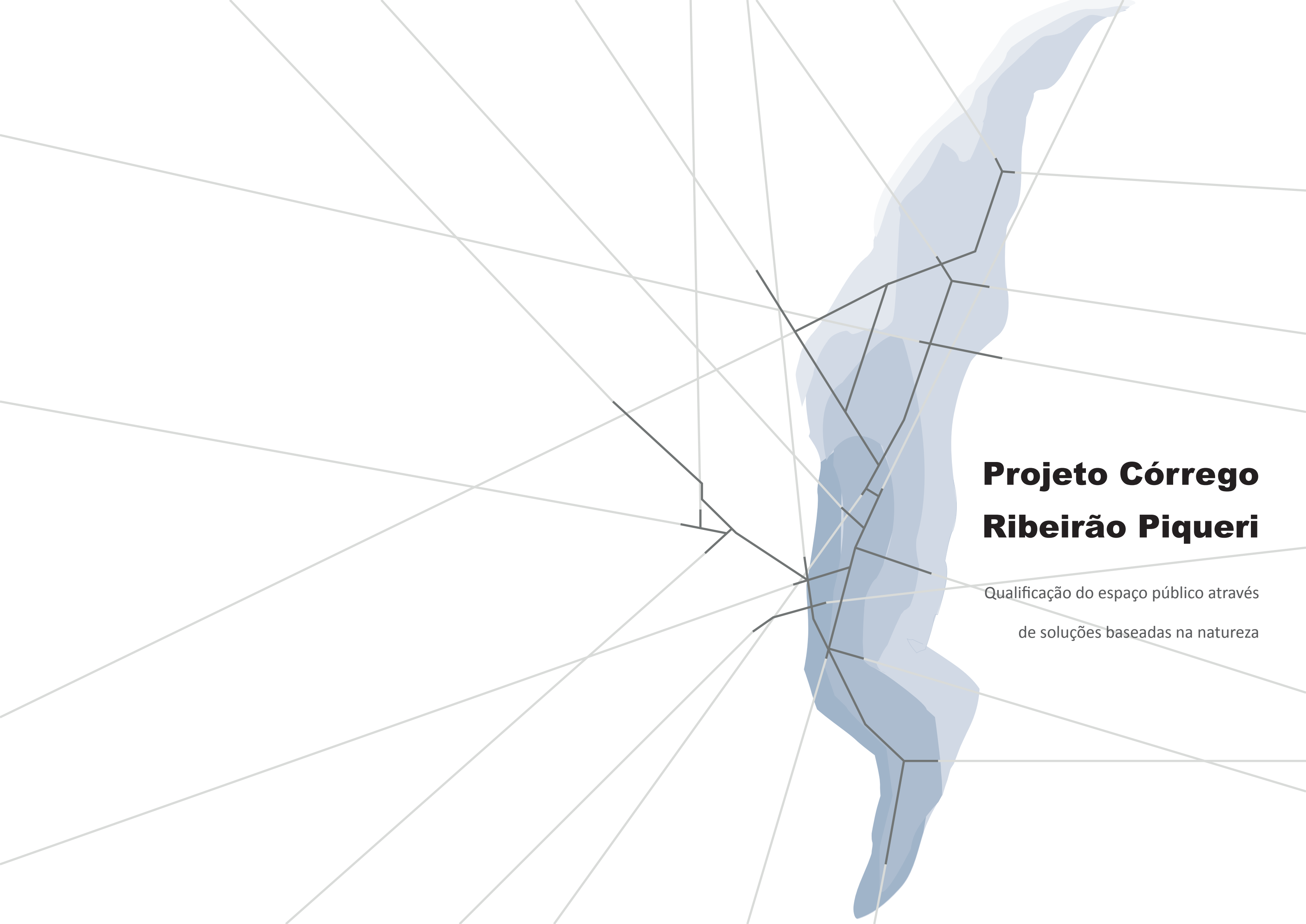




Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Qualificação do espaço público através
de soluções baseadas na natureza

Trabalho Final de Graduação

Fabiana Romano do Nascimento

e-mail: fabiana.romano.nascimento@usp.br

Ano de ingresso: 2012

Orientador: Prof.º Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino

São Paulo, junho de 2018.



Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Qualificação do espaço público através
de soluções baseadas na natureza

Agradecimentos

Embora este trabalho leve apenas meu nome como autora, ele é resultado da minha formação na FAU-USP, que foi construída com a ajuda, convívio, incentivo, orientação e dedicação de muitas pessoas.

Gostaria de agradecer a todos os professores da FAU-USP que participaram da minha formação acadêmica, especialmente aqueles que estiveram diretamente relacionados com a produção deste trabalho. Agradeço às professoras Denise Helena Silva Duarte e Alessandra Rodrigues Prata Shimomura e ao professor Nilton Ricoy Torres pelo auxílio de supervisão metodológica e pelo incentivos nas horas de desespero.

Agradeço especialmente o professor Paulo Renato Mesquita Pellegrino por difundir os conhecimentos de infraestrutura verde dentro da FAU-USP, e por aceitar o convite de orientar este trabalho final de graduação e compartilhar seus conhecimentos comigo.

Agradeço a todos meus amigos lindos de FAU-USP, cujas conversas e discussões foram fundamentais para minha formação acadêmica. Agradeço em especial meus queridos amigos Caio Lúcio de Benedetto, Debora Mitie Kumagai, Gabriela Pedroso Chimello, Júlia Kaori Hirakawa e Renata Crivelli Portella que contribuíram na produção gráfica desta publicação.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos meus pais, Aloisio Batista e Maria de Lourdes, cujo apoio, incentivo e amor incondicional sempre me ajudaram nos momentos mais difíceis e me fizeram persistir. Este trabalho é dedicado a eles, as duas pessoas que eu amo com todo meu coração.

Sumário

_INTRODUÇÃO.....	5
_SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA / INFRAESTRUTURA VERDE.....	9
_CONCEITOS ASSOCIADOS ÀS SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA.....	15
Serviços Ecossistêmicos	16
Biofilia.....	20
Fitotecnologia.....	22
_TIPOLOGIAS DE INFRAESTRUTURA VERDE.....	24
_PROJETO CÓRREGO RIBEIRÃO PIQUERI.....	36
Introdução ao Projeto.....	37
Localização do Projeto.....	38
Análise da área de projeto.....	43
Apresentação do Projeto.....	52
Quadro 1.....	59
Quadro 2.....	79
Quadro 3.....	52
_CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
_FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE VEGETAÇÃO UTILIZADAS NO PROJETO.....	122
_ANEXO 1:LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DO ESTADO DE SÃO PAULO _SVMA.....	140
_REFERÊNCIAS.....	141

Resumo

Este trabalho propõe-se a discutir a inserção de Soluções Baseadas na Natureza, Infraestrutura Verde, no projeto da paisagem urbana por meio de um projeto base, desenvolvido para uma localidade da zona norte da cidade de São Paulo, mais especificamente na região do Bairro da Vila Fidalga junto ao Córrego Ribeirão Piqueri, visando a qualificação do espaço urbano. Neste trabalho final de graduação são discutidos conceitos relacionados à Infraestrutura Verde como serviços ecossistêmicos, biofilia, fitotecnologia e manejo das águas urbanas.

Palavras-chave: Soluções Baseadas na Natureza (SbN), Infraestrutura Verde, projeto da paisagem, manejo de águas, espaço público, Córrego Ribeirão Piqueri.

Abstract

This academic paper proposes a discussion about the insertion of Nature Based Solutions and Green Infrastructure in the urban landscape through a project developed for the north region of São Paulo city, more specifically in the Vila Fidalga area along with the Ribeirão Piqueri Stream, pursuing the improvement of public spaces. This paper also discuss other concepts related to Green Infrastructure such as ecosystem services, biophilia, fitotechnology and water management.

Keywords: Nature Based Solutions (NBS), Green Infrastructure, landscape design, water management, public space, Ribeirão Piqueri Steam.

na.tu.re.za

substantivo feminino

1. Todos os seres que constituem o universo.

2. Força ativa que estabeleceu e conserva a ordem natural de tudo quanto existe.

(Dicionário Aurélio, 2001)

har.mo.ni.a

substantivo feminino

1. Disposição bem ordenada entre as partes de um todo.

2. Proporção, ordem.

3. Paz coletiva entre pessoas.

(Dicionário Aurélio, 2001)

Introdução

O ser humano é parte componente de um conjunto complexo e sensível de seres vivos chamado natureza, o qual não foi, e talvez nunca seja, totalmente compreendido pelo homem.

Na maioria das vezes, projetamos nossos espaços urbanos como se fôssemos os únicos habitantes, como se fôssemos superiores ou independentes de todos os outros elementos e seres que compõem a natureza. Entretanto, não somos. Nós somos apenas um dos milhares de seres componentes da natureza. Devemos projetar cidades não apenas para pessoas, mas para todos os seres ao nosso redor, os quais são essenciais para o equilíbrio do ecossistema no qual nos inserimos e do qual usufruímos.

Essa indiferença e distanciamento da natureza acarretam em problemas urbanos sérios como deslizamentos de terra, enchentes, poluição do ar (doenças respiratórias), poluição de corpos d'água, ondas de calor, entre outros.

Esses problemas são ainda mais perceptíveis em locais no qual o homem negligencia o próprio homem, como as periferias de grandes cidades brasileiras, espaços no qual a população encontra por si só maneiras de

sobreviver e de se estabelecer no território urbano. Esta população periférica, quase sempre ignorada pelo poder público, ocupa e expande a faixa territorial de transição entre o natural preservado e o urbano “estabelecido”, através de autoconstruções em áreas que muitas vezes não possuem nem as redes básicas de infraestrutura como fornecimento de água potável, energia elétrica e coleta de esgoto. A necessidade faz com que esses habitantes encontrem meios de habitar a cidade através de soluções que nem sempre, na verdade quase nunca, consideram os impactos ambientais causados na natureza, como desmatamento para construção de moradias, ocupação de margens de corpos d'água e o consequente despejo de dejetos diretamente em córregos e rios.

É importante ressaltar que a falta de consideração dos impactos ambientais causados pela urbanização inconsequente não é exclusiva da periferia. A parte do tecido urbano administrada e cuidada pelo poder público muitas vezes não leva em conta os impactos ambientais causados por suas intervenções “modernizadoras” no espaço urbano, sendo estas intervenções muitas vezes copiadas de grandes metrópoles com clima e contexto totalmente diferente da

realidade brasileira.

Como exemplo disto, podemos citar arranha-céus e outras construções espelhadas que refletem os raios solares e elevam a temperatura de outras superfícies, ofuscam pedestres e condutores, além de causar a morte de aves que não conseguem distinguir o céu espelhado do céu real, e que acabam se chocando com estas fachadas completamente envidraçadas. Podemos citar também vias que parecem um mar de automóveis, com às vezes seis faixas para veículos e calçadas de 1,20 m para pedestres, sendo que destes 1,20 m geralmente 60 cm são ocupados por postes de energia elétrica e iluminação, componentes de uma infraestrutura obsoleta, não fornecendo espaço para o plantio de árvores ou outro tipo de vegetação. As poucas árvores guerreiras que brotam do concreto, muitas vezes, sofrem uma poda mal feita, pois seus galhos “atrapalham” a distribuição da fiação elétrica aérea.

Além de desastres naturais, as consequências do distanciamento entre homem e natureza dentro do ambiente urbano também agravam doenças como a depressão, considerada um “mal do século”, doenças respiratórias e o

estresse.

Na realidade brasileira, a inserção e preservação da vegetação no espaço urbano não é pensada ou implantada como mais um tipo de infraestrutura. A vegetação deve ser entendida como uma infraestrutura multifuncional, e deve ser pensada e aplicada concomitantemente a outros tipos de infraestrutura, como distribuição de energia, na criação de novos tecidos urbanos e na manutenção de áreas já ocupadas pelo homem.

Ignorar, menosprezar, degradar o que é natural, ou seja, não compreender que somos um tipo de ser dentro de um conjunto de seres, e que precisamos usufruir e interagir de maneira harmônica com o ecossistema no qual estamos inseridos, causou, causa e continuará causando sérios problemas ao ser humano.

A natureza possui grande capacidade de resiliência, no entanto, o homem, também possui grande capacidade de destruição do meio em que é parte componente e de si próprio.

É necessário concentrarmos esforços e articularmos conhecimentos de

diversas áreas do saber para que possamos projetar nossas cidades em harmonia com o ambiente natural, de modo a criar espaços ricos em biodiversidade e eficientes, que atendam as demandas das cidades contemporâneas e do meio natural sobre o qual projetamos e construímos. A construção do espaço urbano não deve ser sinônimo de degradação ambiental. Temos que construir sem destruir o ambiente natural, ocupar sem expulsar a vida nativa. Devemos coexistir em harmonia.

Precisamos de mais sensibilidade e delicadeza na hora de projetar nossas cidades.

Devemos aplicar técnicas mais sofisticadas e inteligentes para a criação dos espaços urbanos. Dentro deste cenário, as soluções de projeto baseadas na natureza revelam-se uma vertente arquitetônica muito adequada e promissora para enfrentarmos problemas do espaço urbano, construído até então em sua maior parte com conceitos e técnicas do século passado.

Este trabalho propõe-se a discutir a aplicação de soluções baseadas na natureza através de um projeto de arquitetura urbana que utiliza as tipologias

de infraestrutura verde, que busca a qualificação do espaço público bem como a mitigação de problemas urbanos como a poluição difusa.

Soluções Baseadas na Natureza

Infraestrutura Verde

Soluções Baseadas na Natureza

Infraestrutura Verde

Soluções Baseadas na Natureza (SbN) consistem em soluções inspiradas nos processos naturais, que usam ou mimetizam a natureza, a fim de proteger, gerenciar, reabilitar ecossistemas naturais ou modificados, abordando os desafios da sociedade contemporânea de forma adaptativa, proporcionando bem-estar humano e benefícios da biodiversidade, ao inserir e tornar acessível a natureza e seus serviços dentro dos diversos tipos de paisagem, como a urbana. Estas soluções oferecem suporte ao crescimento econômico, geram empregos e elevam a qualidade de vida dos seres vivos.

As Soluções Baseadas na Natureza promovem a biodiversidade, o gerenciamento de recursos naturais, o desenvolvimento urbano sustentável, a adaptação às mudanças climáticas bem como a mitigação de seus efeitos e a redução do risco de desastres naturais.

Sinônimo de SbN, a Infraestrutura Verde, Infraestrutura Verde-azul ou Infraestrutura Natural, consiste em um sistema adaptativo que agrega funções de infraestrutura à paisagem, articulando a vegetação e o manejo das águas, de modo a auxiliar na redução de contaminantes da poluição difusa presente no

ar e na água, além de poder também desacelerar fluxos d'água, contribuindo assim para a redução impactos causados por enchentes e secas.

Segundo Ferreira e Machado, a infraestrutura verde consiste em uma rede de áreas naturais e áreas abertas fundamentais para o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais, da vida selvagem, para a qualidade do ar e da água e para a qualidade de vida dos cidadãos (2010, p.69 apud Ramón Stock Bonzi, 2017). Essa rede de paisagens oferece a oportunidade para o reconhecimento e aproveitamento dos **serviços ecossistêmicos** nas cidades (Cormier e Pellegrino, 2008).

Por meio da mimetização e adaptação de funções ecológicas e hidrológicas (Cormier e Pellegrino, 2008, p.127,128), as **tipologias de infraestrutura verde** são tecnologias de alto desempenho que promovem uma série de serviços fundamentais para o bom funcionamento da cidade, como, por exemplo: drenagem, mobilidade, acesso, conforto ambiental, limpeza da água e do ar, fomento à biodiversidade, lazer e imagem local, entre outras (Ramón Stock Bonzi, 2017).

AS SbN auxiliam no manejo das águas urbanas e na preservação dos ciclos hidrológicos, através da promoção da permeabilidade das superfícies, do aumento da cobertura vegetal e da criação e manutenção de zonas úmidas. Além de zonas úmidas naturais, podem ser consideradas como tal as tipologias de infraestrutura verde que atuam como barreiras naturais, que absorvem e retêm águas pluviais, diminuindo a erosão do solo e atenuando desastres naturais como inundações. Além disso, a infraestrutura verde contribui para a estética da paisagem, promove o aumento da biodiversidade no meio urbano e a interação social.

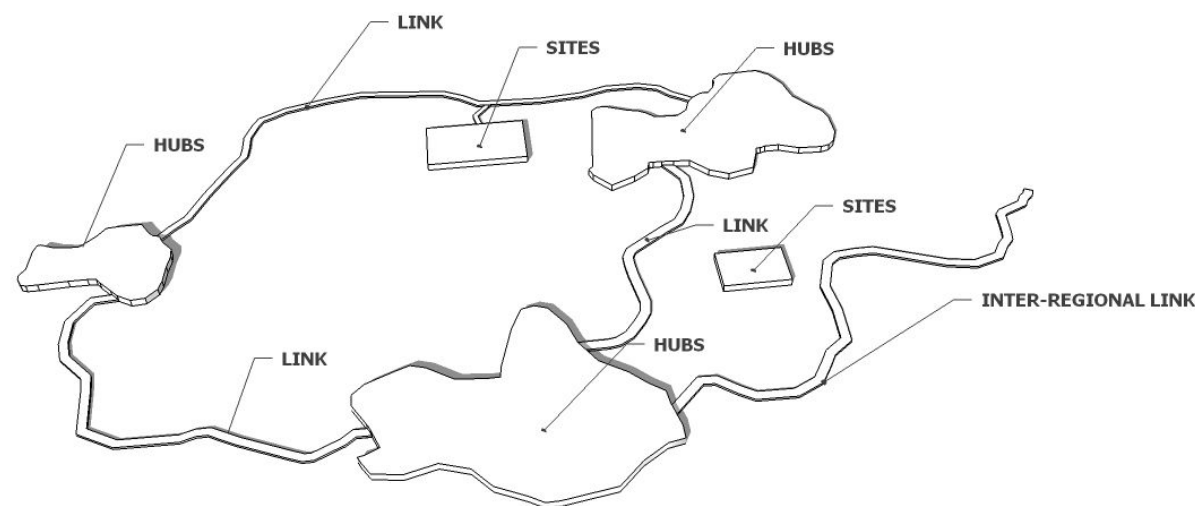
Conforme explicam Benedict e McMahon (2006, p.02), a Infraestrutura Verde fornece a organização espacial para a conservação e para o desenvolvimento, reconhecendo a necessidade de oferecer lugares para a população viver, trabalhar, fazer compras e desfrutar a natureza. A infraestrutura verde ajuda as comunidades a identificar e priorizar as oportunidades de conservação e a planejar o desenvolvimento de forma a otimizar o uso do solo para atender as necessidades das pessoas e da natureza.

As intervenções de Infraestrutura Verde tendem a ser mais plantadas do que construídas e, ao contrário do que acontece com a infraestrutura convencional, seu desempenho tende a aumentar com o passar do tempo (Rámon Stock Bonzi, 2017).

A Infraestrutura Verde é, a um só tempo, um conceito de configuração espacial (rede de áreas verdes interconectadas) e a designação de um processo (planejamento sistemático e estratégico para conciliar conservação da natureza e uso do solo) (Rámon Stock Bonzi, 2017).

A Infraestrutura Verde possui princípios que estruturam sua definição, como a conectividade, seja ela a conectividade de espaços verdes, conectividade dos corpos d'água, conectividade da fauna (seres humanos inclusos), ou seja, a mobilidade dos seres vivos e recursos naturais.

Outro princípio da Infraestrutura Verde é de que o contexto importa. Ao ser projetada, a infraestrutura deve levar em consideração a vegetação nativa, as condições do solo e a topografia local, as condições climáticas, a sociedade na qual será inserida, devendo estar conectada às atividades da comunidade e



Green Infrastructure: Hubs, Links and Sites (BENEDICT, MACMAHOM, 2006).

do entorno.

A paisagem pensada através do conceito de Infraestrutura Verde é planejada a partir de três estruturas-chave que são hubs (polos), links (conexões) e sites (locais pontuais de menor porte que os hubs).

Segundo descreve Ramón Stock Bonzi, hubs ancoram a rede de Infraestrutura Verde e proporcionam espaço para vegetação e animais, bem como são origem ou destino para a vida selvagem, pessoas e processos ecológicos. Hubs podem ter diferentes formas e tamanhos: podem ser reservas e áreas protegidas; terras públicas geridas para a extração de recursos (por exemplo, mineração ou madeira) ou por seu valor natural e de lazer; áreas privadas; parques e áreas verdes. Links são as conexões fundamentais para manter os processos ecológicos. Links da paisagem também podem proporcionar espaço para a proteção de locais históricos e oportunidades para recreação. Sites são menores que os hubs e podem não estar ligados espacialmente ao conjunto. No entanto, como componentes de uma rede de infraestrutura verde, contribuem com importantes valores ecológicos e sociais, protegendo o habitat de animais

selvagens ou proporcionando espaço para recreação e lazer baseado na natureza, por exemplo (*Estratégias para uma infraestrutura verde - 2017, p.18*).

A Infraestrutura Verde funciona como uma rede descentralizada e adaptável a diversos contextos e escalas de projeto, podendo ser aplicada desde uma escala residencial através de cisternas domésticas ou banheiros secos, por exemplo, bem como em uma escala macro, através de alagados construídos, lagoas pluviais, corredores verdes, entre outros.

Outra dimensão fundamental da Infraestrutura Verde é a multifuncionalidade, ou seja, a capacidade que um mesmo espaço aberto tem de desempenhar duas ou mais funções, que podem ser muito diferentes entre si: regulação climática, purificação atmosférica, conforto térmico, **bem-estar psíquico oriundo do contato com a natureza**, drenagem, lazer, facilitação do exercício físico e mobilidade, entre outros (*Madureira, 2012 apud Ramón Stock Bonzi, 2017*).

Áreas verdes e infraestruturas devem ser vistas para além de suas atribuições convencionais. Às áreas verdes cabe transcender o papel decorativo a que foi reduzida pela prática daquilo que é conhecido como “paisagismo”,

empenhando-se agora em oferecer serviços ambientais de maneira articulada com o tecido urbano, com especial atenção para sua distribuição equânime à população e em sintonia com a realidade local (*Rámon Stock Bonzi, 2017*).

Influenciada pela ecologia da paisagem, a Infraestrutura Verde entende que a urbanização não é necessariamente contrária à natureza, fato que contrapõe as soluções baseadas na natureza às infraestruturas tradicionais, também conhecidas como infraestrutura cinza, que fornecem serviços como energia, distribuição de água, coleta de esgoto, e que são responsáveis por dar suporte ao funcionamento das cidades.

As Soluções Baseadas na Natureza permitem que os instrumentos de gestão hídrica a nossa disposição não se resumam apenas a estações de tratamento de água convencionais, a reservatórios concretados, também conhecidos como piscinões, e a tradicional infraestrutura de drenagem de águas pluviais urbana, constituída por tubulações subterrâneas de concreto, cujo principal objetivo é escoar rapidamente um grande volume de água, proveniente das chuvas, para locais distantes do qual ocorreu a precipitação.

Este deslocamento de água da chuva para locais muito distantes de seu local original de precipitação desregula os pequenos ciclos hidrológicos, impedindo que a água infiltre no solo, recarregue corpos d'água e evapore no mesmo lugar, para, conseqüentemente, precipitar novamente e assim dar continuidade ao ciclo natural. A água que antes interagía com o meio ao precipitar, passa a ser levada para longe do local onde caiu, isso provoca redução das taxas de evaporação in situ e tem impactos diretos sobre temperaturas locais e regionais (*Berlim, 2010 apud Maitê Bueno Pinheiro, 2017*).

Apesar de, em alguns casos, a Infraestrutura Verde ser capaz de substituir a infraestrutura cinza, a inserção de SbN deve trabalhar em conjunto com a infraestrutura convencional já inserida, pois esta, ainda que não da melhor maneira e já operando em sua capacidade limite, cumpre uma função na rede de infraestrutura urbana.

Assim como a ocupação territorial do homem não deve excluir todos os outros seres da natureza, a inserção de Soluções Baseadas na Natureza não deve excluir ou ignorar as infraestruturas convencionais já inseridas no espaço

urbano, por mais que estas estejam saturadas. A infraestrutura verde deve complementar e integrar-se a outras infraestruturas.

Dentro de um cenário complexo, como é o caso das grandes metrópoles, equipes multidisciplinares, compostas por arquitetos, engenheiros, biólogos, geólogos, sociólogos, entre outros, são necessárias para a produção de um projeto da paisagem mais eficiente e adequado ao contexto no qual se insere. Além disso, é extremamente importante que o projeto de infraestrutura verde esteja atrelado à políticas públicas, pesquisas, programas educacionais e ao engajamento da população.

Conceitos associados às Soluções Baseadas na Natureza

Conceitos associados às Soluções Baseadas na Natureza

As SbN estão constantemente atreladas a outros conceitos como por exemplo os serviços ecossistêmicos, a biofilia e a fitotecnologia.

1_Serviços Ecossistêmicos

“Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Estes incluem abastecimento, regulação, serviços culturais, que afetam diretamente as pessoas, e de suporte, necessário à manutenção dos outros serviços.”

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p.40, tradução nossa)

Também chamados de serviços ambientais, os serviços ecossistêmicos consistem nos bens e serviços que o homem obtém direta ou indiretamente dos ecossistemas. Dentro deste conceito, os serviços são divididos em quatro categorias principais: serviços de abastecimento (provisão), de regulação, culturais e de suporte.

1.2_Serviços de regulação

Como exemplo de benefícios obtidos através de serviços de regulação, podemos citar:

_Regulação do ar: ecossistemas contribuem tanto para a adição quanto para a extração de elementos e substâncias químicas da atmosfera, influenciando em muitos aspectos da qualidade do ar;

_Regulação do clima: ecossistemas influenciam o clima local e globalmente. Em uma escala local, por exemplo, mudanças na cobertura do solo podem afetar tanto a temperatura quanto a precipitação. Em uma escala global, os ecossistemas desempenham um papel importante no clima tanto por emitir quanto por sequestrar gases do efeito estufa;

_Regulação hídrica: o tempo de escoamento, inundação e de reabastecimento de aquíferos podem ser fortemente influenciados por mudanças no tipo de cobertura do solo;

_Regulação da erosão: coberturas vegetais desempenham um papel importante na retenção dos solos e na prevenção de deslizamentos;

_Purificação da água e tratamento de esgoto: ecossistemas podem ser fontes de impurezas, mas também podem ajudar a filtrar e a decompor resíduos orgânicos;

_Regulação de doenças: mudanças nos ecossistemas podem mudar diretamente a abundância de patógenos humanos, e podem alterar a abundância de vetores de doenças;

_Regulação de pestes: mudanças nos ecossistemas afetam a prevalência de plantações e as doenças e pestes relacionadas ao cultivo do gado;

_Polinização: mudanças nos ecossistemas afetam a distribuição, abundância e efetividade de agentes polinizadores;

_Regulação de desastres naturais: a presença de ecossistemas costeiros como recifes de corais podem reduzir o dano causado por furacões ou grandes ondas.

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p.40, tradução nossa)

1.3_Serviços culturais

Consistem em benefícios não materiais que o ser humano obtém dos ecossistemas através de enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas, que incluem:

_Diversidade cultural: a diversidade dos ecossistemas é um fator que influencia a diversidade de culturas;

_Valores espirituais e religiosos: muitas religiões agregam valores espirituais e religiosos à ecossistemas ou à seus componentes;

_Sistemas de conhecimento (tradicional e formal): ecossistemas influenciam os tipos de sistemas de conhecimento desenvolvido por diferentes culturas;

_Valores educacionais: os ecossistemas, seus componentes e processos provêm a base para a educação formal e informal em muitas sociedades;

_Inspiração: ecossistemas provêm uma fonte rica de inspiração para a arte, o folclore, símbolos nacionais, arquitetura e propagandas;

_Valores estéticos: muitas pessoas encontram beleza ou valores estéticos

em muitos aspectos dos ecossistemas, como refletido no auxílio da construção de parques, e na seleção de locais para construção de edificações.

_Relações sociais: ecossistemas influenciam os tipos de relações sociais que são estabelecidas em determinadas culturas. Comunidades ribeirinhas, por exemplo, diferem em muitos aspectos de suas relações sociais de comunidades nômades ou agricultoras;

_Percepção de pertencimento: muitas pessoas valorizam a “sensação de pertencimento” que é associada a elementos familiares a seus ambientes de origem/criação, incluindo aspectos do ecossistema;

_Valores culturais herdados: muitas sociedades valorizam a manutenção de paisagens historicamente importantes (“paisagens culturais”) e/ou de espécies culturalmente significativas;

_Recreação e ecoturismo: as pessoas frequentemente escolhem onde passar suas horas de lazer baseadas em parte pelo ambiente natural ou pela paisagem cultivada de uma área específica.

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p.40, tradução nossa)

1.4_Serviços de suporte

Serviços de suporte são aqueles necessários à produção de todos os outros serviços ecossistêmicos. Diferem dos serviços de abastecimento, regulação e cultural, pois seus impactos nas pessoas são, geralmente, indiretos ou ocorrem durante um longo período, enquanto que mudanças em outras categorias de serviços ecossistêmicos possuem impacto direto e de curto período nas pessoas. Alguns serviços como regulação da erosão, podem ser classificados como de suporte e de regulação, dependendo da duração e do imediatismo de seus impactos nas pessoas. Os serviços de suporte incluem:

_Formação do solo: devido ao fato de muitos serviços ecossistêmicos dependerem da fertilidade do solo, o ritmo de formação do solo influencia o bem estar humano de diversas maneiras;

_Fotossíntese: a fotossíntese produz oxigênio necessário à maioria dos seres vivos;

_Produção primária: a assimilação ou acumulação de energia e nutrientes

por organismos;

_Ciclo nutritivo: aproximadamente 20 nutrientes essenciais à vida, incluindo nitrogênio e fósforo, circulam por ecossistemas e são mantidos em diferentes concentrações em diferentes partes dos ecossistemas;

_Ciclo da água: a água circula através de ecossistemas e é essencial aos seres vivos.

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p.40, tradução nossa)

2_Biofilia

“Biofilia...é a associação emocional inata do ser humano com outros organismos vivos.”

(WILSON, 1993, p.31, tradução nossa)

A palavra “biofilia” tem sua origem morfológica no grego, sendo que bios significa vida e philia significa amor ou afeição, sendo sua tradução ao pé da letra igual a **amor pela vida**. O termo foi muito difundido pelo biólogo americano Edward O. Wilson, e é utilizado para descrever a ligação emocional, a necessidade do contato com a natureza teoricamente presente nos genes humanos.

O termo é utilizado ainda para designs e cidades biofílicas. Assim como o design biofílico, as cidades biofílicas consistem em espaços de natureza abundante como parte integrante do urbano. Este “urbano” refere-se a um espaço projetado e construído pelo homem que não coloca a implantação da vegetação em segundo plano, mas que a considera parte integrante de qualquer intervenção urbanística, redefinindo a essência de cidade para sinônimo de

lugar que abriga grande biodiversidade.

Infelizmente, vivemos em um modo de urbanização hostil à biodiversidade, resultando em gerações que perderam contato com a natureza e que não sabem reconhecer seus elementos mais básicos. Chegamos ao ponto em que crianças não sabem distinguir um tomate de uma maçã, não sabem a origem dos alimentos, tanto de origem vegetal quanto animal, ou seja, um ponto quase que de alienação àquilo que é natural.

É necessário retomar/criar um vínculo afetivo com a natureza como um todo, **é necessário uma conexão emocional mínima para que haja interesse em entender, integrar e preservar a biodiversidade nas cidades.**

Pouca atenção tem sido dada à relação entre pessoas e natureza em ambientes urbanos. Contudo, pessoas que habitam grandes cidades precisam mais do que nunca de contato com a natureza, tanto para melhorar a saúde física quanto mental. Dentre os benefícios do convívio com a natureza podemos citar a redução do estresse, o auxílio na recuperação de doenças, o aprimoramento de habilidades cognitivas, a construção de uma sociedade mais generosa e

harmoniosa, além de todos os outros serviços ecossistêmicos que um ambiente repleto de Infraestrutura Verde pode oferecer.

3_Fitotecnologia

fito = planta, flora, vegetação.

tecnologia = aplicação da ciência e engenharia para estudar problemas e prover soluções.

Fitotecnologia = a aplicação da ciência e engenharia para estudar problemas e prover soluções envolvendo plantas.

Fitotecnologia é o uso da vegetação para remediar, conter ou prevenir contaminantes nos solos, sedimentos e águas subterrâneas, e/ou adicionar nutrientes, porosidade e matéria orgânica. É também um conjunto de ferramentas de engenharia e design e práticas culturais que podem ajudar os arquitetos paisagistas, designers da paisagem, engenheiros e gestores ambientais nos trabalhos atuais e futuros em sítios individuais no tecido urbano e paisagens regionais (Kennen e Kirkwood, 2015, p.3, apud Maitê Bueno Pinheiro, 2017).

Intrínseco a esta definição está o conceito de uso da vegetação como tecnologia viva.

As aplicações da fitotecnologia empregam princípios de engenharia

ecológica e são consideradas ecotecnologias.

eco = sistemas vivos, ecológico.

Ecotecnologia = a aplicação da ciência e engenharia para estudar problemas e prover soluções envolvendo sistemas ecológicos.

Sendo assim, a fitotecnologia é baseada na ciência da ecologia e considera o ecossistema como um componente integral das intervenções humanas no meio natural.

Também relacionada à fitotecnologia está a biotecnologia.

bio = vida, referente à seres vivos, biológico.

Biotecnologia = a aplicação da ciência e engenharia para estudar problemas e prover soluções envolvendo seres vivos.

O termo biotecnologia pode se referir também à manipulação de estruturas genéticas de células para a produção de organismos modificados com a capacidade aumentada de desempenhar certas funções.

Fitotecnologias podem ser divididas em cinco categorias básicas:

- _Aumento da capacidade adaptativa de sistemas naturais para moderar impactos de atividades humanas;
- _Prevenção de emissão de poluentes e da degradação ambiental;
- _Controle de processos ambientais da emissão de poluentes para minimizar processos de degradação ambiental;
- _Remediação e restauração de ecossistemas degradados e áreas contaminadas;
- _Incorporação de indicadores de saúde nas estratégias de monitoramento e avaliação dos ecossistemas.

Alguns exemplos de aplicação de fitotecnologia incluem:

- _O uso de plantas para mitigar ou solucionar problemas de poluição, como por exemplo, ecossistemas construídos tais como bacias de retenção (lagoas pluviais) para o tratamento de fontes de poluição difusa, e alagados construídos (*wetlands*) para o tratamento de esgotos ou águas negras.

- O uso de plantas, arborização urbana, por exemplo, como catalizadoras

(filtros) de dióxido de carbono para aumentar a capacidade de áreas urbanas de minimizar os impactos da poluição do ar.

(Fonte: UNEP - United Nations Environment Programme)

Tipologias de Infraestrutura Verde

As tipologias de Infraestrutura Verde são os elementos estruturais que dão forma a este conceito, e que aliadas à fitorremediação tornam-se tecnologias de alto desempenho, atuando de forma fundamental para o funcionamento da paisagem urbana, servindo à melhora da drenagem, mobilidade, conforto ambiental, limpeza da poluição difusa, aumento da biodiversidade, lazer, entre outros.

A utilização destas tipologias está diretamente ligada à disponibilidade de espaço para sua inserção, às condições do solo, à topografia e às condições hidrológicas e climáticas do local. Existem elementos estruturais de grande porte, como parques lineares e alagados construídos, e de pequeno porte, como cisternas residenciais e tetos verdes. Além disso, as tipologias de Infraestrutura verde podem ser divididas entre as que adotam sistemas vivos, como jardins de chuva e biovaletas, e as que dependem apenas de processos físicos, como cisternas e pavimentos drenantes.

A seguir, uma lista de tipologias de Infraestrutura Verdes reconhecidas.



Jardim de chuva. Fonte: Cormier e Pellegrino, 2008.

_Jardim de chuva: depressão topográfica vegetada (ajardinada) construída que recebe o escoamento da água pluvial (escoamento superficial) das áreas próximas a fim de infiltrá-las no solo e tratar a poluição difusa. Sua estrutura compõe-se da depressão feita em solo existente, seguida por uma camada de brita, depois por uma camada de substrato e por fim a camada de vegetação.

**Processos naturais incentivados/
mimetizados:**

- _infiltração d'água;
- _recarga dos aquíferos;
- _evapotranspiração;
- _filtragem do ar e da água;
- _fitorremediação;
- _captura e sedimentação de material trazido pelo escoamento superficial.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar;
- _criação de habitats para a fauna;
- _tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar;
- _aumento da umidade do solo adjacente.

