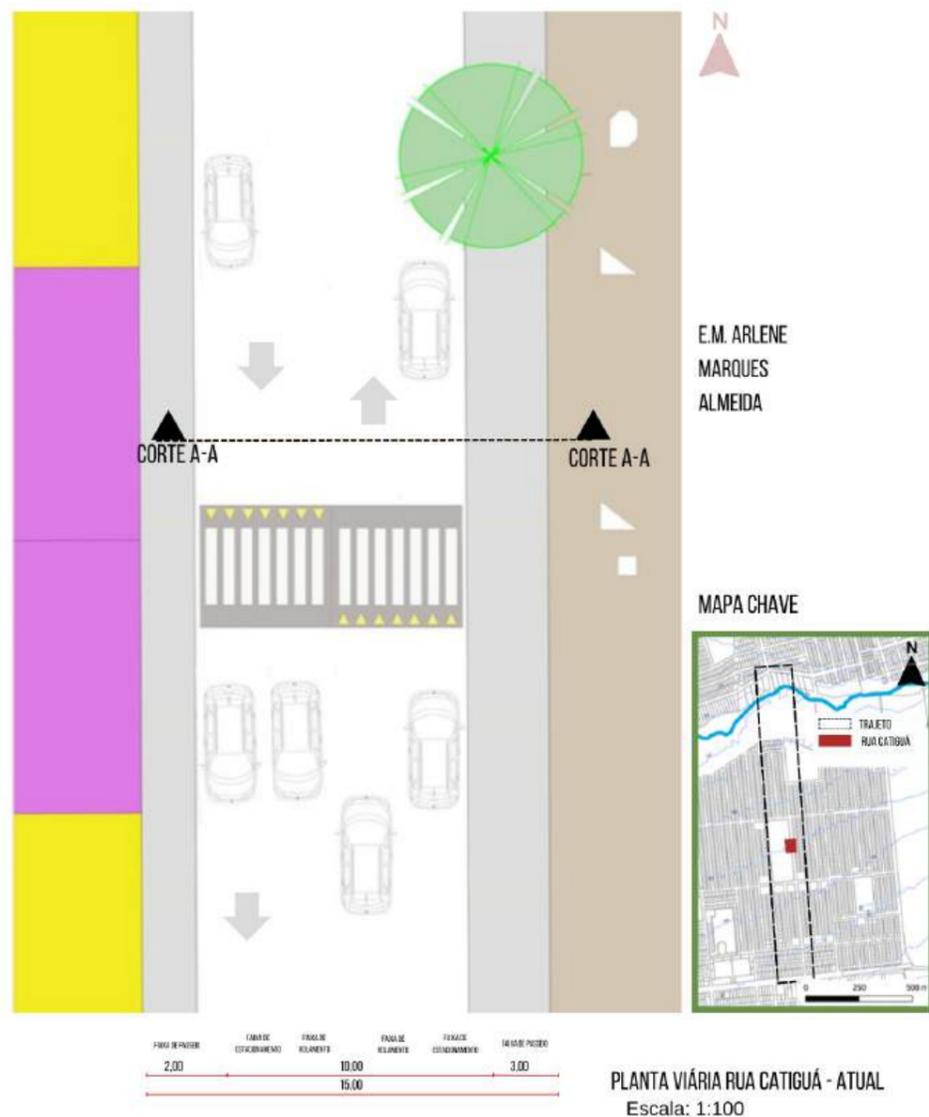
Fonte: Autoria própria, (2024).

A seguir são apresentados os desenhos com as propostas de projeto.

7.2. PROJETO DA RUA CATIGUÁ

Dentre as principais problemáticas da Rua Catiguá está o seu desenho (Figura 74), as árvores existentes não apresentam canteiro e acabam obstruindo as calçadas. Além disso, há longos trechos da via sem arborização urbana. A rua apresenta sistema binário, por possuir uso misto de comércio e serviços, além da escola existente, há intenso tráfego de veículos, cabendo a adequação da via para atender as necessidades locais.

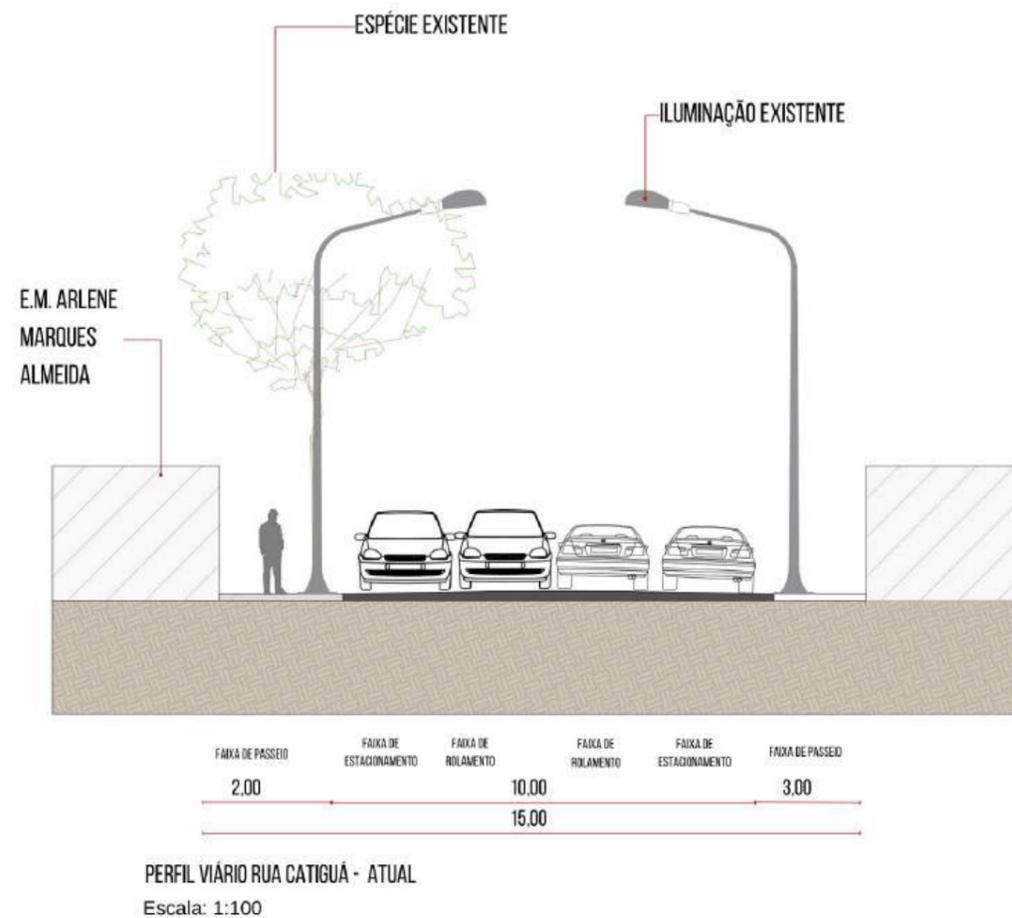
Figura 74 - Planta baixa da situação atual da Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na figura 75, apresentado o corte viário da Rua Catiguá, pode-se notar que a via é majoritariamente destinada aos automóveis. Com a maior extensão de faixa de rolamento. Além disso, a via não apresenta canteiros verdes, ou faixa de serviço.

Figura 75 - Corte da situação atual do trecho da Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Com intuito de solucionar as questões mencionadas, ao longo do trecho da Rua Catiguá, foram propostos espaços livres de lazer, além disso, a Figura 76, mostra a via arterial projetada na Rua Betoia e a reestruturação da via, com propostas de arborização e biovaleta. Houve a diminuição da faixa de rolamento para aumento das calçadas, sendo necessária para comportar as infraestruturas verdes propostas no trecho.

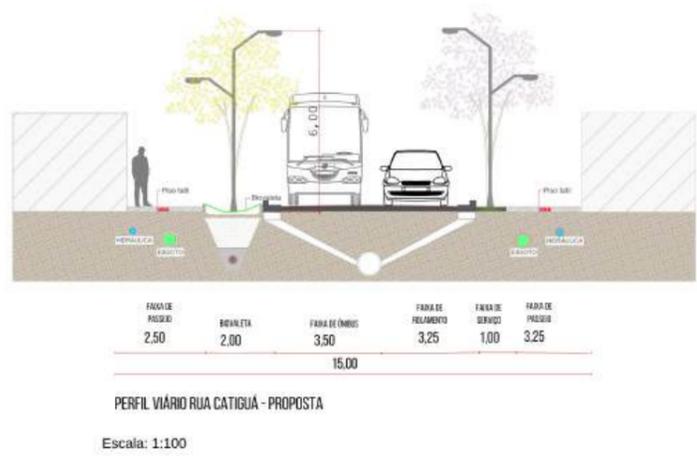
Figura 76 - Planta baixa da proposta do trecho da Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

No corte mostrado na Figura 77, a seguir, pode ser melhor visualizada a proposta. A biovaleta fará parte do trecho da Escola Municipal Arlene Marques Almeida, que encaminhará a água para o ponto mais baixo da rua, onde está o Córrego Lageado. Além disso, a biovaleta foi projetada conforme a topografia local.

Figura 77 - Corte da proposta do trecho da Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 78, a seguir, é mostrado o sistema de espaços livres projetado na Rua Catiguá, sendo apresentados os espaços como parque, ruas, quadra de esportes, horta, viveiro e praça, conectados pelo eixo da Rua Catiguá.

Figura 78 - Perspectivas da proposta da Rua Catiguá



Fonte: Autoria própria, (2024).

7.3. PROJETO DO TRECHO RUA DOS TOPÓGRAFOS

A Rua dos Topógrafos (Figura 79) encontra-se atualmente com duas faixas de rolamento, de sentidos opostos. A via conta com pontos de ônibus. Com o uso e ocupação do solo de comércio e serviços a via não comporta o fluxo de veículos, sendo necessárias readequações. Existe apenas uma faixa de pedestre para acesso a via, mas que está localizada na via perpendicular, sendo a Rua Catiguá. A extensão das calçadas para circulação de pedestres também exige readequação, uma vez que o tamanho encontra-se inadequado. Além disso, não possui faixa de serviços ou arborização.

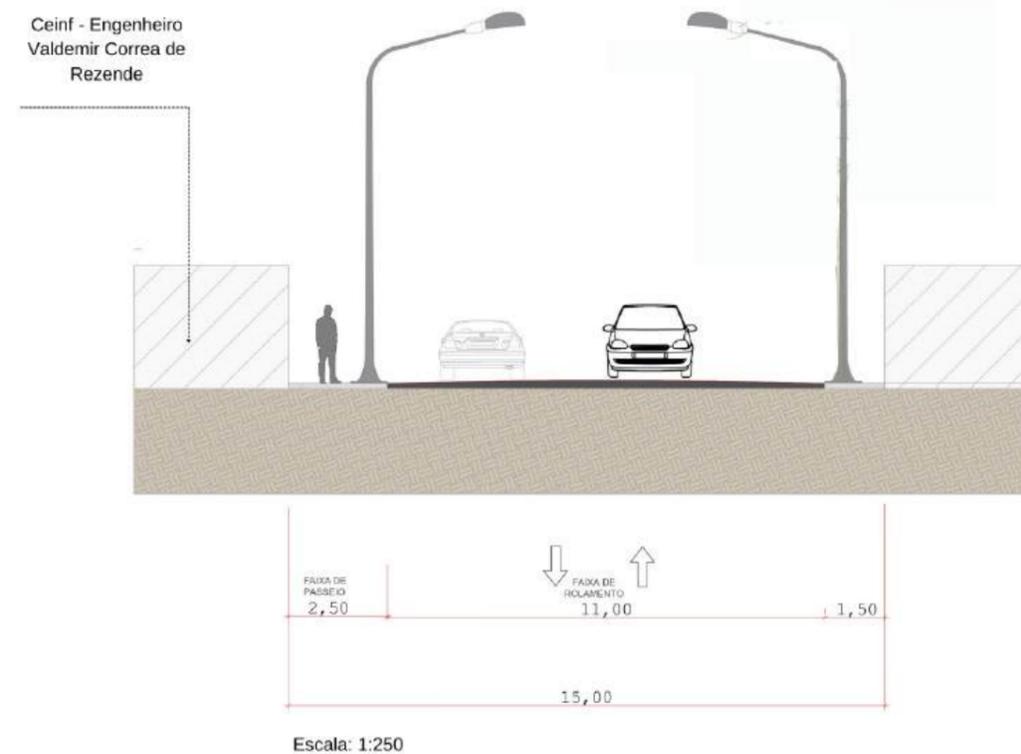
Figura 79- Planta baixa da situação atual do trecho entre a Rua Catiguá e a Rua dos Topógrafos



Fonte: Autoria própria, (2024).

A iluminação atual não atende os pedestres. Como mostra o perfil (Figura 80), não apresenta acessibilidade de piso tátil ou mobiliários urbanos como bancos. A via totaliza 15 metros de largura, totalizando 11 metros de faixa de rolamento.

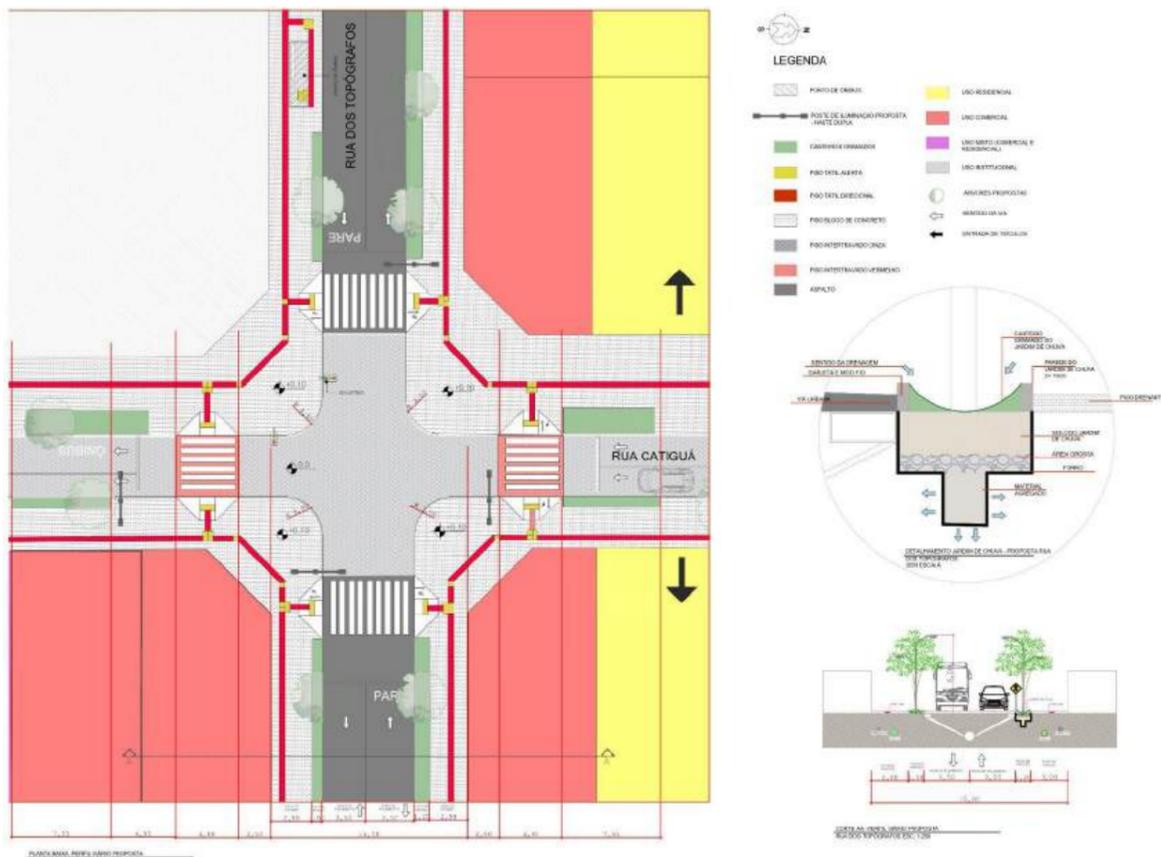
Figura 80 - Corte da situação atual do trecho entre a Rua Catiguá e a Rua dos Topógrafos



Fonte: Autoria própria, (2024).

A proposta para a Rua dos Topógrafos (Figura 81) propõe o aumento das calçadas, a arborização urbana, além de canteiros que servirão para proteger de possíveis deteriorações das calçadas. Para auxiliar na drenagem urbana, foi proposto o jardim de chuva na via.