Considerações:

- _Na bacia hidrográfica, sua aplicação é favorável nas áreas livres de inundações, onde processos de infiltração predominam sobre o escoamento, em áreas tabulares livres de inundações;
- _Sua aplicação é mais indicada nas áreas baixas e pontos de coleta natural de escoamento;
- _Pode estar ao longo de calçadas e nos espaços livres e rebaixados de propriedades;
- _Retém o primeiro fluxo de chuva;
- _O dimensionamento correto deve prever o esvaziamento completo do sistema após algumas horas depois do evento de chuva;
- _Deve ser instalado com pelo menos 10 metros de distância dos edifícios para evitar a infiltração de água em fundações;
- _A vegetação do jardim de chuva deve ser composta por espécies adaptadas às condições ambientais locais e ter capacidade de suportar períodos de extrema umidade e seca;
- _Pode possuir mecanismo de extravasamento para lidar com precipitações mais intensas ou prolongadas;
- _Pode ser utilizada como estrutura de traffic calming.



Canteiro Pluvial. Fonte: Copyright 2018 Philadelphia Water Department.

_Canteiro pluvial: similar ao jardim de chuva, o canteiro pluvial também consiste em uma depressão topográfica vegetada (ajardinada) construída que recebe o escoamento da água pluvial (escoamento superficial) das áreas próximas, mas que, diferentemente do jardim de chuva, não possui a característica de infiltração da água em solos adjacentes, devido a construção de uma camada impermeável entre as camadas do solo existente e brita, ou em alguns casos quando o solo existente é caracterizado por um fator de baixa permeabilidade, como o caso de solos argilosos. Existe a possibilidade da inserção de um dreno envolto em geotêxtil na camada de brita, conectando o excesso de água à outros canteiros pluviais ou à outras estruturas. Sendo assim, o canteiro pluvial é uma tipologia principalmente de retenção e evaporação, indicada para situações em que o encharcamento de solos adjacentes não é desejado ou possível.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

- _armazenamento temporário da água;
- _evapotranspiração;
- _filtragem da água e do ar;
- _evaporação;
- _fitorremediação;
- _captura e sedimentação de material trazido pelo escoamento superficial.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar;
- _criação de habitats;
- _tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar.

Considerações:

- _Pode ser aplicado em fundos de vale, onde o processo de armazenamento de água é predominante, solo encharcado. Esta tipologia pode ser utilizada em áreas de nascente ou de topografia acidentada, onde o escoamento superficial necessita de manejo para contenção de processos erosivos, deslizamentos e assoreamento das galerias de águas pluviais (no caso das áreas de nascente);
- _A respeito da vegetação, pode se considerar os mesmos critérios dos jardins de chuva. Neste dispositivo, espécies que apresentam taxas elevadas de evapotranspiração podem ser as mais interessantes;
- _Pode ser estrutura de traffic calming;
- _Pode possuir mecanismo de extravasamento para lidar com precipitações mais intensas ou prolongadas.



Biovaleta. Fonte: Copyright 2018 Philadelphia Water Department.

_Biovaleta: estruturalmente é semelhante ao jardim de chuva, mas refere-se a uma depressão linear vegetada que promove o tratamento da água pluvial ao mesmo tempo em que diminui a velocidade do escoamento da precipitação, sendo que sua principal função é direcionar o fluxo de água para outras tipologias de infraestrutura verde como um jardim de chuva, por exemplo, ou conectando espaços públicos e/ou sistemas convencionais de drenagem urbana.

Considerações:

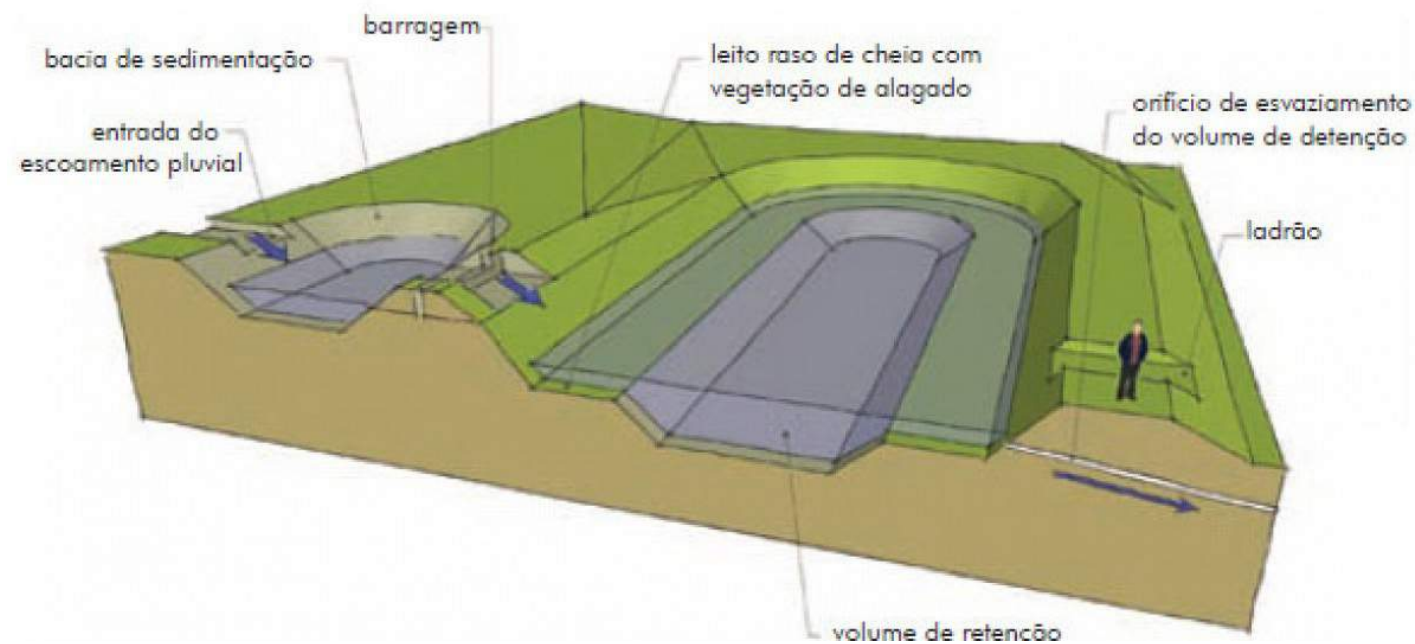
- _Esta tipologia é interessante para ser associada à rede de drenagem existente;
- _As declividades de terrenos íngremes podem ser enfrentadas por meio da divisão da biovaleta em células escalonadas;
- _Um desenho sinuoso da biovaleta auxilia na diminuição da velocidade da água.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

- _infiltração;
- _evapotranspiração;
- _filtragem da água;
- _filtragem do ar;
- _escoamento/ direcionamento da água;
- _captura e sedimentação de material trazido pelo escoamento superficial.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _conexão de tipologias de infraestrutura verde e também de áreas verdes;
- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar;
- _criação de habitats;
- tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar;
- _aumento da umidade do solo adjacente.



Lagoa pluvia. Fonte: Cormier e Pellegrino, 2008.

_Lagoa pluvial: tipologia que funciona como um alagado construído, recebendo o escoamento superficial por drenagens naturais, tradicionais ou outras tipologias de Infraestrutura Verde. Nesta estrutura, parte da água captada pode permanecer retida entre eventos de precipitação. Desta forma, a lagoa pluvial é parecida com o alagado construído, mas não está destinada a receber efluentes de esgotos domésticos ou industriais.

Considerações:

- _Esta tipologia é indicada para fundo de vale, áreas de nascente, e como retenção do escoamento da água de áreas íngremes;
- _Exige grande espaço, mas conseqüentemente armazena grande volume d'água;
- _Pode estar associada aos canais fluviais (córregos) armazenando o extravasamento destes.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

- _armazenamento de água;
- _evaporação;
- _infiltração;
- _recarga dos aquíferos;
- _evapotranspiração;
- _filtragem da água;
- _filtragem do ar;
- _captura e sedimentação de material trazido pelo escoamento superficial.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar;
- _criação de habitats;
- _tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar;
- _aumento da umidade do solo adjacente;
- _controle da erosão do solo (quando associado à uma via fluvial), evitando assoreamento de córregos e rios.

_Alagado construído (*wetland*): semelhante à tipologia de lagoa pluvial, diferencia-se por apresentar técnica de design de substrato e vegetação macrófita (plantas aquáticas), podendo esta ser submersa, flutuante, emergente ou fixa de folhas flutuantes. O alagado construído é mais associado à recepção e tratamento de efluentes domésticos e industriais do que propriamente seu potencial de armazenar o excedente de água da chuva e o extravasamento dos canais fluviais.

Os alagados construídos podem apresentar diferentes desenhos: alagados de fluxo horizontal superficial e subsuperficial, de fluxo vertical e alagados flutuantes. Sua aplicação é diversa, podendo ser citadas algumas das principais atividades: tratamento de esgoto de comunidades rurais, pequenas comunidades e como estágio final de sistemas municipais de tratamento das águas; para pisciculturas/aquicultura; tratamento de águas para abastecimento público; irrigação de hortas e plantações; melhoria da qualidade de água dos corpos hídricos.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

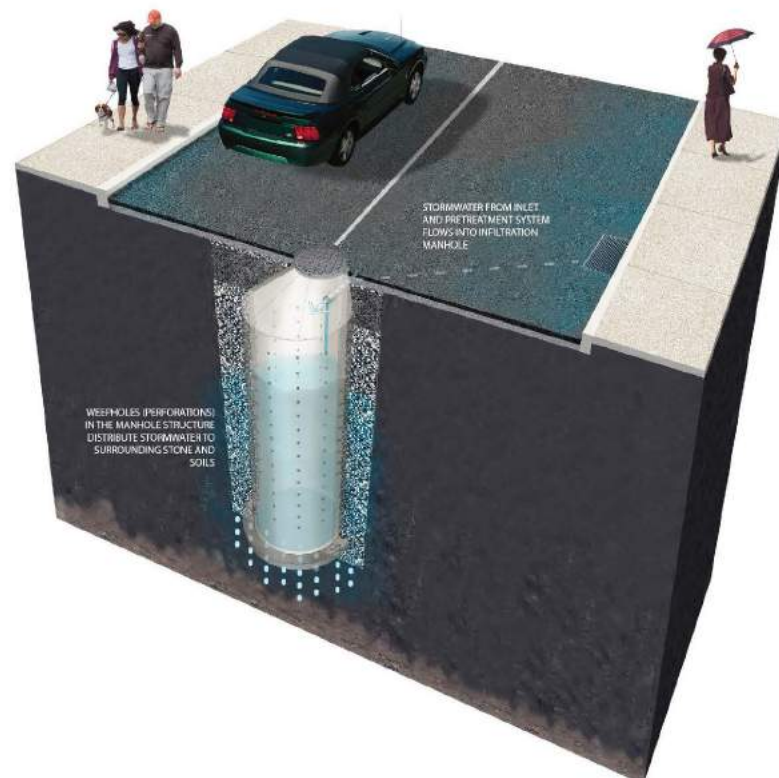
- _ciclagem de nutrientes;
- _armazenamento de água;
- _evaporação;
- _infiltração;
- _recarga dos aquíferos (em certos casos);
- _evapotranspiração;
- _filtragem da água;
- _filtragem do ar;
- _captura e sedimentação de material trazido pelo escoamento superficial.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _fornecimento de água de reuso (dependendo de seu arranjo, vegetação e manutenção);
- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar;
- _criação de habitats;
- _tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar;
- _aumento da umidade do solo adjacente;
- _controle da erosão do solo (quando associado à uma via fluvial), evitando assoreamento de córregos e rios.

Considerações:

- _Sua aplicação é recomendada em fundos de vale, onde há predominância do processo natural de armazenamento de água;
- _As áreas alagadas naturais ocorrem normalmente ao lado de vias fluviais e planícies de inundação e, algumas não possuem ligação aparente com as águas superficiais, mas possuem conexões críticas com as águas subterrâneas;
- _Os alagados construídos podem ser usados isoladamente ou em conjunto com outros tipos de tratamento.



Cisterna. Fonte: Copyright 2018 Philadelphia Water Department.

_Cisterna: estrutura que captura e armazena a água da chuva, podendo esta tipologia ser utilizada em escala doméstica ou urbana, enterrada abaixo de vias e perfurada, permitindo a infiltração da água no solo.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

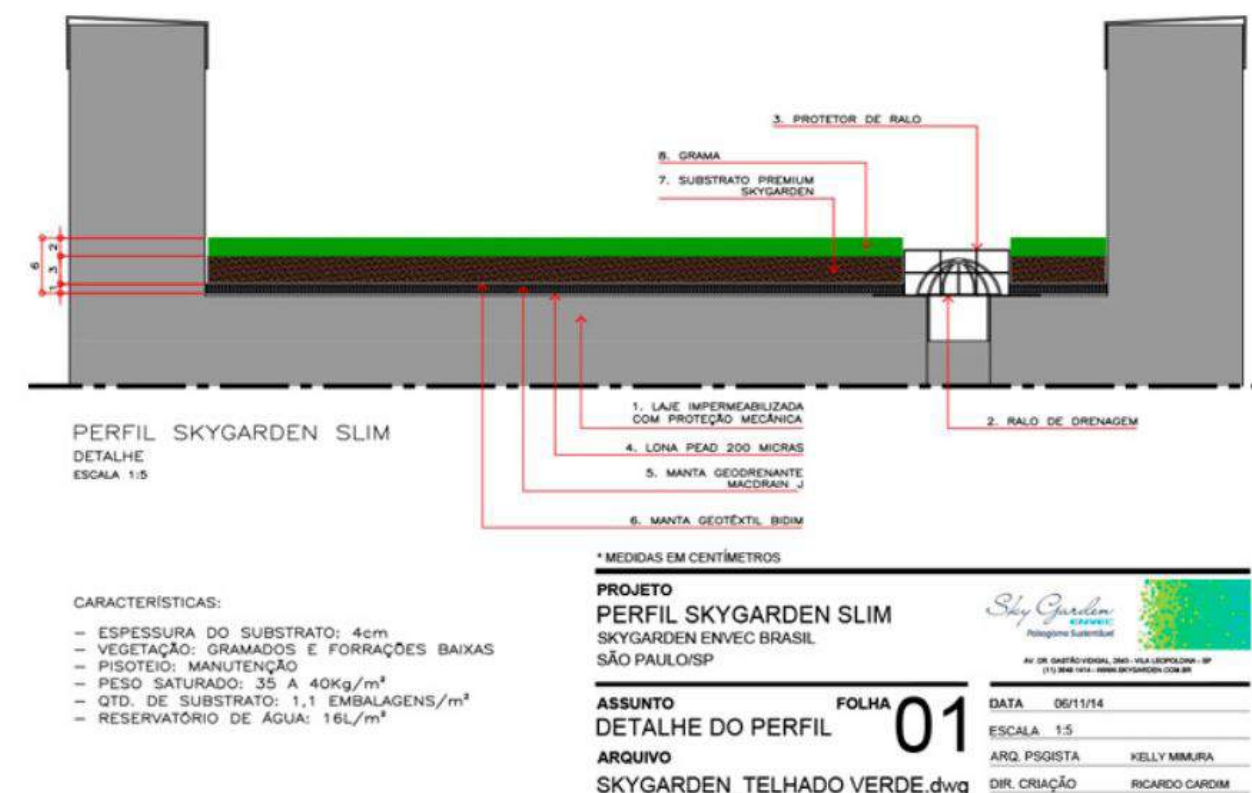
- _armazenamento de água (tipo sem infiltração);
- _infiltração (tipo com infiltração);
- _recarga dos aquíferos (tipo com infiltração).

Considerações:

- _Pode ser utilizada em ambientes públicos ou privados;
- _A versão enterrada implica em uma remoção de solo considerável para sua instalação;
- _Pode estar associada a outros tipos de infraestrutura verde.

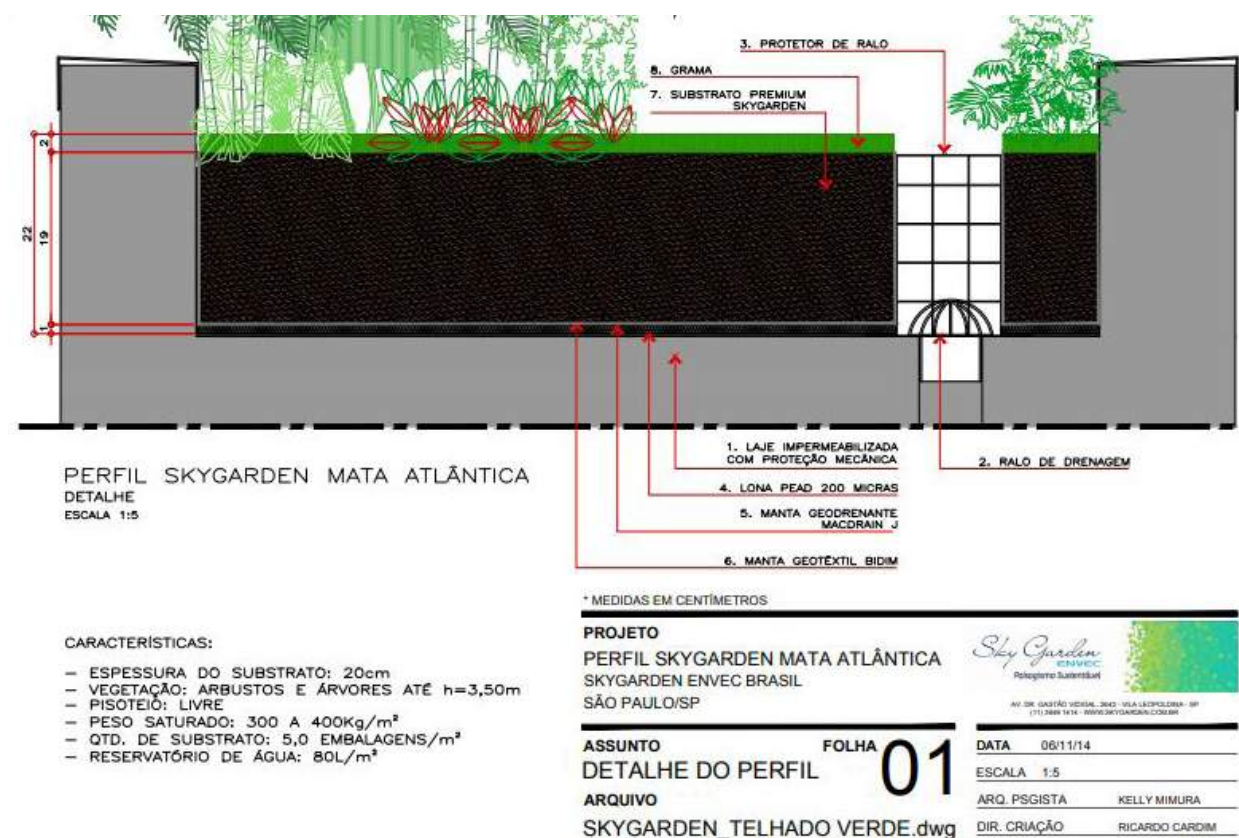
Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial;
- _fornecimento de água reuso (tipo sem infiltração).



Telhado verde extensivo. SkyGarden Envec Paisagismo Sustentável - Copyright © 2015.

_Telhado verde: são considerados dois tipos de telhados verdes, intensivos e extensivos. Telhados verdes extensivos são aqueles que utilizam vegetação gramínea e herbácea com porte variando de 5 a 20 centímetros, num substrato que vai de 3 a 15 centímetros. Já os de tipo intensivo são caracterizados pelo uso de herbáceas, arbustos e pequenas árvores. Possuem sistema de irrigação e manutenção profissional. O substrato é de no mínimo 15 centímetros e o design é variado, assim como o potencial para a biodiversidade.



Telhado verde extensivo. SkyGarden Envec Paisagismo Sustentável - Copyright © 2015.

Considerações:

- _Podem ser desde pequenos jardins ou hortas formando até grandes espaços verdes de recreação e lazer e pequenos parques públicos;
- _Os tetos verdes intensivos podem ter alto custo de implantação e manutenção, ao contrário dos extensivos que tem baixo custo de implantação, são de fácil manutenção;
- _Os tetos verdes extensivos podem ser combinados a sistemas de captação de energia solar. As plantas fotovoltaicas oferecem ambientes de sombra e meia-sombra, contribuindo para a biodiversidade de espécies de plantas;
- _O uso da vegetação é variado, depende das condições ambientais locais, sendo a melhor opção as espécies que exigem pouca ou nenhuma manutenção, principalmente nas tipologias extensiva sendo a vegetação nativa recomendada, devido as suas relações intrínsecas com a fauna local;
- _A sua instalação deve considerar a capacidade de carga da estrutura na qual será inserida, devendo ser levado em consideração o solo encharcado para efeito de cálculo da carga a ser inserida.

Processos naturais incentivados/mimetizados:

- _armazenamento de água;
- _evapotranspiração;
- _filtragem do ar;
- _filtragem da água.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

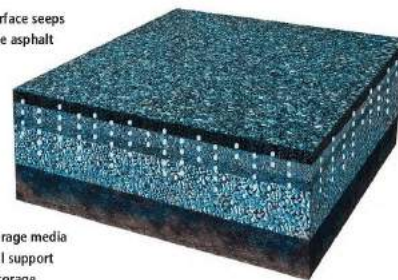
- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do ar (mais significativa no modelo intensivo com a presença de árvores);
- _criação de habitats;
- _tratamento da poluição difusa (mais significativa no modelo intensivo com a presença de árvores);
- _melhora na qualidade do ar (mais significativa no modelo intensivo com a presença de árvores);
- _aumento da eficiência energética dos edifícios;
- _auxílio no combate às ilhas de calor.

Figure 2.5: Three-Dimensional View of Permeable Pavement

Permeable Asphalt

Stormwater on surface seeps through permeable asphalt

Stone or other storage media provides structural support and stormwater storage



Permeable Concrete

Stormwater on surface seeps through permeable concrete

Stone or other storage media provides structural support and stormwater storage



Permeable Paver

Stormwater on surface seeps through permeable pavers

Stone or other storage media provides structural support and stormwater storage



Pavimentos Permeáveis. Fonte: Copyright 2018 Philadelphia Water Department.

_Pavimento permeável: superfície construída que permite a infiltração da água no solo seja por sua porosidade (asfalto ou concreto poroso), seja por meio dos interstícios entre suas unidades constituintes (blocos intertravados, paralelepípedos, blocos vazados, areia, brita e pedriscos). Pode conter dreno envolto em geotêxtil em sua camada de brita ou pedrisco, direcionando o excesso de água a outras tipologias de Infraestrutura verde ou ao sistema convencional de escoamento de águas pluviais.

Processos naturais incentivados/ mimetizados:

- _infiltração;
- _recarga dos aquíferos.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial;
- _aumento da umidade do solo adjacente.

Considerações:

- _Sua implantação é adequada em áreas nas quais os processos naturais de infiltração são predominantes, entretanto, com a utilização de drenos em sua camada de brita, os pavimentos permeáveis podem ser aplicados em áreas nas quais o solo possui baixa capacidade de infiltração da água no solo;
- _Sua capacidade de drenagem está relacionada à manutenção destes pisos.

_Córrego reabilitado: consiste na reabilitação (destamponamento) de córregos previamente enterrados em galerias pluviais subterrâneas.

**Processos naturais incentivados/
mimetizados:**

_recepção do escoamento
superficial de águas pluviais;
_escoamento das águas fluviais;
_comunicação com aquíferos;
_tratamento das águas;
_evaporação.

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

_manejo do escoamento
superficial;
_aumento da condutividade
hidráulica do canal;
_melhora na qualidade da água do
córrego;
_aumento da umidade do ar;
_aumento da umidade do solo
adjacente;
_criação de habitats;
_conexão de áreas verdes.

Considerações:

_Canais fluviais abertos são mais fáceis de monitorar e intervir;
_Desacelera a velocidade do córrego, o que minimiza a incidência de enchentes;
_Pode ter seu novo leito escalonado, no qual a queda entre patamares dissipa a energia hidráulica;
_Uma solução indicada para a contenção de sua nova calha é a caixa de gabião em degraus, que podem ser preenchidas com pedras e solo (substrato) e proverem meio para o enraizamento de vegetações.

_Corredor verde (Parque linear): território linear vegetado que contém módulos planejados (desenhados) e gerenciados para propósitos diferentes, como lazer, cultura, estética, rede de habitat, corredor de vida silvestre, estrutura e restauração da paisagem.

Considerações:

- _Seu caráter linear beneficia grande área da cidade, sendo acessível a um grande número de pessoas;
- _Pode organizar sistemas de locomoção de pedestres e ciclistas;
- _Fornece corredores de ventilação e microclimas com maior umidade do ar e oxigenação;
- _Atuam como corredores de vida silvestre e, em alguns casos, como faixa de proteção de corpos d'água;
- _Estimula a coesão comunitária e cultural.

**Processos naturais incentivados/
mimetizados:**

- _armazenamento de água;
- _evaporação;
- _evapotranspiração;
- _filtragem da água;
- _filtragem do ar;
- _recarga dos aquíferos;

Serviços ecossistêmicos fornecidos:

- _manejo do escoamento superficial e do extravasamento do canal fluvial;
- _aumento da umidade do ar;
- _tratamento da poluição difusa;
- _melhora na qualidade do ar;
- _criação de habitats;
- _conexão de áreas verdes;
- _criação de espaços de lazer, esporte, convívio, identidade local e contato com a natureza;
- _embelezamento da paisagem.

É importante ressaltar que as tipologias de Infraestrutura Verde citadas anteriormente não são as únicas existentes. Existem variações destas e outras mais, além do surgimento de novas, uma vez que as tipologias são estruturas que estão sendo utilizadas e desenvolvidas há apenas algumas décadas.

Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Projeto Córrego Ribeirão Piqueri



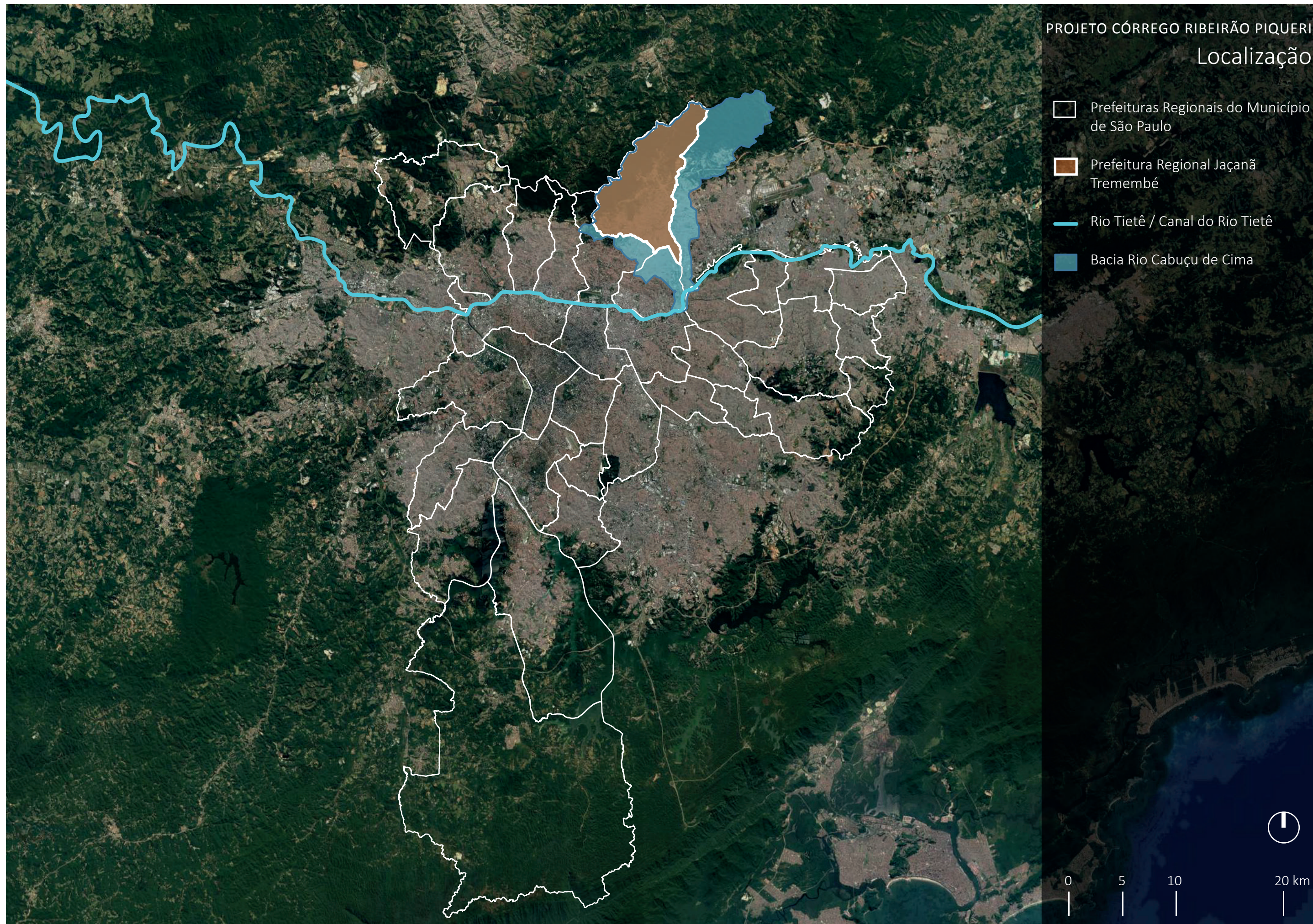
Vista da Serra da Cantareira - Zona Norte de São Paulo. Fonte: Acervo pessoal.

Eu, Fabiana, cresci e vivi minha vida inteira na periferia da zona norte de São Paulo. A partir da janela de casa, sempre tive a vista de um lindo pôr-do-Sol que se esconde atrás da Serra da Cantareira.

Entretanto, ao sair na rua de casa e andar pelo meu bairro, a percepção da cidade é completamente diferente. A não ser pelo pé de pitanga na frente da minha casa, alguns vasos de folhagens nas varandas dos vizinhos e umas poucas árvores que brotam do concreto das calçadas, a paisagem é completamente seca, sem vegetação. Essa situação sempre me deixou com a sensação de tão longe e tão perto ao mesmo tempo.

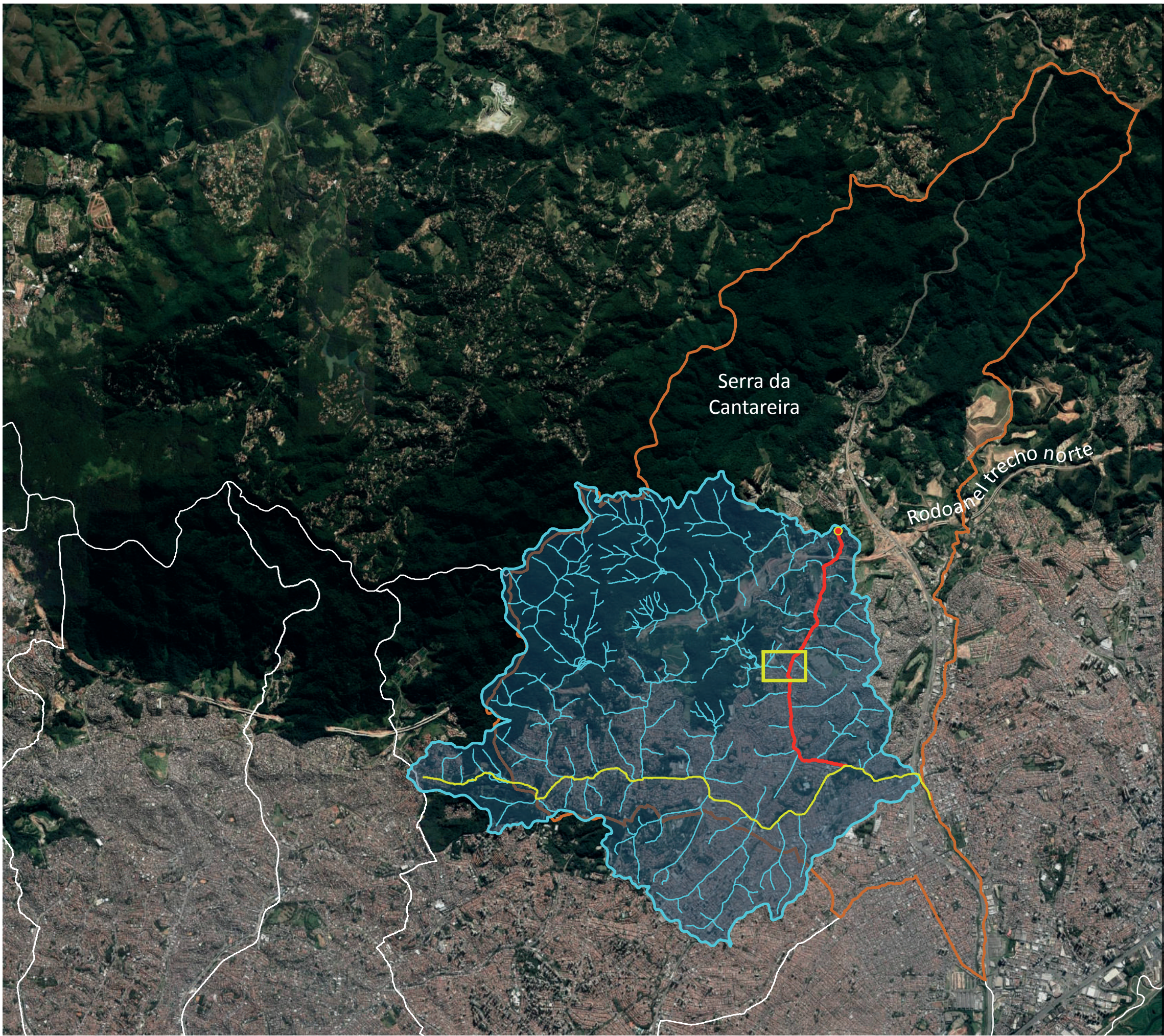
Da minha janela eu posso ver uma natureza exuberante da qual não posso desfrutar, a não ser pela vista que, às vezes, me parece uma miragem.

Motivada pela vontade de viver uma cidade mais agradável, como a vista da minha janela, escolhi realizar como produto do meu trabalho final de graduação um projeto que promovesse o encontro da vegetação com o “urbano concretado” como o conhecemos na periferia. Optei por um projeto de qualificação de espaços públicos, pois acredito que estes alcançam a população como um todo, proporcionando espaços de estar, passagem e lazer de qualidade a todos. Elegi como área de projeto um espaço que me fosse familiar, do qual eu conhecesse razoavelmente bem a dinâmica social. Escolhi um trecho da cidade no qual eu passo todos os dias, duas vezes por dia, de ônibus, ao ir e ao voltar da faculdade e trabalho. A região escolhida foi um trecho do Córrego Ribeirão Piqueri.