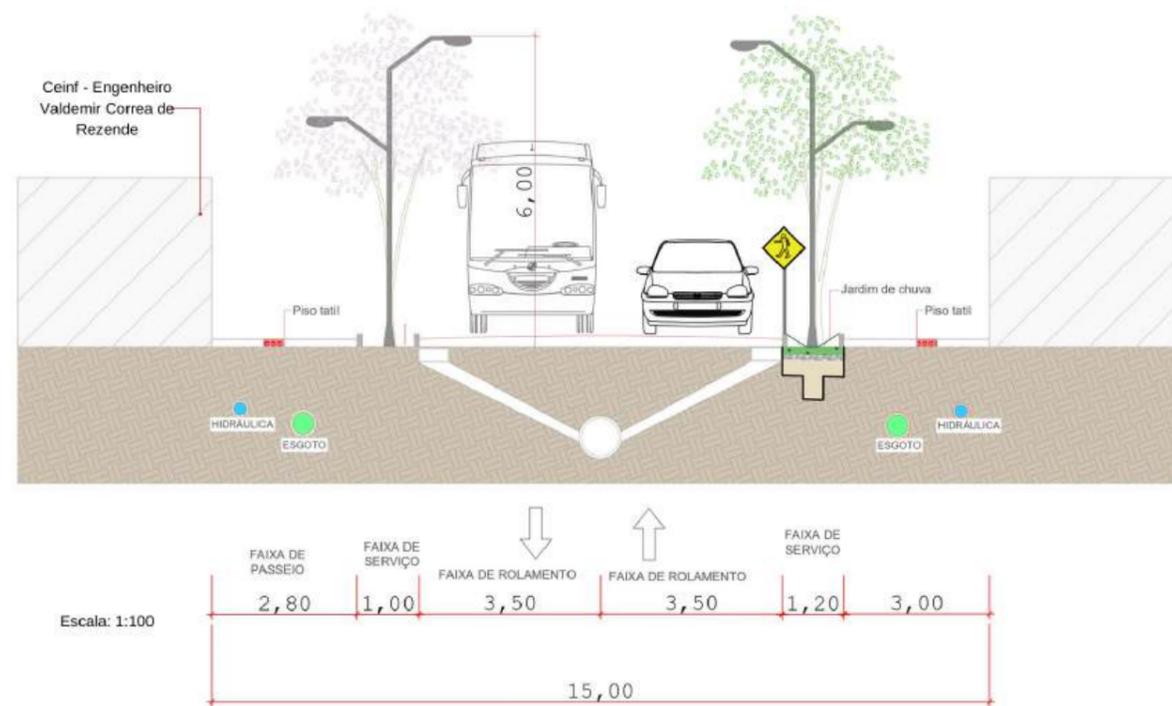
Figura 81 - Planta baixa da proposta do trecho entre a Rua Catiguá e a Rua dos Topógrafos



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 82, apresentado o perfil, é possível observar o jardim de chuva projetado no trecho, que auxiliará na infiltração da água no solo. Além disso, é proposta a iluminação de haste dupla para atender os pedestres nas calçadas e a via urbana. Também é proposto piso tátil, canteiro gramado e rampas de acessibilidade.

Figura 82 - Corte da proposta do trecho entre a Rua Catiguá e a Rua dos Topógrafos



Fonte: Autoria própria, (2024).

7.4. PROJETO DA VIA ARTERIAL PROPOSTA NA RUA BETOIA

Como proposta para interligar o bairro Centro Oeste, a Rua Betoia passará para via arterial, contando com uma ciclovia que conectará na existente na Avenida Gury Marques. Além disso, propõem-se jardins de chuva ao longo do trecho para atenuar os problemas de drenagem local, visto que a Rua Betoia está localizada próxima ao Córrego Lageado, apresentado na Figura 83.

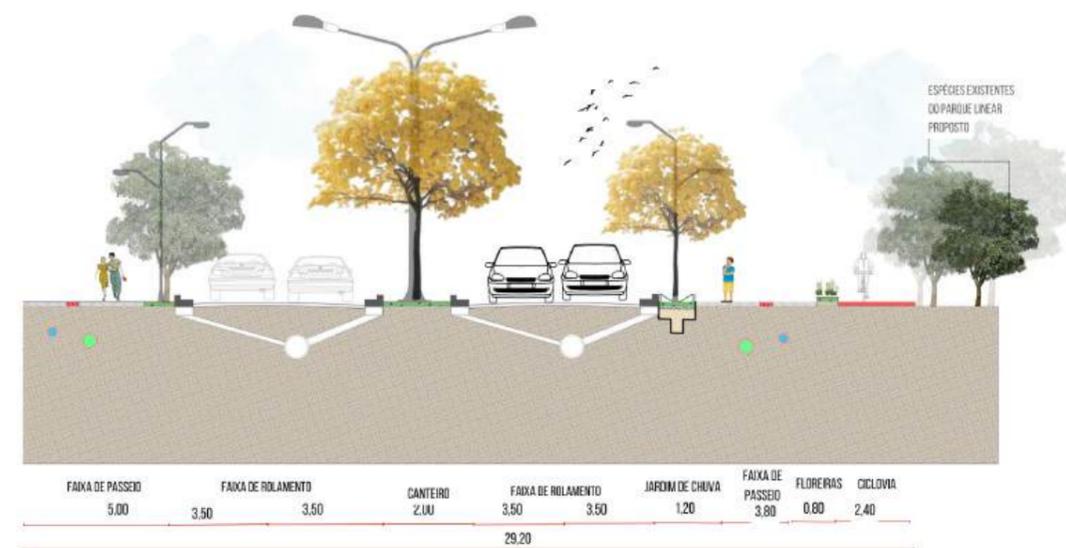
Figura 83 - Planta baixa da proposta do trecho da Rua Betoia



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 84, apresentado o corte da proposta na Rua Betoia, pode ser visualizado o jardim de chuva projetado para auxiliar na drenagem urbana. Além disso, foi proposta uma ciclovia, canteiros gramados, faixa de passeio ampla e arborização urbana.

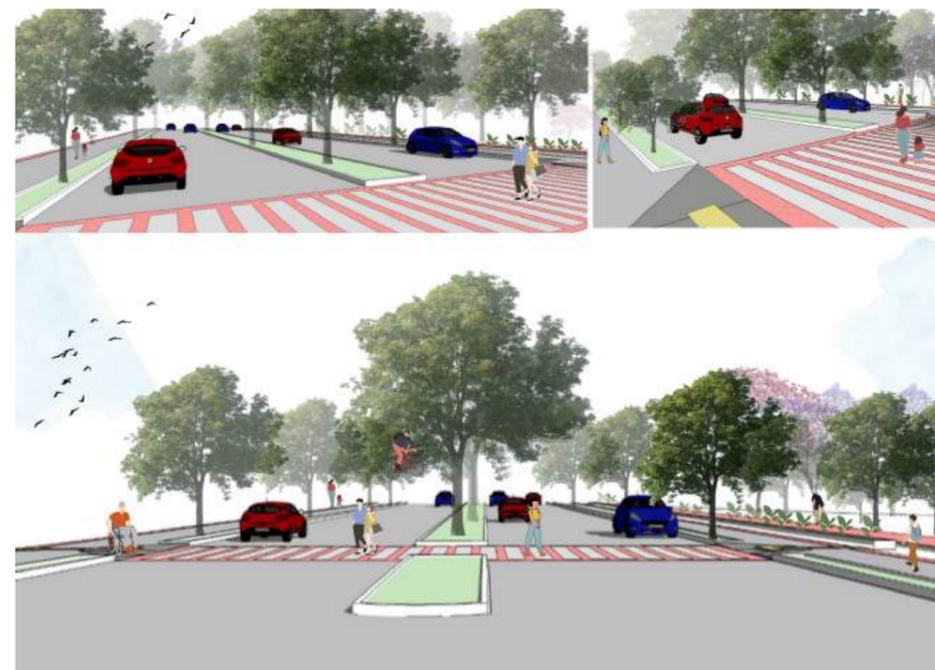
Figura 84 - Corte da proposta do trecho da Rua Betoia



Fonte: Autoria própria, (2024).

Como apresentado na Figura 85, as árvores de maior porte densidade foliar funcionam para melhoria do microclima e para propiciar ruas mais confortáveis com sombreamento para pedestres.

Figura 85 - Perspectivas da proposta da via arterial na Rua Betoia



Fonte: Autoria própria, (2024).

7.5. QUADRA DE ESPORTES MANOEL DE BARROS (NÃO OFICIAL)

A proposta da quadra de esportes Manoel de Barros, visa estender as áreas verdes de lazer com funções que auxiliam na drenagem urbana. O campinho projetado possui função de campo de bairro e visa atender os alunos da Escola Arlene Marques Almeida, para o incentivo de atividades físicas no local. Na Tabela 4 é apresentado o dimensionamento da quadra.

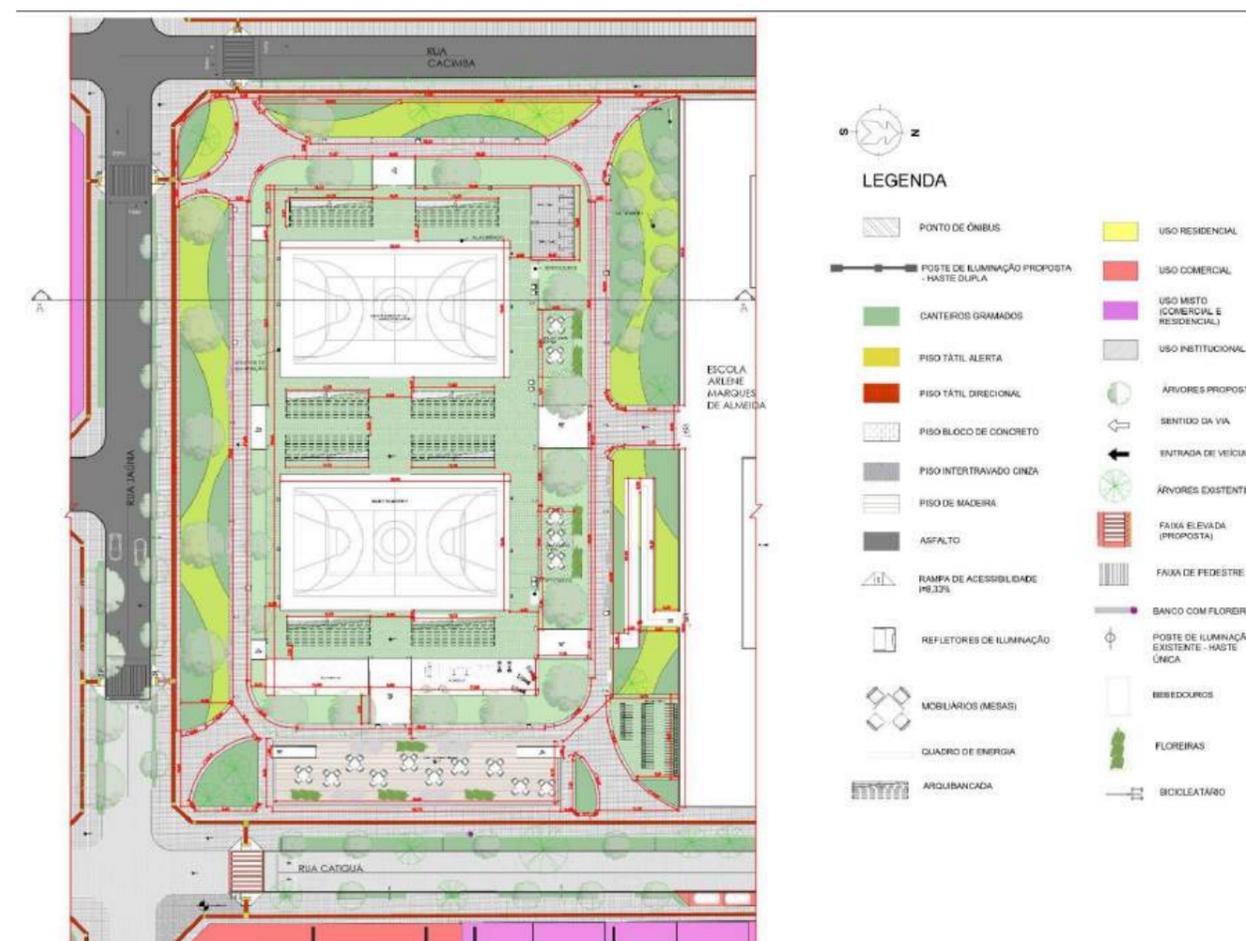
Tabela 4 –Dimensionamento da quadra de esportes Manoel de Barros (não oficial)

| SETOR QUADRA DE ESPORTES MANOEL DE BARROS | | | |
|---|------------|------------------------|---|
| Ambiente | Quantidade | Área (m ²) | Observações |
| Quadra poliesportiva | 1 | 162 | - |
| Pista de caminhada | - | - | - |
| Playground | 1 | 130 | - |
| Academia | 1 | 126 | Academia ao ar livre |
| Espaço de permanência | | 360 | Com mobiliários de cadeiras e mesas |
| Banheiro | 2 | 33 | - |
| Bicicletário | 1 | 100 | - |
| Micro reservatório | 1 | 162 | Com volume de 486 m ³ , implantado em baixo do campinho de futebol |
| Espaço de jogos de mesa | 2 | 40 | Mesas de jogos como dama, xadrez, dominó |

Fonte: Autoria própria, (2024).

O projeto para a quadra de esportes pode ser visualizado na Figura 86. A proposta visa principalmente funcionar como uma “esponja urbana”, em épocas de chuvas intensas. Assim, visando manter o máximo da vegetação natural, foram propostos caminhos com canteiros amplos no interior da quadra, que serviriam como espaço de caminhada e lazer. Foi projetado um micro reservatório que servirá de auxílio à drenagem urbana, o reservatório será conectado com a biovaleta da Rua Catiguá. Foram projetados pavimentos drenantes em toda a área, sendo que nos bicicletários são propostos pavimentos com grama para melhor infiltração do solo.

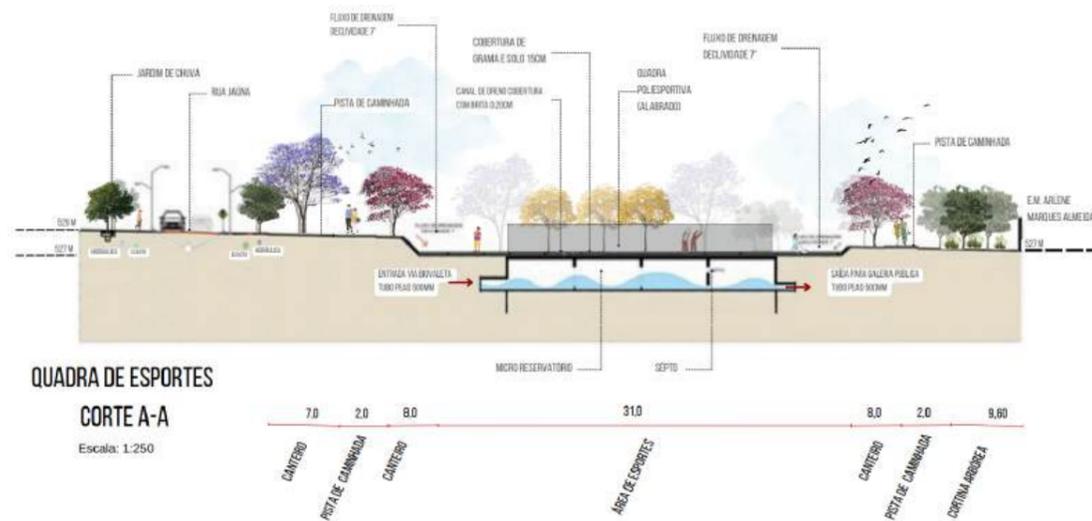
Figura 86 - Planta baixa da proposta na quadra de esportes (não oficial)



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na figura 87, mostrado o corte da área, permite a melhor visualização do micro reservatório. Além disso, é mostrado o projeto dos espaços esportivos, como as quadras, e espaços de caminhada. Também pode ser visualizada a cortina arbórea projetada próxima da escola, que auxiliará na drenagem e para atenuar os ruídos da quadra de esportes.

Figura 87 - Corte da proposta na quadra de esportes (não oficial)



Fonte: Autoria própria, (2024).

A seguir é possível compreender os espaços projetados na quadra de esportes, mostrando sua relação com a escola existente e os setores de lazer, como a área de convivência, mobiliários, quadras poliesportivas, dentre outros (Figura 88).

Figura 88 - Perspectivas da proposta da quadra de esportes



Fonte: Autoria própria, (2024).

7.6. HORTA COMUNITÁRIA E QUITANDA

A horta urbana proposta visa conectar o espaço de feira existente com os espaços de lazer projetados, os caminhos desenhados visam o acesso à praça Krenak e à área de lazer integrado à escola existente. Sendo assim, na Tabela 5 é apresentado dimensionamento de projeto.