PROJETO CÓRREGO RIBEIRÃO PIQUERI
Localização

-  Prefeituras Regionais do Município de São Paulo
-  Prefeitura Regional Jaçanã Tremembé
-  Microbacia Rio Tremembé / Ribeirão Piqueri (Área de influência indireta do projeto)
-  Nascente Córrego Ribeirão Piqueri
-  Córrego Ribeirão Piqueri
-  Córrego Tremembé
-  Trechos da rede de drenagem em forma de curso natural, linha de talvegue, canal subterrâneo ou canal a céu aberto
-  Área do Projeto Córrego Ribeirão Piqueri



Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

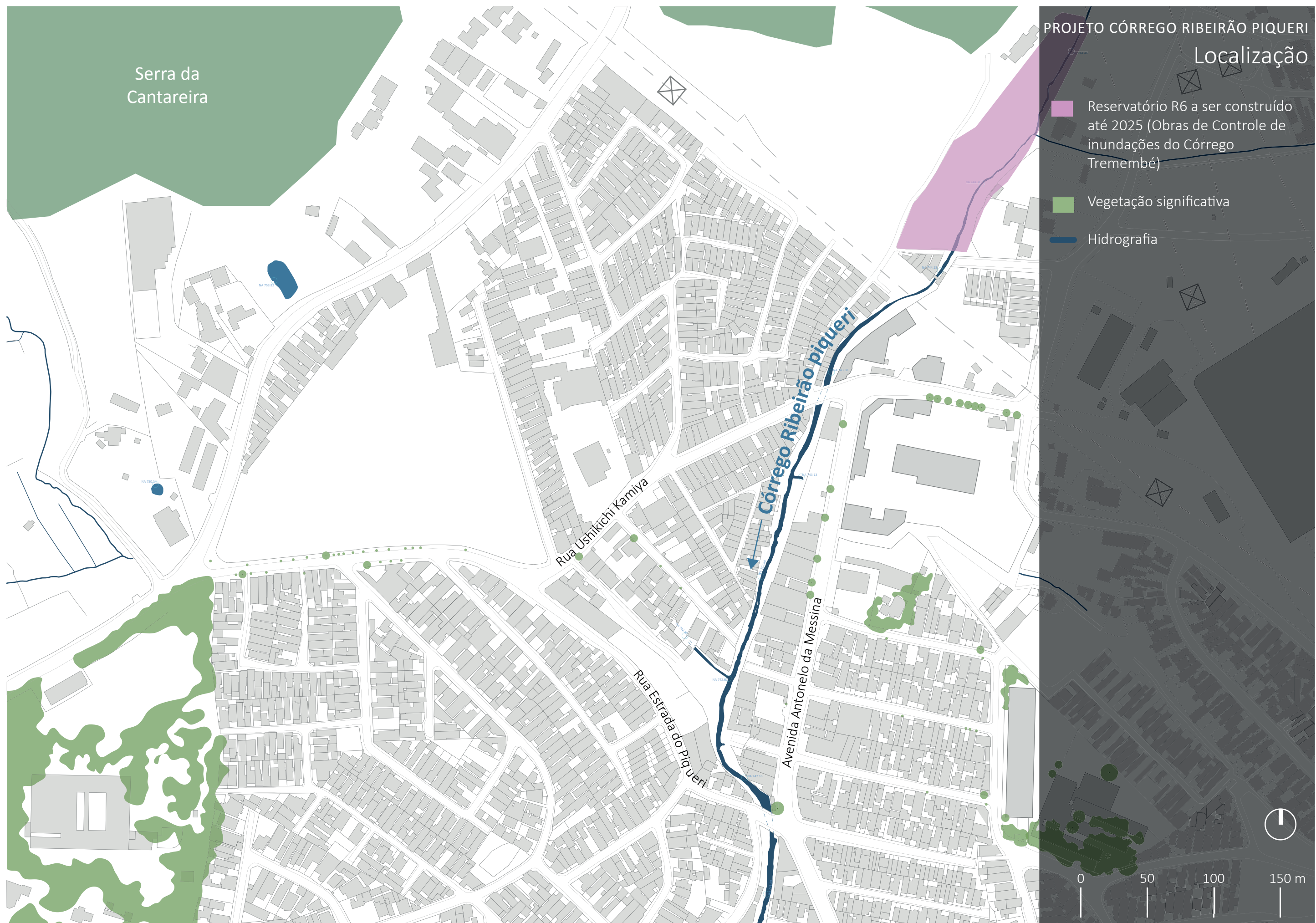
Localização

O Projeto Córrego Ribeirão Piqueri situa-se na zona norte da cidade de São Paulo, dentro da Prefeitura Regional do Jaconã Tremembé e da Bacia Hidrográfica do Rio Cabuçu de Cima.

O Córrego Ribeirão Piqueri, cujo nome significa “peixes miúdos” no dialeto indígena apiaká, possui aproximadamente 6 km de extensão, e é afluente do córrego Tremembé. Estes córregos estão inseridos dentro da Microbacia Rio Tremembé / Ribeirão Piqueri. A nascente do Córrego Ribeirão Piqueri está localizada nos limites da Microbacia, próxima ao encontro da Rodovia Fernão Dias com o futuro trecho norte do Rodoanel.

Através do mapa de localização do projeto na subprefeitura, é possível observar a dimensão da interferência do projeto Rodoanel trecho norte, tanto no tecido urbano quanto na Serra da Cantareira, sendo que as obras cruzam especificamente o Córrego Piqueri, além de outros corpos d’água da Microbacia. O desmatamento e a alteração dos corpos d’água impactam diretamente o habitat da vida silvestre presente na Serra da Cantareira, e fragiliza o remanescente da reserva florestal na porção sul do Rodoanel. Além disso, o

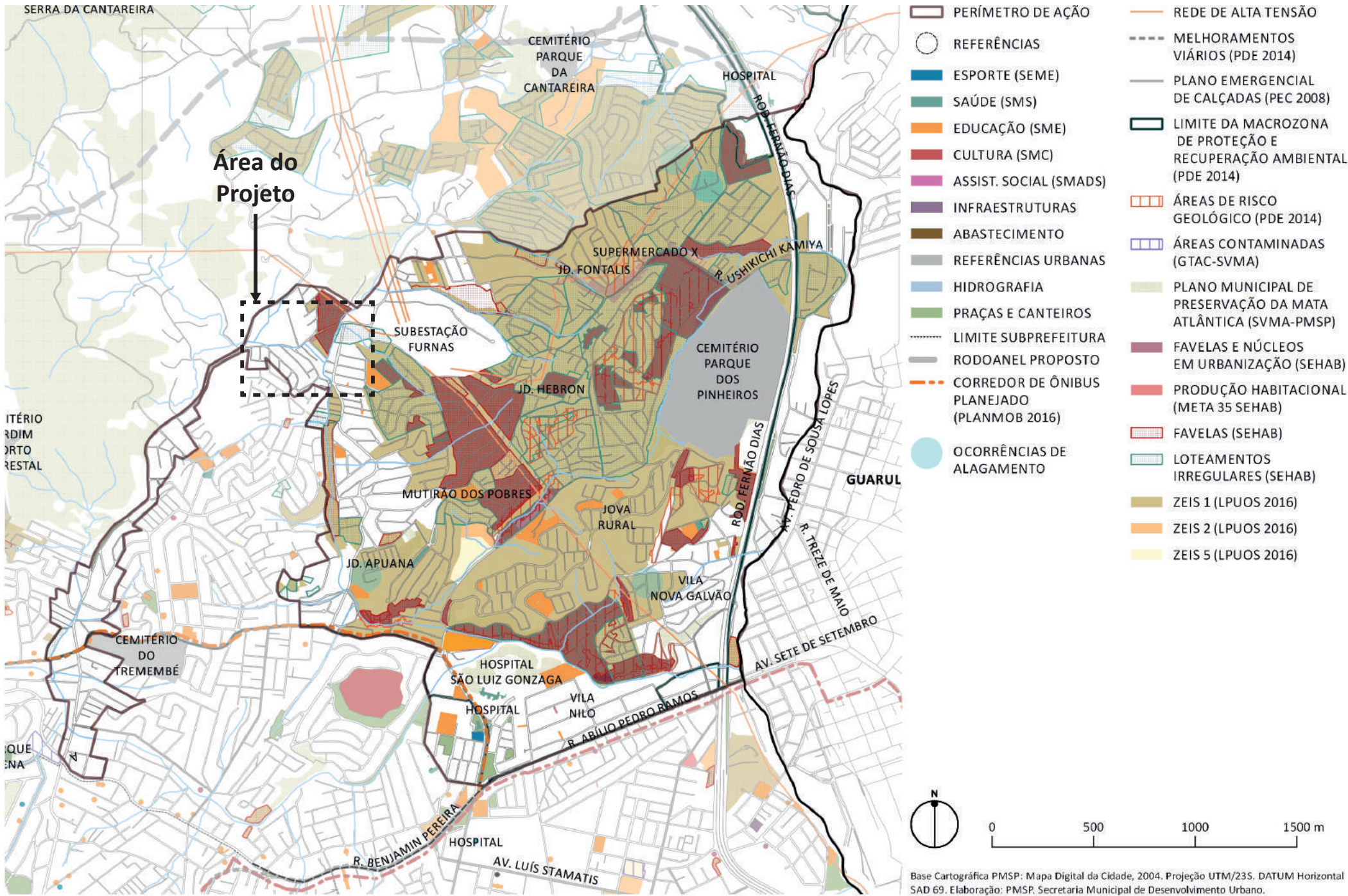
Rodoanel trecho norte representa uma barreira urbana para a população que reside na porção norte da futura rodovia, deixando estes moradores “isolados” dentro do tecido urbano.



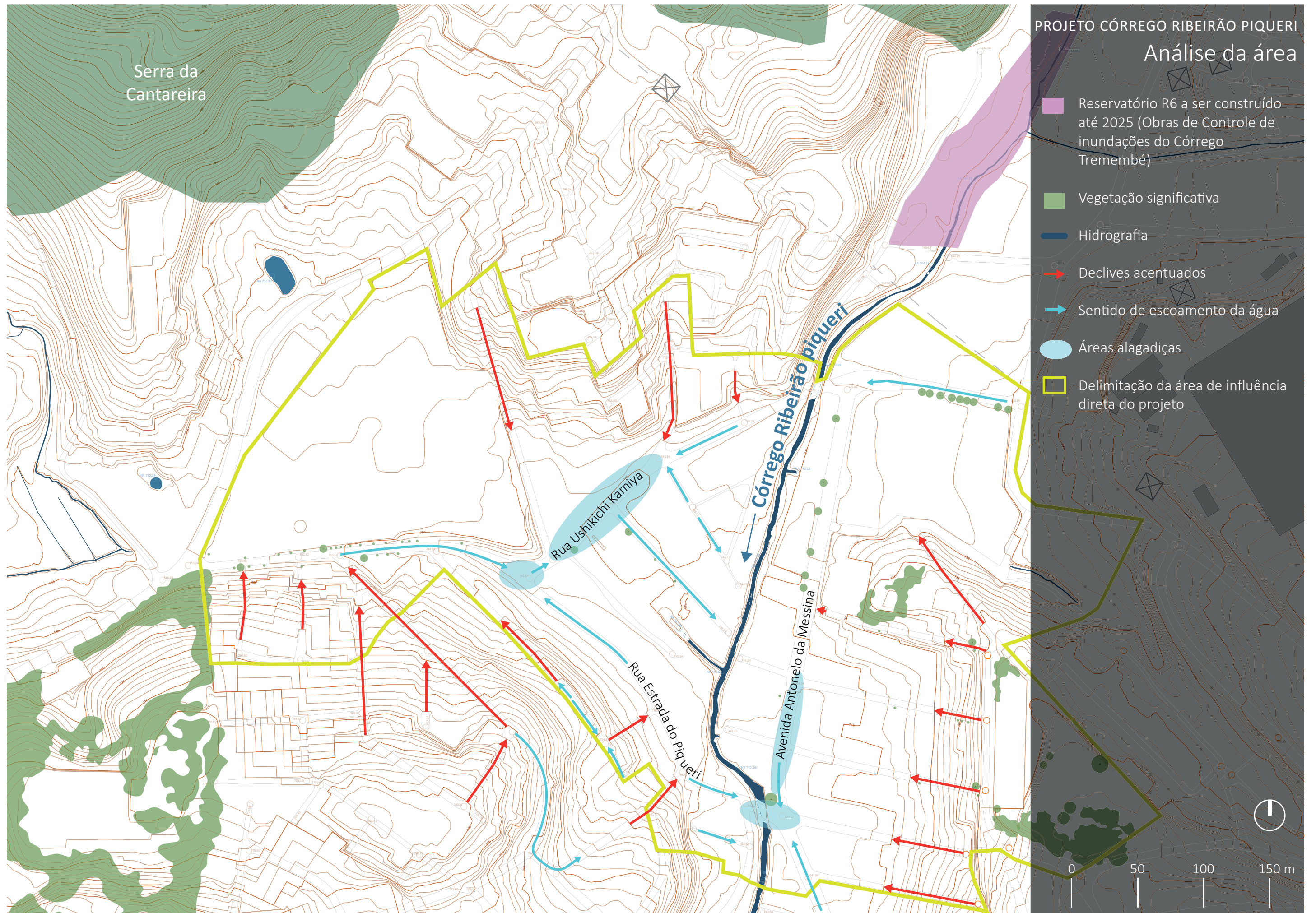
A área de influência direta do projeto foi escolhida a partir do conhecimento da construção de um reservatório de concreto (mais conhecido como “piscinão”) de águas pluviais em um trecho do Córrego Ribeirão Piqueri, a ser construído até 2025 pela Prefeitura de São Paulo em parceria com o Governo Federal. Este reservatório faz parte de um conjunto de “piscinões” aprovados pela prefeitura e que são parte do empreendimento denominado Obras para Controle de Inundações da Bacia do Córrego Tremembé.

À jusante do reservatório a ser construído, encontra-se o início da Avenida Antonelo da Messina, que acompanha paralelamente, durante quase toda sua extensão, o Córrego Ribeirão Piqueri. Esta avenida representa uma via importantíssima de deslocamento para os moradores da região norte de São Paulo. Com aproximadamente 1,8 km, a avenida conecta o tecido urbano à bairros densamente habitados na periferia como Jardim Filhos da Terra, Vila Zilda, Vila Fidalgo, Jardim Fontalis, entre outros. Pela Avenida Antonelo da Messina circulam 12 linhas de ônibus, que deslocam todos os dias milhares de moradores da periferia no trajeto casa-trabalho.

Além do reservatório, da avenida e do córrego, outro elemento decisivo na delimitação inicial da área de influência direta do projeto foi a proximidade da região ao remanescente da porção sul da Serra da Cantareira, “cortada” pelo Rodoanel. Outro maciço de vegetação significativo identificado na região foi a reserva presente no lote da Abadia de Santa Maria, na porção sudoeste do mapa de localização.



Ao analisar a área inicial de influência direta do Projeto Córrego Piqueri no Plano Regional Estratégico da Subprefeitura do Jaçanã-Tremembé, observa-se que a área se insere dentro do perímetro de ação do plano regional, sendo que, segundo o PRE, dentre as diretrizes a serem aplicadas no perímetro de ação uma delas consiste na recuperação de nascentes e córregos, a fim de criar áreas verdes públicas.





Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Análise da área

Embasada pelos critérios anteriormente citados e pelo Plano Regional Estratégico da Prefeitura Regional do Jaçanã Tremembé, a área inicial de influência direta do projeto foi refinada a partir da análise topográfica da região.

Analisando a topografia, é possível identificar uma região de fundo de vale cercada por declives acentuados, alguns superiores a 40% de inclinação, que influenciam diretamente a velocidade da precipitação sobre as vias em direção ao Córrego Ribeirão Piqueri. Estes declives também são fatores determinantes para a formação de áreas alagadiças e propensas a enchentes, não indicadas no PRE da região, mas que existem, e que todos os moradores da região conhecem muito bem e precisam lidar nos períodos chuvosos com os transtornos causados pelas inundações.

É natural que uma região de fundo de vale tenha inundações em períodos chuvosos, ainda mais com a presença de um córrego perene, o Ribeirão Piqueri. Entretanto, a impermeabilização do solo, a escassez de vegetação urbana, a poluição do córrego e a autoconstrução de moradias às margens do córrego

agravam, e muito, a situação.

A partir da análise topográfica da região, obtém-se o traçado mais preciso da área de influência direta do projeto, delimitado pelos lotes imediatamente adjacentes às vias Antonelo da Messina, Rua Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri.

Ao analisarmos o uso do solo da área de influência direta, podemos constatar que a região é predominantemente de uso residencial de baixo médio padrão, sendo estas residências majoritariamente autoconstruções de até três pavimentos. Ao longo das vias em destaque estão lotes de uso misto, em sua maioria caracterizados com o pequeno comércio no andar térreo e a residência no pavimento superior. A presença de uso misto ao longo destas vias reforça a importância delas para a economia local, sendo estas vias de grande movimento de pedestres e veículos.

Outro aspecto bastante perceptível é a utilização de grandes lotes para fins industriais e armazéns, sendo que alguns apresentam áreas subutilizadas, representada pelos grandes espaços em branco dentro destes lotes.

Um ponto importante da dinâmica econômica e social da região é a feira livre que ocorre aos domingos no período da manhã na Avenida Antonelo da Messina. A feira começa no encontro da avenida com a Rua Ushikichi Kamiya e termina no encontro com a Estrada do Piqueri. Para muitos da região, a feira é um dos eventos sociais mais importantes da semana, atraindo não apenas consumidores de frutas, verduras e legumes, mas também pessoas com o intuito de desfrutar da feira livre como lugar de lazer e interação social.

Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Análise da área

Embasada pelos critérios anteriormente citados e pelo Plano Regional Estratégico da Prefeitura Regional do Jaçanã Tremembé, a área inicial de influência direta do projeto foi refinada a partir da análise topográfica da região.

Analisando a topografia, é possível identificar uma região de fundo de vale cercada por declives acentuados, alguns superiores a 40% de inclinação, que influenciam diretamente a velocidade da precipitação sobre as vias em direção ao Córrego Ribeirão Piqueri. Estes declives também são fatores determinantes para a formação de áreas alagadiças e propensas a enchentes, não indicadas no PRE da região, mas que existem, e que todos os moradores da região conhecem muito bem e precisam lidar nos períodos chuvosos com os transtornos causados pelas inundações.

É natural que uma região de fundo de vale tenha inundações em períodos chuvosos, ainda mais com a presença de um córrego perene, o Ribeirão Piqueri. Entretanto, a impermeabilização do solo, a escassez de vegetação urbana, a poluição do córrego e a autoconstrução de moradias às margens do córrego

agravam, e muito, a situação.

A partir da análise topográfica da região, obtém-se o traçado mais preciso da área de influência direta do projeto, delimitado pelos lotes imediatamente adjacentes às vias Antonelo da Messina, Rua Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri.

Ao analisarmos o uso do solo da área de influência direta, podemos constatar que a região é predominantemente de uso residencial de baixo médio padrão, sendo estas residências majoritariamente autoconstruções de até três pavimentos. Ao longo das vias em destaque estão lotes de uso misto, em sua maioria caracterizados com o pequeno comércio no andar térreo e a residência no pavimento superior. A presença de uso misto ao longo destas vias reforça a importância delas para a economia local, sendo estas vias de grande movimento de pedestres e veículos.

Outro aspecto bastante perceptível é a utilização de grandes lotes para fins industriais e armazéns, sendo que alguns apresentam áreas subutilizadas, representada pelos grandes espaços em branco dentro destes lotes.

Um ponto importante da dinâmica econômica e social da região é a feira livre que ocorre aos domingos no período da manhã na Avenida Antonelo da Messina. A feira começa no encontro da avenida com a Rua Ushikichi Kamiya e termina no encontro com a Estrada do Piqueri. Para muitos da região, a feira é um dos eventos sociais mais importantes da semana, atraindo não apenas consumidores de frutas, verduras e legumes, mas também pessoas com o intuito de desfrutar da feira livre como lugar de lazer e interação social.



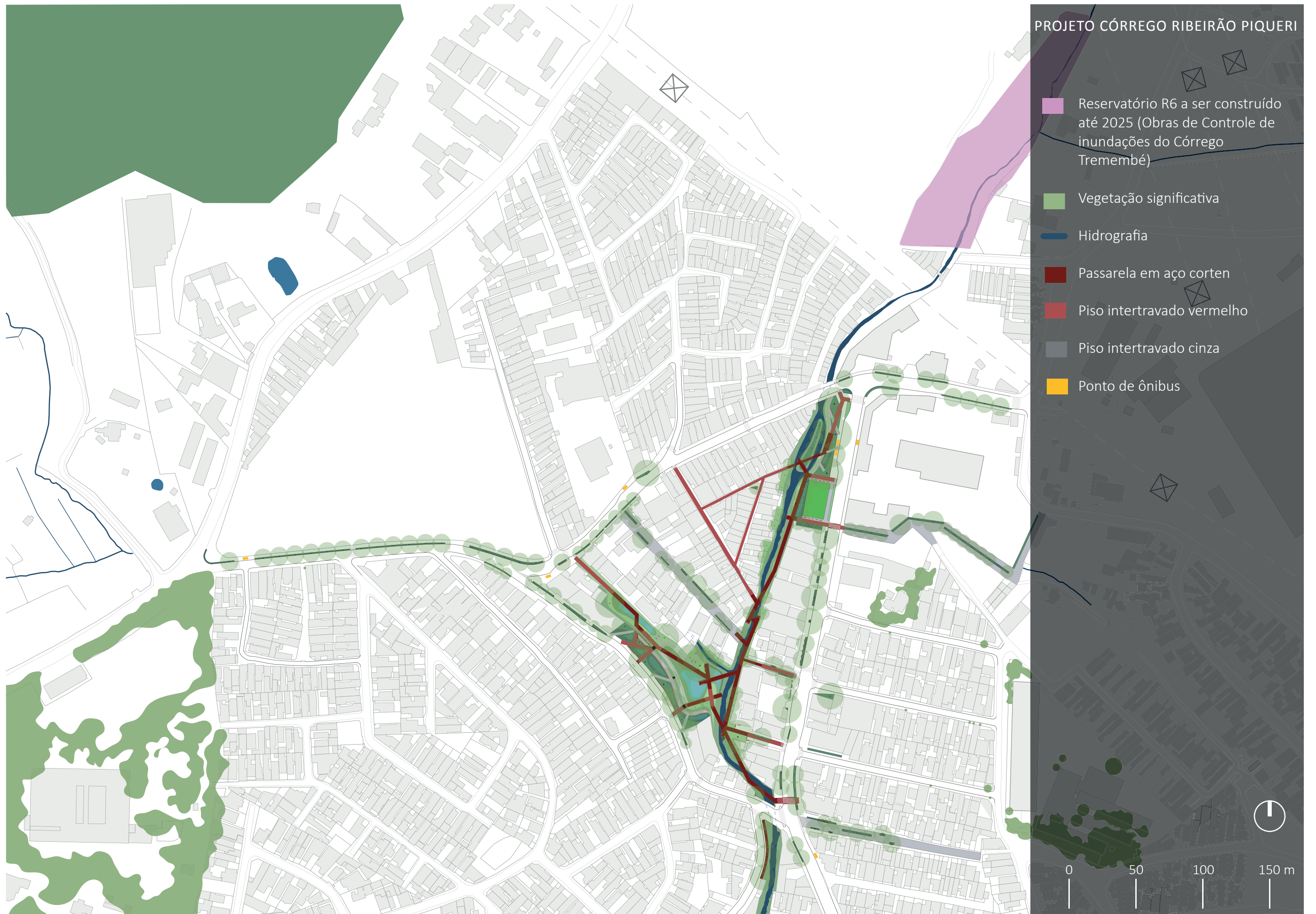
Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Delimitação da área de projeto

A partir das análises anteriormente feitas, a área efetiva de projeto foi delimitada. Esta engloba a área das três vias principais, Avenida Antonelo da Messina, Rua Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri, bem como algumas outras vias conectadas a estas, cujas inclinações foram identificadas como declives acentuados. A área do projeto também incorpora a área do Córrego Ribeirão Piqueri. Além destas áreas, o projeto também utiliza alguns lotes subutilizados. Dois ao longo da Avenida Antonelo da Messina que consistem em uma borracharia desativada, logo no começo da avenida, e o lote vizinho a esta borracharia, uma concessionária de veículos usados. A terceira área subutilizada englobada no projeto está localizada na Estrada do Piqueri, e consiste em um espaço enorme de estacionamento, constantemente vazio, que é propriedade de uma indústria de plásticos situada no lote vizinho à direita. Atrás do lote de estacionamento da indústria de plástico encontra-se outro grande espaço utilizado como garagem de alguns caminhões de indústrias da região, e este lote possui acesso pela Rua Ushikichi Kamiya.

O último lote considerado subutilizado, e o maior dentre todos, localizado

no final da Rua Ushikichi Kamiya, consiste na área de estacionamento de caminhões e máquinas de uma empresa desativada de execução de fundações profundas para a construção civil. Este lote foi englobado ao projeto como uma área na qual serão propostas diretrizes (que estarão descritas mais ao fim) mas não como área efetiva de intervenção do projeto.



Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

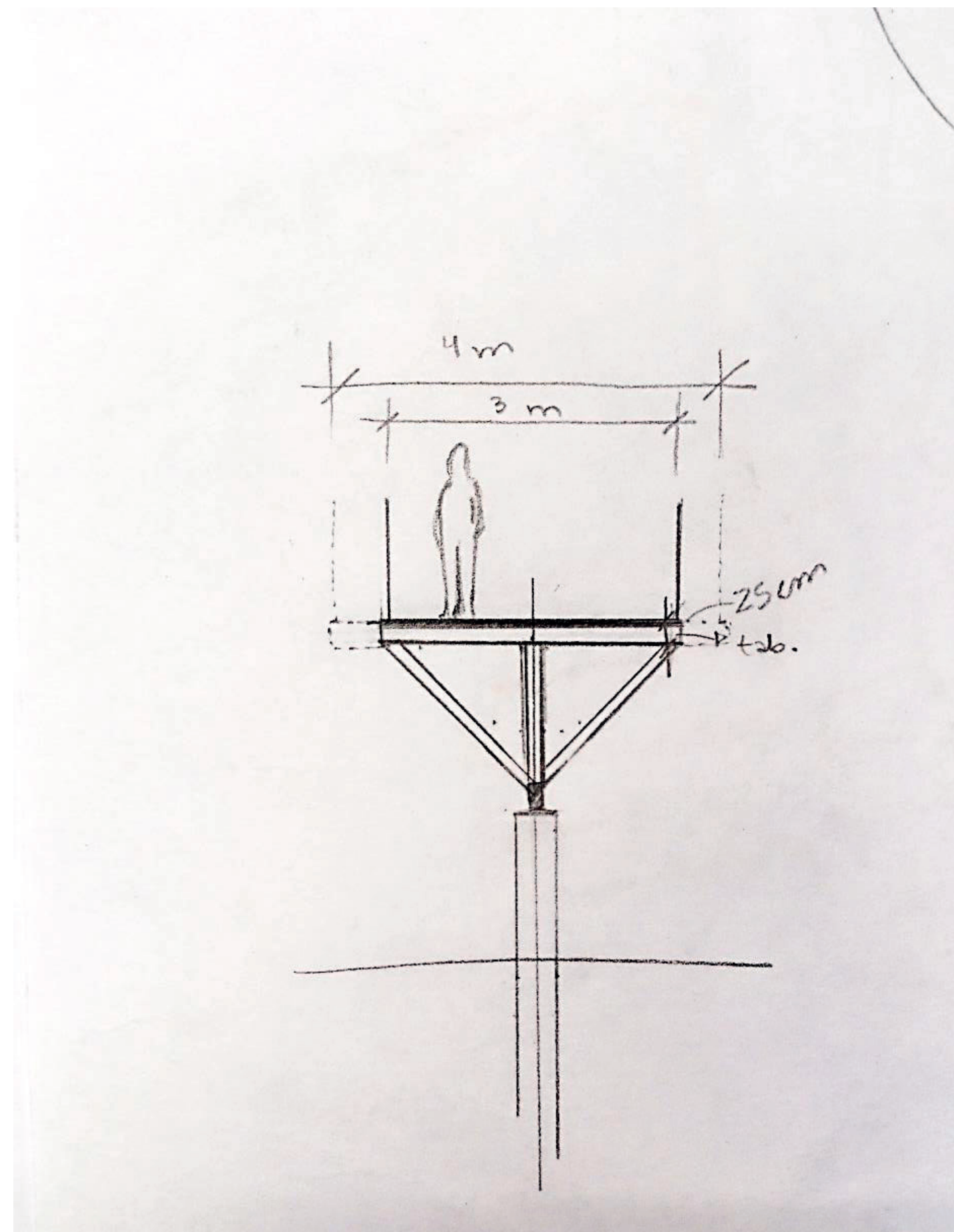
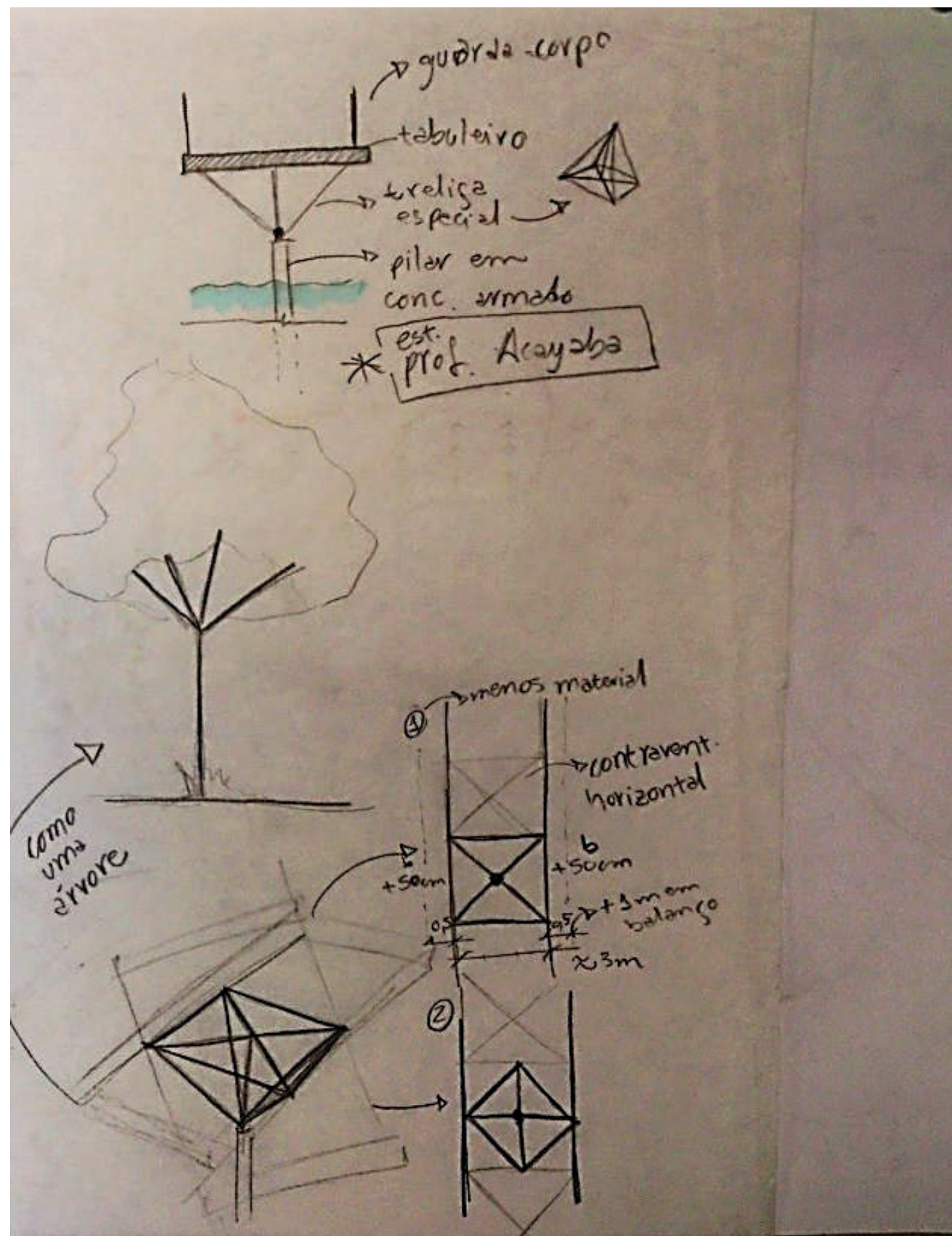
O projeto propõe-se como uma infraestrutura descentralizada a fim de mitigar a poluição difusa, bem como retardar o escoamento superficial das águas pluviais ao mesmo tempo em que cria e conecta áreas verdes, qualificando o espaço público ao promover espaços de estar e passagem de agradáveis ao pedestre.

O projeto busca a integração das áreas verdes pré-existentes, a fim de integrar vegetação e tecido urbanizado, promovendo mobilidade de espécies dentro do ecossistema além do contato humano com outros seres da natureza. As espécies de vegetação utilizadas no projeto foram escolhidas através da Lista de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo sugeridas para a utilização em termos de ajustamento de conduta e projetos de recuperação florestal, de enriquecimento florístico, paisagístico, de compensação ambiental, de arborização urbana, entre outros, publicada pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente. Também foram utilizadas espécies vegetativas indicadas na tese de mestrado da bióloga Maitê Buêno Pinheiro, de 2017.

Em relação ao manejo das águas, o projeto busca diminuir a velocidade

do escoamento superficial da precipitação em direção ao Córrego Ribeirão Piqueri, através de dispositivos de biorretenção que, além de atuarem no represamento temporário, também contribuem para a mitigação da poluição difusa presente no primeiro escoamento das chuvas e criam habitats naturais para outras espécies de seres vivos.

Como elemento integrante do projeto, a passarela, concebida como os galhos de uma árvore que se ramificam pelo tecido urbano e conectam vias e espaços de estar, foi projetada de forma com que seus eixos e conexões integrassem ruas, até então sem saída, faixas de pedestres, pontos de ônibus e os principais fluxos de pedestres das três vias principais do projeto.

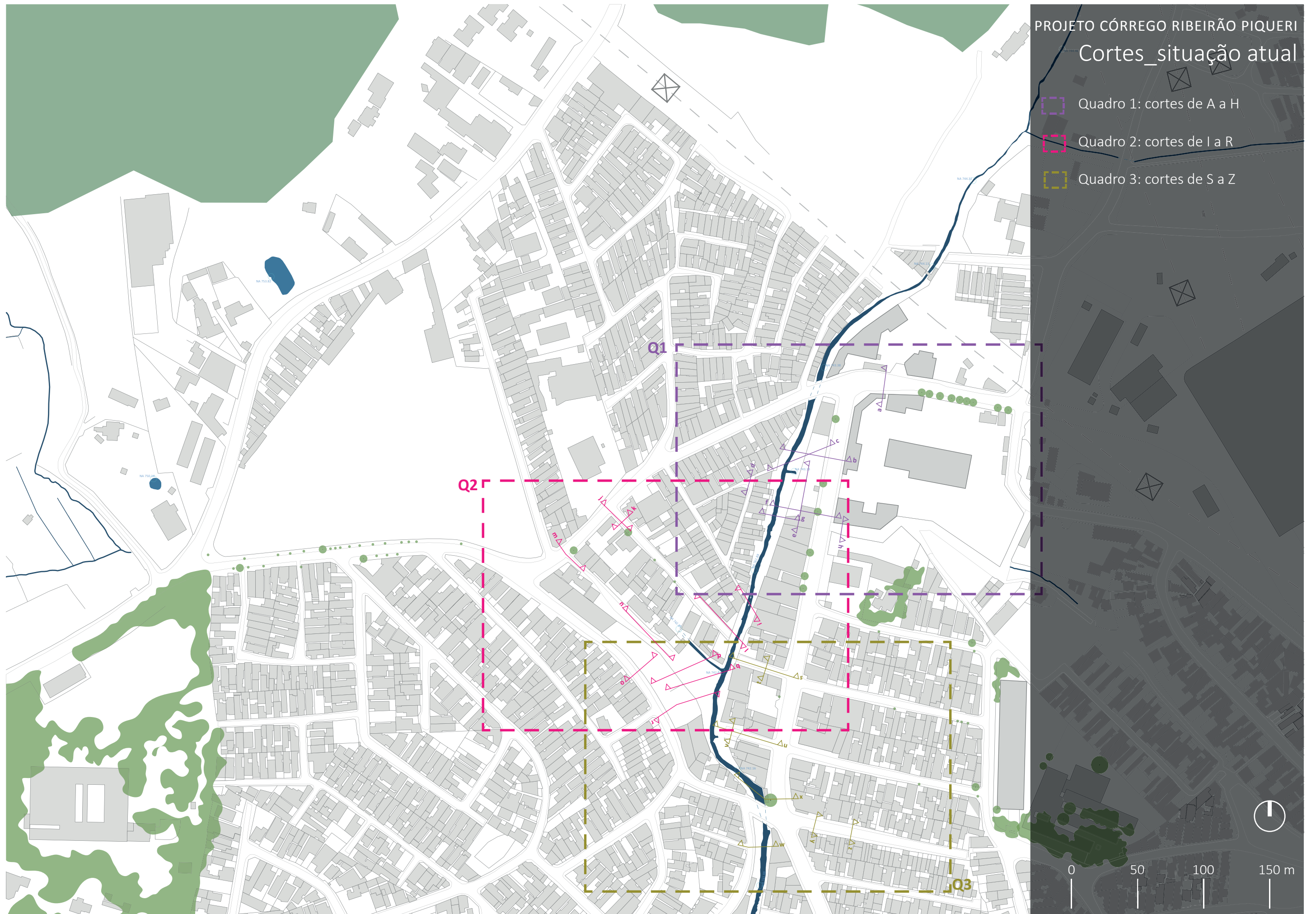


A estrutura da passarela consiste em fundações de pilares de seção circular em concreto armado, que apoiam treliças espaciais em aço corten que sustentam um tabuleiro composto por vigas em perfil I, vigotas de contraventamento e chapas metálicas em aço corten, além do guarda-corpo estruturado em aço corten e tela metálica.

Além da estrutura da passarela, a fim de organizar e aproveitar melhor o espaço de circulação, o traçado das vias foi retificado, destacado em linhas pretas no mapa geral do projeto. Vias foram estreitadas, alargadas e niveladas com a calçada.

Os postes de transmissão de energia, serviços e iluminação também foram substituídos por uma infraestrutura subterrânea de transmissão de energia e dados, e postes mais delgados de iluminação LED, promovendo uma iluminação pública mais eficiente, que ocupa menos espaço na calçada e que permite o livre crescimento de árvores urbanas.

É importante ressaltar que, apesar da área de inserção do projeto ter sido delimitada, a ideia é de que o projeto possa se estender ao longo de todo o córrego, não sendo restrito apenas a esta localidade.





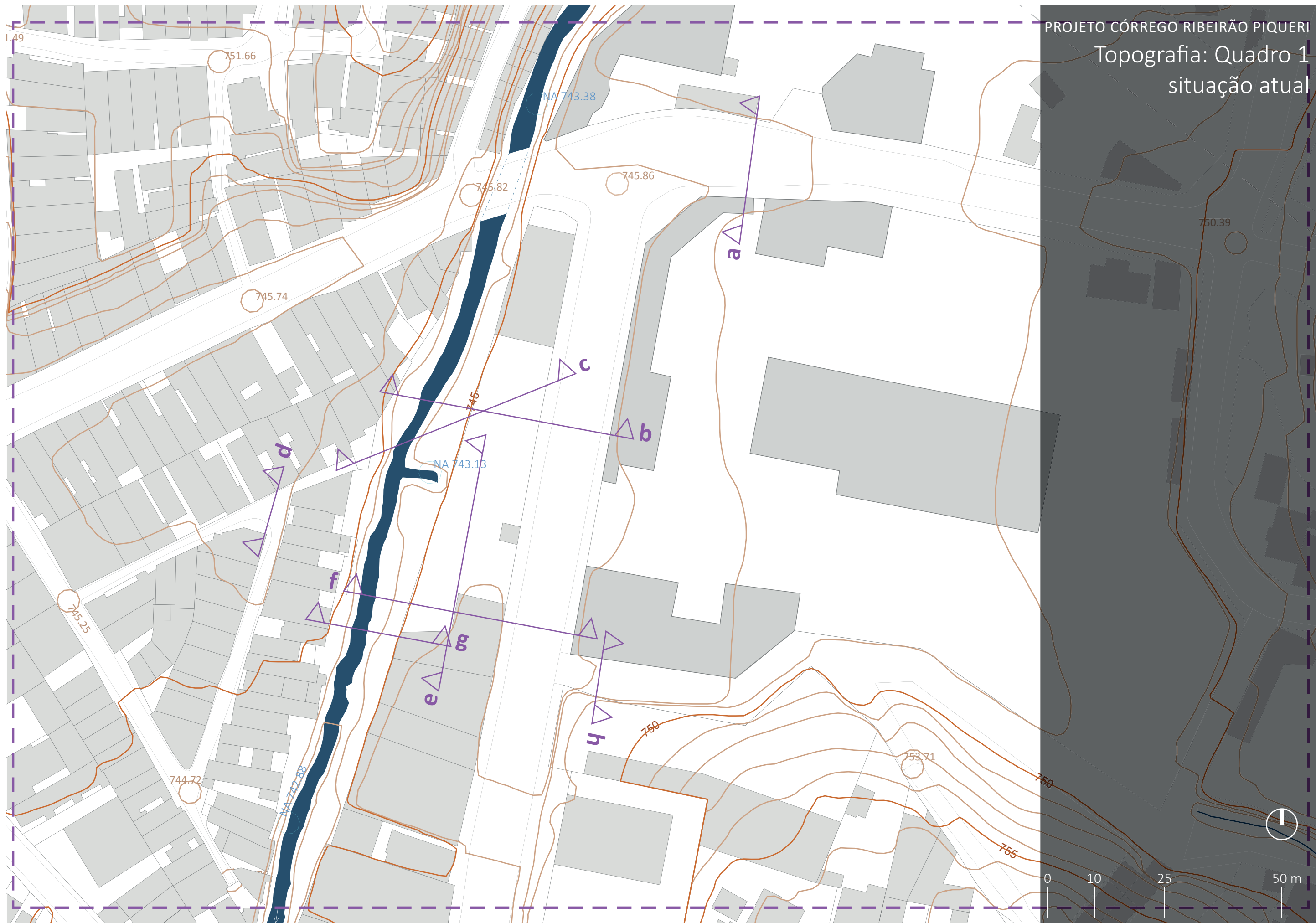
Devido às grandes proporções do projeto, o detalhamento foi dividido em três quadros de detalhamento: Quadro 1 (Q1), Quadro 2 (Q2) e Quadro 3 (Q3).

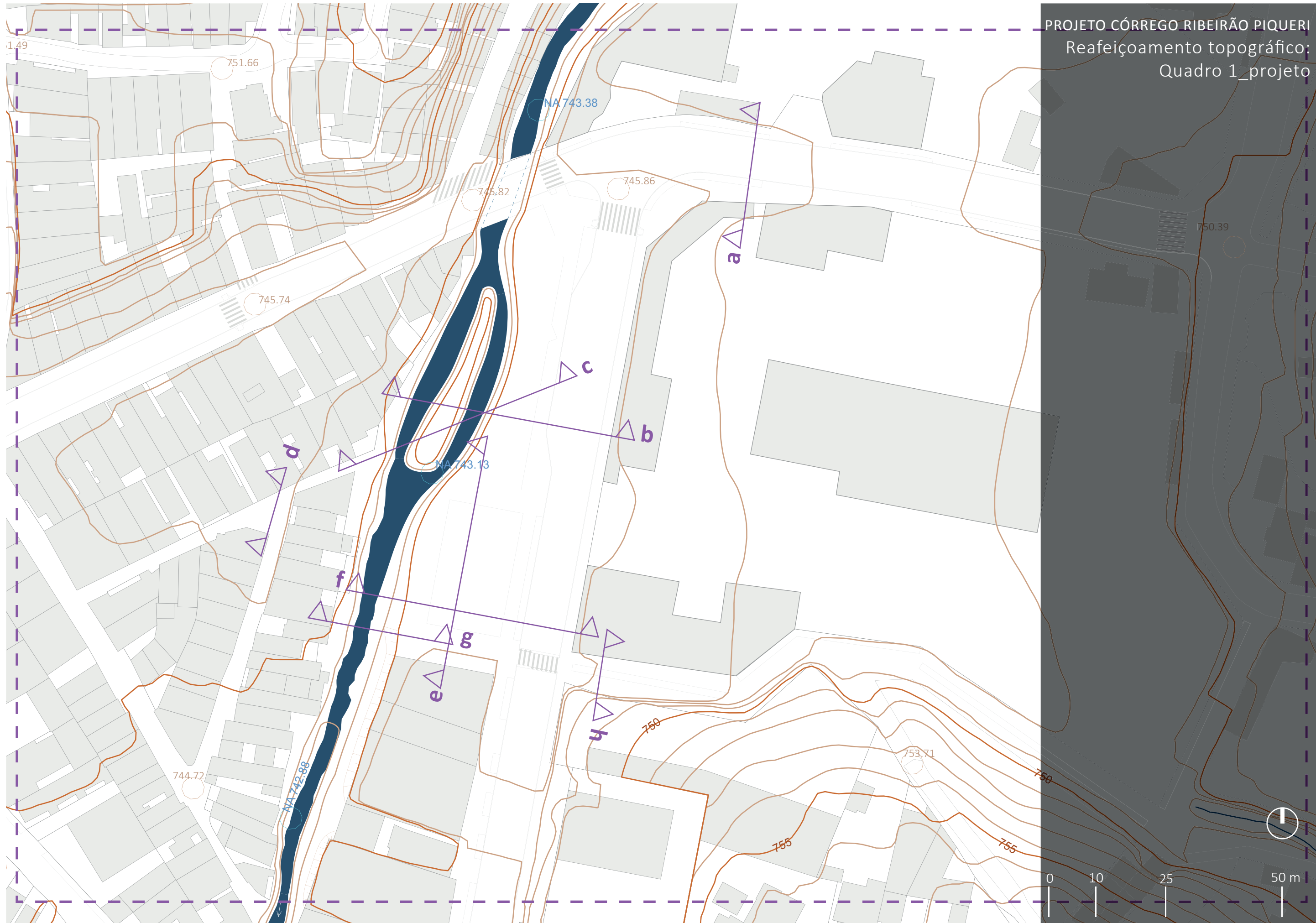
O Quadro 1, que engloba o começo da Avenida Antonelo da Messina e da Rua Ushikichi Kamiya, apresenta conexões territoriais importantes e o primeiro grande espaço de estar projetado.

O Quadro 2 também apresenta conexões importantes para a melhor fruição dos fluxos além do segundo grande espaço projetado para estar e de biorretenção.

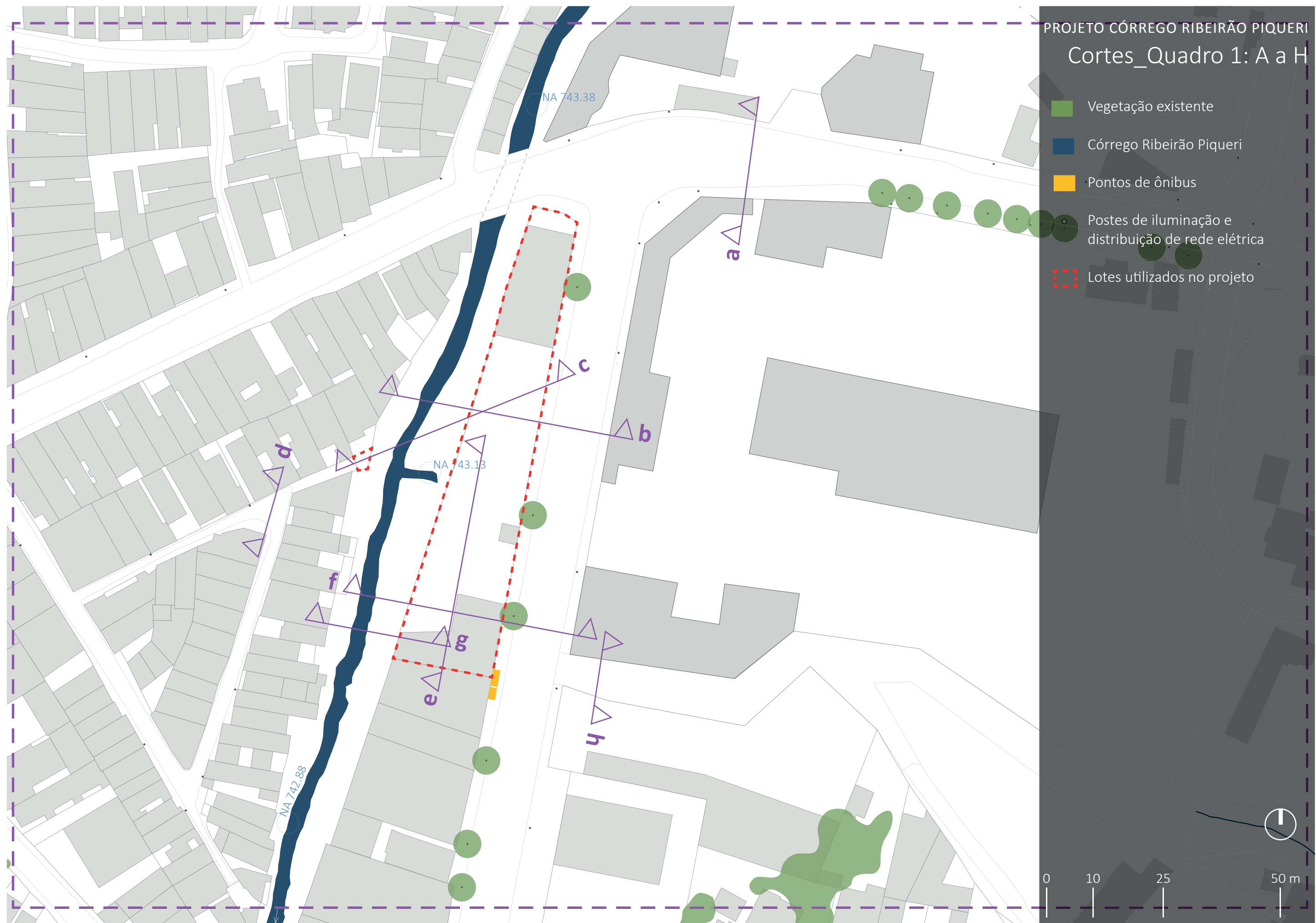
O Quadro 3 apresenta o tratamento da Avenida Antonelo da Messina, de vias sem saídas que foram conectadas à outras e de vias locais de menor movimento, que foram niveladas com a calçada de modo a reforçar sua característica de via como extensão do quintal dos moradores.

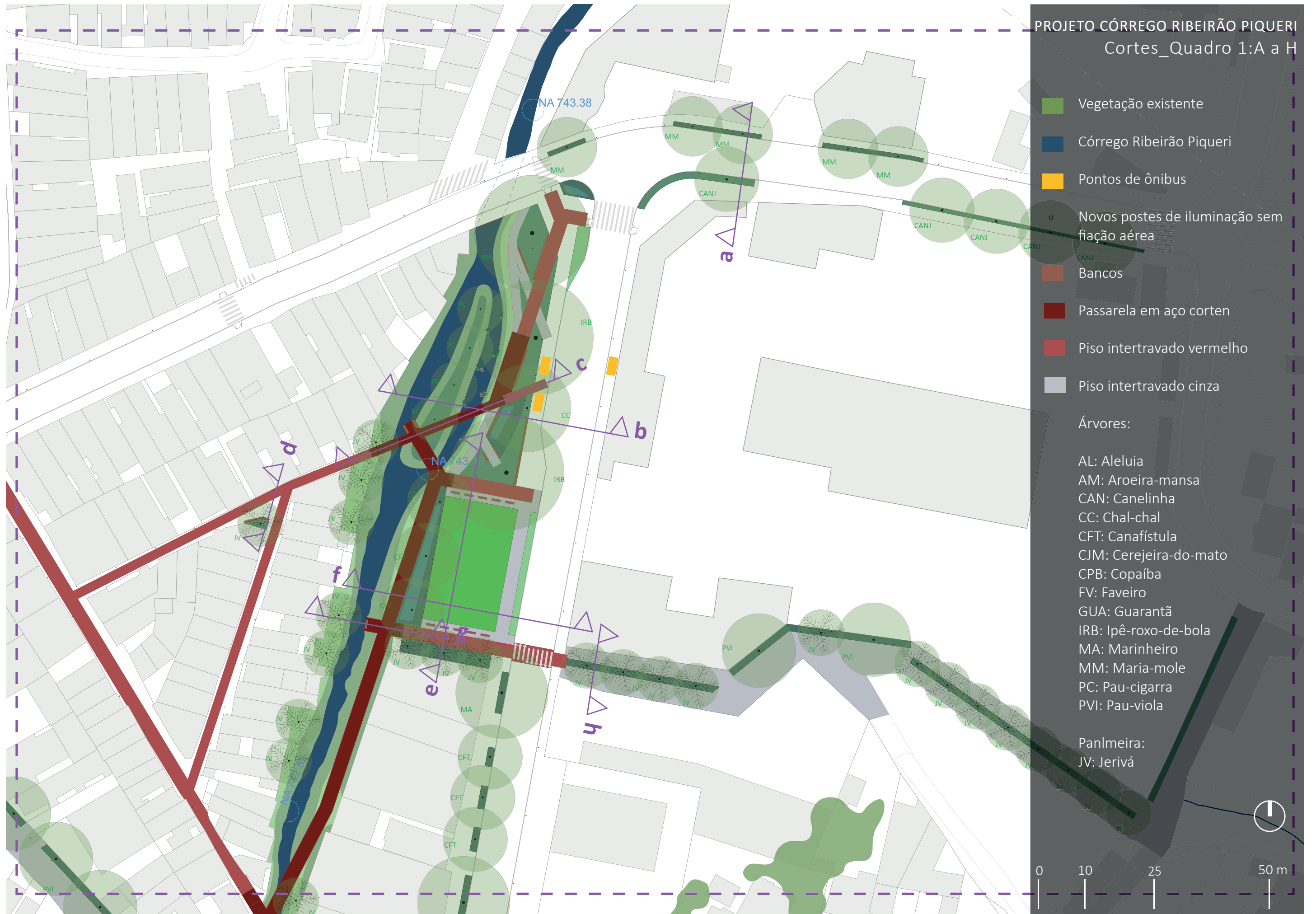
Para ilustrar as mudanças promovidas pelo projeto, as peças gráficas apresentam o cenário da situação atual e o formado pela proposta do projeto, configurando um cenário de antes e depois do projeto.





PROJETO CÓRREGO RIBEIRÃO PIQUERI
Reafeiçoamento topográfico:
Quadro 1_projeto





Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Q1

Ao comparar os mapas da topografia atual e de reafeição topográfico do Quadro 1, é possível notar a criação de uma bifurcação no Córrego Ribeirão Piqueri. Esta divergência criada no córrego compõe uma faixa alagada de desaceleração, biorretenção e mitigação da poluição difusa do córrego. Para isso, fitas de aço corten, de aproximadamente 1 m de altura, foram projetadas de modo a imitarem como troncos caídos na margem de um rio. Essas barreiras de aço corten são apoiadas por grandes pedras ou seixos, que funcionam como meio para enraizamento de vegetação macrófita e habitat de microrganismos em seu biofilme.

A praça proposta toma lugar da antiga borracharia desativada e da concessionária de veículos usadas. Nela foram propostos espaços de estar e lazer, através de bancos e um grande gramado, que permite um uso flexível do espaço por parte dos usuários, seja para jogar futebol, soltar pipa, fazer piqueniques, deitar sob o Sol, realização de ventos culturais, entre outros.

A Avenida Antonelo da Messina teve o traçado de seu leito carroçável diminuído, de 4 faixas para 3, além da criação de um corredor de ônibus no sentido bairro, sentido de maior congestionamento, e de bolsões de parada nos pontos de ônibus no sentido centro. Os totens de indicação de parada de ônibus foram substituídos por abrigos, possíveis graças ao alargamento das calçadas e que proporcionam mais conforto para os usuários.

Para a vegetação da praça, e do projeto como um todo, buscou-se uma grande variedade de espécies de modo que o projeto da paisagem não fosse suscetível ao arrasamento devido a uma praga específica. A vegetação do projeto é característica de matas ciliares, de solos bem drenados, úmidos e alagadiços. As espécies variam em porte, buscando uma composição mais rica e atraente da paisagem, em estágio sucessional (pioneira, secundária e clímax), em velocidade de crescimento, em perenes, semi-decíduas e decíduas, com e

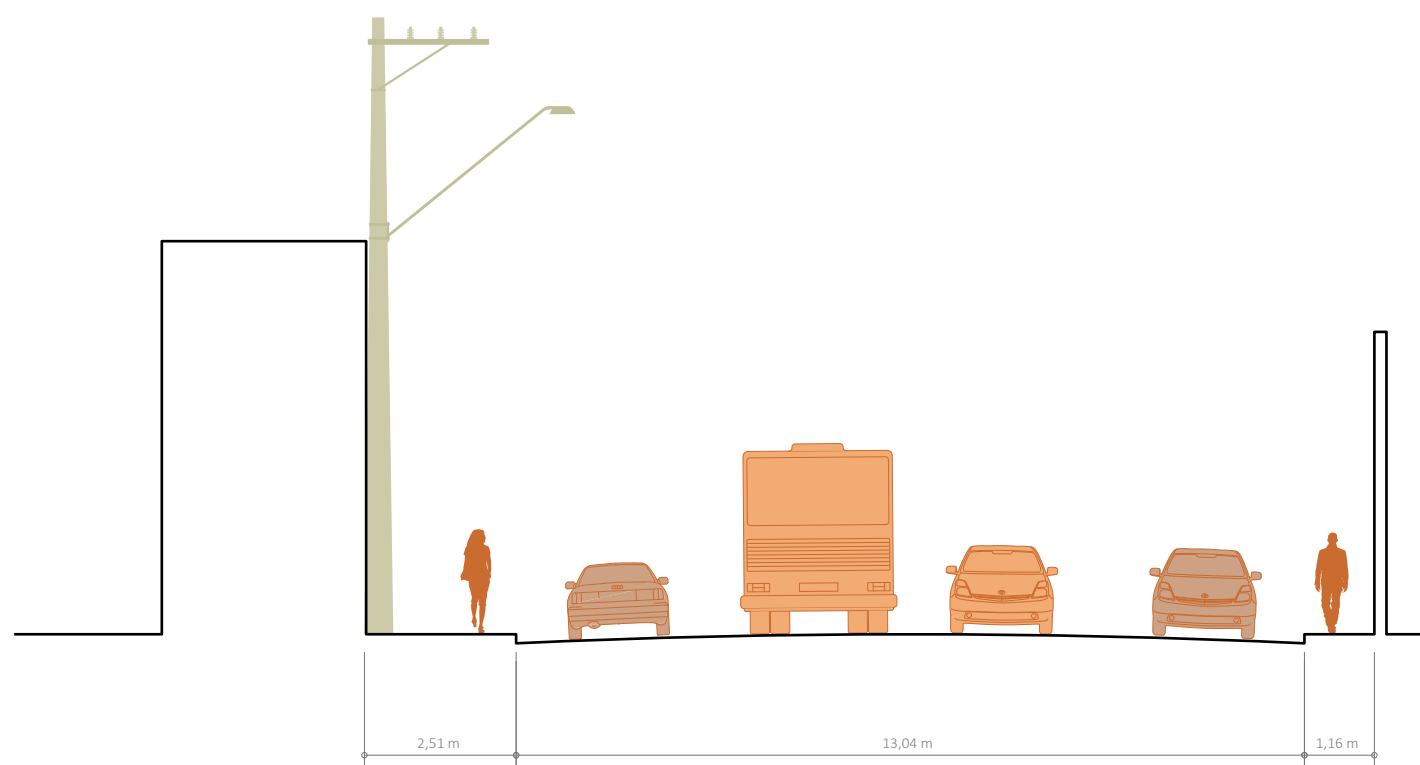
sem floração e frutos, optando por florações que ocorram em épocas diferentes para que a praça apresente ambientes floridos durante a maior parte do ano. Além disso, a vegetação é utilizada como ponto focal e demarcação de alguns eixos do projeto, como é o caso do plantio de jerivás ao longo da travessa ao lado da garagem de ônibus que se conecta à avenida através de uma lombada e à passarela através do piso intertravado vermelho, tendo como ponto focal uma das áreas de estar da passarela e outro jerivá ao fundo.

Entre o grande espaço gramado e a avenida não foram inseridas vegetações de grande porte, tendo como intenção mostrar as atividades que acontecem na praça para as pessoas que andam pelas calçadas e para os que trafegam pela avenida em veículos motorizados.

Esteticamente, a passarela faz parte de uma composição de pisos juntamente com áreas de piso intertravado vermelho, que atuam como extensores dos eixos da passarela, ao mesmo tempo em que convidam o pedestre em direção a ela e aos espaços que a passarela conecta. O piso intertravado cinza foi utilizado para realizar a transição do piso em aço corten da passarela e do piso intertravado vermelho para a calçada de concreto moldada in loco. Além disso, os pisos intertravados cinza e vermelho indicam áreas de velocidade reduzida, quando utilizados em vias compartilhadas, e eixos de direcionamento das águas em direção ao córrego, seja por drenos inseridos em sua camada de brita, seja por inclinações que direcionam a água para elementos de biorretenção.

O Quadro 1 mostra duas conexões importantes em relação ao fluxo de pedestres. Uma consiste na conexão da travessa ao lado de garagem de ônibus e marcada pelo plantio de jerivás, anteriormente citada. A outra consiste na conexão de uma área residencial, classificada pelo PRE da prefeitura regional como uma área de favela, com a praça criada e a Avenida Antonelo da Messina. Hoje, a população que mora nesta área possui apenas uma entrada e saída para a Rua Ushikichi Kamiya, o que faz com que muitos moradores tenham que realizar um percurso muito grande em direção à avenida, a fim de chegarem ao ponto de ônibus em seu percurso casa-trabalho.

É importante ressaltar que a passarela destina-se não apenas aos pedestres, mas também aos ciclistas e usuários de outros veículos não motorizados.



Corte A
situação atual





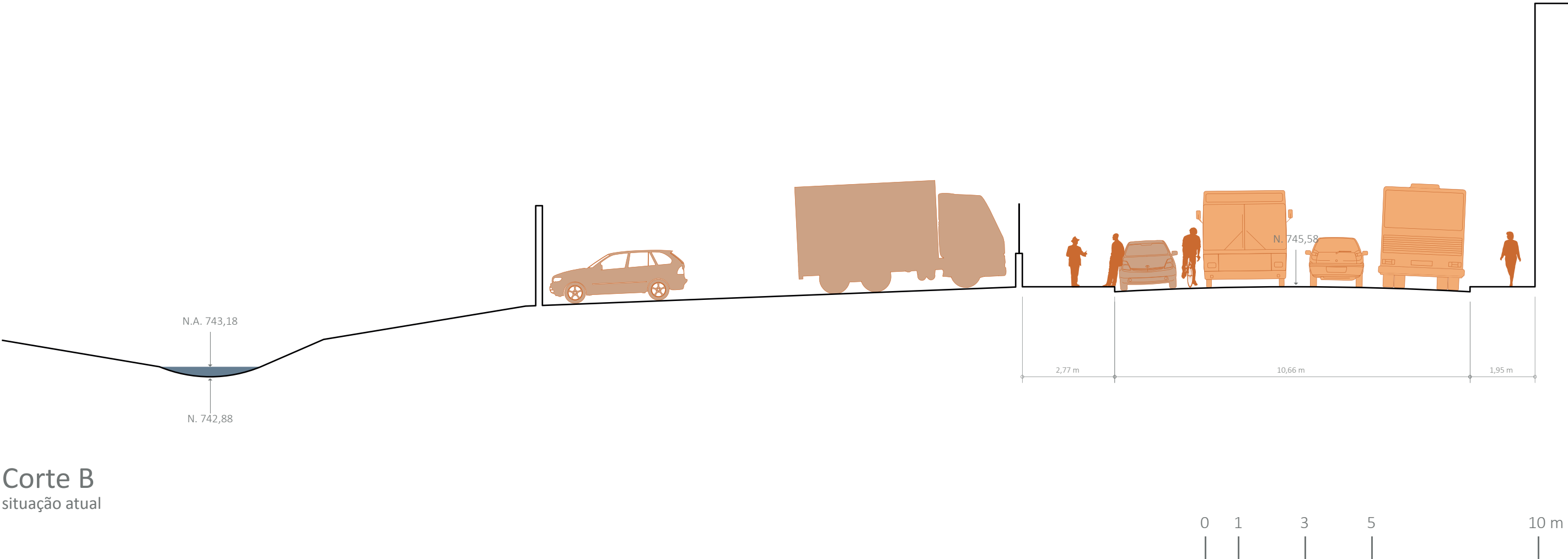
Corte A
projeto

O corte A mostra o alargamento das calçadas proposto pelo projeto, além da otimização do leito carroçável, entendendo este trecho da Rua Ushikichi Kamiya como uma continuação do eixo de deslocamento sentido bairro da Avenida Antonelo da Messina. Na situação atual do corte A, nota-se a ausência de vegetação e a composição do leito carroçável com quatro faixas, sendo duas destas utilizadas para o estacionamento de veículos (representados pela cor laranja-acinzentada). Já o corte A do projeto apresenta apenas três faixas para o leito carroçável, sendo uma delas a continuação do corredor de ônibus criados na Avenida Antonelo da Messina. Além disso, a supressão de uma faixa de estacionamento de automóveis possibilitou a inserção de áreas vegetadas, sendo que uma consiste em um elemento de biorretenção, similar a um canteiro pluvial, que recebe o escoamento pluvial através da nova inclinação da via de uma água ao invés de duas. Este corte também mostra a proposta de iluminação sem fiação aérea, com duas alturas de luminárias, uma direcionada para o leito carroçável e outra para a calçada.

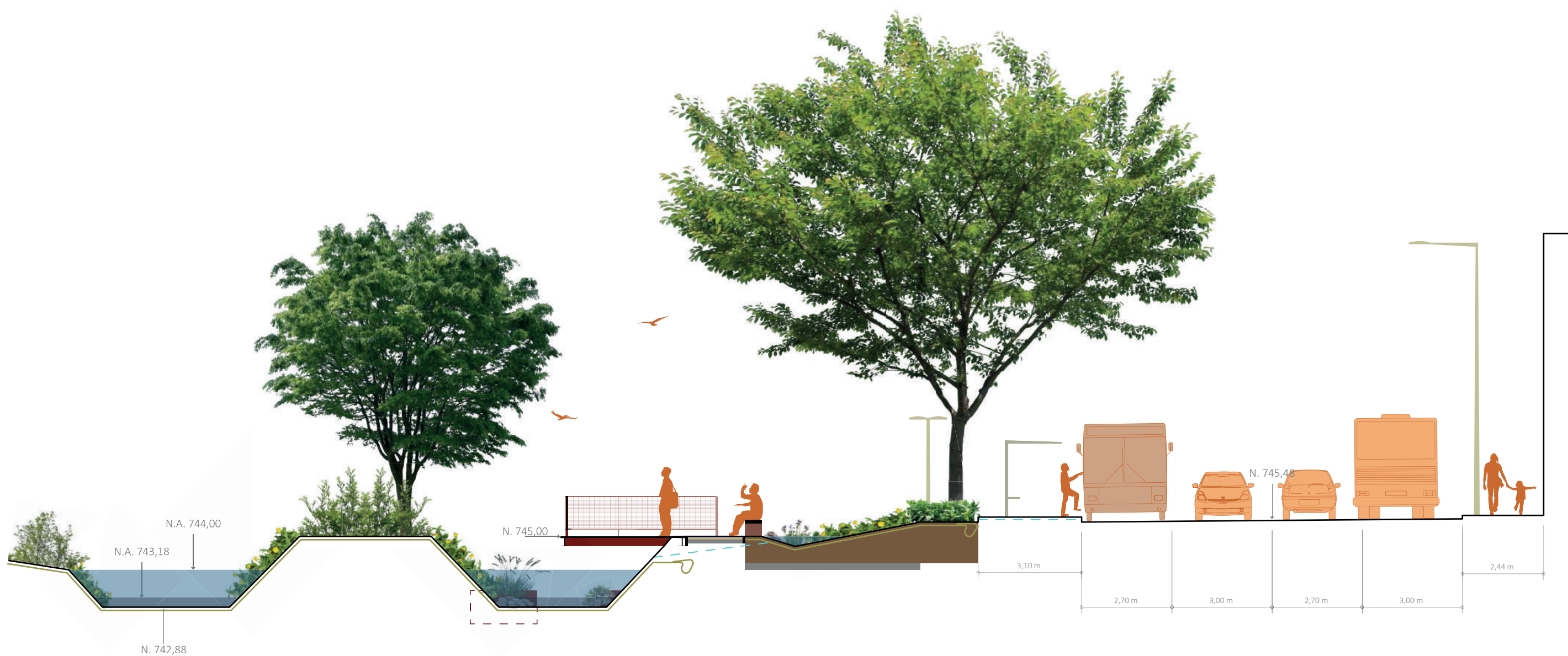
O corte B mostra a área de estacionamento da concessionária transformada na praça adjacente a Avenida Antonelo da Messina. Nota-se também a nova configuração do leito carroçável da avenida, com uma faixa para o corredor de ônibus e duas para o tráfego dos demais veículos, além do bolsão de parada de ônibus no sentido centro. Ainda no corte B, é possível observar a mudança de inclinação do leito carroçável, que direciona a água através de passagens sob o piso das calçadas até um primeiro elemento de biorretenção, que possui uma camada de brita abaixo do substrato de vegetação arbustiva, mas não abaixo do plantio das árvores, permitindo o livre desenvolvimento das raízes. Em seguida, o excesso de água do primeiro elemento de biorretenção é extravasado para o elemento divergente do córrego, no qual se encontram as fitas de aço corten que imitam troncos caídos em margens de rios.

Com relação aos níveis d'água do córrego estão representados os níveis naturais do córrego em azul escuro, sendo a altura desta lâmina d'água de aproximadamente 30 cm, e em azul mais claro está representado o nível de cheia máximo aceitável sem que ocorra o alagamento de vias e residências mais à jusante deste ponto.

Para a aferição da altura da lâmina d'água do nível natural do córrego, escolheu-se a passagem da Rua Ushikichi Kamiya sobre o córrego como ponto de medição. Através de instrumentos sofisticados (um barbante amarrado em uma pedra), a altura da lâmina d'água pôde ser verificada, sendo a pedra descida até o fundo do córrego pendurada pelo barbante, e depois retirada, obtendo a marcação no barbante da altura do nível d'água.