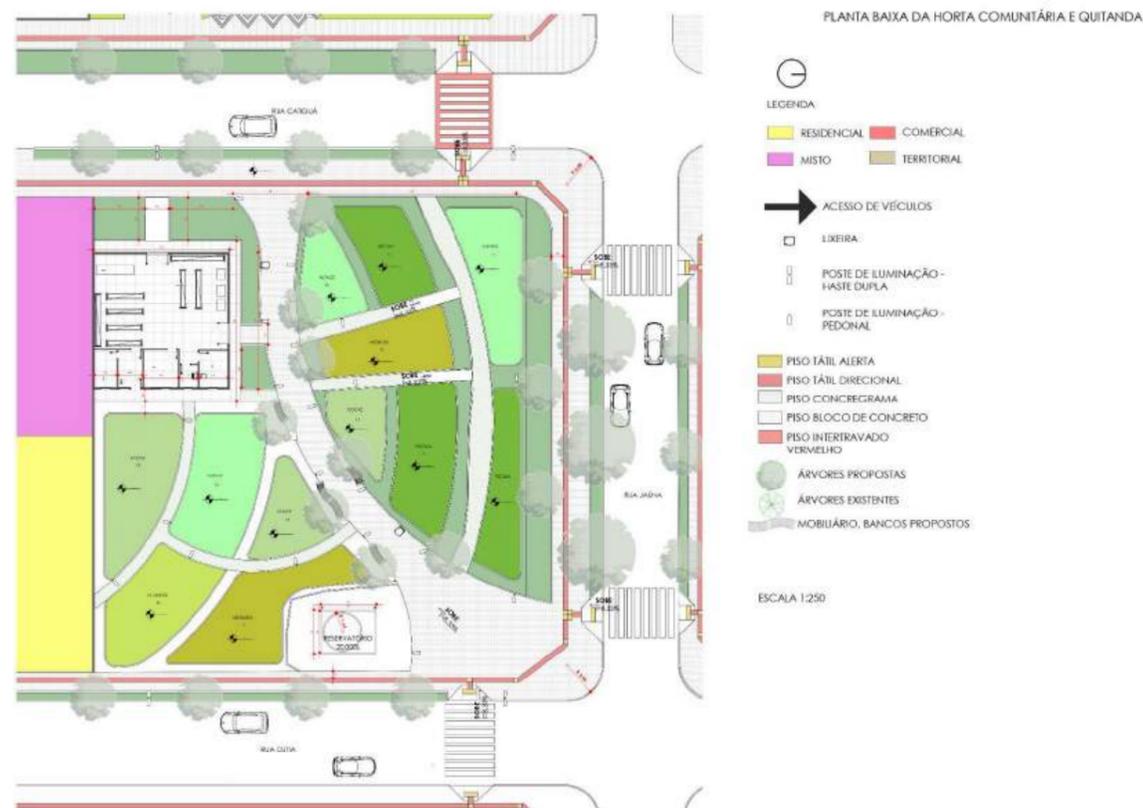
Tabela 5 –Dimensionamento da quadra de esportes Manoel de Barros (não oficial)

| SETOR QUADRA DE ESPORTES MANOEL DE BARROS | | | |
|---|------------|-----------|---|
| Ambiente | Quantidade | Área (m²) | Observações |
| Quitanda | 1 | | Inclui: área de estoque; área de limpeza de produtos; DML; banheiro de funcionários; caixa; espaço de vendas. |
| Micro reservatório | 1 | - | Reservatório de 20.000L |
| Canteiros | - | - | Plantio de hortaliças, especificado no projeto |

Fonte: Autoria própria, (2024).

Dessa maneira, a horta foi posicionada próxima ao setor comercial com presença de um mercado. Cabe enfatizar que o mercado existente não atende a venda de hortaliças, legumes e verduras, sendo assim, a horta proposta visa suprir essa demanda, que funcionará integrada com a quitanda projetada. Além disso, os canteiros foram projetados de maneira a seguir a topografia existente, servindo para atenuar o escoamento das águas das chuvas, os canteiros contam com aspersores e um reservatório de 20.000 litros, que servirá para irrigação, quando houver a necessidade a irrigação poderá ser feita da rede pública de abastecimento, assim, o sistema funcionará de maneira complementar (Figura 89).

Figura 89 - Planta baixa da proposta da horta comunitária e quitanda



Fonte: Autoria própria, (2024).

Figura 90 - Perspectivas da proposta da horta comunitária e quitanda



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 90, é possível observar que a horta urbana funcionará também como um espaço de lazer, com mobiliários como bancos, lixeiras, postes de iluminação, para permitir que as pessoas circulem no local.

7.7. PRAÇA CULTURAL KRENAK

Como apresentado anteriormente no diagnóstico notou-se a inexistência de praças que atendam a região, além disso, não existem espaços culturais no local. Dessa maneira, a praça cultural Krenak visa atender espaços de cultura, arte, lazer e descanso (Tabela 4). Além disso, a proposta tem como intuito integrar os espaços de horta comunitária, quadra de esportes (não oficial), a Rua Catiguá e ruas adjacentes.

Tabela 4 –Dimensionamento da quadra de esportes Manoel de Barros (não oficial)

| SETOR PRAÇA CULTURAL KRENAK | | | |
|---|------------|------------------------|---|
| Ambiente | Quantidade | Área (m ²) | Observações |
| Arquibancada | 1 | 115 | Espaço de dança, teatro e apresentações artísticas e culturais |
| Área de permanência | 1 | 360 | Local com mobiliários como cadeiras e mesas. |
| Mural para exposição e venda de artesanatos | 1 | - | Local para artesanatos, como telas, pinturas e miçangas. |
| Rua da poesia | 1 | - | Espaço de caminhada com exposição de poesias e cordéis. |
| Jardins | 2 | - | Jardim para auxiliar na drenagem, com espécies especificadas no PDAU (2024) |

Fonte: Autoria própria, (2024).

A praça proposta visa integrar a cultura e o bairro Centro Oeste. Assim, na praça cultural proposta, mostrada na Figura 91, conta com uma arquibancada que funcionará para exposições artísticas, posicionada na parte mais alta da topografia, para melhor aproveitar a criação de degraus, os mosaicos projetados nos caminhos principais foram inspirados nos desenhos desenvolvidos pelos povos indígenas, motivo que justifica a adoção do nome da praça Krenak. Ao longo do caminho são propostos mobiliários para descanso e espaços para permanência, além de contar com lixeiras de iluminação pedonal. A cortina arbórea proposta visa atenuar o ruído em períodos de eventos e exposições. Além disso, servem para melhoria da infiltração da água no solo, contribuindo para a drenagem local.

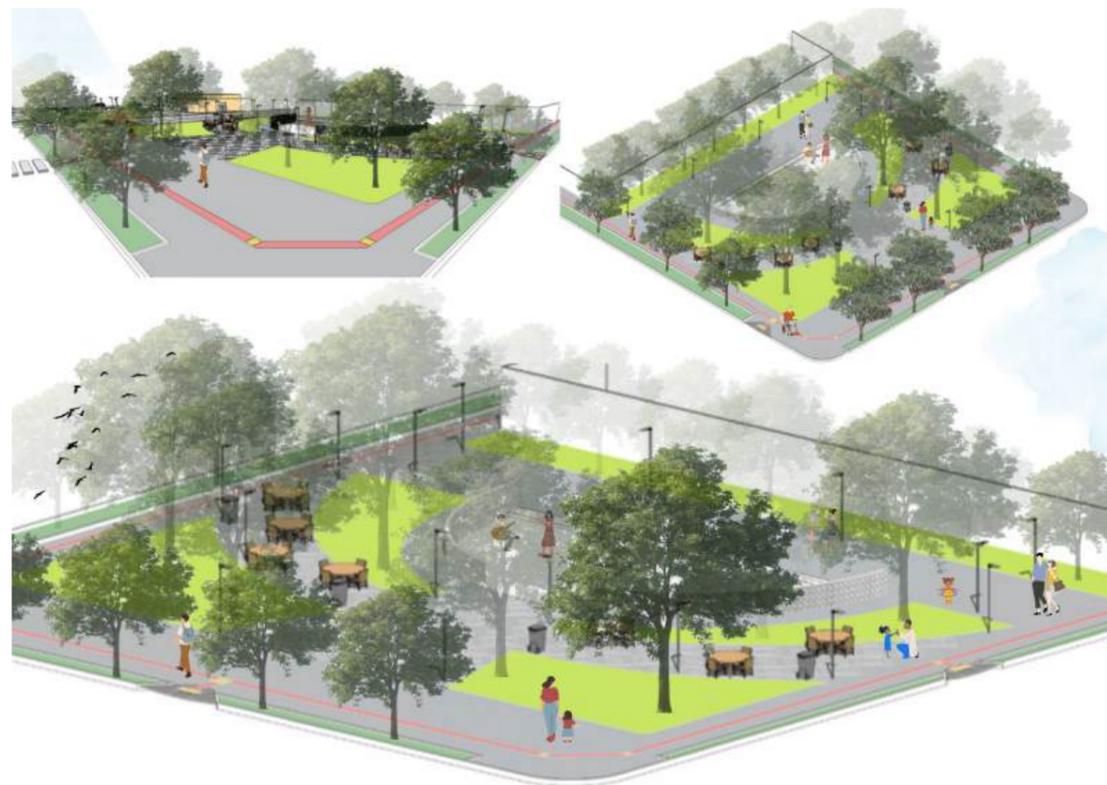
Figura 91 - Planta baixa da proposta da praça cultural



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 92, é possível notar os espaços de lazer com vegetação, que funcionam como atenuantes para problemas da drenagem, como também para conectar a paisagem urbana do entorno. Como apresentado nas diretrizes, as árvores na via foram dispostas conforme o PDAU (2024), na praça adotou-se o porte médio de alta densidade foliar. As árvores existentes foram mantidas em todos os trechos de projeto, visto que o problema principal é a falta de canteiros que obstrui as calçadas.

Figura 92 - Perspectivas da proposta da praça cultural



Fonte: Autoria própria, (2024).

7.8. VIVEIRO E FLORICULTURA BURLE MARX

Como apresentado no diagnóstico, a Rua Catiguá conta com poucas áreas verdes. Com o intuito solucionar essa questão é proposto um viveiro. Além disso, o ambiente projetado servirá para melhorar a economia local, mediante uma floricultura proposta, na Tabela 5, é apresentado o dimensionamento da área.

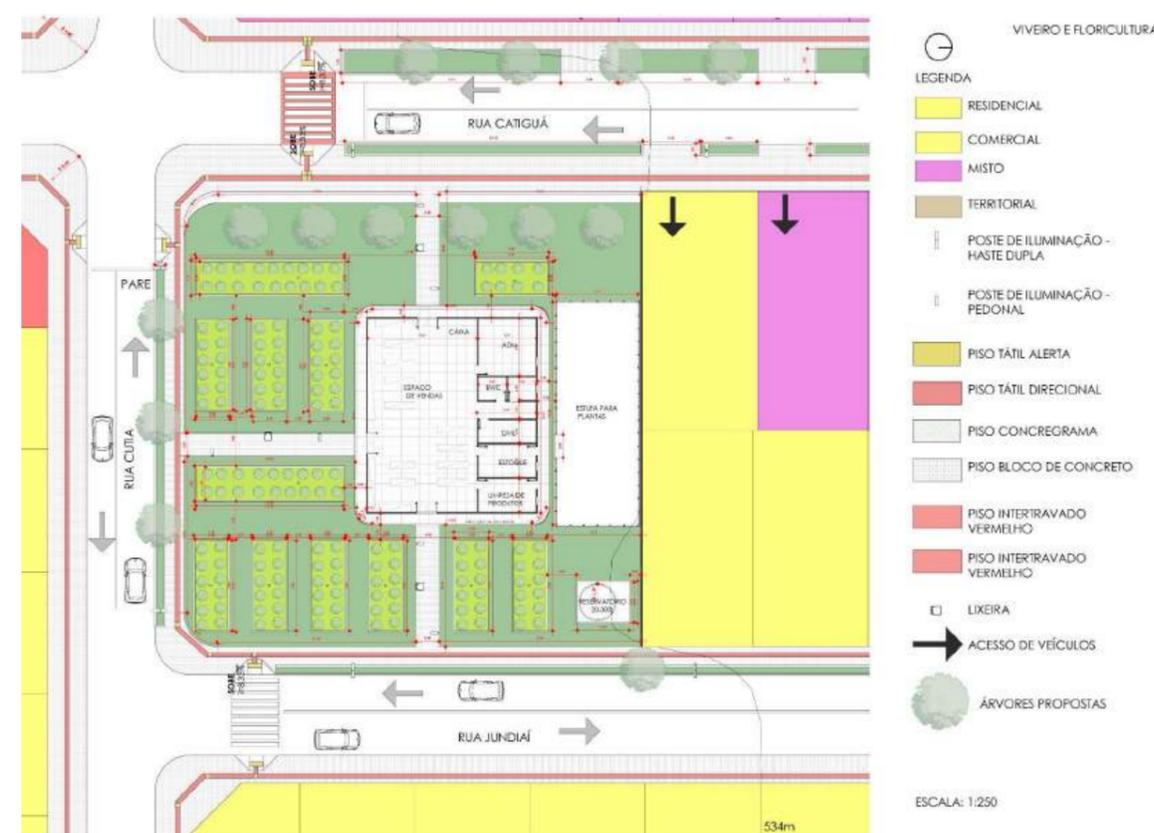
Tabela 5 –Dimensionamento viveiro e floricultura Burle Marx (não oficial)

| SETOR VIVEIRO E FLORICULTURA BURLE MARX | | | |
|---|------------|------------------------|--|
| Ambiente | Quantidade | Área (m ²) | Observações |
| Floricultura | 1 | 25 | Inclui: estufa para cultivo de flores, armazém de ferramentas, área de vendas, |
| Viveiro | - | - | Inclui canteiros de mudas, reservatório de 20.000L, armazém de ferramentas |

Fonte: Autoria própria, (2024).

Para a proposta do viveiro e floricultura (Figura 93), adotou-se um lote desocupado, que caracteriza pelo vazio urbano. Além disso, o terreno está localizado próximo ao ponto mais alto da Rua Catiguá, na Avenida Cafezais, sendo um ponto estratégico para diminuir a velocidade das águas da chuva. Assim, propõe-se manter o máximo da vegetação no local mediante canteiros e grama, a cortina arbórea projetada na entrada do viveiro visa atenuar os ventos mais fortes (NE).

Figura 93 - Perspectivas da proposta do viveiro e floricultura



Fonte: Autoria própria, (2024).

Na Figura 94, é possível observar os canteiros dispostos no terreno. Além disso, também pode-se visualizar a estufa, proposta para o desenvolvimento de determinadas espécies que necessitam de sombreamento.

Figura 94 - Perspectivas da proposta do viveiro e floricultura.



Fonte: Autoria própria, (2024).

8. CONCLUSÃO

Por meio do referencial teórico, tem-se os diversos benefícios da aplicação de infraestruturas verdes em áreas urbanas, sendo um elemento fundamental na conexão dos espaços livres. Dessa maneira, foi possível compreender que as infraestruturas verdes apresentam características multifuncionais, como na regulação do microclima urbano e na adaptação de enchentes e inundações.

Ao observar as regiões socialmente vulneráveis em Campo Grande/MS, nota-se que parcela localiza-se na periferia urbana, como o Anhanduizinho, sendo os locais que mais sofrem da desconexão com os serviços urbanos. Ao se tratar de lazer, essas regiões são amplamente afetadas. Dessa maneira, conclui-se que as infraestruturas, quando combinadas com espaços livres de lazer, podem proporcionar diversos benefícios sociais. Isso foi considerado tanto na escolha da área, como nas diretrizes projetuais.

O resultado deste trabalho, inclui a criação de espaços livres verdes ao longo da Rua Catiguá, que incluem tipologias de infraestruturas verdes, funcionando na qualidade dos espaços de lazer, na conexão com os bairros circundantes, adaptação dos problemas de drenagem, especialmente próximo ao Córrego Lageado, atenuação do microclima com espécies vegetais ao longo do trecho, também foram previstas alterações na infraestrutura viária, para articulação do eixo da Rua Catiguá e o entorno.

Assim, a proposta para a Rua Catiguá tem em vista funcionar como um eixo de conexão com o entorno, buscando elementos naturais que abrangem diversos benefícios para a população local, de maneira que agregue no meio ambiente e funcione como espaços de bem-estar para as pessoas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEHAB (Agência de Habitação Popular de Mato Grosso do Sul). Blocos e apartamentos do Condomínio Jardim Canguru serão sorteados entre famílias beneficiárias nesta quarta, (2022). Disponível em: <https://www.agehab.ms.gov.br/blocos-e-apartamentos-do-condominio-jardim-canguru-serao-sorteados-entre-familias-beneficiarias-nesta-quarta/>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

AKSHA, S. K.; JURAN, L.; RESLER, L. M.; ZHANG, Y. An Analysis of Social Vulnerability to Natural Hazards in Nepal Using a Modified Social Vulnerability Index. *International Journal of Disaster Risk Science*, v. 10, p. 103–116, nov. 2018. doi:10.1007/s13753-018-0192-7.

ANDRIOLO, Jerônimo Luiz. *Fisiologia das culturas protegidas*. Editora UFSM, 1999.

ARTAXO, P. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. *Ciência e Cultura*, v. 74, n.

ARVIN, M.; BEIKI, P.; SHAHRKI, S. Z. A neighborhood-level analysis of association between social vulnerability and COVID-19 in Ahvaz, Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 85, p. 103504, fev. 2023. doi:10.1016/j.ijdr.2022.103504.