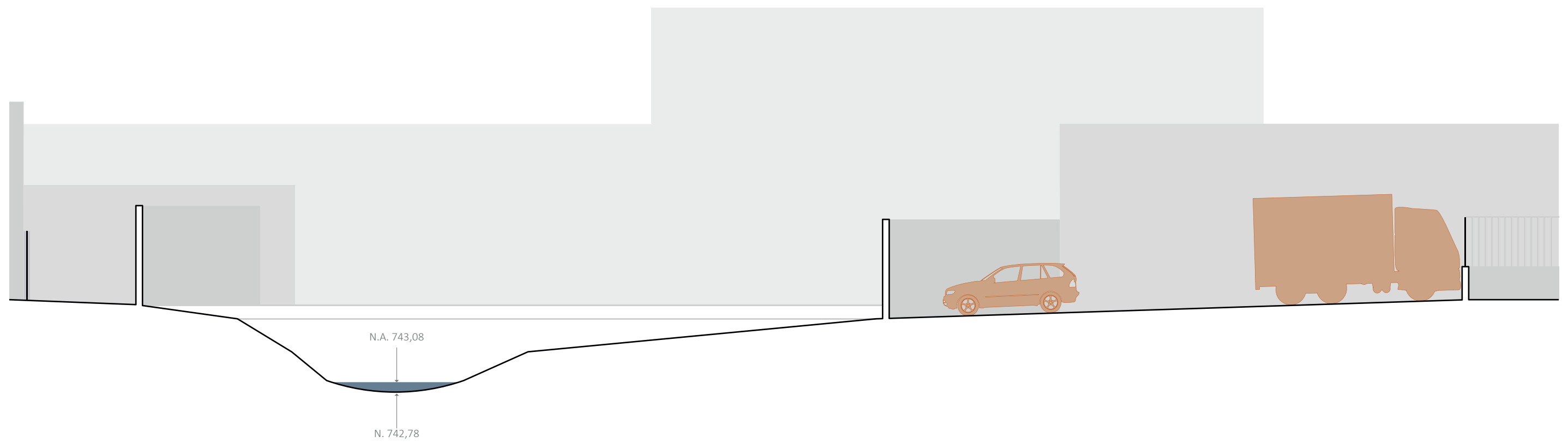


Corte B
situação atual



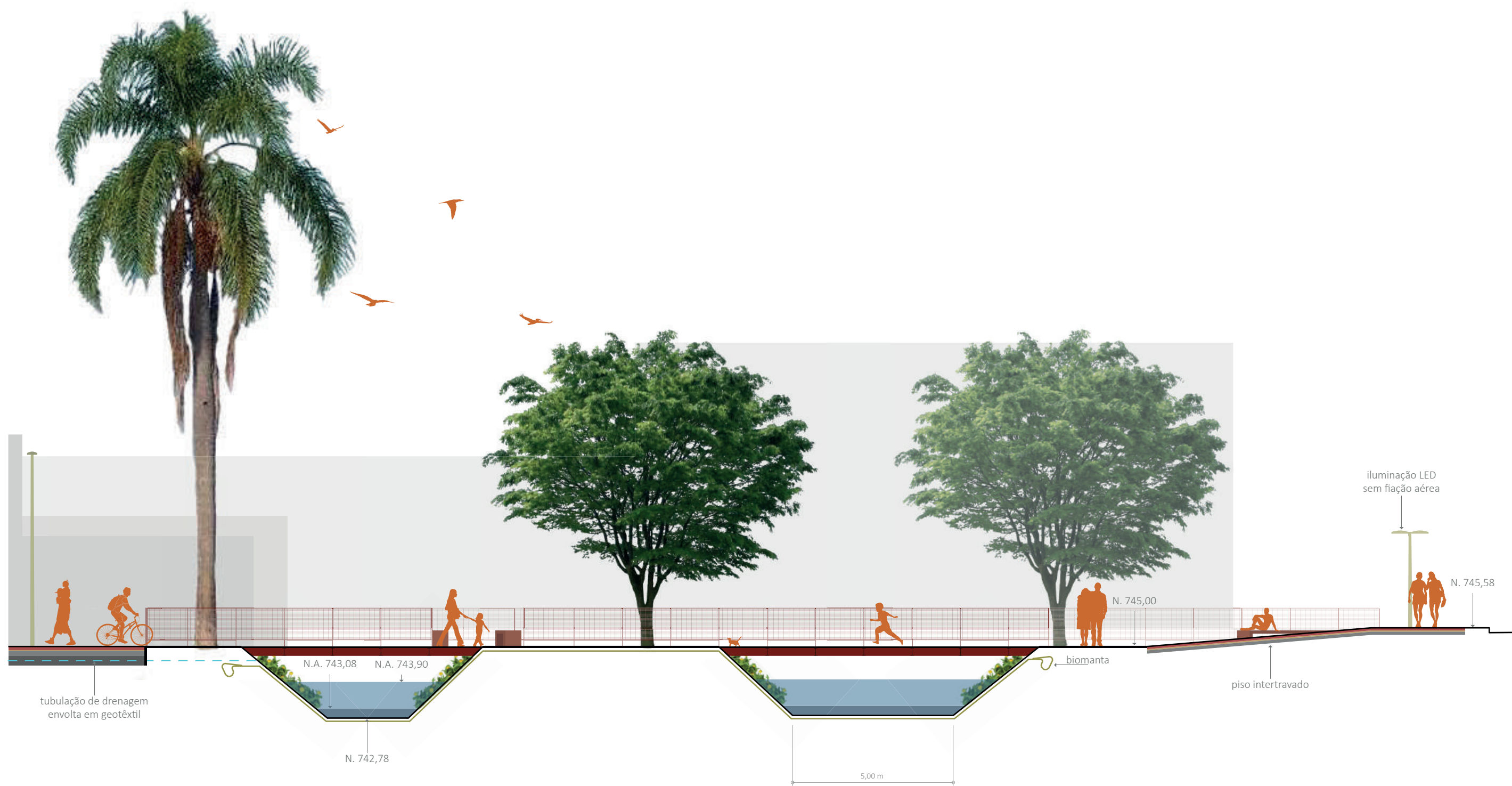
Corte B
projeto





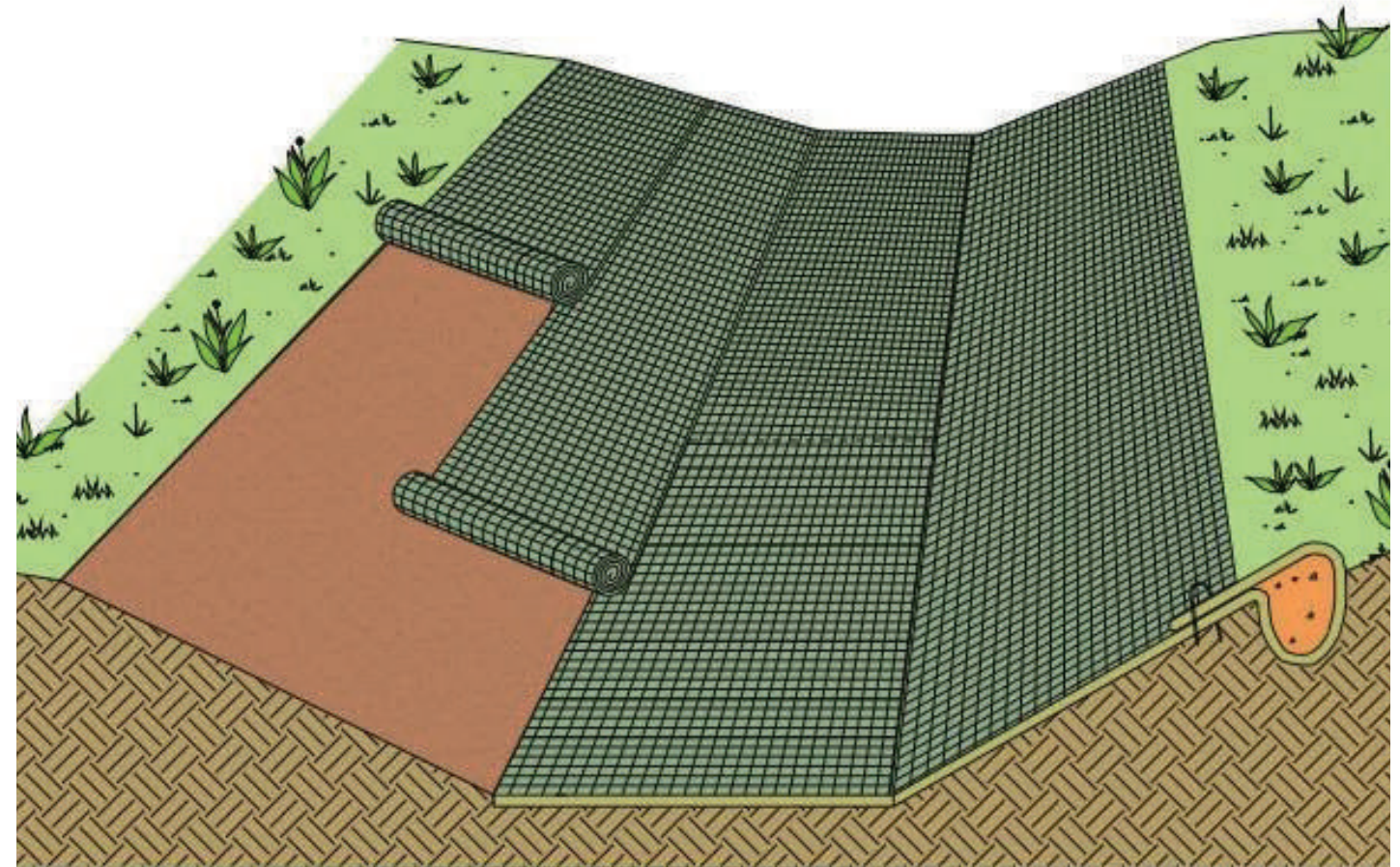
Corte C
situação atual





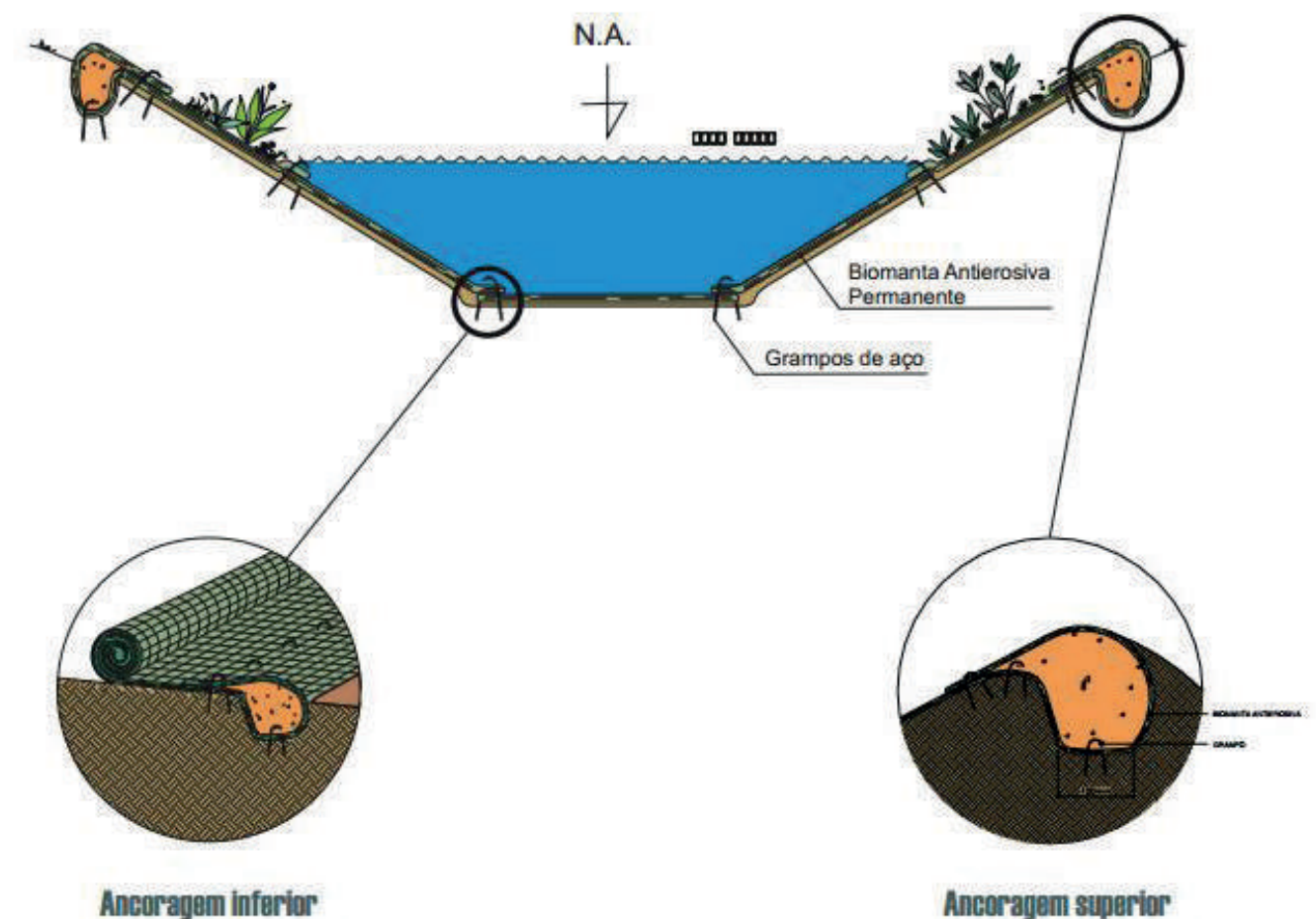
Corte C
projeto





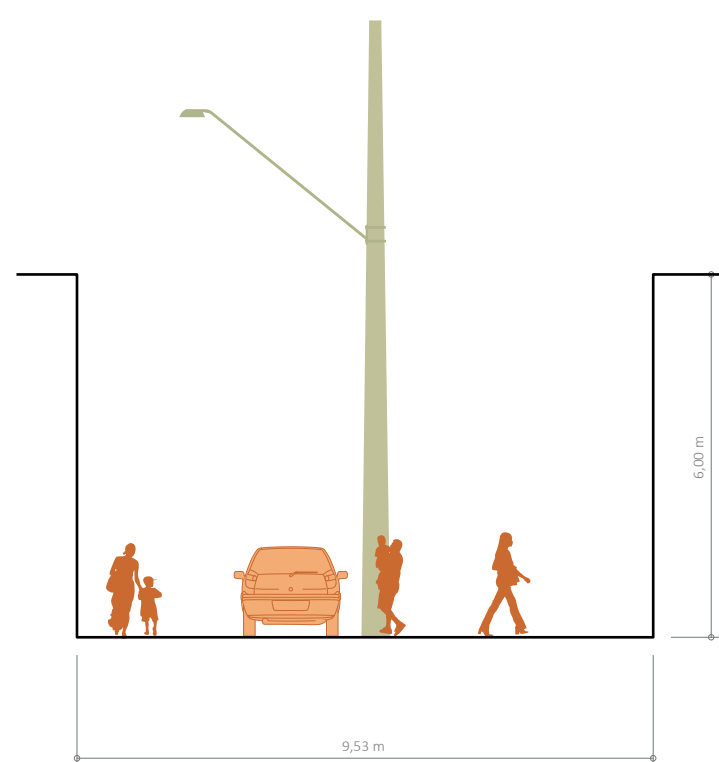
O corte C ilustra a conexão da avenida com a comunidade ao lado, através da passarela e da Rua Ricardo Polido (rua cortada pelos cortes C e D). Além disso, também é possível notar uma das rampas, com inclinação de 8,33%, que vence o desnível entre a avenida e a passarela. Ainda no corte C, percebe-se a utilização da biomanta, utilizada em toda a extensão do córrego e em elementos de biorretenção, com a finalidade de estabilizar taludes e criar suporte para o enraizamento de vegetações do amortecedor ripário.

A biomanta, também conhecida como tela vegetal, é composta por fibras naturais, de coco, palha, ou os dois, unidas por tramas de polipropileno ou redes de juta. A biomanta é fixada por grampos de aço em sua extensão e por bulbos preenchidos de brita e/ou substrato em suas extremidades, nas cristas dos taludes. É um material biodegradável que dá suporte ao enraizamento de vegetações e pode ser utilizada até em fundos de córregos e rios.



Aplicação de biomanta. Fonte: LAN GEOTECNIA E FUNDAÇÃO.

O corte D mostra as intervenções realizadas na comunidade que foi interligada à passarela e à avenida. Este espaço caracteriza-se por construções de três pavimentos muito próximas e vias estreitas. Para organizar o espaço, o leito carroçável foi nivelado à via e o piso intertravado vermelho serviu para demarcar a área destinada à circulação, e que possui tubulações perfuradas drenantes envoltas em geotêxtil que direcionam o excesso de água em direção ao córrego. Não foi inserida vegetação neste espaço, pois devido à proximidade das construções o ambiente já é bastante sombreado, e o estreitamento da via não permitiu a implantação de pequeno porte. Uma das intervenções feitas no espaço foi a inserção de uma mini praça, formada pelo espaço residual da intersecção de duas vias, na qual foi inserido um canteiro vegetado com um jerivá, que possui altura suficiente para não interferir nas construções ao seu redor e que também não projeta muita sombra no solo. Como em todo o projeto, a substituição da infraestrutura de energia elétrica deu lugar a postes mais delgados e consequentemente a mais espaço livre nas vias.



Corte D

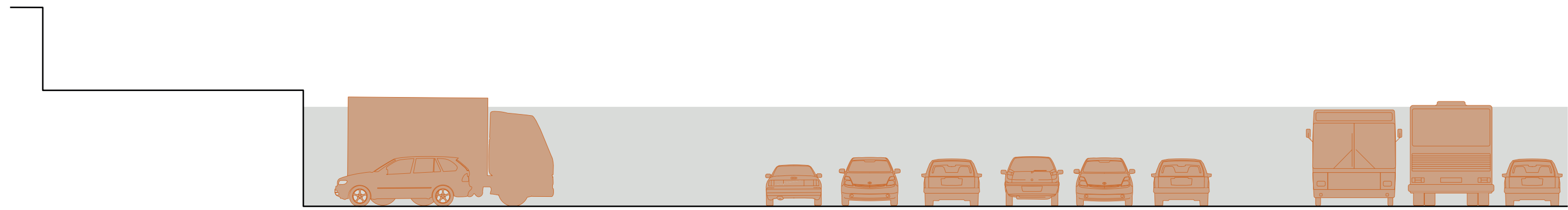
situação atual



Corte D

projeto





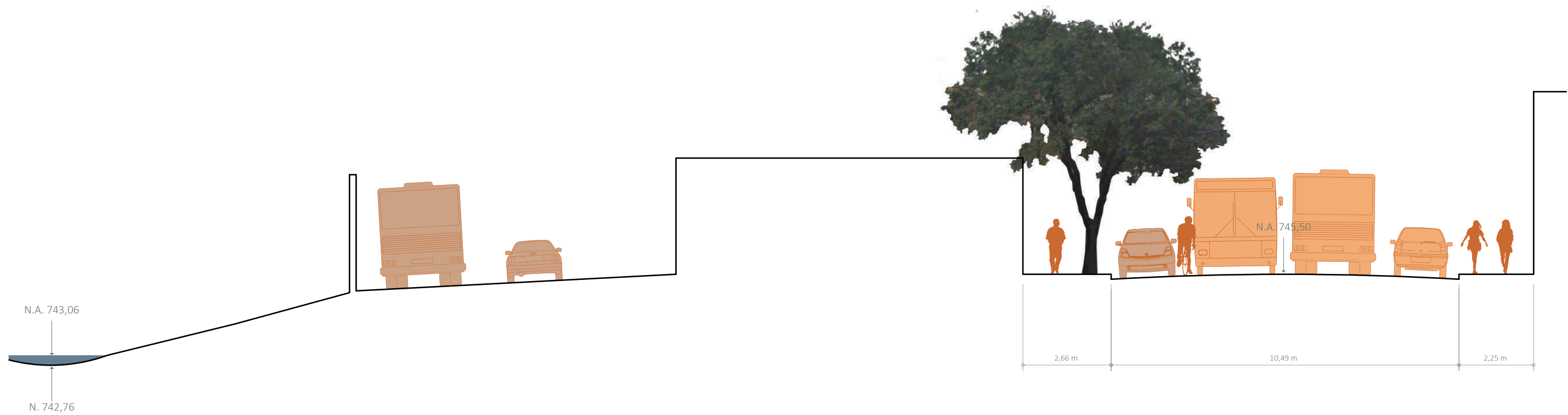
Corte E
situação atual

0 1 3 5 10 m
| | | | |



Corte E
projeto





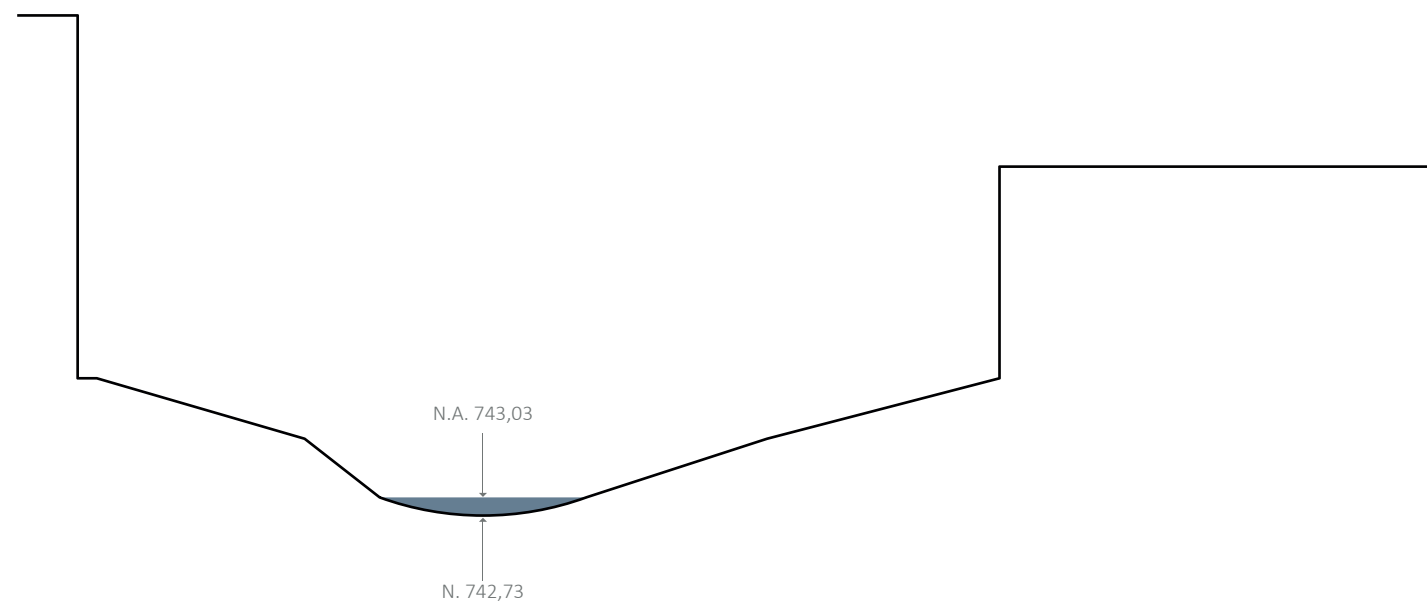
Corte F
situação atual

Os cortes E e F mostram a dinâmica da área gramada. Entre a avenida e a área gramada foi posicionado um elemento de biorretenção que direciona o excesso de água através de drenos perfurados envoltos em geotêxtil que, além de direcionar a água rumo ao córrego por entre a camada de brita sob o gramado, também ajudam a umedecer a área gramada.



Corte F
projeto



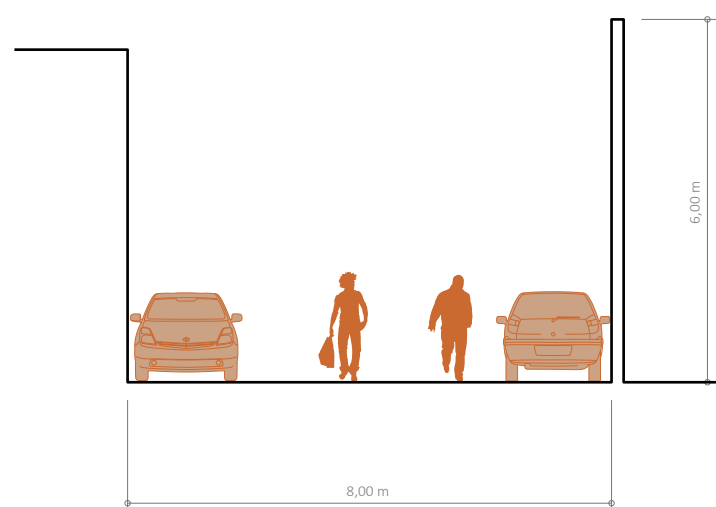


Corte G
situação atual



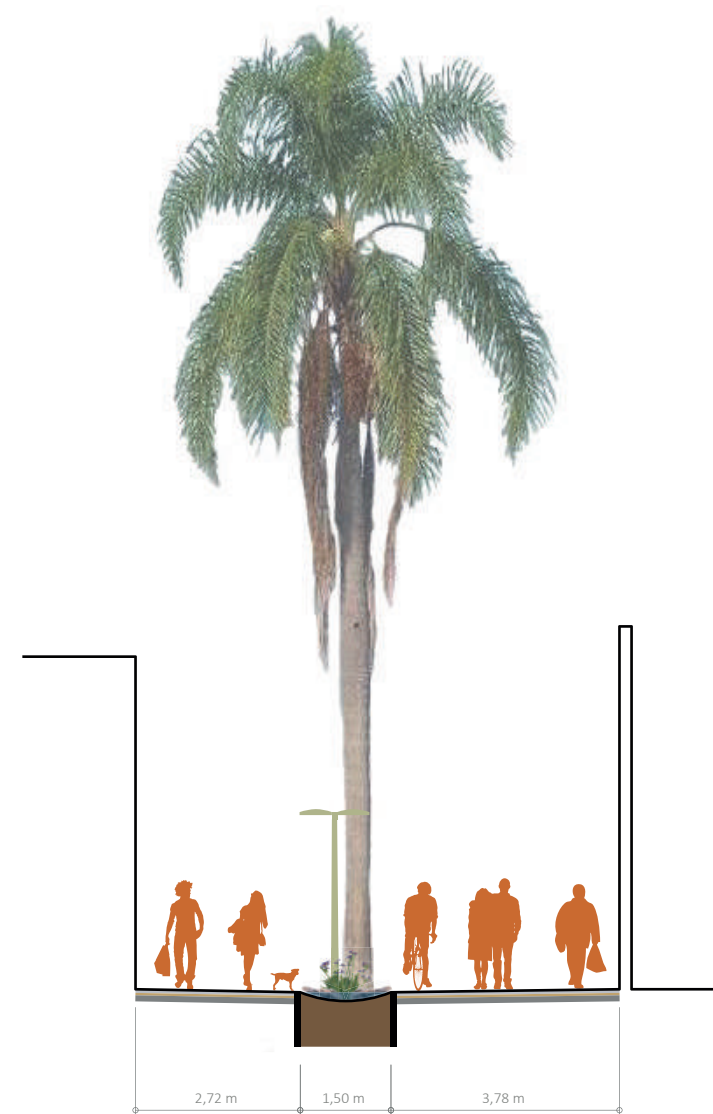
Corte G
projeto

O corte G mostra o detalhe de um dos espaços de estar da passarela, no qual foi inserido um banco. Ainda neste corte, é possível observar o plantio de um jerivá como ponto focal do eixo de circulação, além funcionar como elemento que atenua a percepção das paredes de fundo de lote das edificações construídas às margens do córrego.



Corte H

situação atual



Corte H

projeto

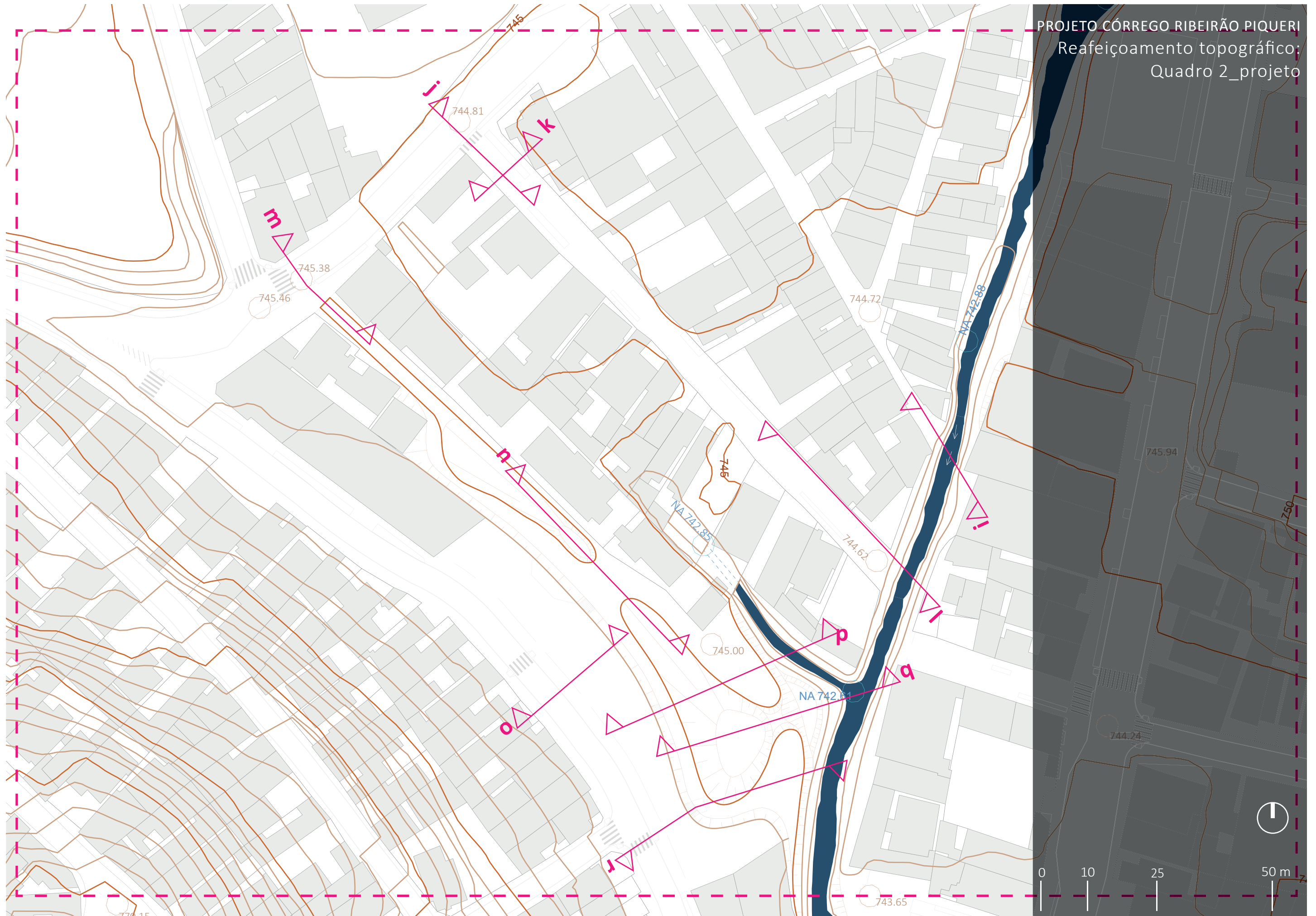


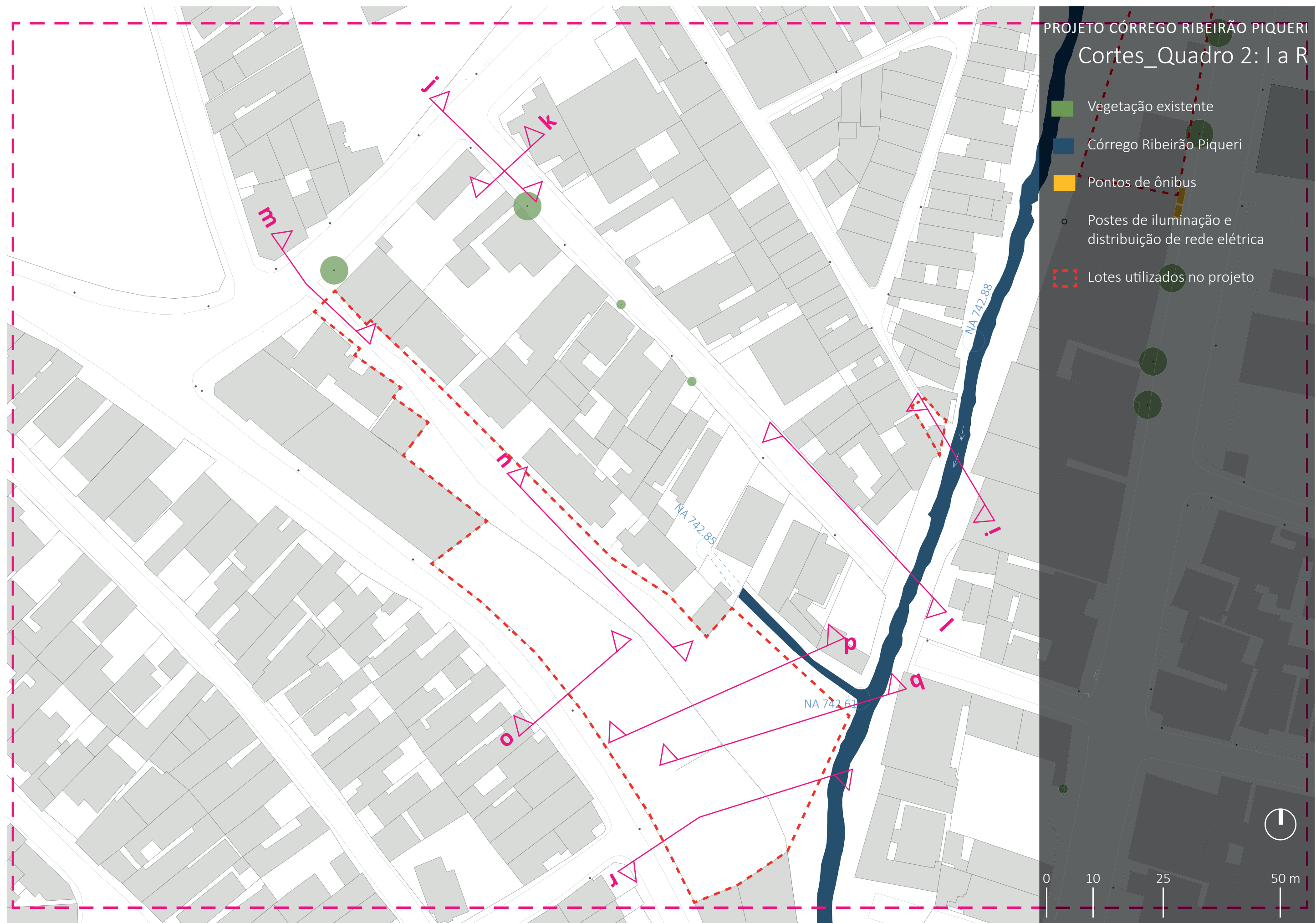
O corte H ilustra a travessa ao lado da garagem de ônibus, que na situação atual em que se encontra funciona como local de estacionamento de veículos, não pavimentada, e de locomoção de alguns pedestres que se aventuram a cortar caminho por uma via mal iluminada e de piso irregular. Para a qualificação desta via, o projeto propõe o piso intertravado cinza que direciona a água para o elemento de biorretenção no qual encontra-se o plantio linear de jerivás, cujo excesso de água é extravasado através de tubulação, que passa sob a lombofaixa, em direção ao córrego. Nesta via, acompanhando o plantio de jerivás, foram projetados postes de iluminação em alturas mais baixas, uma vez que a via adquire uso exclusivo de pedestres e veículos não motorizados.

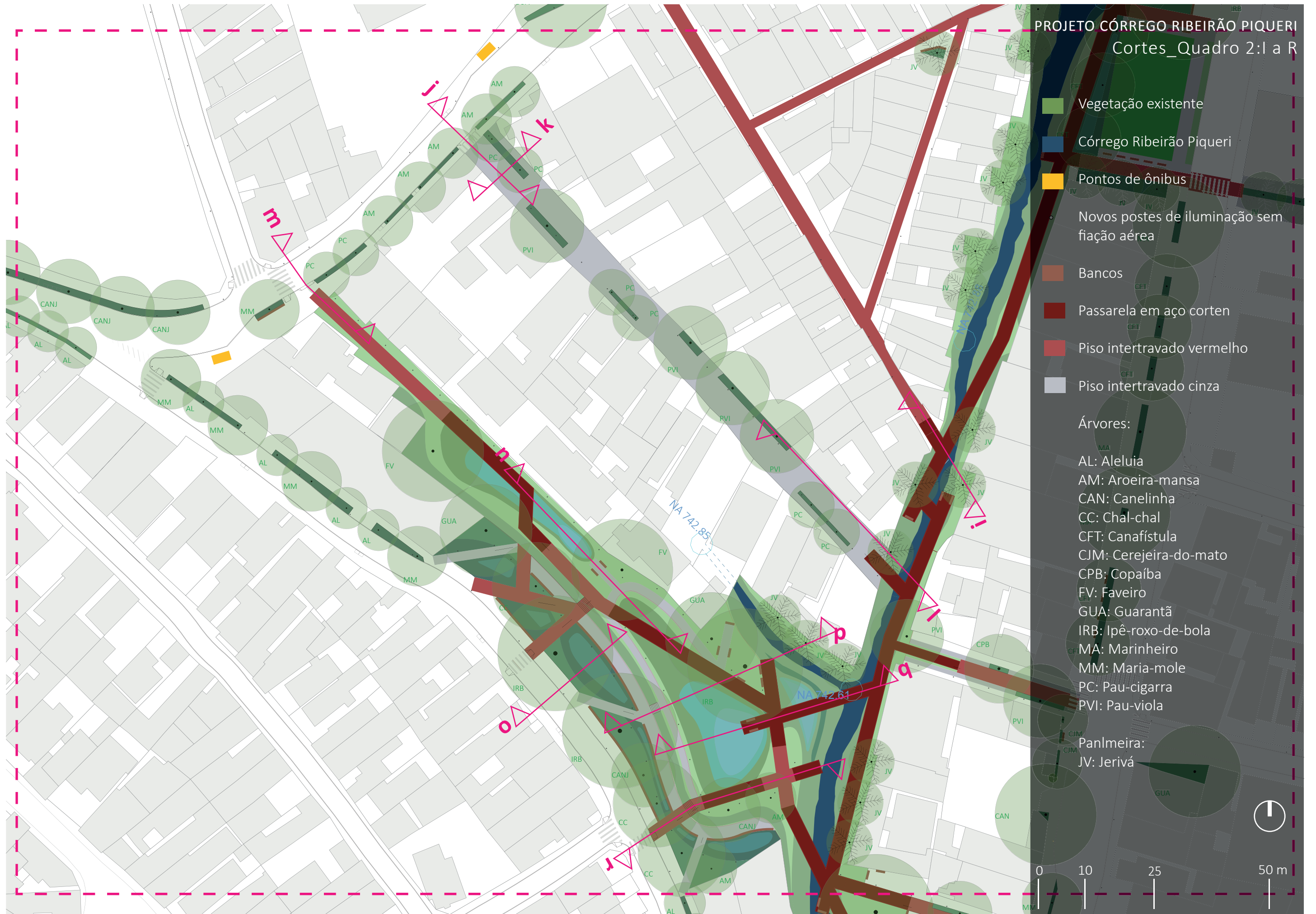
PROJETO Córrego Ribeirão Piqueri
Topografia: Quadro 2
situação atual



PROJETO Córrego Ribeirão Piqueri
Reafeiçoamento topográfico:
Quadro 2_projeto







Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

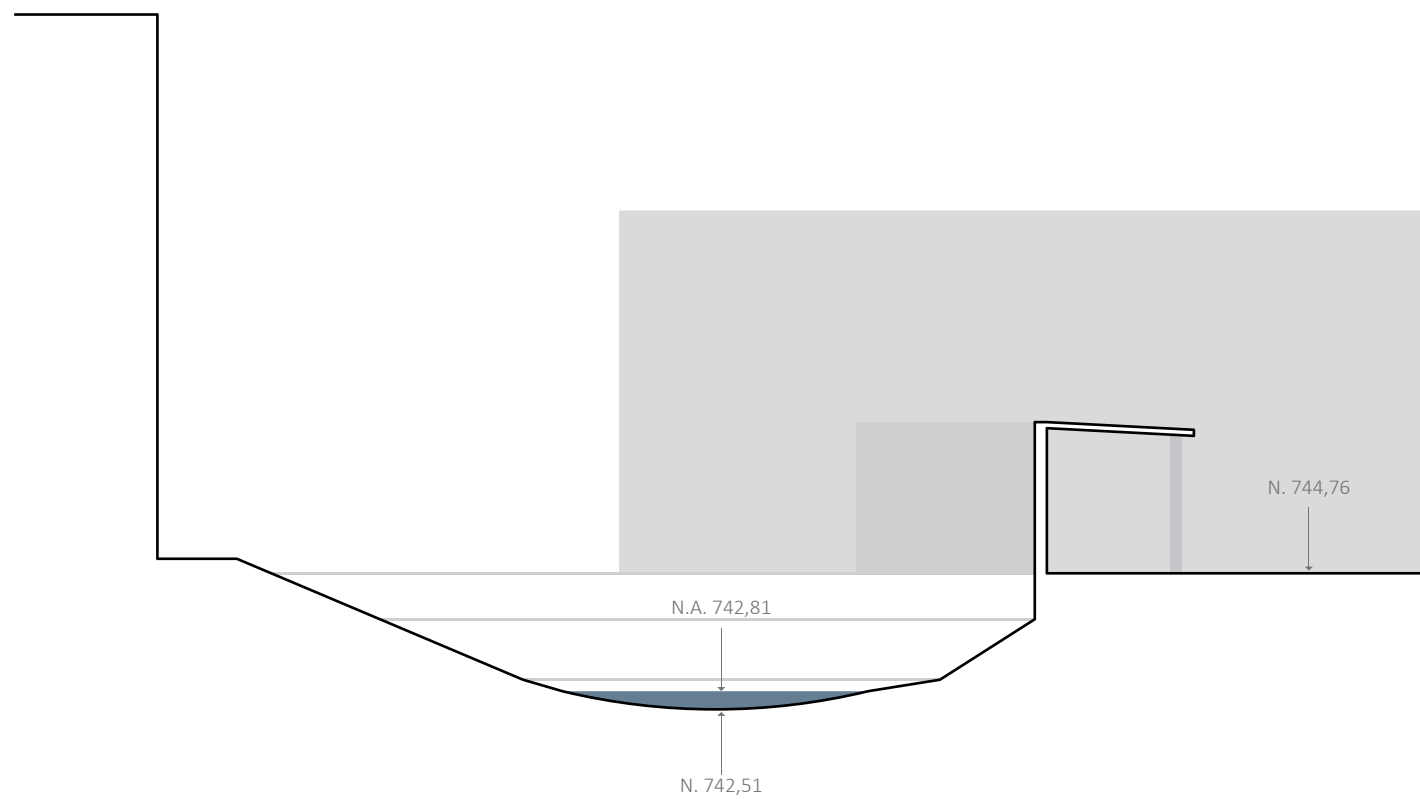
Q2

O Quadro 2 ilustra a conexão da Rua Wanda Coelho de Moraes (rua pela qual passa o corte I) com a passarela, bem como a conexão da Rua Antônia Viêira Restolho (rua pela qual passam os cortes J,K e L) com a passarela. Também englobado pelo Q2 está a segunda grande praça, que promove espaços de estar e de conexão da Rua Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri com a Avenida Antonelo da Messina. Além disso, a praça é um dos principais pontos de biorretenção do projeto, promovido pela inserção de uma lagoa pluvial que capta as águas de precipitação e do escoamento das vias Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri.

Em planta, é possível notar que a inserção dos elementos de biorretenção, que direcionam as águas rumo ao córrego, inseridos na Rua Antônia Viêira Restolho foram implantados em um arranjo desencontrado, com o intuito de agirem como elementos de traffic calming. Nesta via, de pouco movimento de veículos motorizados, o leito carroçável foi nivelado às calçadas, reforçando o caráter de área de lazer para os moradores da rua. A arborização desta via, assim como a vegetação inserida em outras vias locais que tiveram seus

leitos carroçáveis e calçadas niveladas, consiste em árvores decíduas. Foram escolhidas árvores decíduas, pois estas perdem suas folhas durante o período de seca, geralmente o inverno, período no qual é mais interessante a incidência direta de raios solares nas residências.

Em relação à praça, esta funciona como uma área de estar mais voltada à contemplação e atividades menos agitadas do que as desenvolvidas na primeira, pois esta inserida em uma área mais residencial e não tão comercial. Este fato não exclui, entretanto, a possibilidade de realizações de eventos culturais locais na praça.



Corte I
situação atual

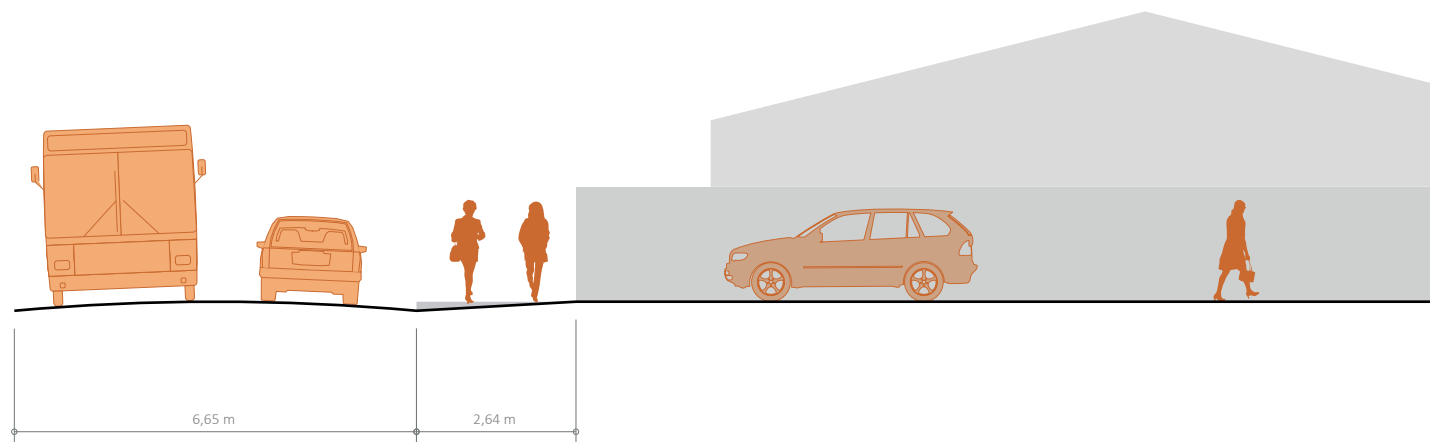




Corte I
projeto

O corte I mostra a conexão da Rua Wanda Coelho de Moraes com a passarela. O tratamento desta via foi o mesmo aplicado na Rua Ricardo Polido (pela qual passam os cortes C e D), com o nivelamento do piso e correção da inclinação do piso em direção ao córrego, composto por uma faixa retilínea de piso intertravado vermelho que reforça o eixo da passarela e com a inserção de tubulação drenante em sua camada de brita.





Corte J

situação atual

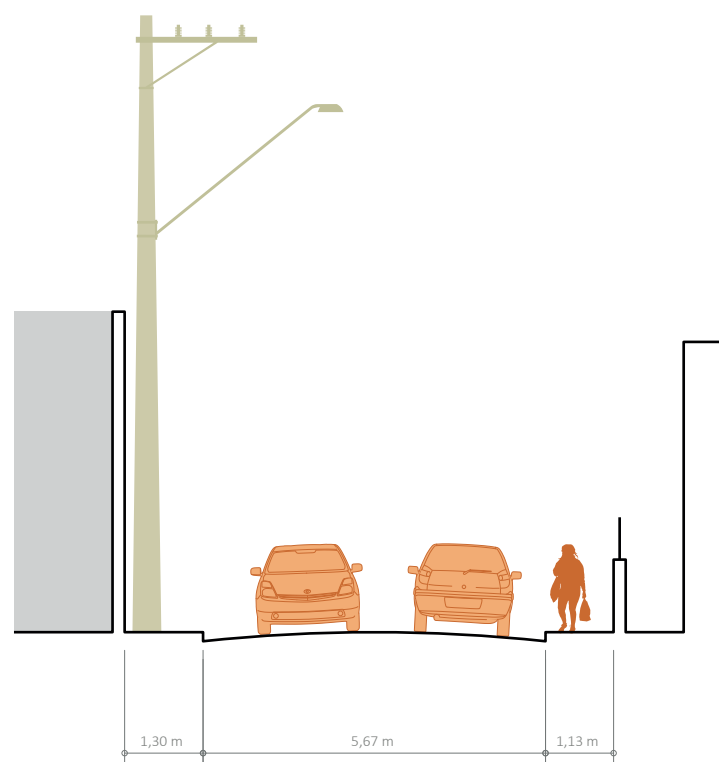


Corte J

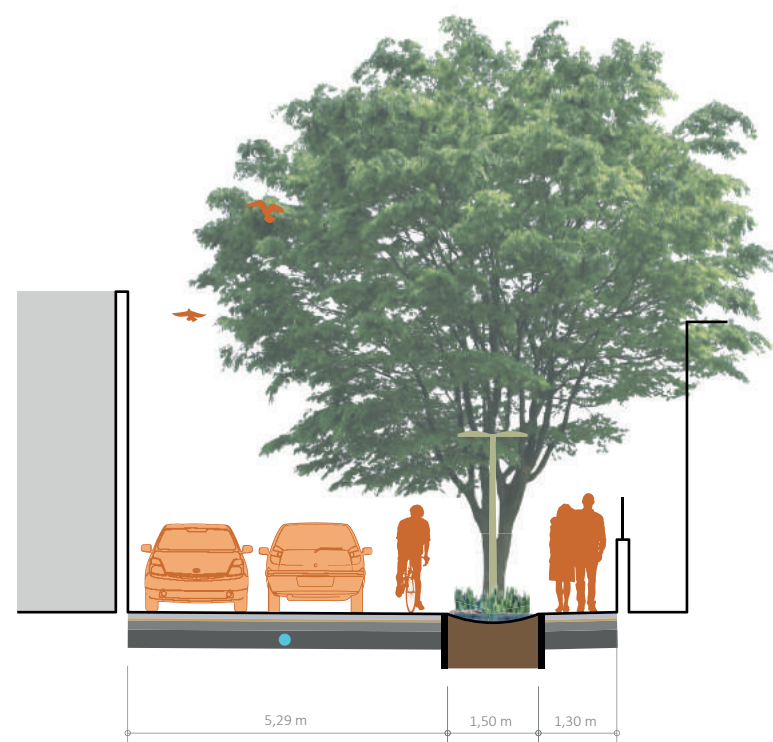
projeto



O corte J ilustra o entroncamento da Rua Ushikichi Kamiya com a Rua Antônia Viêira Restolho, no qual é possível observar a retificação da largura e da inclinação do leito carroçável, além do alargamento da calçada e nivelamento transversal da Rua Antônia Viêira Restolho, que permitiram a inserção de canteiros pluviais que se conectam através de dutos, igual ao apresentado no corte A.



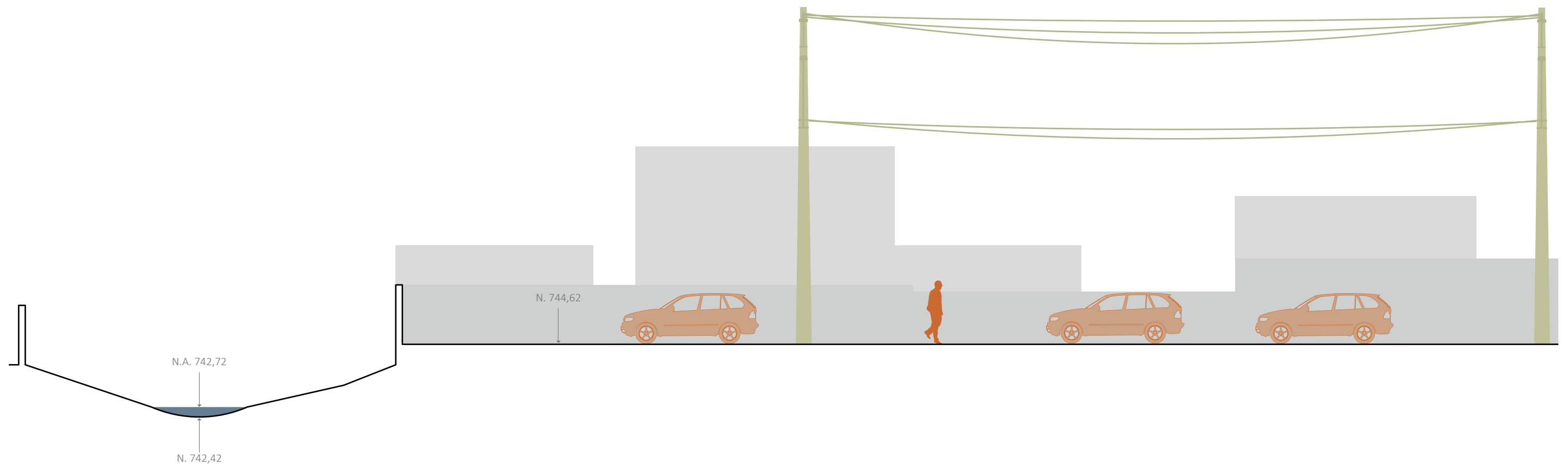
Corte K
situação atual



Corte K
projeto

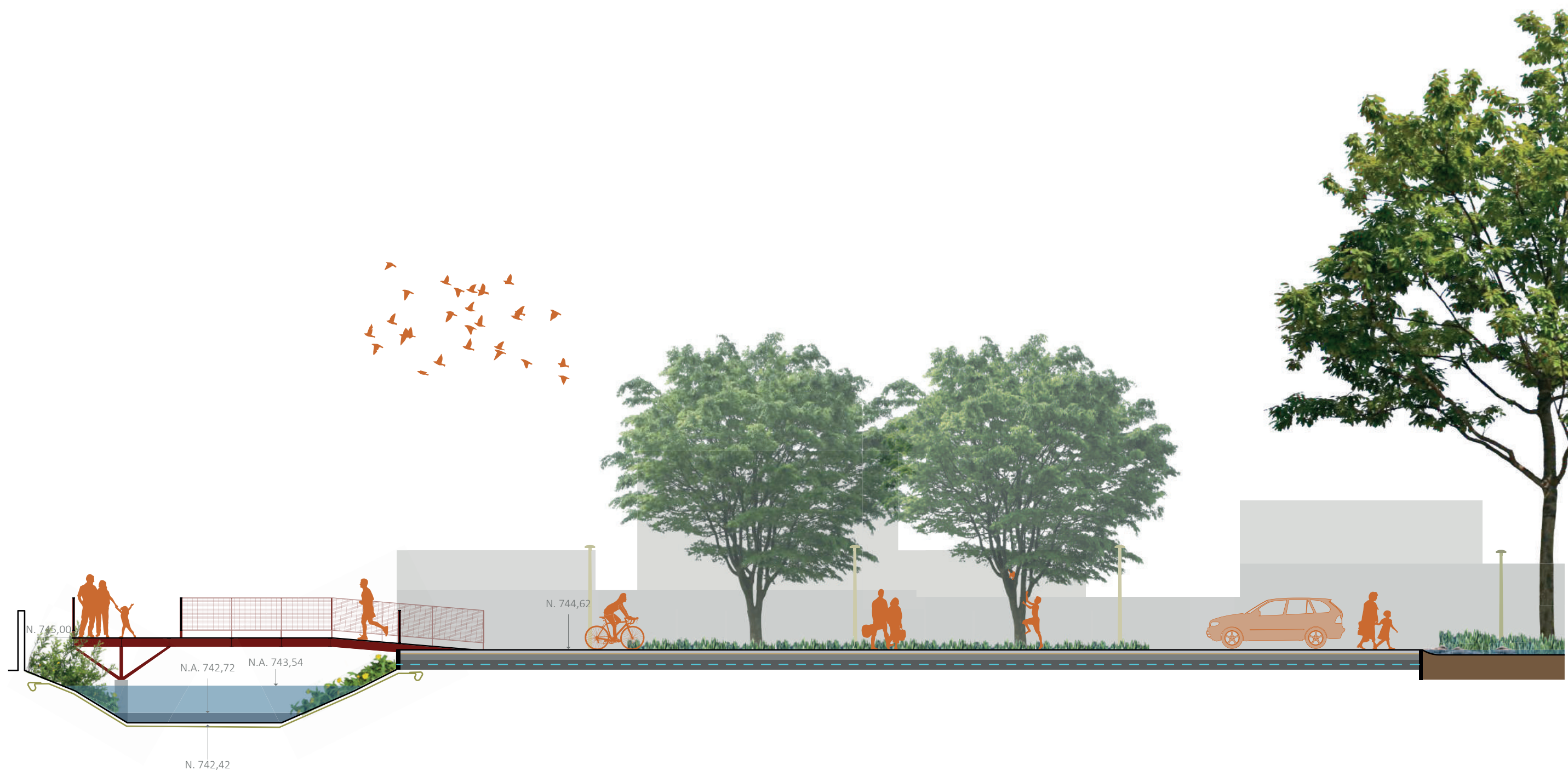


Os corte K e L ilustram a dinâmica entre pedestres, veículos e vegetação na Rua Antônio Viêira Restolho. O corte L também ilustra a conexão da rua com a passarela, no qual o piso intertravado cinza encontra a rampa de acesso da passarela. É importante destacar que todas as rampas construídas no projeto não ultrapassam a inclinação máxima aceitável nas normas de acessibilidade de 8,33%. As inclinações de escoamento da água dos pisos projetadas para seu direcionamento também foram construídas com declives entre 1 e 2%.



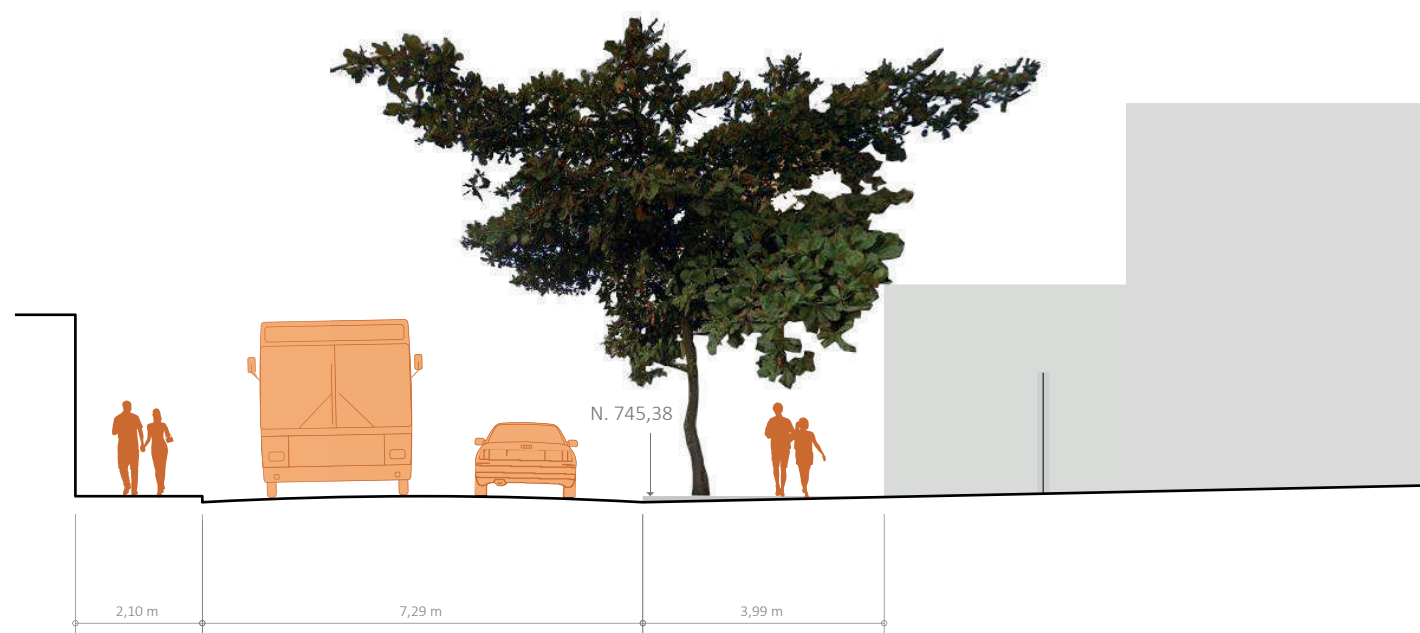
Corte L
situação atual

0 1 3 5 10 m



Corte L
projeto





Corte M
situação atual





Corte M
projeto

O corte M mostra o acesso criado para a praça a partir da Rua Ushikichi Kamiya, sendo construção similar à apresentada no corte J.



O corte N ilustra a passagem da água do primeiro para o segundo elemento de biorretenção da lagoa pluvial, bem como as áreas da passarela que ficam em balanço sob a área alagável da lagoa pluvial. A conexão entre os elementos de biorretenção se dá por meio de uma tubulação sob o piso intertravado cinza que os conecta, impedindo que a lagoa transborde para o nível 745, nível do piso da praça.



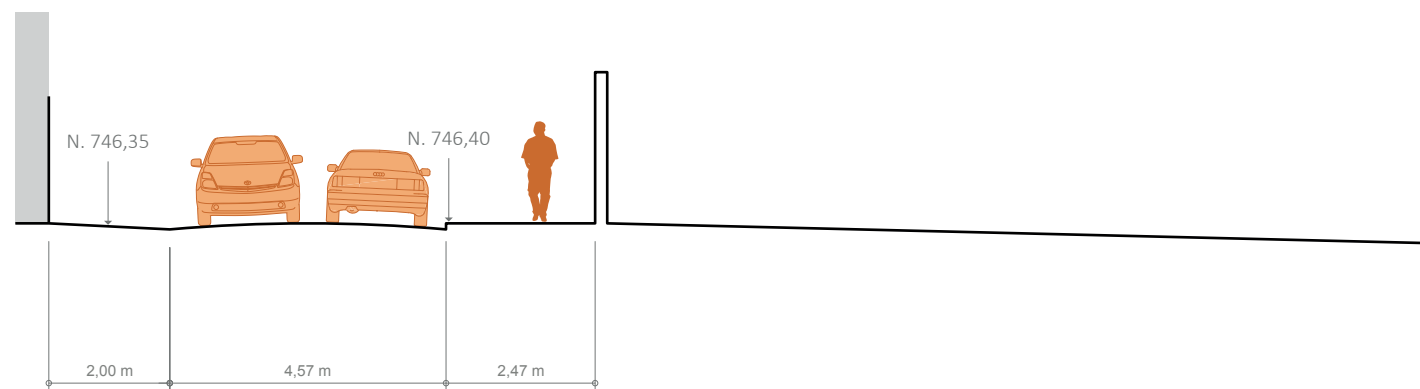
Corte N
situação atual





Corte N
projeto





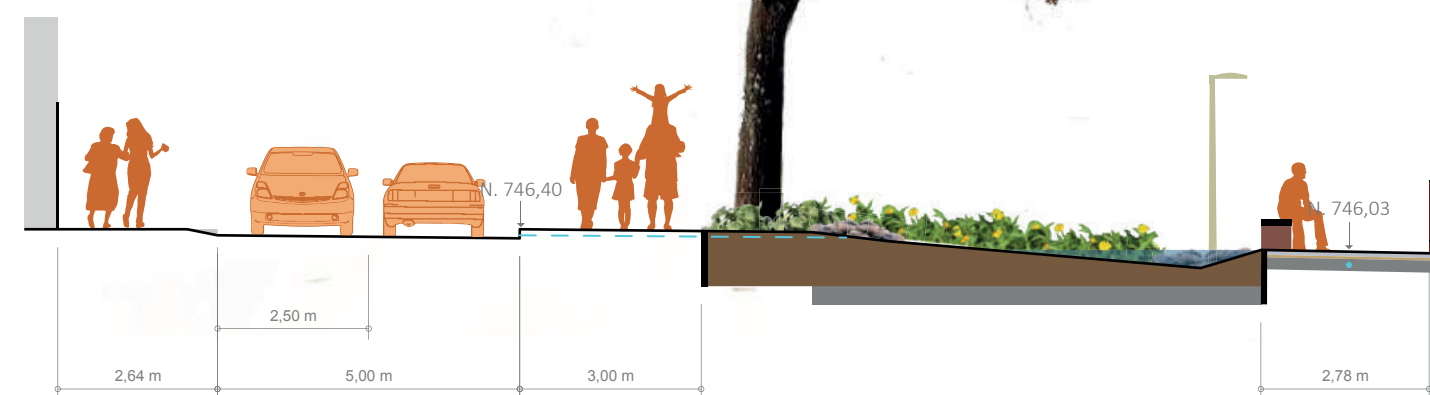
Corte O

situação atual





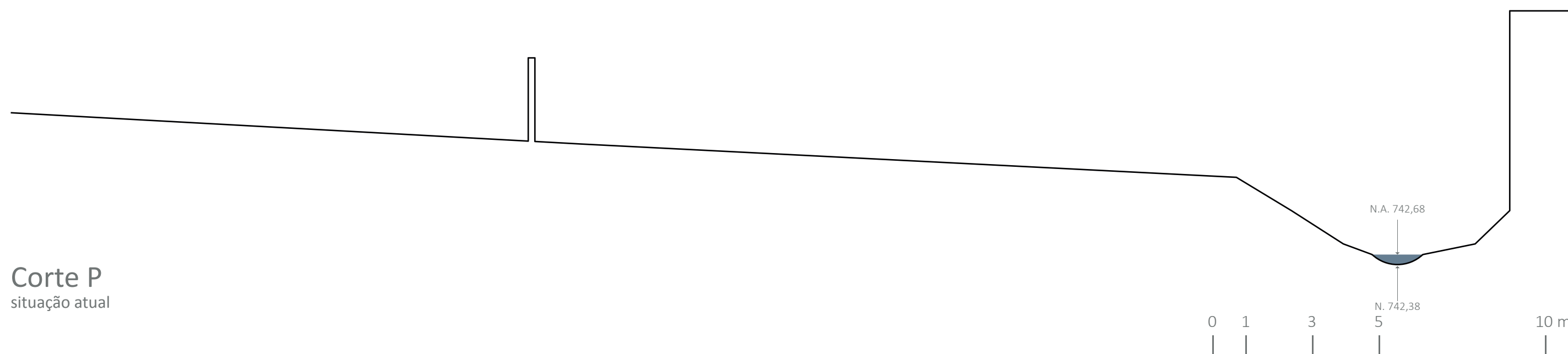
Através do corte O é possível observar a dinâmica entre os diferentes níveis de piso da praça, a via adjacente e as residências em frente à praça.



Corte O
projeto



O corte P mostra os diferentes espaços de estar e passagem da praça, além da retificação da topografia entre o córrego e as edificações imediatas. Visando maior segurança à estabilidade das edificações imediatas ao córrego, o projeto propõe uma modificação no talude que proporciona uma faixa maior de proteção às residências em eventos de cheia do córrego. Com a inserção da biomanta e de vegetação a erosão e comprometimento das estruturas das fundações das moradias na beira do córrego também foram amenizados.

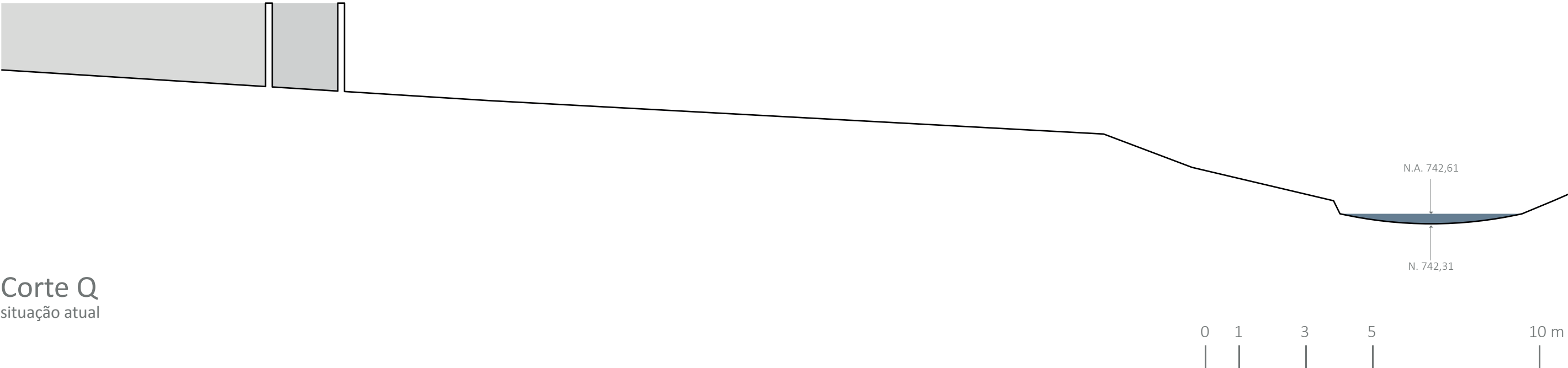


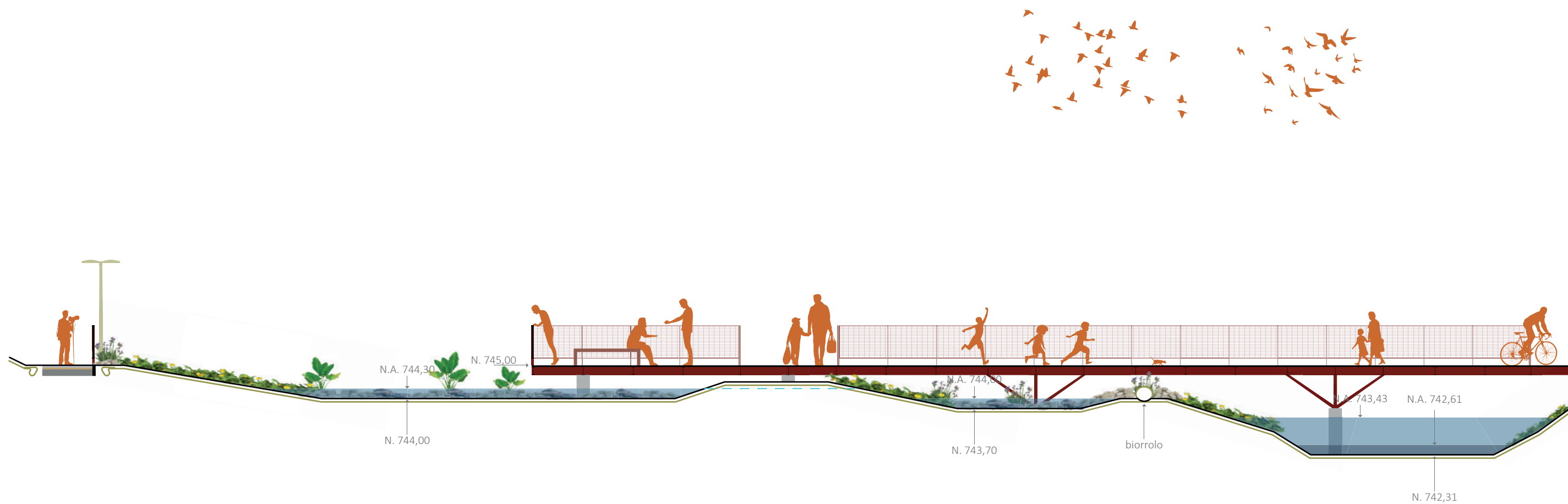


O corte Q mostra a integração da lagoa pluvial com seu terceiro elemento de biorretenção antes da conexão das águas com o córrego. Neste corte é possível notar a utilização do biorrolo como reforço na estabilidade da biomanta, formando a borda do último elemento da lagoa antes do córrego. O biorrolo consiste em um cilindro de biomanta preenchido de brita e/ou substrato, no qual podem ser previamente plantadas vegetações.



Biorrolo. Fonte: Diprotec.





Corte Q
projeto

0 1 3 5 10 m

O corte R ilustra, além dos diferentes níveis da praça, as intersecções de piso intertravado e estrutura metálica da passarela. A estrutura metálica da passarela muda para piso intertravado vermelho quando esta encontra e engasta-se no nível 745. Outro aspecto possível de se notar através do corte é a acessibilidade promovida por guias rebaixadas para pessoas com mobilidade reduzida, colocadas em todas as faixas de pedestres propostas.