BARRADAS, V. L. Energy balance and transpiration in an urban tree hedgerow in Mexico City. *Urban Ecosystems*, v. 4, p. 55-67, 2000.

BERNDTSSON, Justyna Czemieli. Desempenho de telhado verde em relação ao gerenciamento da quantidade e qualidade da água de escoamento: Uma revisão. *Engenharia ecológica*, v. 36, n. 4, 2010.

BRASIL. Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 30 de dezembro de 2009.

Campo Grande News. Para quem não conseguiu sair da favela, ver vizinhos em apartamentos é esperança, (2022). Disponível em:

<https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/para-quem-nao-conseguiu-sair-da-favela-ver-vizinhos-em-apartamentos-e-esperanca>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

CARDOZO, C. P.; MONTEIRO, A. M. Assessing social vulnerability to natural hazards in Nova Friburgo, Rio de Janeiro mountain region, Brazil. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres (REDER)*, v. 3, p. 71–83, 2019.

CHAPMAN, S.; WATSON, J. E.; SALAZAR, A.; Thatcher, M.; Mcalpine, C. A. The impact of urbanization and climate change on urban temperatures: a systematic review. *Landscape Ecology*, v. 32, p. 1921-1935, 2017.

CHEN, L.; FRAUENFELD, O.W. Impacts of urbanization on future climate in China. *Climate dynamics*, v. 47, p. 345-357, 2016.

COHEN-SHACHAM, Emmanuelle et al. Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN: Gland, Switzerland, v. 97, 2016.

COOK, Lauren M. *et al.* Towards the intentional multifunctionality of urban green infrastructure: a paradox of choice?. *npj Urban Sustainability*, v. 4, n. 1.

Countryside Agency (2006). *Countryside In and Around Towns: The green infrastructure of Yorkshire and the Humber*. Countryside Agency, Leeds. Disponível em: <http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/GIguide.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

COUTTS, Andrew M.; BERINGER, Jason; TAPPER, Nigel J. Impact of increasing urban density on local climate: Spatial and temporal variations in the surface energy balance in Melbourne, Australia. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, v. 46, n. 4, p. 477-493, 2007.

COUTTS, Christopher; HAHN, Micah. Green infrastructure, ecosystem services, and human health. *International journal of environmental research and public health*, v. 12, n. 8, p. 9768-9798, 2015.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, v. 84, p. 242-261, 2003.

DE ANDRADE FILHO, Alceu Gomes et al. UTILIZAÇÃO DE MICRO-RESERVATÓRIOS DE DETENÇÃO PARA ATENUAÇÃO DE INUNDAÇÕES EM BACIAS URBANAS. Publication UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias-ATIVIDADES ENCERRADAS, v. 6, n. 01, 2000.

DE OLIVEIRA MIDÃO, Julia *et al.* Infraestrutura verde e azul na mitigação de cheias urbanas: um estudo de caso em Marechal Hermes. Paisagens Híbridas, v. 3, n. 1, p. 14-45, 2023.

DENG, Yumei; DENG, Jie; ZHANG, Chun. Sponge City and Water Environment Planning and Construction in Jibu District in Changde City. Sustainability, v. 15, n. 1, p. 444, 2022.

DICK, Jan et al. How are nature based solutions contributing to priority societal challenges surrounding human well-being in the United Kingdom: a systematic map protocol. Environmental Evidence, v. 8, p. 1-11, 2019.

EBNER, Í. A. R. Vazios urbanos: uma abordagem do ambiente construído. 1997. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ELY, M., & PITMAN, S. (2014). Green infrastructure: Life support for human habitats, Botanic Gardens of South Australia. Green Infrastructure, Botanic Gardens of South Australia. Retrieved from.

FANG, Chih-Fang; LING, Der-Lin. Investigation of the noise reduction provided by tree belts. Landscape and urban planning, v. 63, n. 4, p. 187-195, 2003.

FARAH, Ivete. Espaços livres e infraestrutura verde: contribuição para a rede ecológica das cidades. Paisagens Híbridas, v. 2, n. 1, p. 60-73, 2022.

FÉLIX, Rejane Alves. A bacia hidrográfica do Segredo e seus recorrentes casos de enchentes e alagamentos ocorridos entre os anos de 2000 e 2021 em Campo Grande-MS. 2022. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Infraestrutura verde em São Paulo: O caso do corredor verde Ibirapuera-Villa Lobos. Revista Labverde, n. 1, p. 135-154, 2010.

FROTA, Anésia Barros; Schiffer, Sueli Ramos. Manual de conforto térmico. Studio Nobel, 2016.

GARSCHAGEN, M.; ROMERO-LANKAO, P. Exploring the relationships between urbanization trends and climate change vulnerability. Climatic Change, v. 133, p.

GEDDES, Patrick. Cidades em evolução. 1994.

GOEL, Manika; JHA, Bandana; KHAN, Safiullah. Living walls enhancing the urban realm: a review. Environmental Science and Pollution Research, v. 29, n. 26, 2022.

GONSALVES, Sydney *et al.* The effect of urban green roof design on beetle biodiversity. Urban Ecosystems, v. 25, n. 1, 2022.

HANZL, M. Urban forms and green infrastructure – the implications for public health during the COVID-19 pandemic. Cities & Health, p. 1–5, 2020.

HELENE, Diana. Gênero e direito à cidade a partir da luta dos movimentos de moradia. Cadernos Metrôpole, v. 21, n. 46, 2019.

HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista Labverde, n. 1, 2010.

HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista Labverde, n. 1, p. 92-115, 2010.

HOWARD, Ebenezer. The garden city. Ann Arbor: Art, Architecture and Engineering Library, 1898.

HUMMELL, B. M.; CUTTER, S. L.; EMRICH, C. T. Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil. International Journal of Disaster Risk Science, v. 7, jun. 2016. doi:10.1007/s13753-016-0090-9.

IPCC (2023). Painel Intergovernamental Sobre Mudança do Clima. Relatório Sobre Clima E Desenvolvimento Para O País. Washington, D.C. : World Bank Group.

IPCC. In: SOLOMON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; CHEN, Z.; MARQUIS, M.; AVERYT, K.B.; TIGNOR, M.; MILLER, H.L. (Eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

JIANG, Bin; CHANG, Chun-Yen; SULLIVAN, William C. A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences. *Landscape and urban planning*, v. 132, p. 26-36, 2014.

KOUSIS, Ioannis; PISELLO, Anna Laura. For the mitigation of urban heat island and urban noise island: two simultaneous sides of urban discomfort. *Environmental Research Letters*, v. 15, n. 10, p. 103004, 2020.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. *Eficiência energética na arquitetura*. São Paulo: PW Editores, 1997.

Kumar, A., Deoliya, R., & Chani, P. S. Evaluation on Thermal Behavior of a Green Roof Retrofit System Installed on Experimental Building in Composite Climate of Roorkee, India. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, v. 96, 2015.

LIXIN, Y.; XI, Z.; LINGLING, G.; DONG, Z. Analysis of social vulnerability to hazards in China. *Environmental Earth Sciences*, v. 71, p. 3109–3117, ago. 2013. doi:10.1007/s12665-013-2689-0.

LU, Lingwen et al. The development of roadside green swales in the Chinese Sponge City Program: Challenges and opportunities. *Frontiers of Engineering Management*, v. 10, n. 4, 2023.

Lundholm, J.T.; Peck, S.W. Introduction: Frontiers of green roof ecology. *Urban Ecosystems*, v. 11, 2008.

MACEDO, Silvio Soares. *Espaços livres*. Paisagem e ambiente, n. 7, 1995.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. Espaço livre-objeto de trabalho. *Paisagem e ambiente*, n. 21, 2006.

MARENGO, José A. *et al.* Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, v. 29, n. 15, 2009.

MARICATO, Ermínia. *O impasse da política urbana no Brasil*. Editora Vozes Limitada, 2017.

MAROPO, Vivianne Lisbete Bezerra *et al.* Planejamento urbano sustentável: um estudo para implantação de infraestrutura verde no Bairro Bancários, João Pessoa-PB, Brasil. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, p. e20180005, 2019.

MASCARÓ, Juan Luis; YOSHINAGA, Mário. *Infra-estrutura urbana*. Masquatro, 2005.

MENEGAES, Janine Farias; FERREIRA, Carla Fernanda; MOCCELLIN, Renata. *Plantas ornamentais: conceitos básicos de cultivo*. Livro Online. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022.

MERTENS, Elke; STILES, Richard; KARADENIZ, Nilgül. Green may be nice, but infrastructure is necessary. *Land*, v. 11, n. 1, p. 89, 2022.

MESTA, C.; CREMEN, G.; GALASSO, C. Urban growth modelling and social vulnerability assessment for a hazardous Kathmandu Valley. *Scientific Reports*, v. 12, abr. 2022.

MUTABILIS paysage & urbanisme. *PARC DU CHEMIN DE L'ILE NANTERRE*, 2024. Disponível em: <https://mutabilis-paysage.com/projet/parc-du-chemin-de-lile/>. Acesso em: 14 de novembro de 2024.

NETO, A. T.; AMORIM, M. C. Spatiotemporal evaluation of social vulnerability in urban spaces in Brazil: A proposal considering the city of Cuiabá, MT, Brazil. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, v. 53, p. 139, dez. 2021.

OKE, Tim R. City size and the urban heat island. *Atmospheric Environment (1967)*, v. 7, n. 8, p. 769-779, 1973.

OLIVEIRA, B. F. A.; SILVEIRA, I. H.; FEITOSA, R. C.; HORTA, M. A. P.; JUNGER, W. L.; HACON, S. Human Heat stress risk prediction in the Brazilian semiarid Region based on the Wet-Bulb Globe Temperature. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 91, 2019.

OLIVEIRA, Beatriz Fátima A. *et al.* Human Heat stress risk prediction in the Brazilian semiarid Region based on the Wet-Bulb Globe Temperature. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 91, 2019.

Organização Mundial De Saúde (OMS) E Organização Pan-Americana Da Saúde (Opas/Oms) - Relatório Mudança Climática E Saúde: Um Perfil Do Brasil, 2009.

PDAU (2024). Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande. Disponível em: <https://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/arborizacao-urbana/plano-diretor-de-arborizacao-urbana-e-legislacoes/>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

PLANURB, 2024. Unidade de Planejamento Urbano de Campo Grande. Perfil Socioeconômico de Campo Grande. Disponível em: <https://cdn.campogrande.ms.gov.br/portal/prod/uploads/sites/18/2024/08/Perfil-Socioeconomico-de-Campo-Grande-2024-SITE-compactado.pdf>. Acesso em: 14 de julho de 2024. 37-52, 2015.4, p. 01-14, 2022.

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: 24 de novembro de 2023.

RABBY, Y. W.; HOSSAIN, M. B.; HASAN, M. U. Social vulnerability in the coastal region of Bangladesh: An investigation of social vulnerability index and scalar change effects. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 41, p. 101329, 2019.

RADUSZYNSKI, T.; NUMADA, M. Measure and spatial identification of social vulnerability, exposure and risk to natural hazards in Japan using open data. *Scientific Reports*, v. 13, jan. 2023. doi:10.1038/s41598-023-27831-w.

RASCH, R. Income Inequality and Urban Vulnerability to Flood Hazard in Brazil. *Social Science Quarterly*, v. 98, p. 299–325, abr. 2016. doi:10.1111/ssqu.12274.

Ries, K.; Eichhorn, J. Simulation of effects of vegetation on the dispersion of pollutants in street canyons. *Meteorologische Zeitschrift-Berlin-*, v. 10, n. 4, 2001.

RIO, João do. *A alma encantadora das ruas*. São Paulo: Martin Claret, 2ª ed., 2013.

RONCANCIO, D. J.; CUTTER, S. L.; NARDOCCI, A. C. Social vulnerability in Colombia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 50, nov. 2020. doi:10.1016/j.ijdr.2020.101872.

SALVACION, A. R. Delineating village-level drought risk in Marinduque Island, Philippines. *Natural Hazards*, v. 116, p. 2993–3014, dez. 2022. doi:10.1007/s11069-022-05795-w.

SAMPAIO, Marcelly et al. Uso de Sistema de Informação Geográfica para comparar a classificação climática de Koppen-Geiger e de Thornthwaite. 2011.

SAN JOSE, R.; PEREZ-CAMANYO, J. L. Modelling effects of type of trees on urban air pollution with a computational fluid dynamics model. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, v. 7, n. 3, 2022.

SAUER, Leandro; CAMPELO, Estevan; CAPILLÉ, Maria Auxiliadora Leal. *O mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande-MS: uma nova reflexão*. Campo Grande: Editora Oeste, 2012.

SHRESTHA, S. L.; SHRESTHA, I. L.; SHRESTHA, N.; JOSHI, R. D. Statistical Modeling Of Statistical modeling of health effects on climate-sensitive variables and assessment of environmental burden of diseases attributable to climate change in Nepal. *Environmental Modeling & Assessment*, v. 22, 2017.

SOARES DE MOURA COSTA, HELOISA DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: UMA CONTRADIÇÃO DE TERMOS? *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, núm. 2, novembro, 1999, pp. 55-71 Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional Recife, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51395249200>

SOUZA *et al.* (2023) Percepção dos Moradores sobre a Transformação da Paisagem, no entorno das nascentes da Bacia do Prosa. Campo Grande, MS: UFMS; FAENG: LEU, 2023.

SOUZA, Juliana da Costa Gomes de; FRANCO, José Luiz de Andrade. Frederick Law Olmsted: a arquitetura de paisagens e os parques nacionais norte-americanos. *Topoi* (Rio de Janeiro), v. 21, 2020.

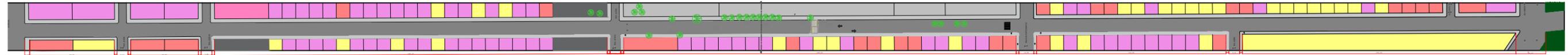
SUNG, C.-H.; LIAW, S.-C. A GIS-based approach for assessing social vulnerability to flood and debris flow hazards. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 46, p. 101531, jun. 2020. doi:10.1016/j.ijdr.2020.101531.

SUPPAKITPAISARN, Pongsakorn; JIANG, Xiangrong; SULLIVAN, William C. Green infrastructure, green stormwater infrastructure, and human health: A review. *Current Landscape Ecology Reports*, v. 2, n. 4, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40823-017-0028-y>.

UNISDR (2024). Office for Disaster Risk Reduction. Disponível em: <https://www.unisdr.org/2004/>. Acesso em: 04 de dezembro de 2024.

WEINGARTNER, Gutemberg dos Santos. A construção de um sistema: Os espaços livres públicos de recreação e de conservação em Campo Grande, MS. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

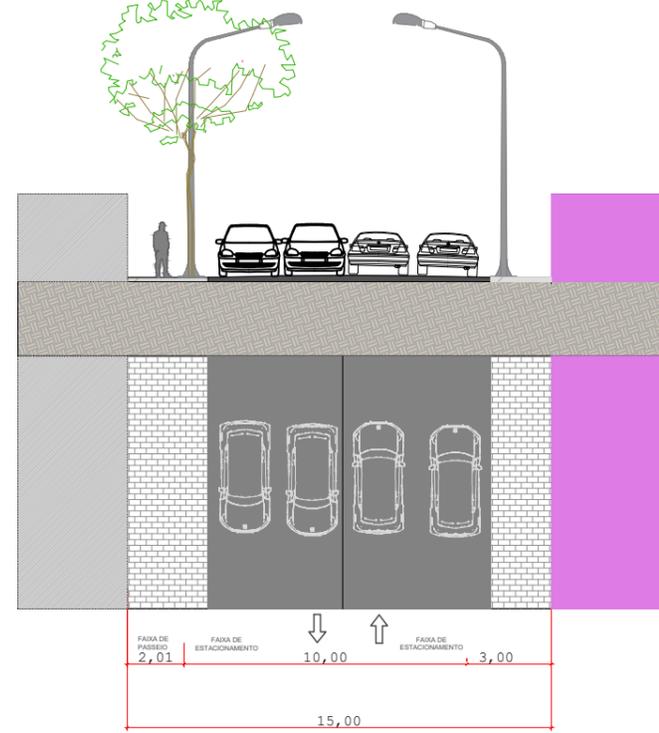
WEISS, P. T.; KAYHANIAN, M.; GULLIVER, J. S.; KHAZANOVICH, L. Permeable pavement in northern North American urban areas: research review and knowledge gaps. *International journal of pavement engineering*, v. 20, n. 2, 2019.