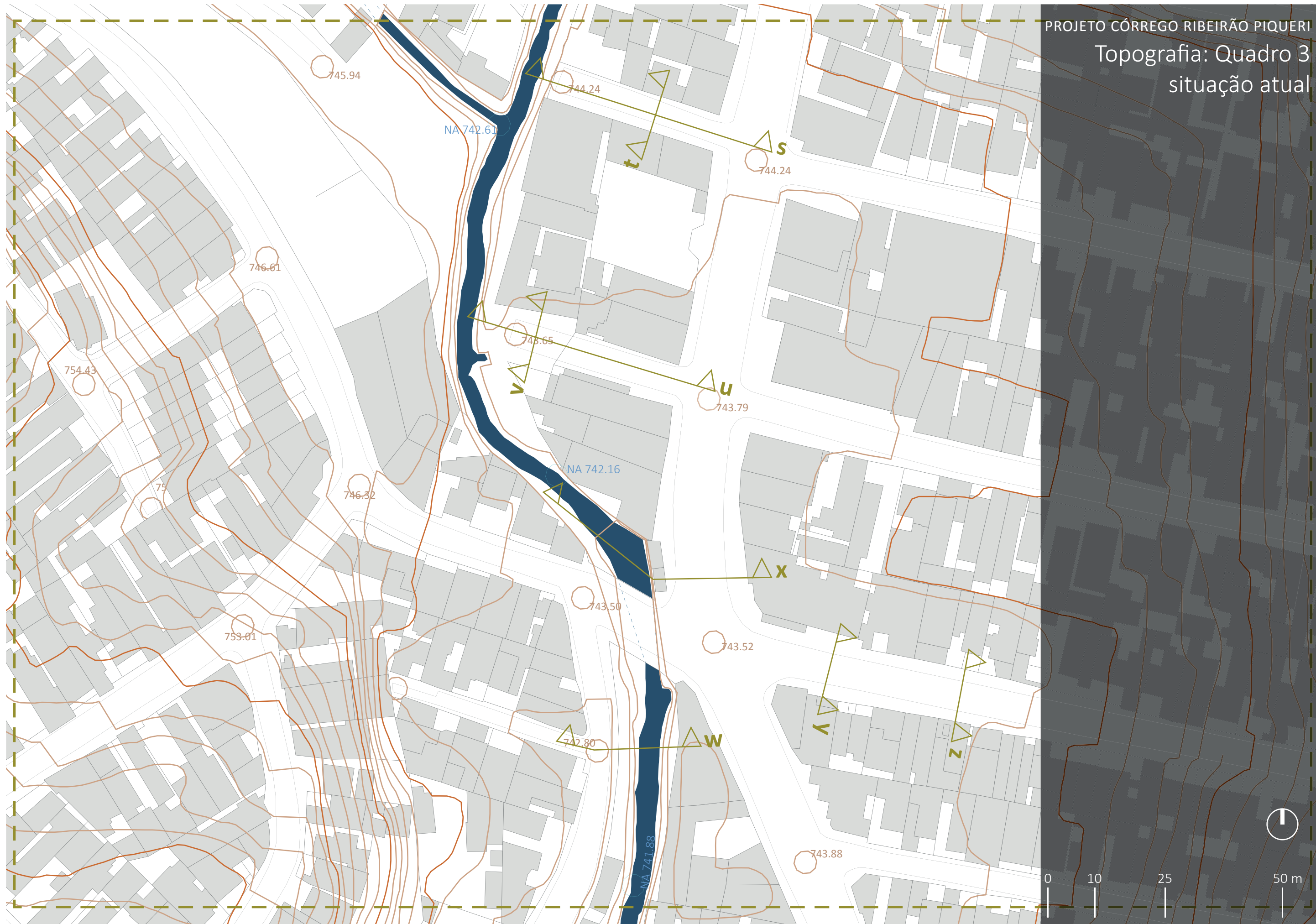
Corte R
situação atual

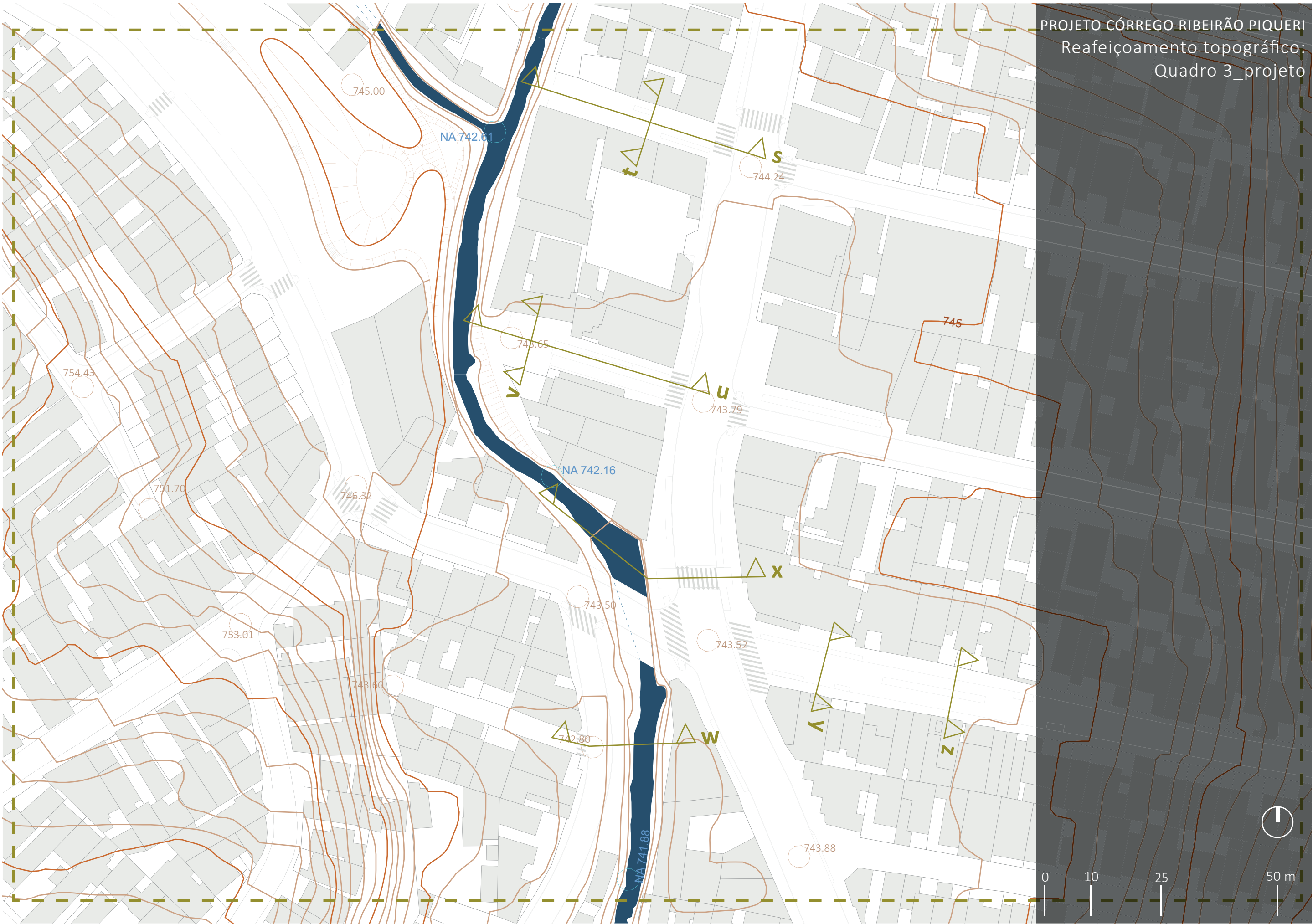


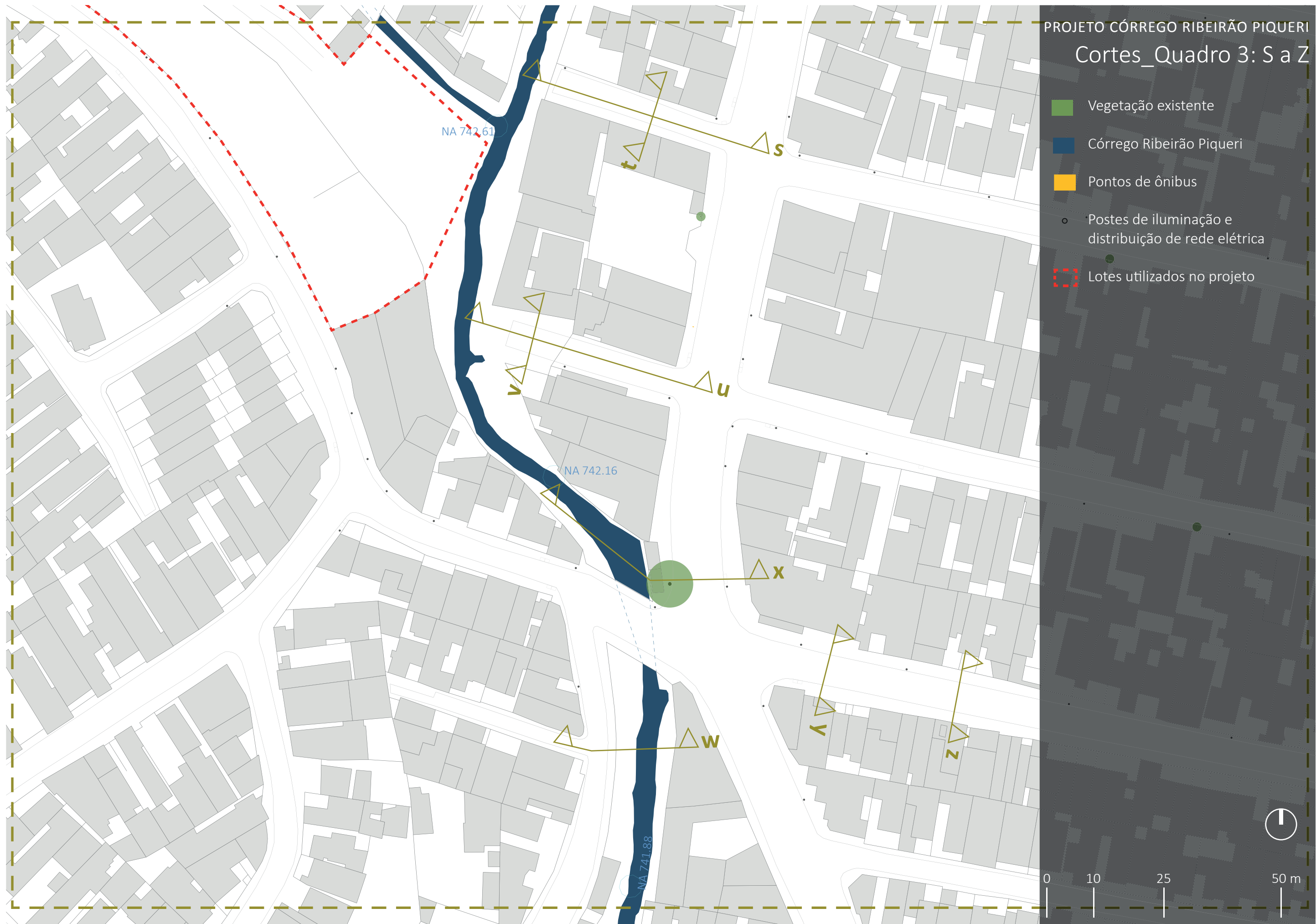


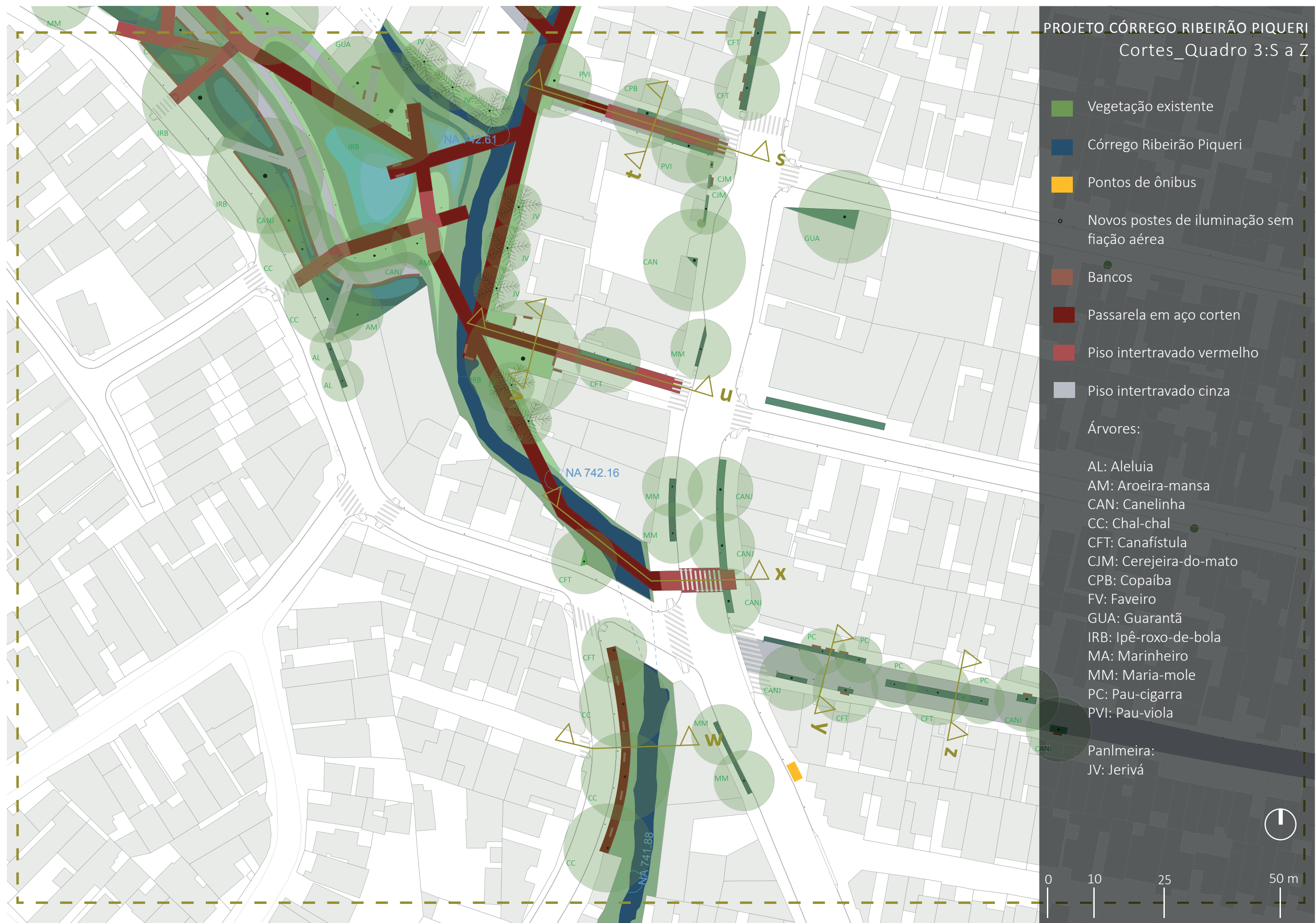
Corte R
projeto











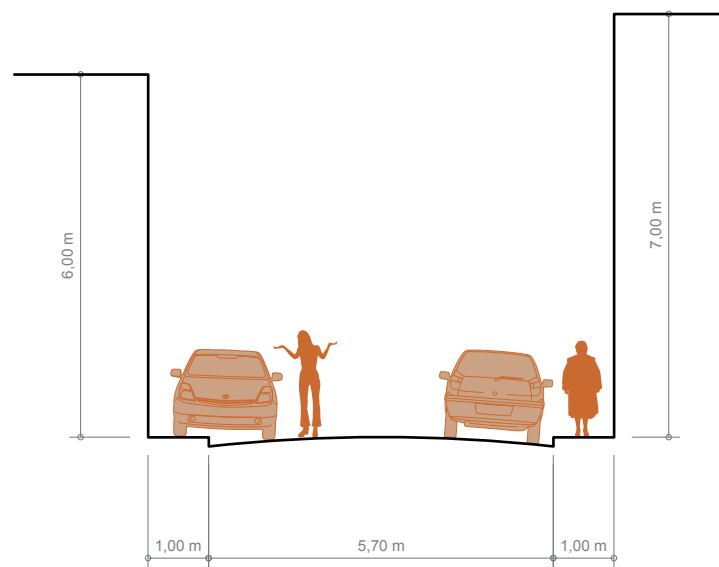
Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Q3

O Quadro 3 mostra a chegada da passarela na Avenida Antonelo da Messina, que se conecta à calçada oposta através de outra lombofaixa, facilitando a locomoção dos pedestres em direção à passarela e às praças, além de funcionar como elemento redutor de velocidade dos veículos que trafegam na avenida.

Neste quadro também se encontra o detalhamento das vias perpendiculares à avenida.

Através da planta do Quadro 3, nota-se a inserção de elementos de biorretenção inseridos nas calçadas do lado oeste da avenida. Assim como as vias Ushikichi Kamiya e Estrada do Piqueri, a Avenida Antonelo da Messina também teve a inclinação de escoamento de seu leito carroçável retificada em direção ao córrego, sedo que os canteiros de vegetação na calçada oeste possuem depressões para a retenção da água, e os da calçada leste não.

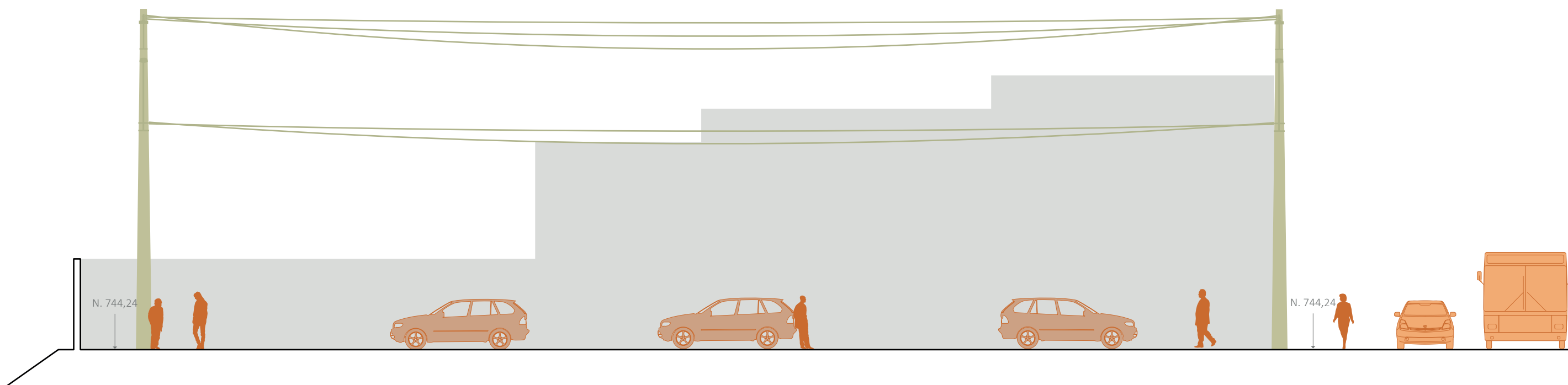


Corte T
situação atual



Corte T
projeto





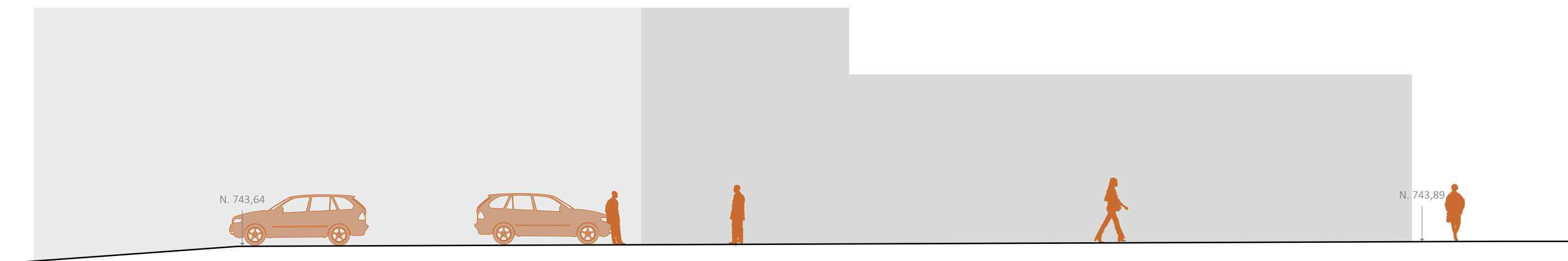
Corte S
situação atual





Corte S
projeto

0 1 3 5 10 m



Corte U
situação atual

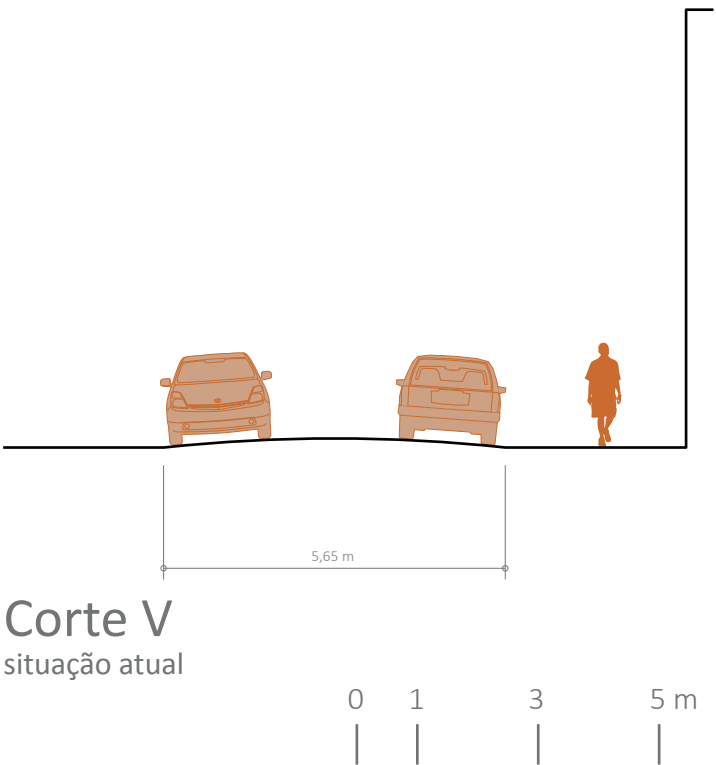




Corte U
projeto



Os cortes de S a V mostram a dinâmica de duas ruas, anteriormente sem saída, que foram niveladas transversalmente e inclinadas em direção ao córrego. Assim como a Rua Antônia Viêira Restolho (pela qual passam os cortes J, K e L), estas vias compartilhadas adquiriram caráter mais de espaço de lazer dos moradores, além de terem o aumento do fluxo de pedestres incentivado pelas conexões com a passarela. Estas ruas também foram tratadas para desacelerar a velocidade do escoamento da água proveniente de suas continuações do outro lado da avenida, que apresentam inclinações acentuadas e nas quais não foi possível inserir tipologias de infraestrutura verde devido à restrição de espaço.

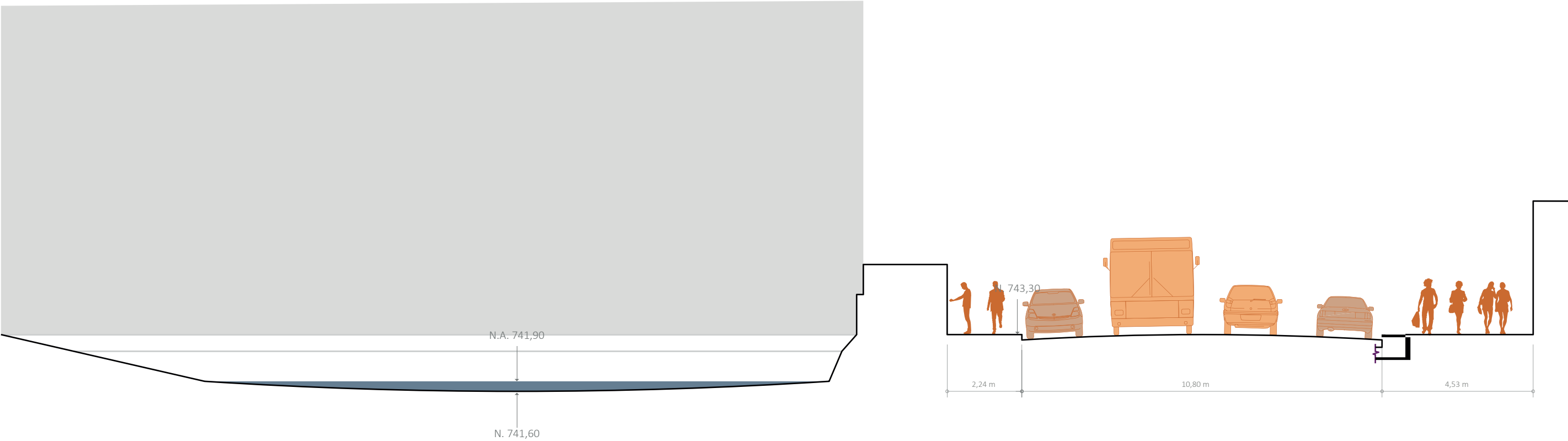




Corte V
projeto

0 1 3 5 m
| | | |

O corte X mostra o pouso da passarela na calçada oeste da avenida, bem como a conexão com a calçada oposta através da lombofaixa. Para a conexão da passarela com a calçada da avenida, foi necessária a remoção de uma banca de jornal. A boca de lobo presente no corte X – situação atual foi realocada para a inserção da lombofaixa, e não removida, pois o intuito do projeto é trabalhar em conjunto com esta infraestrutura.



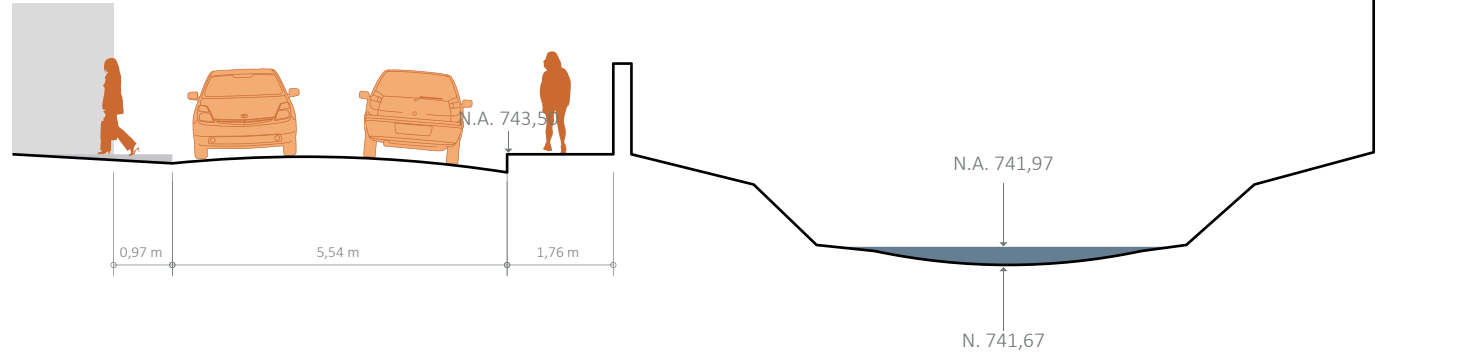
Corte X
situação atual





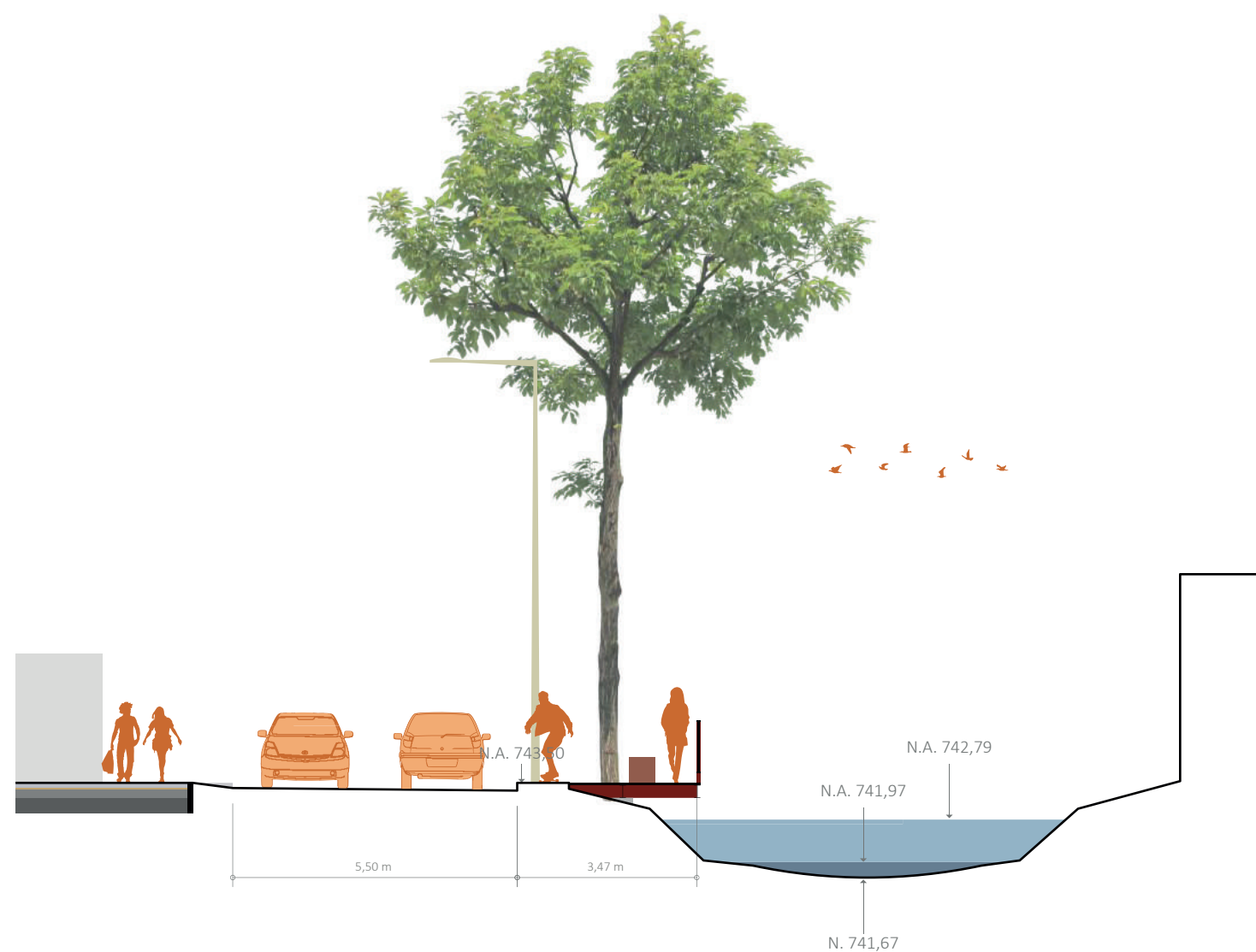
Corte X
projeto





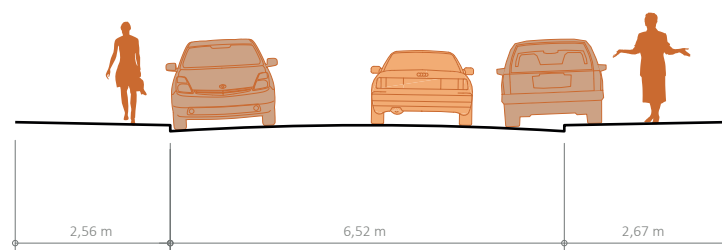
Corte W
situação atual





Corte W
projeto

O corte W apresenta uma alternativa para a continuidade da passarela ao longo do córrego, representando um ponto no qual a passarela poderia ser estruturalmente engastada e continuada.



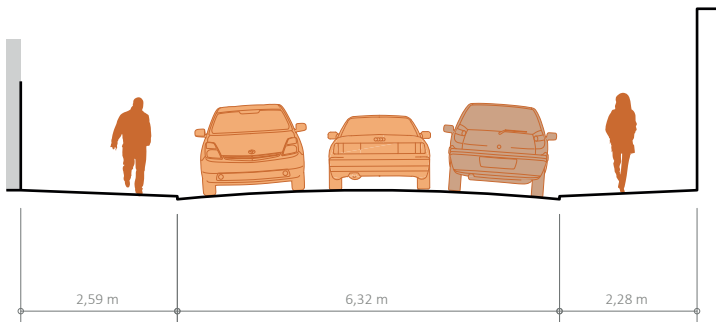
Corte Y
situação atual

0 1 3 5 m

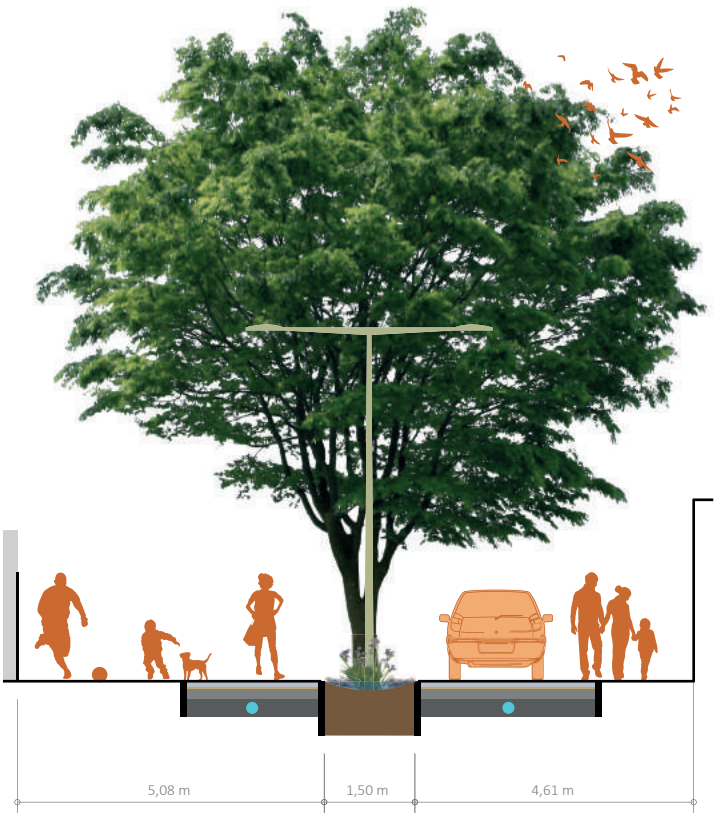
Corte Y
projeto

0 1 3 5 m

Finalmente, os cortes Y e Z caracterizam uma rua sem saída, na qual o movimento de veículos é pequeno, sendo utilizada majoritariamente como local de estacionamento na situação atual em que se encontra. Todo ano esta rua é interditada e fechada para ser utilizada como local de festas de São João. Sendo assim, o projeto transforma esta rua em uma via de uso compartilhado, com canteiros desencontrados inseridos de modo a reduzir a velocidade dos automóveis, fomentando outros usos para a via como lazer e promoção de eventos culturais.



Corte Z
situação atual



Corte Z
projeto





Por fim, para o lote que consiste na área de estacionamento de caminhões e máquinas de uma empresa desativada de execução de fundações profundas para a construção civil, o projeto propõe que nele seja construída uma escola de educação ambiental, ou uma nova sede da UMAPAZ (Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz), localizada no Parque do Ibirapuera, e que consiste em um Departamento de Educação Ambiental da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), que desenvolve e dissemina conhecimentos e práticas de educação para a sustentabilidade, alicerçados no respeito à vida.

Além de educação ambiental, uma unidade educacional ambiental inserida neste local poderia atuar como órgão administrador dos espaços propostos no projeto, além de promover eventos que pudessem ser realizados nas praças criadas, e que envolvessem a população com o espaço público e o natural.

O espaço deste lote é tão grande que permitiria também a implantação de uma grande horta comunitária e um pequeno projeto experimental de wetland, a fim de promover pesquisas relacionadas à fitotecnologia.

Projeto Córrego Ribeirão Piqueri

Considerações Finais

De uma maneira geral, o projeto conecta espaços, vegetação e pessoas, ao mesmo tempo em que cria espaços de estar que permitem a locomoção e promoção da vida silvestre dentro do espaço urbano.

O projeto mostra, através de um plano geral, como a vegetação e tipologias de infraestrutura verde podem ser utilizadas no manejo das águas e mitigação da poluição difusa.

Uma próxima etapa a este plano geral, caso ele fosse ser implantado, seria a sua apresentação à comunidade na qual ele se insere, para refinamentos de projeto bem a inserção de outras sugestões ao projeto. Além disso, como já mencionado anteriormente, devido à sua complexidade, projetos que utilizam soluções baseadas na natureza devem envolver um grupo variado de profissionais, que devem estar presentes em todo o processo de desenvolvimento e aplicação do projeto.

Ficha de identificação das espécies de vegetação utilizadas no projeto

As espécies de vegetação utilizadas no projeto foram escolhidas através da Lista de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo sugeridas para a utilização em termos de ajustamento de conduta e projetos de recuperação florestal, de enriquecimento florístico, paisagístico, de compensação ambiental, de arborização urbana, entre outros, publicada pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente. Também foram utilizadas espécies vegetativas indicadas na tese de mestrado da bióloga Maitê Buêno Pinheiro, de 2017.

ALELUIA

Senna macranthera (DC. ex Collad.) H. S. Irwin Barneby

Nomes populares: aleluia, cássia, fedegoso, manduirana

Família: FABACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila), Cerrado (Cerradão, Floresta Ciliar), Caatinga

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana

Porte: altura 6.0-18.0m e DAP 20-40cm

Floração: Ocorre em março e possui coloração amarela

Velocidade de desenvolvimento: Rápida. Atinge facilmente 3,5 metros aos 2 anos (LORENZI, 2002).

Categoria sucessional: Pioneira

Persistência foliar: Semidecídua, Decídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Levemente tortuoso

A aleluia é uma espécie muito ornamental, com flores grandes, amarelas e vistosas. É uma espécie pioneira e em função de seu rápido crescimento e pequeno porte (altura entre 6 a 8 metros), é ideal para arborização urbana, principalmente de ruas estreitas e sob redes elétricas.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

AROEIRA-MANSA

Schinus terebinthifolius Raddi

Sinônimos: *Schinus terebinthifolia*

Nomes populares: abacaíba, aroeira, aroeira do sertão, aroeira-mansa, aroeira-pimenteira, cambuí

Família: ANACARDIACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Pampa, Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Mangue, Restinga), Cerrado (Campo Limpo de Cerrado, Floresta Ciliar)

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana, Silvicultura

Porte: altura 2.0-15.0m DAP 30-60cm

Floração: Ocorre de agosto a março e possui coloração branca

Velocidade de desenvolvimento: Moderada, Rápida

Categoria sucessional: Pioneira

Persistência foliar: Perenifólia

Formato da copa: Globosa

Tronco: inclinado, levemente tortuoso, tortuoso

Drenagem do terreno: ocorre em áreas encharcadas, alagadas ou bem drenadas

Esta espécie requer solos com drenagem boa a regular e suporta inundação e encharcamento moderado (CARVALHO, 2003). É comum em beira de rios, córregos e em várzeas úmidas, porém, cresce também em terrenos secos e pobres (LORENZI, 1998).

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

CANELINHA

Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez

Nomes populares: canela-bosta, canela-preta, canelinha, canelinha-cheirosa, canelinha-imbuia

Família: LAURACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata Atlântica, Cerrado (Cerrado), Ciliar

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana

Porte: altura 15.0-30.0m DAP 40-80cm

Floração: Ocorre de abril a outubro e possui coloração branca-amarelada

Velocidade de desenvolvimento: Lenta

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Perenifólia, Semidecídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Reto, tortuoso

Drenagem do terreno: Ocorre em áreas bem drenadas

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

CHAL-CHAL

Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.

Nomes populares: amarelinho, fruta-de-paraó, fruto-de-pombo, grão-de-galo, vacunzeiro

Família: SAPINDACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica, Ciliar

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana

Porte: altura 0.8-20.0m DAP 20-45cm

Floração: Ocorre de julho a fevereiro e possui coloração branca-amarelada

Velocidade de desenvolvimento: Lenta, rápida. O desenvolvimento das plantas no local definitivo depende da fertilidade do solo, porém geralmente é rápido (LORENZI, 2002).

Categoria sucessional: Pioneira, secundária inicial

Persistência foliar: Perenifólia, Semidecídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Reto a tortuoso

É uma espécie que se desenvolve em áreas mais úmidas, como planícies e beira de rios.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

CANAFÍSTULA

Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.

Nomes populares: canafístula, cassia-imperial, chuva-de-ouro

Família: FABACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata Atlântica (Floresta Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista), Cerrado (Cerradão, Floresta Ciliar)

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana

Porte: altura 8.0-15.0m DAP 50-70cm

Floração: Ocorre de setembro a dezembro e possui coloração amarela

Velocidade de desenvolvimento: Lenta, rápida

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Semidecídua, Decídua

Formato da copa: Globosa

Drenagem do terreno: Ocorre em áreas encharcadas, alagadas ou bem drenadas

Espécie extremamente ornamental quando florida, que ocorre em áreas com inundação temporária e também em áreas bem drenadas, não alagáveis.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

CEREJEIRA-DO-MATO

Eugenia involucrata DC.

Sinônimos: *Phyllocalyx involucratus (DC.) Berg; Phyllocalyx laevigatus Berg*

Nomes populares: araçazeiro, cereja, cereja-do-rio-grande e cerejeira-do-rio-grande

Família: MYRTACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, ambiente fluvial ou ripário (mata ciliar ou de galeria)

Porte: altura até 15 m de altura e DAP máximo de 40 cm

Floração: Ocorre de setembro a outubro (no estado de São Paulo) e possui coloração branca

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Perenifólia

Formato da copa: estreita e alongada

Tronco: Reto, e seu fuste mede até 7 m de comprimento.

Esta espécie é encontrada preferencialmente nos sub-bosques mais desenvolvidos da Floresta Ombrófila Mista situados em solos úmidos e em relevo plano ou pouco acidentados. A cerejeira requer solos de fertilidade química alta, bem drenados e de textura areno-argilosa. Essa espécie se desenvolve bem em solos graníticos até os eruptivos, sedimentares e os aluvionais.

(fonte: Embrapa)

COPAÍBA

Copaifera langsdorffii Desf.

Sinônimos: *Copaifera laxa*, *Copaifera sellowii*

Nomes populares: copaíba, copaúba, oleiro, óleo-de-copaíba

Família: FABACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica,

Mata ciliar

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana, Silvicultura

Porte: altura 5.0-35.0m DAP 20-100cm

Floração: Ocorre de dezembro a março e possui coloração creme

Velocidade de desenvolvimento: Lenta a moderada

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Semidecídua, Decídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Tortuoso

Drenagem do terreno: Áreas bem drenadas

Espécie que ocorre em áreas com inundação temporária e em áreas bem drenadas.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

FAVEIRO

Peltophorum dubium

Sinônimos: *Caesalpinia dubia* Sprenger; *Cassia disperma* Vellozo;

Peltophorum vogelianum Benth

Nomes populares: amendoim-bravo; angico; angico-amarelo e angico-cangalha

Família: FABACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Todo domínio da Floresta Estacionai Semidecidual Submontana e Montana, Floresta Estacionai Decidual austral, Cerradão, Chaco Sul-Mato-Grossense, encaves vegetacionais na Região Nordeste, Caatinga, Pantanal Mato-Grossense, Mata Ciliar

Recomendação de uso: ornamentação de áreas amplas, em arborização de avenidas, rodovias, praças, parques e jardins.

Porte: altura 10.0-20.0 m DAP 35-90 cm

Floração: Ocorre de setembro a março e possui coloração amarela

Velocidade de desenvolvimento: Rápida

Categoria sucessional: Pioneira, secundária

Persistência foliar: Decídua

Formato da copa: Ampla e umbeliforme

Tronco: Cilíndrico, mais ou menos reto ou levemente curvo, com fuste de até 15 m de comprimento.

Espécie recomendada para reposição de mata ciliar, não tolerando terrenos encharcados, ainda que sobreviva a inundações periódicas.

(fonte: Embrapa)

GUARANTÃ

Esenbeckia leiocarpa Engl.

Nomes populares: guarantã, guarataiá-vermelha

Família: RUTACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila), Cerrado, Mata Ciliar

Recomendação de uso: Silvicultura, utilização urbana

Porte: altura 10.0-30.0m DAP 40-60cm

Floração: Ocorre de novembro a janeiro e possui coloração creme

Velocidade de desenvolvimento: Lenta, moderada

Categoria sucessional: Secundária tardia, clímax

Persistência foliar: Semidecídua

Tronco: Reto

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

IPÊ-ROXO-DE-BOLA

Handroanthus impetiginosus (Mart. Ex DC) Mattos

Sinônimos: *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.; *Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb

Nomes populares: ipê, ipê-comum, ipê-preto, ipê-rosa, ipê-roxo-da-mata, ipê-roxo-de-bola, ipê-roxo-do-grande.

Família: BIGNONIACEAE

Bioma/Fitofisionomia: A espécie pode ser encontrada nas florestas pluviais, cerradão, matas semidecíduas, matas ciliares, chapadas e tabuleiros da Caatinga (Rizzini, 1971; Lorenzi, 1992).

Recomendação de uso: Projetos paisagísticos, arborização urbana, paisagismo urbano, parques e canteiros de avenidas, plantio em calçamentos, recomposição de áreas degradadas

Porte: altura 8.0-30.0 m DAP 60-100 cm

Floração: Ocorre de maio a setembro e possui coloração roxa ou rosa escura

Velocidade de desenvolvimento: Rápido, em solos férteis, úmidos e bem drenados.

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Decídua

Formato da copa: Arredondada irregular

Tronco: Retilíneo

Esta espécie adapta-se bem a solos com textura arenosa, úmidos e com boa drenagem.

(fonte: Ministério do Meio Ambiente)

MARINHEIRO

Guarea guidonia (L.) Sleumer

Sinônimos: *Guarea guara, Guarea rubescens, Guarea rusbyi, Guarea sylvestris, Guarea trichilioides*

Nomes populares: açafroa, camboatá, carrapeta, gitó, marinheiro

Família: MELIACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Mata Ciliar

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana

Porte: altura 2.0-20.0m DAP 40-60cm

Floração: Ocorre de janeiro a dezembro e possui coloração branca

Velocidade de desenvolvimento: Lenta, moderada

Categoria sucessional: Secundária

Persistência foliar: Perenifólia, semidecídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Reto

Espécie indicada para plantio em áreas de inundação temporária e também não alagáveis.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

MARIA-MOLE

Dendropanax cuneatum

Nomes populares: Maria-mole

Família: ARALIACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata ciliar, mata de galeria inundável.

Recomendação de uso: Reflorestamento de áreas degradadas, paisagismo ornamental, arborização de praças.

Porte: altura 6.0-14.0 m e DAP 25-35 cm

Floração: Ocorre de maio à julho

Velocidade de desenvolvimento: Moderada

Categoria sucessional: Pioneira

Persistência foliar: Perenifólia

Formato da copa: Larga

(fonte: http://www.arvoresbrasil.com.br/arvore_ficha_cientifica.php?p_id_arvore=44)

PAU-CIGARRA

Senna multijuga (Rich.) H. S. Irwin Barneby

Sinônimo: *Cassia multijuga*

Nomes populares: aleluia-amarela, amarelinha, cássia-aleluia, pau-amendoim, pau-cigarra

Família: FABACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Amazônia (Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea), Cerrado (Cerradão, Floresta Ciliar), Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica (Campo Rupestre, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila, Restinga)

Recomendação de uso: Restauração, Arborização urbana, Silvicultura

Porte: altura 2.0-20.0m DAP 20-60cm

Floração: Ocorre de dezembro a abril e possui coloração amarela

Velocidade de desenvolvimento: Rápida. Atinge facilmente 3,5 m aos 2 anos (LORENZI, 2002). A produtividade volumétrica máxima registrada em plantios foi de 15,55 metros cúbicos, por hectare, por ano, aos 86 meses (CARVALHO, 2003).

Categoria sucessional: Pioneira

Persistência foliar: Semidecídua, decídua

Formato da copa: Globosa

Tronco: Reto a levemente tortuoso

Drenagem do terreno: Áreas encharcadas e alagadas

Espécie que possui alta adaptação a terrenos úmidos.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

PAU-VIOLA

Citharexylum myrianthum Cham.

Sinônimos: *Citharexylum cinereum*, *Citharexylum macranthum*, *Citharexylum scabrum*

Nomes populares: jacareúba, pau-viola, pombeiro, tarumã, tucaneira

Família: VERBENACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Mata Ciliar

Recomendação de uso: Silvicultura, arborização urbana

Porte: altura 8.0-20.0m DAP 40-60cm

Floração: Ocorre de outubro a dezembro e possui coloração branca

Velocidade de desenvolvimento: Moderada, rápida

Categoria sucessional: Pioneira, secundária

Persistência foliar: Decídua

Formato da copa: Estreita

Tronco: Reto a levemente inclinado

Espécie encontrada em várzeas úmidas e planícies com inundações temporárias.

(fonte: IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas)

JERIVÁ

Syagrus romanzoffiana

Nomes populares: Jerivá

Família: ARECACEAE

Bioma/Fitofisionomia: Floresta Ombrófila Mista, Mata Ciliar

Porte: altura 10.0-25.0 m e DAP 15-40 cm

Floração: Ocorre de setembro a março

Categoria sucessional: Pioneira

Persistência foliar: Perenifólia

Formato da copa: folhas de 2 a 3 m de comprimento

Os frutos desta espécie são procurados por várias espécies de animais, o que a torna recomendável para o plantio em agrupamentos mistos de áreas degradadas.

(fonte: Embrapa)

VEGETAÇÃO UTILIZADA NO AMORTECEDOR RIPÁRIO

CÁSSIA

Senna alata (L.) Roxb.

Nomes populares: Cássia, fedegoso-gigante

Família: Fabaceae Lindl

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga

Forma de vida: Arbusto/Subarbusto/Árvore

Considerada uma árvore de pequeno a médio porte, com 3 a 6 metros de altura. Suas folhas são compostas de 10 folíolos de 15 centímetros e a floração em cachos de cor amarela muito vistosa. O fruto vagem achatada tem 30 centímetros e muitas sementes duras de 0,5 centímetros. Germinação fácil, desenvolvimento rápido. A época de floração é em maio e coleta de sementes em setembro. É uma árvore de madeira fraca, encontrada com bastante frequência em áreas degradadas. Apesar de ornamental é pouco usada no paisagismo e jardinagem.

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

PAU-ERVILHA

Trichilia elegans A. Juss.

Nomes populares: Cafezinho, pau-ervilha

Família: Meliaceae A. Juss

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga

Forma de vida: Arbusto/Árvore.

Considerada uma arvoreta de sobosque com até 7 metros de altura. As folhas são imparipenadas alternasse as flores brancas. A polinização é por abelhas e pequenos insetos, dispersão zoocórica por aves (RAMAOS et al. apud COMPÊNDIO ONLINE GERSON LUIZ LOPES, 2017a). É uma espécie secundária tardia (PAULA et al., 2004).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

GOIABEIRA-DO-MATO

Eugenia hiemalis Cambess.

Nomes populares: Goiabeira-do-mato, aperta-cú, guamirim-burro

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Campo Limpo, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista

Forma de vida: Arbusto/Árvore

Espécie caducifólia com altura até 10 metros. Suas folhas são coriáceas glabras, com ápice agudo a acuminado e as flores brancas, sendo a época de floração nos meses de agosto e setembro. O fruto baga vináceos a pretos quando maduro (ROMAGNOLO & SOUZA, 2006 apud COMPÊNDIO ONLINE GERSON LUIZ LOPES, 2017b), sendo a época de frutificação os meses de outubro e novembro. A polinização se dá por abelhas-africanizadas. É uma espécie secundária, bastante procurada por aves (FLORA DE SANTA CATARINA, 2016 apud COMPÊNDIO ONLINE GERSON LUIZ LOPES, 2017b).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

CANA-DE-MACACO

Costus spiralis (Jacq.) Roscoe

Nomes populares: Caatinga, cana-branca, jacuanga, cana-de-macaco

Família: Costaceae Nakai

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Palmeira, Restinga, Savana Amazônica

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, cespitosa, ereta ou decumbente de 1 a 1,8 metros de altura, com hastes semelhantes a cana, apresentando folhagem e florescimento ornamental. Suas folhas são espessas e dispostas em espiral sobre as hastes, glabras de 12 a 28 centímetros de comprimento. Inflorescência terminal em espiga, curta e densa, com flores brancas róseas ou vermelhas e brácteas verdes ou vermelhas, vistosas que florescem o ano todo. Seu cultivo é geralmente em touceira isolada ou em grupos formando renques ou maciços. Planta de solo fértil e úmido não tolerante a geadas, cultivo de preferência em clima quente e úmido, sendo indicada para regiões tropicais e subtropicais (LORENZI, 2013 p. 571)

Biorretenção: Espécie com potencial para biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, sólidos dissolvidos totais (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

CURCULIGO

Curculigo capitulata (Lour.) Kuntze

Nomes populares: Capim-palmeira, curculigo

Família: Hypoxidaceae

Origem: Exótica, originária da Ásia tropical

Tipo de vegetação: Ornamental

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, acaule, ereta de folhagem ornamental de 40 a 80 centímetros de altura. Suas folhas são laminares lanceoladas, largas, de superfície plissada. Inflorescências curtas e escondidas na folhagem originadas diretamente do rizoma. Planta que pode ser cultivada em grupo formando maciços a meia sombra ou na forma de renques acompanhado muros, muretas e paredes. Não tolera geada e multiplica-se pela divisão das touceiras (LORENZI, 2013, p. 702).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

DICONDRA

Dichondra microcalyx (Hallier f.) Fabris

Nomes populares: Dicondra, dinheiro-em-penca

Família: Convolvulaceae Juss.

Forma de vida: Herbácea

Erva prostrada, perene, rizomatosa, ramificada com ramos arroxeados, de folhagem ornamental. Seu cultivo é indicado a pleno sol ou a meia sombra, normalmente para cobertura do solo. Planta rústica que não requer manutenção e poda. Multiplica-se facilmente por rizomas ou pedaços de ramos (LORENZI, 2013 p. 551).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

ESPADA-DE-SÃO-JORGE

Sansevieria trifasciata var. laurentii (De Wild.) N.E. Br

Nomes populares: Espada-de-são-Jorge, língua-de-sogra, sanseviéria, rabo-de-lagarto

Origem: Exótica, originária da África

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, perene, acaule, ereta, de folhas espessas que formam densas colônias de efeito decorativo. Inflorescências longas, em espigas ralas, dispostas entre as folhas, com flores pequenas e esverdeadas. As folhas variam de coloração com margens creme-amarelas, com manchas verde-claras transversais. Geralmente cultivada a pleno sol, isolada ou formando maciços devendo efetuar o manejo anual para que não se tornem invasoras. É uma espécie tolerante a geadas (LORENZI, 2013 p. 345).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

FALSO-ÍRIS

Neomarica caerulea (Ker Gawl.) Sprague

Nomes populares: Pseudo-íris-azul; lírio-roxo-das-pedras, falso-íris

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Campo Rupestre, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, perene, ereta, muito florífera e ornamental, com altura de 0,9 a 1,4 metros. Suas folhas são laminas lanceoladas e longas, glabras, dispostas em leque e a inflorescência em racemos subterminais curtos, sobre haste alada, de poucas flores azuis mais numerosas na primavera e verão. Sua multiplicação é por divisão da planta. Seu cultivo pode ser a pleno sol ou a meia sombra, normalmente formando maciços. O solo rico em matéria orgânica e de boa drenagem, irrigados em intervalos. Uma espécie adaptada a baixas temperaturas que pode ser cultivada em todas as regiões subtropicais do país (LORENZI, 2013 p. 717).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

GRAMA-SEMPRE-VERDE

Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.

Nomes populares: Grama-missioneira, grama-tapete, grama-sempre-verde

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga.

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, rasteira com folhagem densa de 9 a 12 milímetros, e altura de 15 a 20 centímetros. Planta nativa de lugares úmidos sendo tolerante a baixas temperaturas, seu cultivo pode ser a pleno sol ou a meia sombra, adequada para regiões subtropicais. Não resiste a seca, necessita de solo fértil e nivelado (LORENZI, 2013 p. 910).

Fitorremediação: Espécie com potencial para remediação de compostos orgânicos TPH (ENFE; OKPALI, 2012 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

HELICÔNIA-PAPAGAIO

Heliconia psittacorum L.f.

Nomes populares: Helicônia-papagaio, tracoá, caetezinho, planta-papagaio

Família: Heliconiaceae Nakai

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Cerrado (lato sensu) Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Iguapó, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (=Floresta Pluvial), Restinga

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, cespitosa, ereta de 1,5 a 2 metros de altura, com florescimento ornamental. Suas folhas são ovais e lanceoladas, coriáceas, lisas, com pecíolo curto, de 30 a 50 centímetros de comprimento. Inflorescências curtas sobre hastes longas e eretas dispostas acima da folhagem, com brácteas em forma de barco, finas, as da base longas, vermelhas e amareladas formadas durante todo o ano. Espécie de cores variadas, que pode ser cultivada isolada ou em amplas colônias. O cultivo é a pleno sol em solo fértil e irrigado. Multiplica-se por divisão ou touceira (LORENZI, 2013 p. 684).

Biorretenção: Espécie com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, sólidos dissolvidos totais (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

LAMBARI

Zebrina purpusii G. Brückn.

Sinônimo: Tradescantia zebrina Heynh. Ex. Bosse ‘Purpusii’

Nomes populares: Lambari-roxo, lambari, trapoeraba, judeu-errante

Família: Commelinaceae

Origem: Exótica, originária do México

Forma de vida: Herbácea

Planta reptante, suculenta, perene, de 15 a 25 centímetros de altura de folhagem colorida. As suas folhas são carnosas, persistentes, verde-arroxeadas com estrias verde-claras na face superior e roxo-manchadas na face inferior ou roxo-escuras quando cultivadas a sol pleno muito ramificada. Sua inflorescência é pequena e arroxeadas. Cultivada isolada ou em grupos, como planta pendente e apropriada para cobertura de solos como forração, a meia sombra ou a pleno sol, com solo permanentemente úmido. Planta que não exige poda, no entanto não é resistente ao pisoteio ou geadas, sendo o seu cultivo indicado apenas para regiões tropicais e subtropicais (LORENZI, 2013 p. 548.)

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

LUTIELA

Alternanthera brasiliana

Nomes populares: Lutiela

Família: Amaranthaceae A.Juss

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, Savana Amazônica, Vegetação Sobre Afloramento Rochoso.

Forma de vida: Quanto à forma de vida, foi encontrada uma controversa na literatura consultada, de acordo com a classificação de Senna (2016) forma de vida Subarbusto. E conforme Lorenzi (2013 p. 150), “herbácea semiereta”.

Planta perene, de 30 a 50 centímetros de altura. De coloração inteira roxo-escura muito ornamental. Seu cultivo é indicado para regiões tropicais e subtropicais a pleno sol em solo rico em matéria orgânica, permeáveis e úmidos.

Biorretenção: Espécie com potencial para biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, sólidos dissolvidos totais (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

MALMEQUER

Wedelia paludosa DC.

Sinônimo: *Heterotípico de Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Nomes populares: Malmequer, vedélia, picão-da-praia

Família: Asteraceae Bercht. & J. Presl.

Origem: Nativa

Forma de vida: Herbácea

Erva perene, prostrada, estolonífera, muito ramificada e vigorosa de 40 a 60 centímetros de altura e de folhagem decorativa. Suas folhas são simples trilobadas, cartáceas, áspero-tomentosas, com 7 a 12 centímetros de comprimento. Flores pequenas e amarelas formadas durante o ano todo. Seu cultivo é indicado a pleno sol ou meia sombra em regiões tropicais e subtropicais, planta sensível a geadas. Normalmente plantada na forma de grupos maciços para forração. Adequada para controle de erosão revestindo taludes ou barrancos. Tolerante a solos inundáveis, bem como a terrenos secos e de boa drenagem (LORENZI, 2013 p. 399). Sendo estas características bastante interessantes para as tipologias de Infraestrutura Verde.

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

MOSTARDA-DA-ÍNDIA

Brassica juncea (L.) Czern.

Nomes populares: Mostarda-da-índia

Família: Brassicaceae Brunett

Origem: Exótica, Naturalizada

Forma de vida: Herbácea

Fitorremediação: Espécie com potencial para tratamento de HPAs (ROY et al., 2005 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015); As (ANJUM et al., 2014 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015); Cu, Cd, Cr (VI), Ni, Zn (BAUDDH; SINGH, 2012; BLAYLOCK et al., 1997; BLUSKOV et al., 2005; ITRC PHYTO 3; KUMAR et al., 1995; LAI et al., 2008 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015); Ni (BAÑUELOS, 2000; ZAYAL et al., 2000 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015); Se (DUSHENKOV et al., 1997b; ITRC PHYTO; VASUDEV et al., 1996 apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015); Hg (MORENO et al., 2005); Compostos inorgânicos (EPA, 2000).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

SENNA OBTUSIFÓLIA

Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin & Barneby

Família: Fabaceae Lindl.

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Área Antrópica, Campo Limpo, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

Forma de vida: Arbusto, Subarbusto

Fitorremediação: Espécie com potencial para tratamento de TPH (COOK; HESTERBERG, 2012; KULAKOW, 2006b apud KENNEN; KIRKWOOD, 2015).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

SINGÔNIO

Syngonium angustatum Schott

Nome popular: Singônio

Origem: Nativa

Tipo de vegetação: Floresta de Igapó, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

Forma de vida: Semi-herbácea, ascendente rizomatosa, de ramos finos, muito vigorosa de folhagem decorativa. Cultivada em vasos ou em ambientes externos sob a sombra das árvores, como forração quando desprovida de apoio, mas normalmente como trepadeira quando plantada próxima a estruturas de apoio como cercas e muros. Não tolera baixas temperaturas (LORENZI, 2013 p. 255).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

TAIOBA

Alocasia macrorrhizos (L.) G. Don

Nomes populares: Orelha-de-elefante-gigante, taiá-rio-branco, taioba

Família: Araceae

Origem: Exótica, originária da Malásia e Sri-Lanka

Forma de vida: Herbácea

Erva rizomatosa, perene, ereta, robusta e vigorosa de caule espesso e folhagem ornamental, com 1 a 2 metros de altura. Suas folhas são grandes com até 1 metro de comprimento, carnosas e com as nervuras marcantes. Seu cultivo é indicado à sol pleno e/ou a meia sombra. Pode ser plantada isolada ou em grupos formando amplos espaços, ou também em linha ou em renques. Planta indicada para regiões tropicais e com tolerância a terrenos alagadiços. Multiplica-se por separação de mudas formadas lateralmente da planta matriz (LORENZI, 2013 p 211).

Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT (MOURA, 2013).

(fonte: Maitê Bueno Pinheiro, 2017)

ANEXO 1

Lista de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo_SVMA

sábado, 28 de maio de 2011

Diário Oficial da Cidade de São Paulo

São Paulo, 56 (99) – 49

Legenda para a coluna ‘HÁBITO’
ae: arbusto escandente
arb: arbusto
árv: árvore (≥ 4m)
avt: arvoreta (< 4m)
b: bambusóide
ca: cactácea arborecente, colunar, articulada
dr: dracenóide ou agavóide
ea: erva aquática
eb: erva com bulbos, cormos ou túberas
eces: erva cespitosa
ed: erva decumbente
ee: erva ereta
ep: epífita
era: erva rastejante, reptante, sarmentosa, estolonífera
erz: erva rizomatosa e pteridófitas com caule horizontal
eros: erva rosulada
esap: erva saprófita
esuc: erva suculenta
ex: erva com xilopódio
fa: feto arborecente
he: hemiepífita
hp: hemiparásita
par: parasita
pc: palmeira estipe cespitoso
pu: palmeira estipe único
suba: subarbusto
sx: subarbusto com xilopódio

Legenda para a coluna ‘conservação’
CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, apêndices I, II e III, válido a partir de abril de 2011. <www.cites.org>
CR, EN, EW, EX, QA e VU conforme Mamede, M.C.H. et al. (org.) 2007. Livro Vermelho das Espécies Vegetais Ameaçadas do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica.
CR: em perigo crítico
EN: em perigo
EW: presumivelmente extinta na natureza
EX: presumivelmente extinta
QA: quase ameaçada
VU: vulnerável
MSP: Município de São Paulo

SP: Estado de São Paulo
FFESP: Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo
rara BR: rara no Brasil conforme Giulettti, A.M. et al. (org.) 2009. Plantas Raras do Brasil. Belo Horizonte: Conservação Internacional / Universidade Estadual de Feira de Santana.
rara SP: rara no Estado de São Paulo, conforme FFESP

PORTARIA 61 /SVMA/2011.
Publica Lista de Espécies Arbóreas Nativas do Município de São Paulo para Termos de Ajustamento de Conta e Projetos de Recuperação Florestal, de Enriquecimento Florístico, paisagísticos, de Compensação Ambiental, de Arborização Urbana, entre outros que exijam plantio de espécies arbóreas nativas.
EDUARDO JORGE MARTINS ALVES SOBRINHO, Secretário Municipal do Verde e do Meio do Ambiente no uso das atribuições que lhe são conferidas, por lei.
CONSIDERANDO o artigo 1º da Lei 13.646 de 11 de Setembro de 2003,
CONSIDERANDO o objetivo de recuperar e conservar as espécies vegetais nativas do município de São Paulo,
CONSIDERANDO o objetivo de re-estabelecer relações ecológicas entre as espécies vegetais e a fauna nativa do município, especialmente avifauna, mitigando os efeitos da

introdução de espécies vegetais exóticas e sua disseminação pela fauna.
CONSIDERANDO espécies nativas do município de São Paulo aquelas presentes na Portaria que publica a “Lista de Espécies Vasculares Nativas do Município de São Paulo”.
RESOLVE:
1. Publicar a “Lista de Espécies Arbóreas Nativas do Município de São Paulo” pelo Anexo desta portaria para Termos de Ajustamento de Conta e Projetos de Recuperação Florestal, de Enriquecimento Florístico, paisagísticos, de Compensação Ambiental, de Arborização Urbana, entre outros que exijam, parcial ou integralmente, o plantio de espécies arbóreas nativas.
2. Esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.
São Paulo, de maio de 2011.
EDUARDO JORGE MARTINS ALVES SOBRINHO
SECRETÁRIO MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE

LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SUGERIDAS PARA UTILIZAÇÃO EM TERMOS DE AJUSTAMENTO DE CONDOTA E PROJETOS DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL, DE ENRIQUECIMENTO FLORÍSTICO, PAISAGÍSTICOS, DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL, DE ARBORIZAÇÃO URBANA, ENTRE OUTROS QUE EXIJAM, PARCIAL OU INTEGRALMENTE, O PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS.
Barbosa, L.M. & Martins, S.E. 2003. Diversificando o reflorestamento no Estado de São Paulo: espécies disponíveis por região e ecossistema.
São Paulo: Instituto de Botânica, com registro de viveiros para região ecológica Sudeste
Ícone: fl. – flores atrativas à avifauna; fr. – frutos atrativos à avifauna; sem. – sementes atrativas à avifauna; mc. – flores ou frutos atrativos a morcegos; co. – flores ou frutos atrativos a outros animais (Macacos, peixes, mamíferos terrestres etc.)
Copa: e – estreita; la – larga; pal – palmeira
Porte (altura): P – pequeno (<5m); M – médio (5-10m); G – grande (>10m)
Estágio sucessional secundário: i – inicial; t – tardio

FAMÍLIA	ESPÉCIE - NOME CIENTÍFICO	sinônimo (encontrado na literatura)	NOME POPULAR	Bombas & Martins (2003)	fl.	fr.	sem.	mc.	co.	palmeira	avifauna	morcegos	outros animais	avifauna	fl.	fr.	sem.	mc.	co.	palmeira
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>		ganeta	x																
ANACARDIACEAE	<i>Litsea mollecula</i>		anona branca	x																
ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i>		anona-manta	x																
ANACARDIACEAE	<i>Tapira guianensis</i>		fruta-de-pombo, baobá	x																
ANNONACEAE	<i>Amnora emarginata</i>		araticum-branco	x																
ANNONACEAE	<i>Amnora nesceana</i>		araticum-avermelho, fruta-de-avô	x																
ANNONACEAE	<i>Duguetia lanceolata</i>		pindeba	x																
ANNONACEAE	<i>Gustafia australis</i>		pindeba-preta	x																
ANNONACEAE	<i>Xylopia brasiliensis</i>		pindeba-branca	x																
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma olivaceum</i>		guatambu-nim	x																
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma polyneuron</i>		jeribá-roxa	x																
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma</i>		guatambu	x																
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma radclii</i>		guatambu-branco	x																
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		seito	x																
ECOLOGACEAE	<i>Heu dumosa</i>		tesa amara	x																

AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex paraguariensis</i>		erva-mate	x																
ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneifolius</i>		mate-mate	x																
ARALIACEAE	<i>Scheffera angustissima</i>		manduqueira	x																
ARAUACIACEAE	<i>Arucaria angustifolia</i>		pindeba	x																
ARERICACEAE	<i>Acicoma aculeata</i>		macaíba	x																
ARERICACEAE	<i>Elaeagnus</i>		pindeba	x																
ARERICACEAE	<i>Geonoma acholonia</i>		aricanga	x																
ARERICACEAE	<i>Lythodanum boehnei</i>		palmeiro-estriado	x																
ARERICACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		atibá	x																
ASTERACEAE	<i>Becheria angulata</i>		Becheria casanheira	x																
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium polymorphum</i>		capim	x																
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha macrospora</i>		capim-branco, cambira	x																
ASTERACEAE	<i>Vernonia anthurifolia</i>		capim-branco	x																
ASTERACEAE	<i>Vernonia discolor</i>		capim-branco	x																
BIGNONIACEAE	<i>Cybilium anthurifolia</i>		pal-verde	x																
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chiriquifolia</i>		Tabebuia chiriquifolia	x																
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>		Tabebuia heptaphylla	x																
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus mediorosus</i>		Tabebuia mediorosa	x																
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus umbellatus</i>		Tabebuia umbellata	x																
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus vellosii</i>		Tabebuia vellosii	x																
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda caribaea</i>		caribea	x																
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda cuspidata</i>		caribea	x																
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda puberula</i>		caribea	x																
BIGNONIACEAE	<i>Cordia alliodora</i>		cordão-de-broto	x																

BORAGINACEAE	<i>Cordia setiana</i>		capitão-do-campo	x																
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>		capitão-do-campo	x																
BORAGINACEAE	<i>Cordia tochiensis</i>		capitão-do-campo	x																
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i>		atromugosa	x																
CANELACEAE	<i>Cinnamomum distans</i>		prementosa	x																
CANNABACEAE	<i>Triema micrantha</i>		cinzenta	x																
CARICACEAE	<i>Jacaranda spinosa</i>		<i>Jacaranda dodocaphylla</i>	x																
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ecklonoides</i>		pinicola	x																
CELASTRACEAE	<i>Maytenus robusta</i>		calceolaria	x																
CELASTRACEAE	<i>Maytenus strobilata</i>		<i>Maytenus alternoides</i>	x																
CHRYSOBALANACEAE	<i>Coussa venosa</i>		frutosa-branca	x																
CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella hebecarpa</i>		crava	x																
OLEACEAE	<i>Celtis aculeata</i>		manucana	x																
OLEACEAE	<i>Celtis ovata</i>		passiflora, caracurana	x																
OLEACEAE	<i>Celtis ovata</i>		oliva	x																
OLEACEAE	<i>Garcinia gardneriana</i>		oliva	x																
CONNARACEAE	<i>Connarus rostratus</i>		tanajá	x																
CUNILACEAE	<i>Lamprocarpa tomentosa</i>		Microcarpha-petita	x																
ELAEODIACEAE	<i>Stemodia hirsuta</i>		gaceta	x																
ERICACEAE	<i>Gaultheria brasiliensis</i>		assapora	x																
ERYTHRODIACEAE	<i>Erythrina bicolor</i>		fruta-de-coronha	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>		capitão-do-campo	x																
EUPHORBACEAE																				

Referências

Livros

BEATLEY, Timothy. *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning*. Island Press, 2010.

PELLEGRINO, Paulo & MOURA, Newton B. *Estratégias para uma infraestrutura verde*. Editora Manole, 2017.

Dissertações

BONZI, Ramón Stock. *Andar sobre Água Preta: a aplicação da infraestrutura verde em áreas densamente urbanizadas*. São Paulo, 2015. 159 p. Dissertação de mestrado (Área de concentração: Paisagem e Ambiente) - FAU-USP.

MENEGUETTI, Karin Schwabe. *De cidade-jardim a cidade sustentável: potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá - PR*. São Paulo, 2007. 205 p. Tese de doutorado (Área de concentração: Paisagem e Ambiente) - FAU-USP.

MOURA, Newton Célio Becker de. *Biorretenção: tecnologia ambiental urbana para manejo das águas de chuva*. São Paulo, 2013. 177 p. Tese de doutorado (Área de concentração: Paisagem e Ambiente) - FAU-USP.

PINHEIRO, Maitê Bueno. *Plantas para Infraestrutura Verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: Indicação de critérios para seleção de espécies*. São Paulo, 2017. 365 p. Dissertação de mestrado (Área de concentração: Paisagem e Ambiente) - FAU-USP.

SOUZA, Fabíola Bernardes de. *Uma infraestrutura verde para áreas em urbanização junto a reservatórios: o caso de Itá (SC)*. São Paulo, 2009. 228 p. Dissertação de mestrado (Área de concentração: Paisagem e Ambiente) - FAU-USP.

Publicações

PORTLAND, Associação Brasileira de Cimento. *Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público*. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2010. 36p.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia. *Guia para os municípios e empreendedores: Utilização e aplicação de redes de distribuição subterrâneas*. 1ª edição. Novembro, 2010.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme)/UN-Water. 2018. *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water*. Paris, UNESCO.

Documentário

O Mundo Sem Ninguém (Life After People). Produção: History Channel, 2010.

Sítios

AES Eletropaulo

<https://www.aeseletropaulo.com.br/Paginas/aes-eletropaulo.aspx>

ASLA

<https://www.asla.org/>

Biophilic Cities

<http://biophiliccities.org/>

CET

<http://www.cetsp.com.br/>

CETESB

<http://www.cetesb.sp.gov.br/>

Chinatown Green Street

<https://aslagreenstreet.org/>

City Green

<http://citygreen.com/>

DESA

<http://www.desa.ufmg.br/>

Embrapa

<https://www.embrapa.br/>

Geosampa

http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

GESAD UFSC

<http://gesad.ufsc.br/publicacoes/>

International Phytotechnology Society

<http://phytosociety.org/>

IPE - Instituto de Pesquisas Ecológicas

<http://www.ipe.org.br/>

LAM

<https://landscapearchitecturemagazine.org/>

Philadelphia Water Department

http://www.phillywatersheds.org/what_were_doing/gsdm

Plant SF

<http://plantsf.org/>

Prefeitura de São Paulo

<http://www.capital.sp.gov.br/>

Revista LABVERDE

<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/issue/archive>

Sabesp

<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>

Subprefeitura Jaçanã/Tremembé

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/jacana_tremembe/

The Office of Kevin Robert Perry, ASLA

<https://urbanraindesign.com/>

The Official Website of the Executive Office of Energy and Environmental Affairs

<http://www.mass.gov/eea/agencies/dcr/water-res-protection/ipswich-river-watershed/permeable-paving-parking-lot.html>

United States Environmental Protection Agency

<https://www.epa.gov/>

University of Illinois

<http://www.fs.illinois.edu/services/safety-and-compliance/about-the-program/green-infrastructure>

WERF

<https://www.werf.org/liveablecommunities/index.htm>