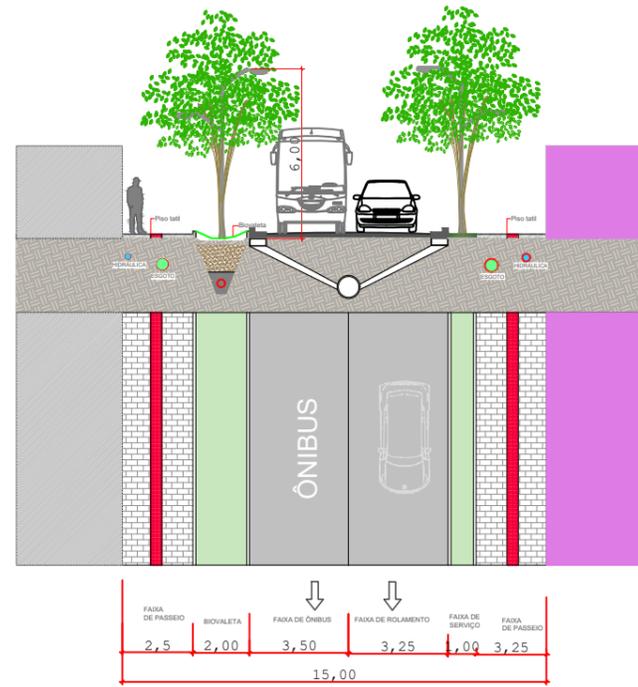
PLANTA BAIXA - PERFIL VIÁRIO ATUAL
RUA CATIGUÁ ESC:1:3000



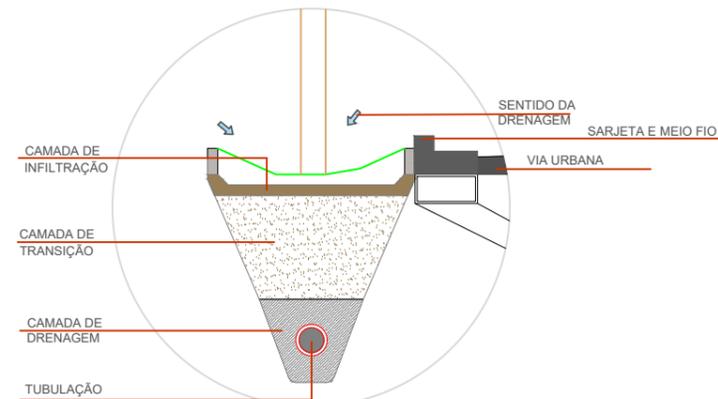
PLANTA BAIXA - PERFIL VIÁRIO PROPOSTA
RUA CATIGUÁ ESC:1:3000



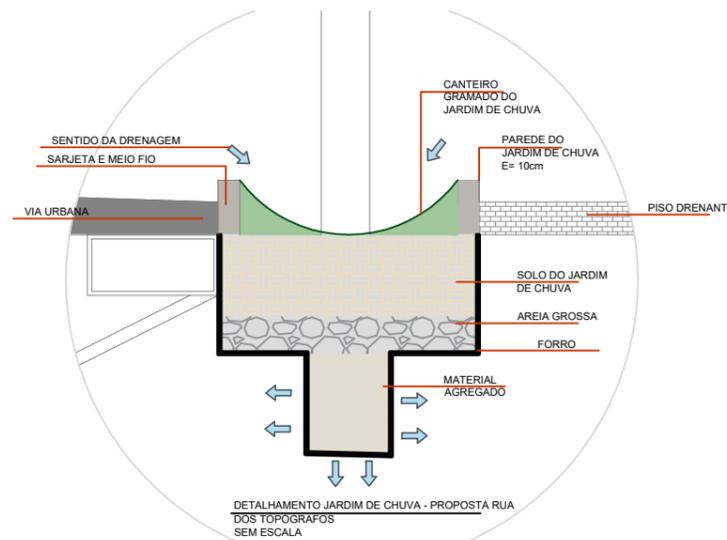
CORTE - PERFIL VIÁRIO EXISTENTE
RUA CATIGUÁ



CORTE - PERFIL VIÁRIO PROPOSTA
RUA CATIGUÁ



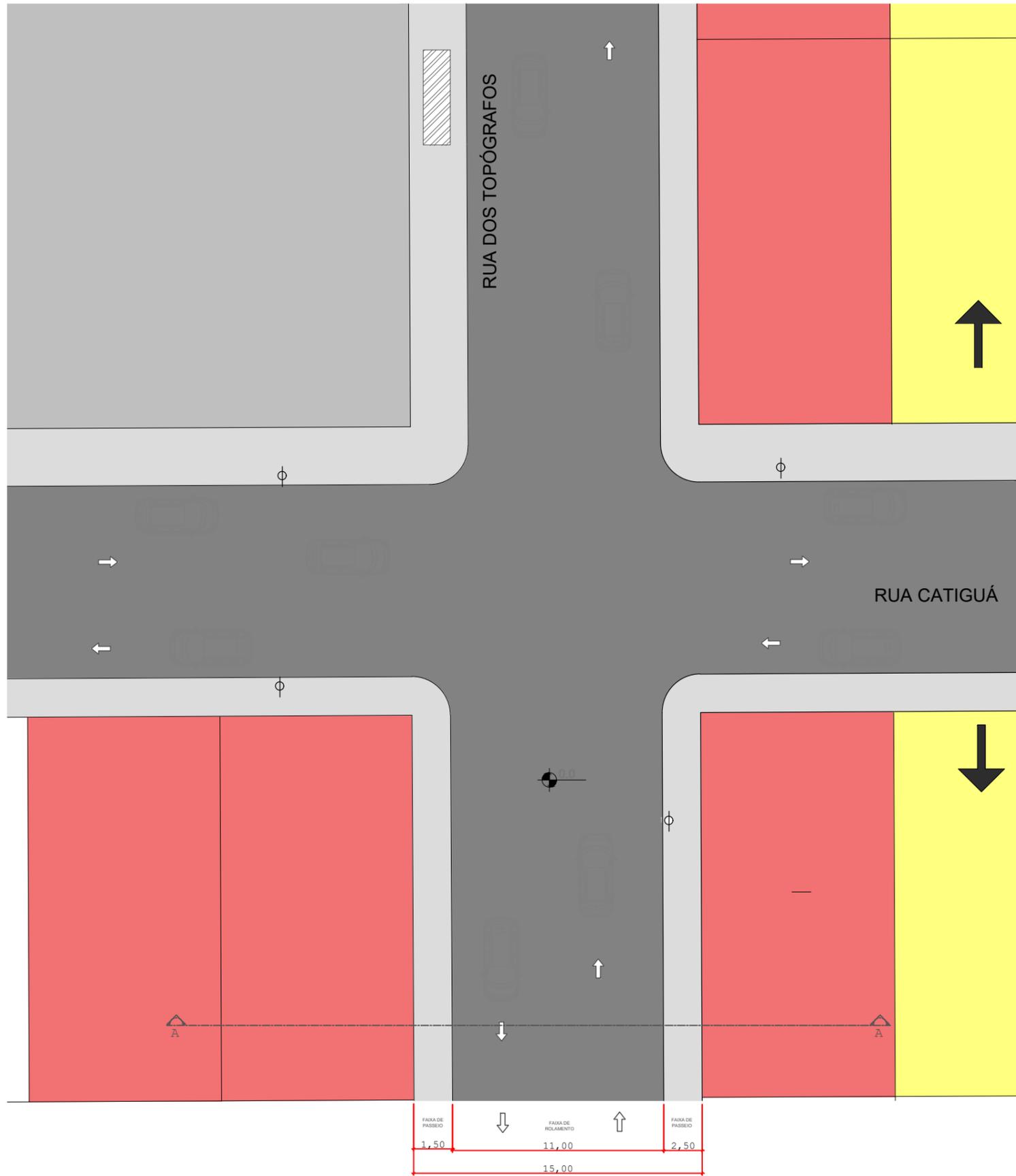
DETALHE BIVALETA PROPOSTA
SEM ESCALA



DETALHAMENTO JARDIM DE CHUVA - PROPOSTA RUA
DOS TOPOGRAFOS SEM ESCALA

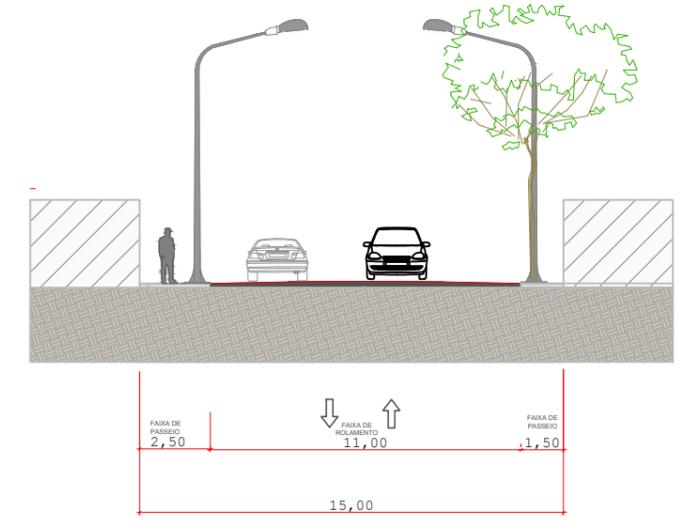
LEGENDA

-  PONTO DE ÔNIBUS
-  POSTE DE ILUMINAÇÃO PROPOSTA - HASTE DUPLA
-  CANTEIROS GRAMADOS
-  PISO TÁTIL ALERTA
-  PISO TÁTIL DIRECIONAL
-  PISO BLOCO DE CONCRETO
-  PISO INTERTRAVADO CINZA
-  PISO INTERTRAVADO VERMELHO
-  ASFALTO
-  RAMPA DE ACESSIBILIDADE i=8,33%
-  FAIXA ELEVADA (EXISTENTE)
-  LOTES VAZIOS
-  APP
-  USO RESIDENCIAL
-  USO COMERCIAL
-  USO MISTO (COMERCIAL E RESIDENCIAL)
-  USO INSTITUCIONAL
-  ÁRVORES PROPOSTAS
-  ÁRVORES EXISTENTES
-  FAIXA ELEVADA (PROPOSTA)
-  FAIXA DE PEDESTRE
-  BANCO COM FLOREIRA
-  POSTE DE ILUMINAÇÃO EXISTENTE - HASTE ÚNICA



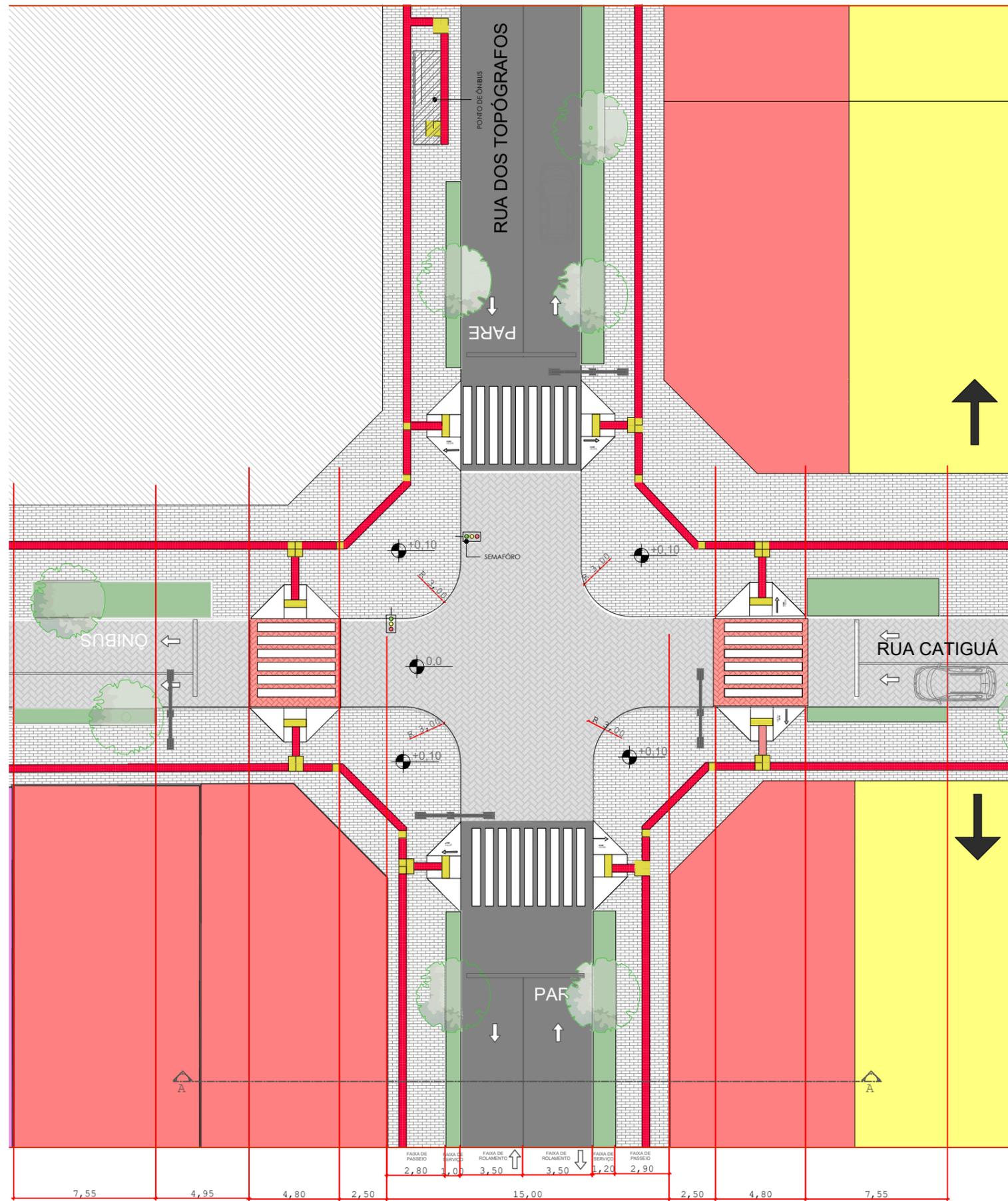
LEGENDA

- PONTO DE ÔNIBUS
- POSTE DE ILUMINAÇÃO EXISTENTE - HASTE ÚNICA
- SENTIDO DA VIA
- ENTRADA DE VEÍCULOS
- ASFALTO
- CONCRETO
- USO RESIDENCIAL
- USO COMERCIAL
- USO MISTO (COMERCIAL E RESIDENCIAL)
- USO INSTITUCIONAL



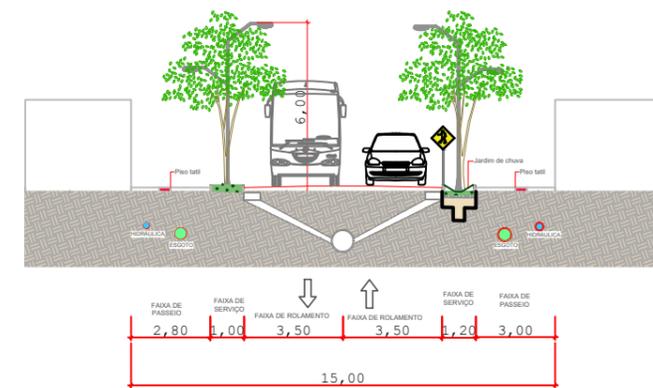
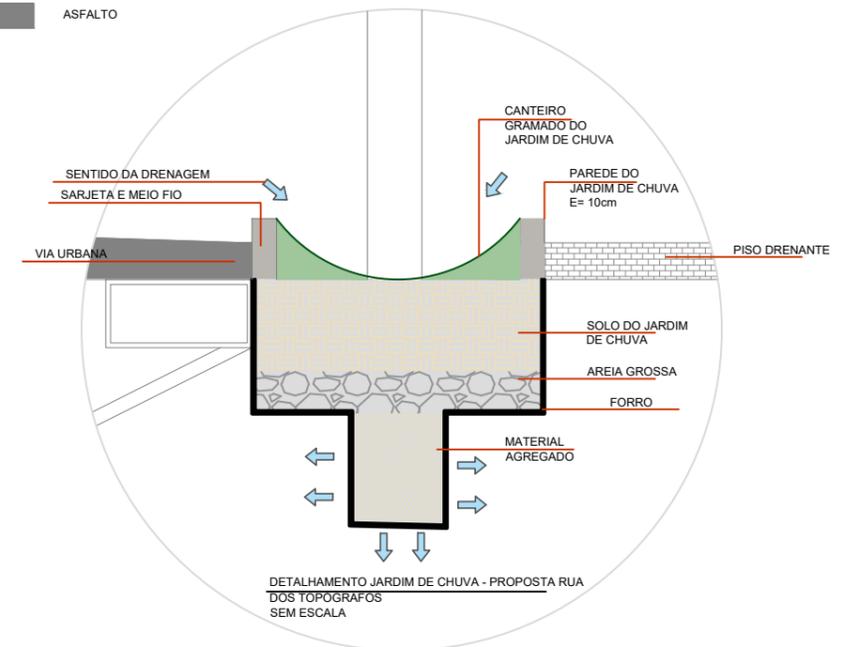
CORTE AA - PERFIL VIÁRIO ATUAL
RUA DOS TOPOGRAFOS

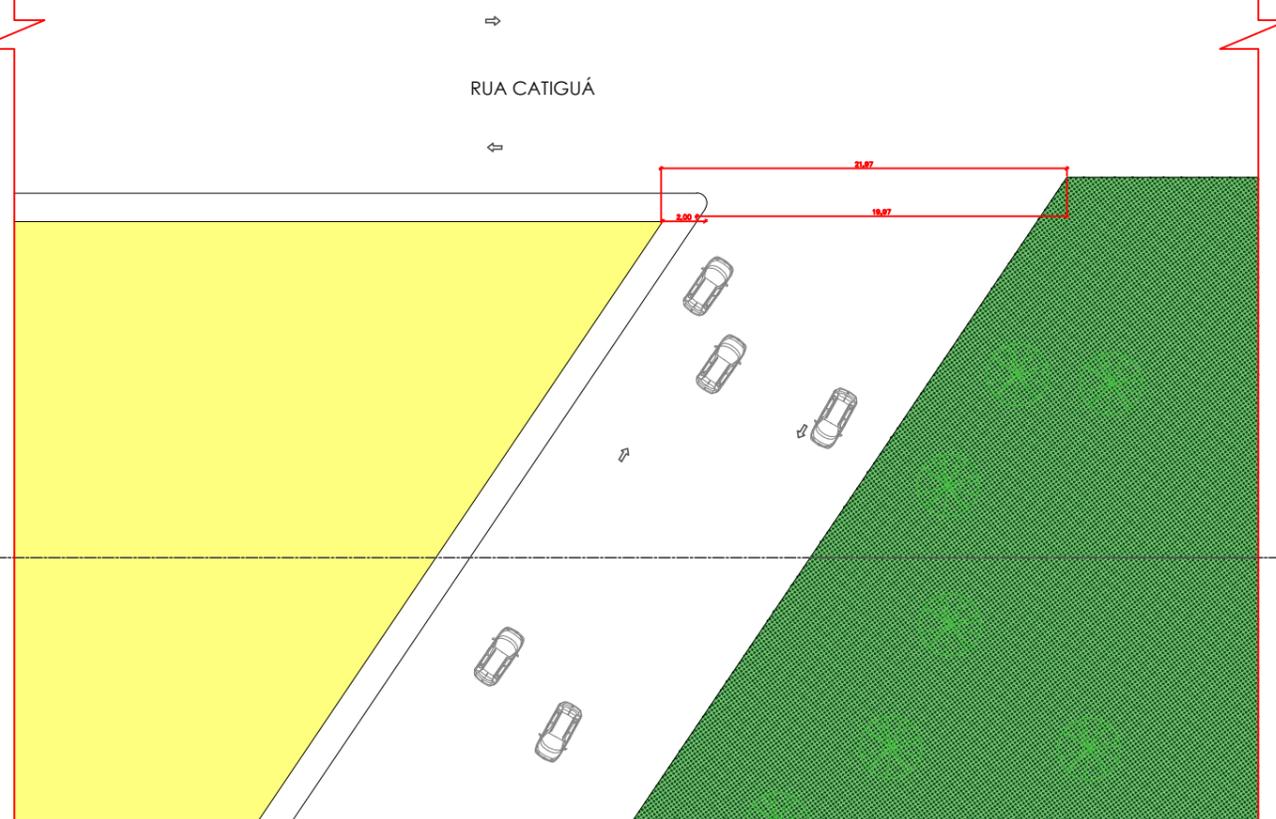
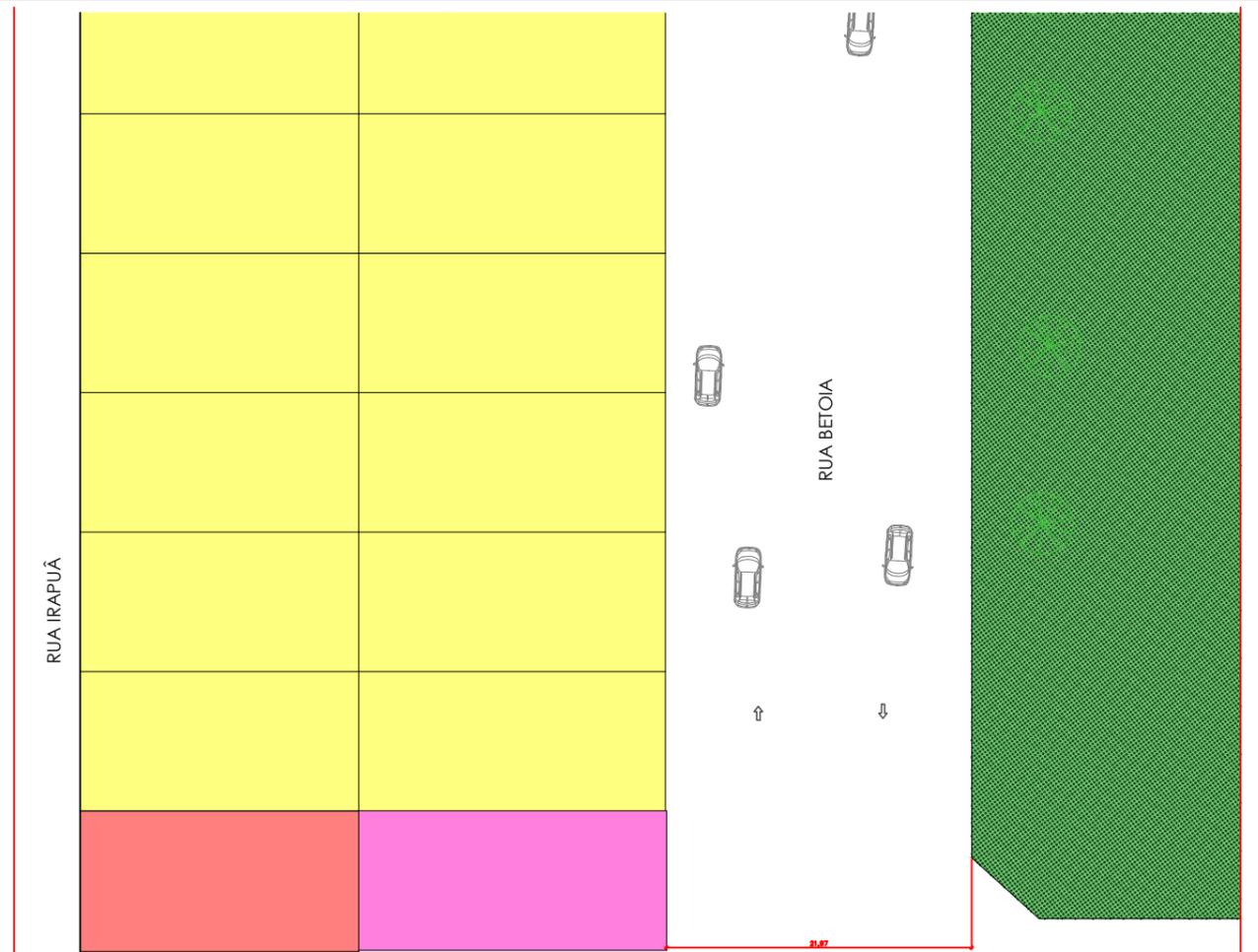
PLANTA BAIXA - PERFIL VIÁRIO ATUAL
RUA DOS TOPOGRAFOS ESC:1:250



LEGENDA

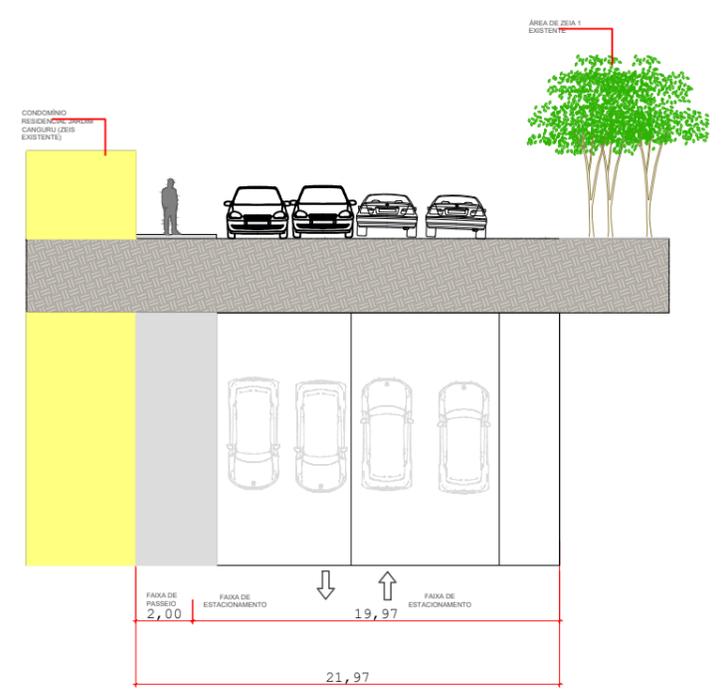
-  PONTO DE ÔNIBUS
-  USO RESIDENCIAL
-  POSTE DE ILUMINAÇÃO PROPOSTA - HASTE DUPLA
-  USO COMERCIAL
-  CANTEIROS GRAMADOS
-  USO MISTO (COMERCIAL E RESIDENCIAL)
-  PISO TÁTIL ALERTA
-  USO INSTITUCIONAL
-  PISO TÁTIL DIRECIONAL
-  ÁRVORES PROPOSTAS
-  PISO BLOCO DE CONCRETO
-  SENTIDO DA VIA
-  PISO INTERTRAVADO CINZA
-  ENTRADA DE VEÍCULOS
-  PISO INTERTRAVADO VERMELHO
-  ASFALTO





LEGENDA

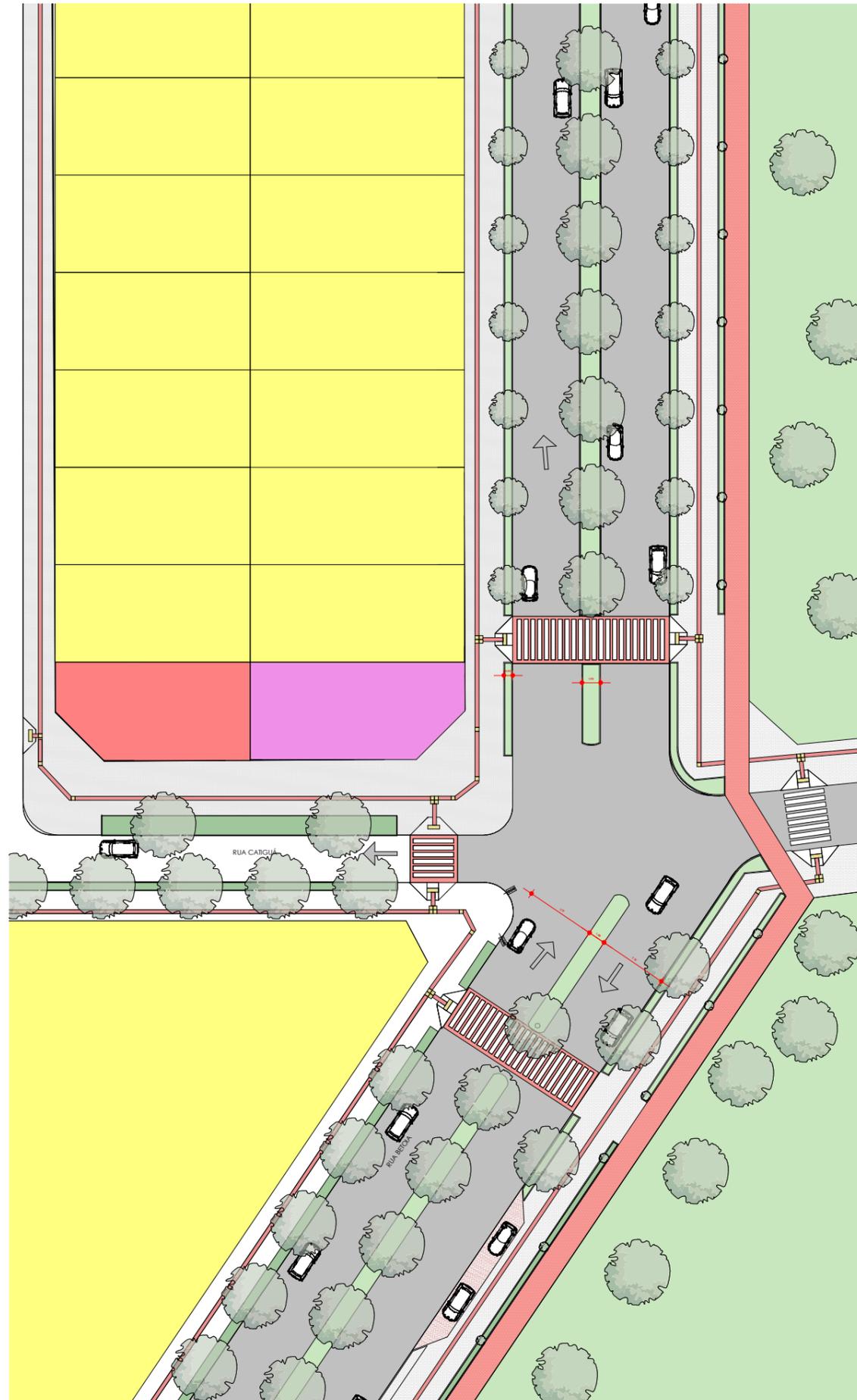
- CONCRETO
- USO RESIDENCIAL
- ZEIA 1
- SENTIDO DA VIA
- ÁRVORES EXISTENTES



CORTE - PERFIL VIÁRIO EXISTENTE
RUA BETOIA ESC: 1:250

PLANTA BAIXA - PERFIL VIÁRIO EXISTENTE
RUA BETOIA ESC: 1:300

PLANTA BAIXA DA PROPOSTA NA RUA BETOIA



LEGENDA

RESIDENCIAL COMERCIAL

MISTO TERRITORIAL

ACESSO DE VEÍCULOS

LIXEIRA

POSTE DE ILUMINAÇÃO - HASTE DUPLA

POSTE DE ILUMINAÇÃO - PEDONAL

PISO TÁTIL ALERTA

PISO TÁTIL DIRECIONAL

PISO CONCREGRAMA

PISO BLOCO DE CONCRETO

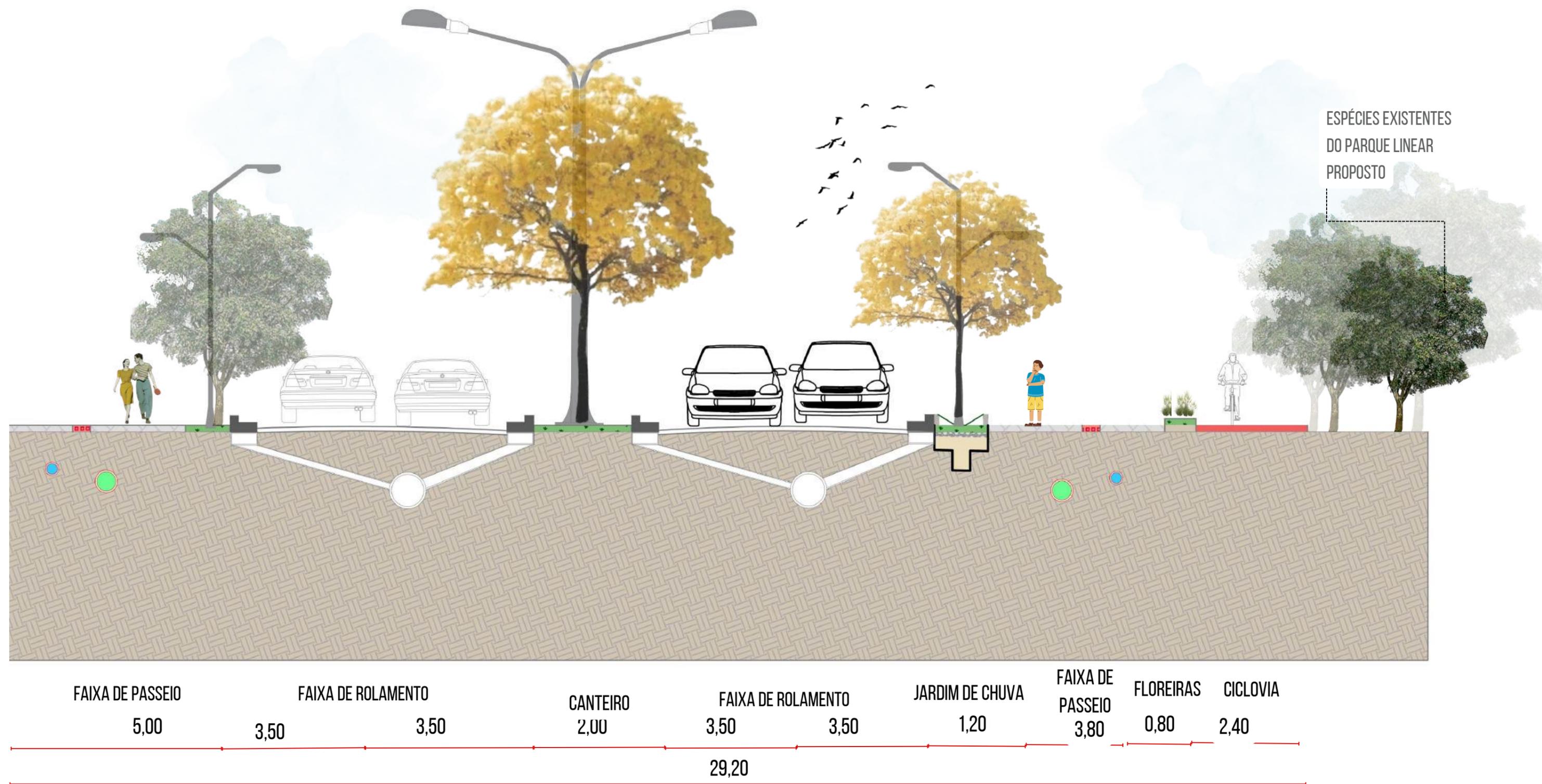
PISO INTERTRAVADO VERMELHO

ÁRVORES PROPOSTAS

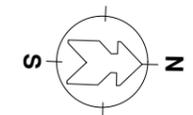
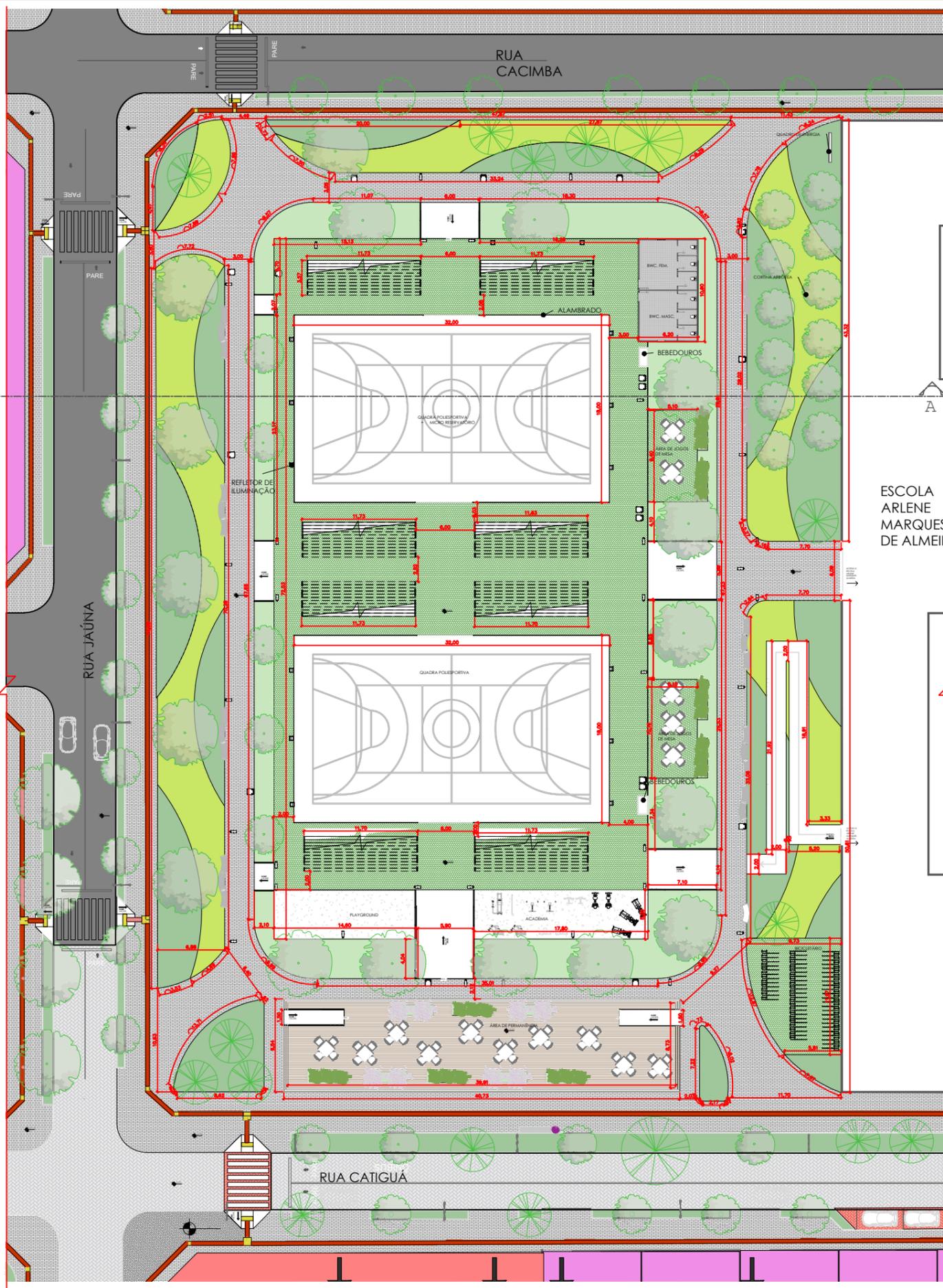
ÁRVORES EXISTENTES

MOBILIÁRIO, BANCOS PROPOSTOS

ESCALA 1:5000

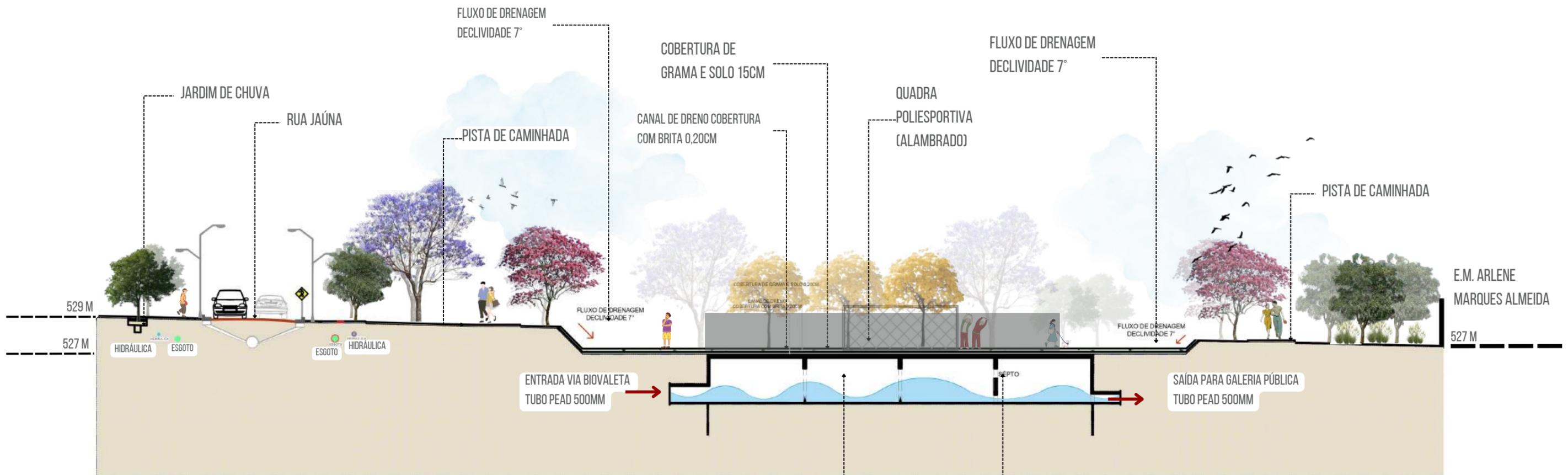


PERFIL VIÁRIO RUA BETOIA - PROPOSTA
Escala: 1:100



LEGENDA

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | PONTO DE ÔNIBUS | | USO RESIDENCIAL |
| | POSTE DE ILUMINAÇÃO PROPOSTA - HASTE DUPLA | | USO COMERCIAL |
| | CANTEIROS GRAMADOS | | USO MISTO (COMERCIAL E RESIDENCIAL) |
| | PISO TÁTIL ALERTA | | USO INSTITUCIONAL |
| | PISO TÁTIL DIRECIONAL | | ÁRVORES PROPOSTAS |
| | PISO BLOCO DE CONCRETO | | SENTIDO DA VIA |
| | PISO INTERTRAVADO CINZA | | ENTRADA DE VEÍCULOS |
| | PISO DE MADEIRA | | ÁRVORES EXISTENTES |
| | ASFALTO | | FAIXA ELEVADA (PROPOSTA) |
| | RAMPA DE ACESSIBILIDADE i=8,33% | | FAIXA DE PEDESTRE |
| | REFLETORES DE ILUMINAÇÃO | | BANCO COM FLOREIRA |
| | MOBILIÁRIOS (MESAS) | | POSTE DE ILUMINAÇÃO EXISTENTE - HASTE ÚNICA |
| | QUADRO DE ENERGIA | | BEBEDOUROS |
| | ARQUIBANCADA | | FLOREIRAS |
| | | | BICICLEATÁRIO |



QUADRA DE ESPORTES

CORTE A-A

Escala: 1:250



VIVEIRO E FLORICULTURA

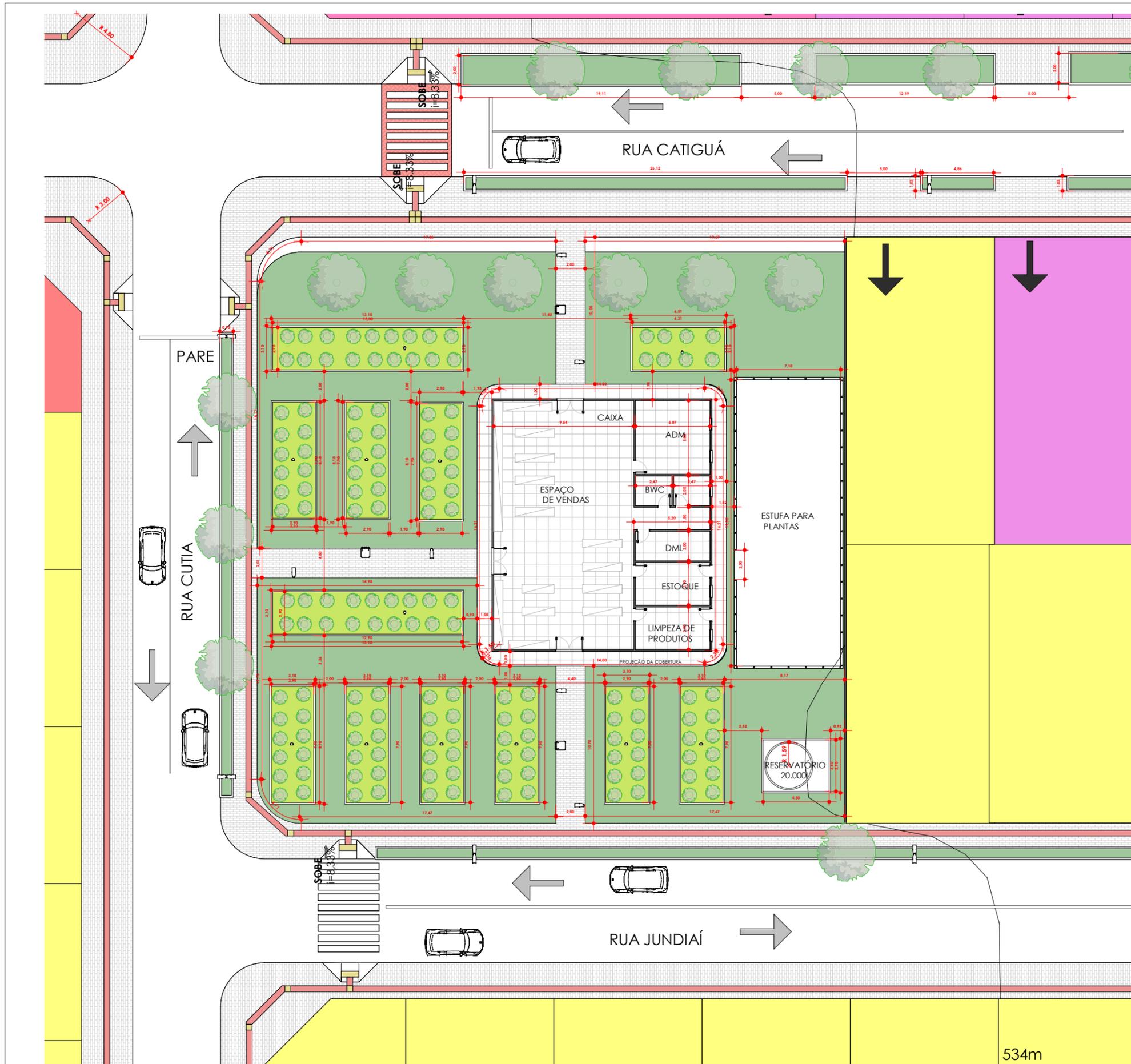


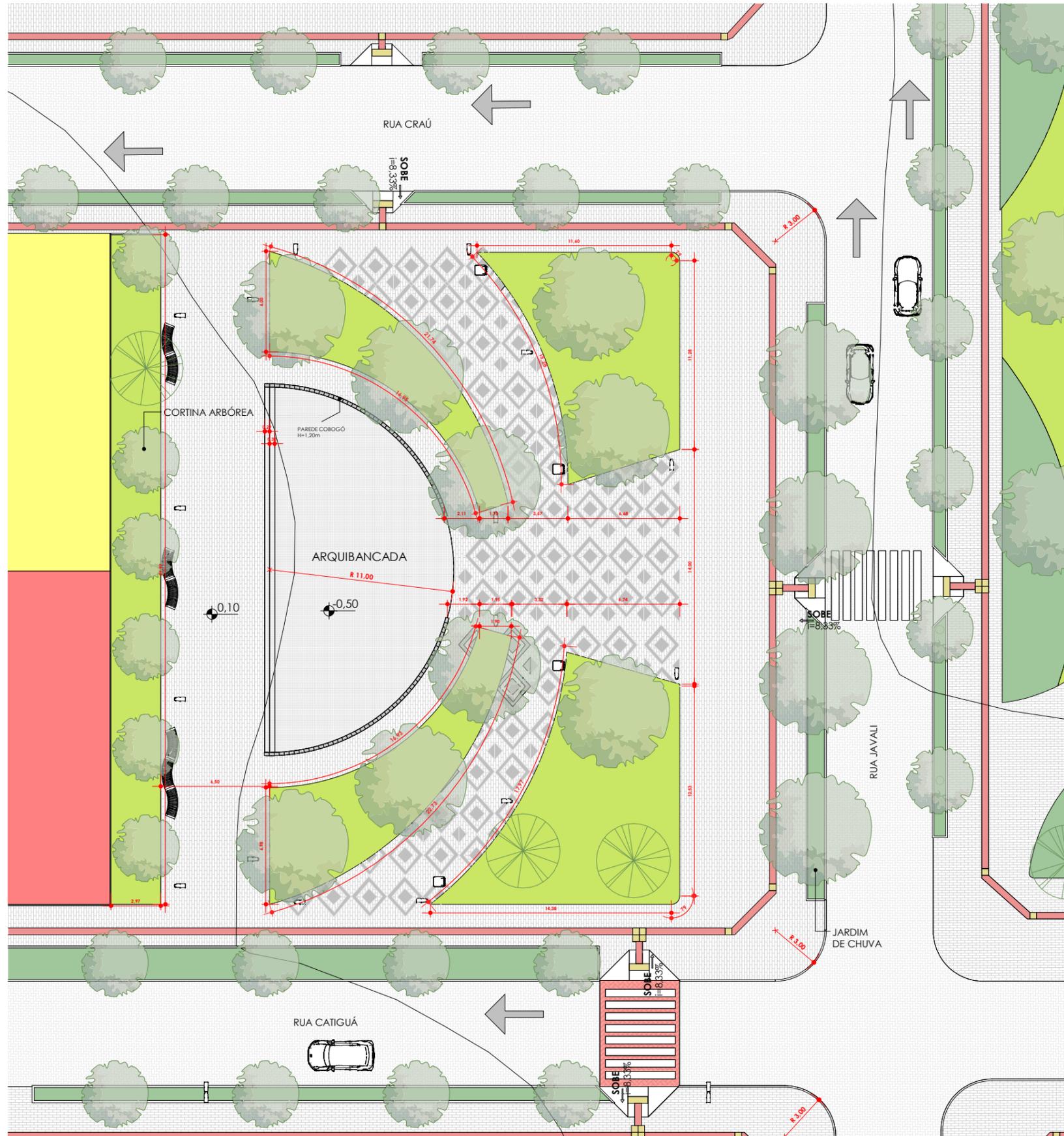
LEGENDA

- RESIDENCIAL
- COMERCIAL
- MISTO
- TERRITORIAL
- POSTE DE ILUMINAÇÃO - HASTE DUPLA
- POSTE DE ILUMINAÇÃO - PEDONAL
- PISO TÁTIL ALERTA
- PISO TÁTIL DIRECIONAL
- PISO CONCREGRAMA
- PISO BLOCO DE CONCRETO
- PISO INTERTRAVADO VERMELHO
- PISO INTERTRAVADO VERMELHO
- LIXEIRA
- ACESSO DE VEÍCULOS
- ÁRVORES PROPOSTAS

ESCALA: 1:250

534m





PRAÇA CULTURAL KRENAK

LEGENDA

| | | | |
|--|-------------|--|-------------|
| | RESIDENCIAL | | COMERCIAL |
| | MISTO | | TERRITORIAL |

ACESSO DE VEÍCULOS

LIXEIRA

POSTE DE ILUMINAÇÃO - HASTE DUPLA

POSTE DE ILUMINAÇÃO - PEDONAL

PISO TÁTIL ALERTA

PISO TÁTIL DIRECIONAL

PISO CONCREGRAMA

PISO BLOCO DE CONCRETO

PISO INTERTRAVADO VERMELHO

PISO INTERTRAVADO VERMELHO

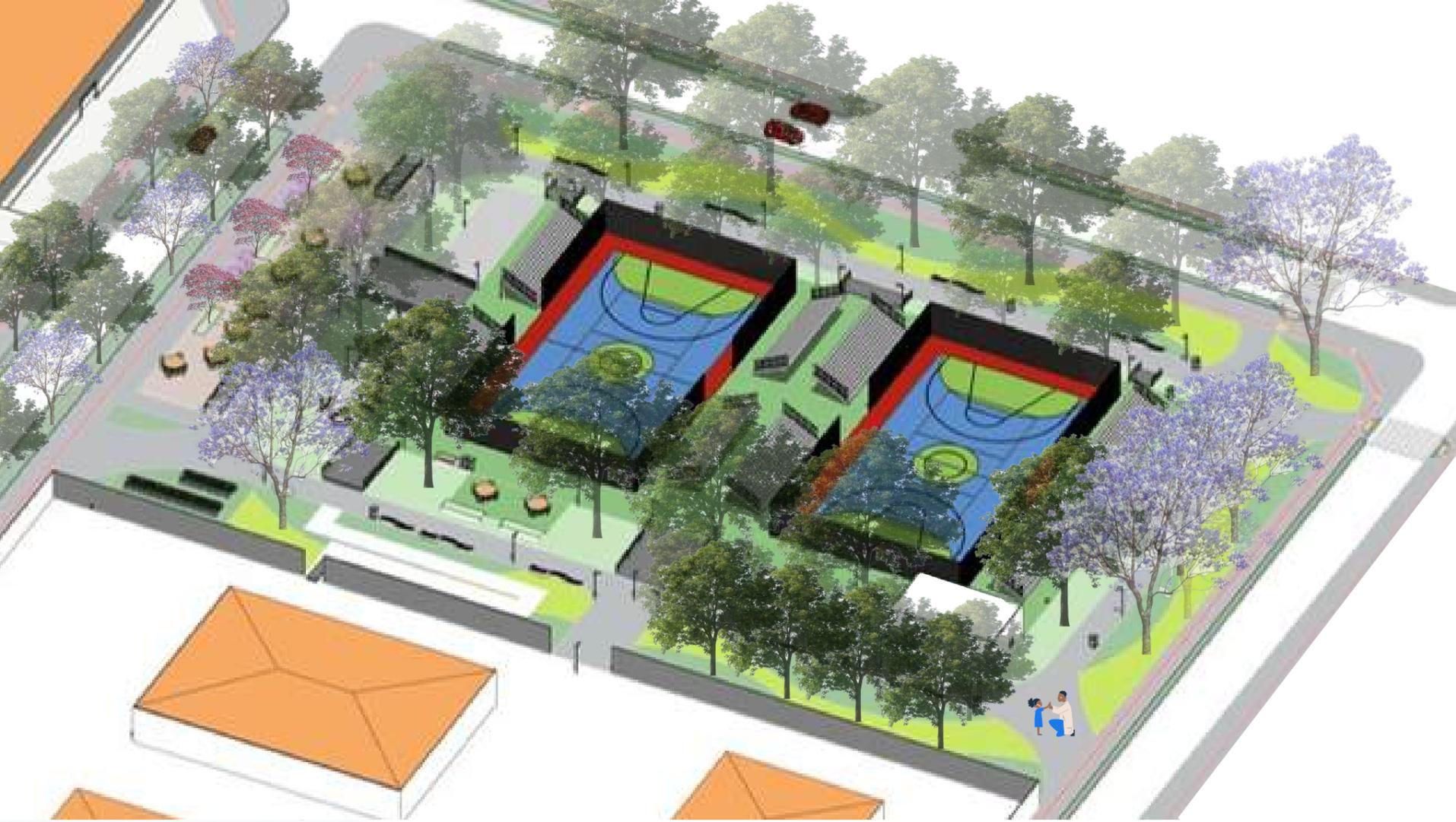
ÁRVORES PROPOSTAS

ÁRVORES EXISTENTES

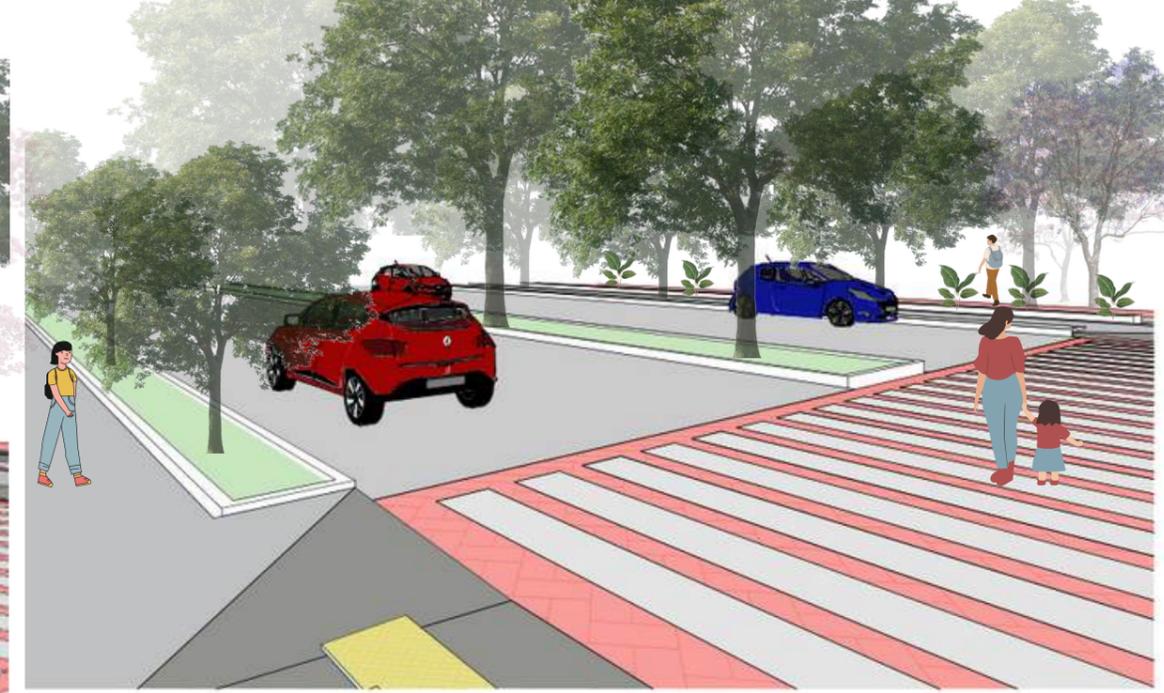
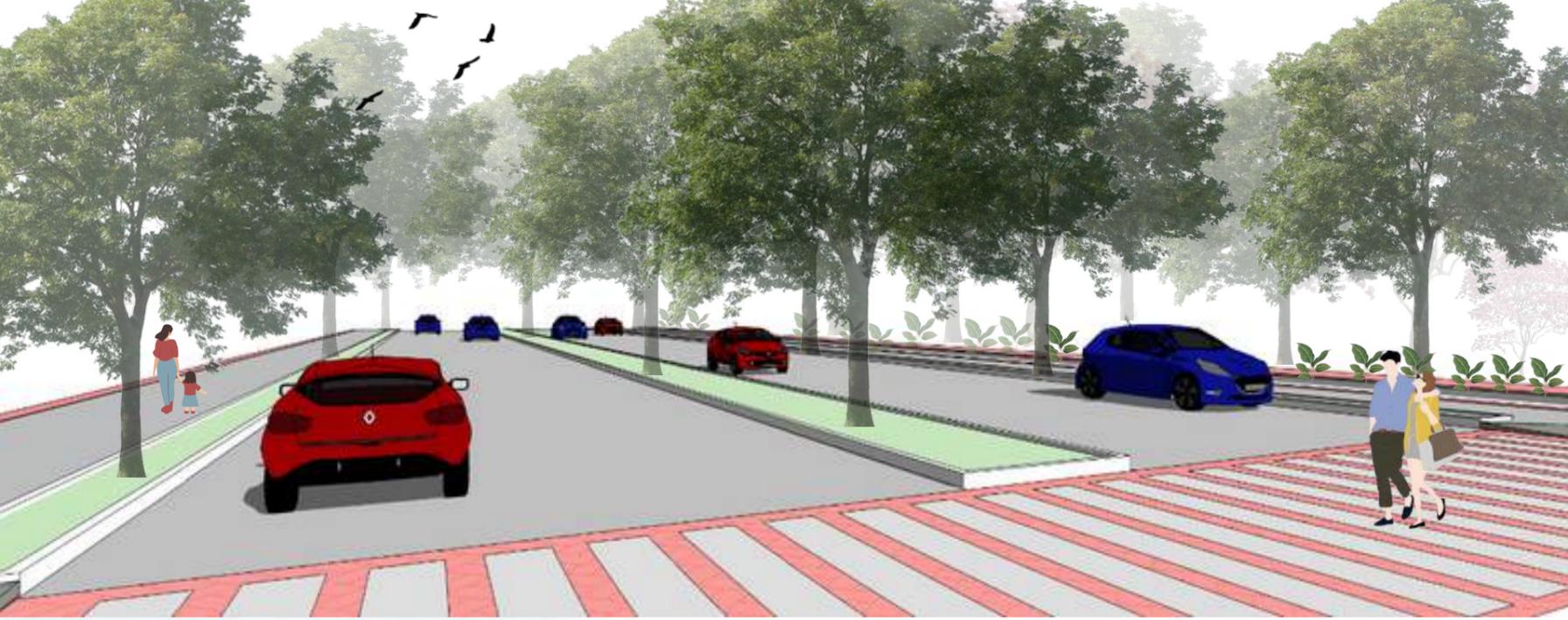
MOBILIÁRIO, BANCOS PROPOSTOS

ESCALA: 1:250

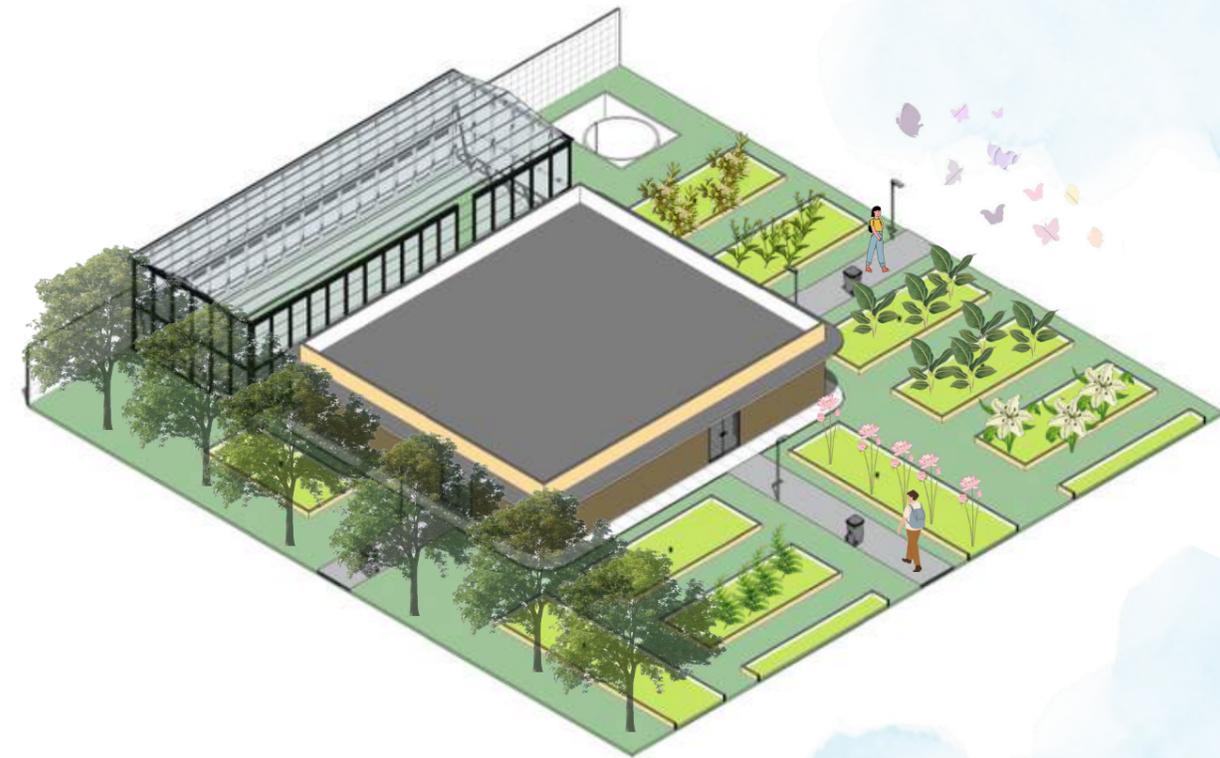
QUADRA DE ESPORTES

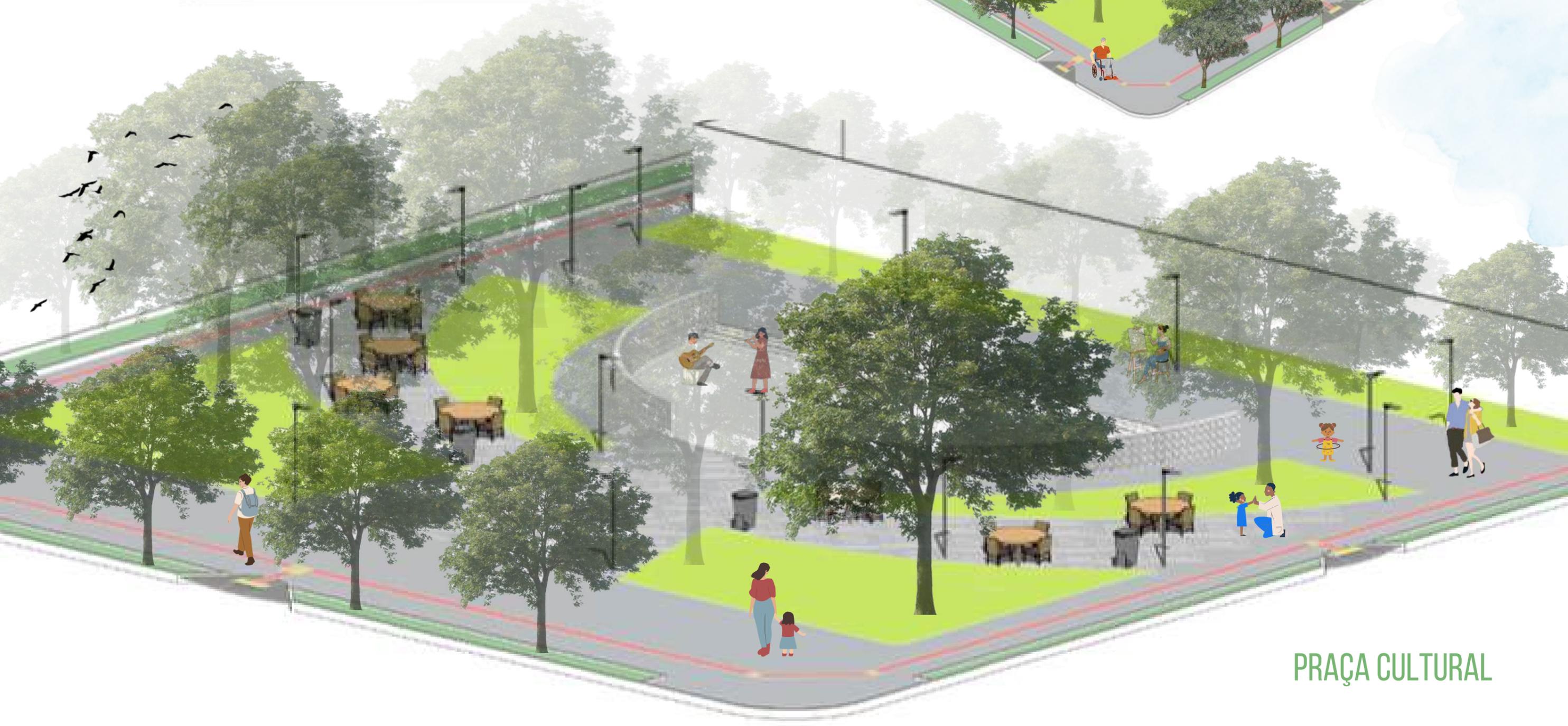






RUA BETOIA





PRAÇA CULTURAL

RUA CATIGUÁ

