



ESTAÇÃO PARQUE DO TAMANDUATEÍ

Ensaio projetual para uma
nova estação ferroviária de
passageiros em São Paulo

ISABELA RISTER PORTINARI MARANCA

Orientação: Prof. Dra. Helena Ayoub

Estação Tamanduateí. Foto da autora.



Trabalho Final de Graduação

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design
Universidade de São Paulo

ESTAÇÃO PARQUE DO TAMANDUATEÍ

Ensaio projetual para uma nova estação
ferroviária de passageiros em São Paulo

ISABELA RISTER PORTINARI MARANCA

Orientação:
Profa. Dra. Helena Ayoub

Banca examinadora:

Prof. Dra. Helena Aparecida Ayoub Silva (orientadora)
Prof. Dr. Antonio Carlos Barossi (convidado interno)
Arq. Marcos Kiyoto de Tani e Isoda (convidado externo)

São Paulo, 2023

Vista das indústrias históricas da R. Borges de Figueiredo.

Foto da autora.



Viaduto São Carlos. Foto da autora.



Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

e-mails da autora:

isabela.maranca@usp.br
imaranca@gmail.com

Catalogação na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Maranca, Isabela Rister Portinari
Estação Parque do Tamanduateí: ensaio projetual para uma nova estação ferroviária de passageiros em São Paulo /
Isabela Rister Portinari Maranca; orientadora Helena Aparecida Ayoub Silva. - São Paulo, 2023.
127.

Trabalho Final de Graduação (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

1. Transporte. 2. Mobilidade. 3. Estação Ferroviária. 4. Metrô. 5. Projeto de Infraestrutura. 6. Ferrovias. I. Silva, Helena Aparecida Ayoub, orient. II. Título.

agradecimentos

À professora Heleninha, pelo bom-humor e por todos os ensinamentos, nas orientações ao longo desse ano. Também aos professores Fábio Mariz, Andreína Nigriello, Cassiano Isler, Karina Leitão e Cláudia Oliveira, pelas conversas pontuais que muito auxiliaram o andamento deste trabalho. Ao Eng. Jorge Zanetti, da Egis, que me ajudou com pitacos sobre o metrô.

Ao Prof. Dr. Antonio Barossi e ao Arq. Marcos Kiyoto, muito obrigada por aceitarem serem parte dessa banca avaliadora.

A toda comunidade FAU, seus professores, alunos e funcionários, por terem sido meu local de aprendizado e minha casa, durante esses sete anos e meio de graduação. Não poderia ter escolhido um lugar melhor para estudar.

A todos os meus amigos pela construção conjunta na faculdade de arquitetura. Ana Bia, Lacks e Robs, por me acompanharem desde o início. Arthur, Bia, Bruna, Elisa, Billi, Marina, Mari, Mário e Pedro, pela amizade e companheirismo em todos os trabalhos em grupo, todos os bandejões na prefeitura, e por como nossa amizade cresce depois da FAU.

A todas as gerações dos times de futsal e futebol feminino da FAU, que me ensinaram tudo sobre trabalho em equipe, dentro e fora de quadra.

Com muito carinho, agradeço de coração em especial a todos que me ajudaram na reta final desse trabalho. Lacks, Talitha, Pedro, Marina, Elisa, Mari e Bia, como sempre, vocês deixaram tudo muito mais fácil. Tadashi, Billi, Lacks e Ana Bia, obrigada pelas (muitas) ajudas sobre como modelar em Archicad.

Aos meus colegas berlinenses de trabalho, que me ensinaram com muita paciência como se faz arquitetura todos os dias da semana. Em especial, a Lili e ao Milutin, que me trouxeram um ânimo com a arquitetura que eu nunca tinha vivido antes.

Agradeço a Nat, Alê, Chi, e Lori, que me inspiram a todos os dias ser melhor, desde que eu nasci.

À minha mãe, pelos anos que morávamos em frente à linha do trem. Ao meu pai, por brincarmos juntos com trenzinhos de brinquedo. Aos meus avós Diva, Hernane, Marysia e Sidney. À Sócia, que adoraria poder vir aqui hoje.

Ao Darian, que passou infinitas horas acompanhando e colaborando com esse trabalho desde o início e compartilha dessa estranha fascinação por transportes. Obrigada por tudo.

índice

Capítulo 1 - O Caminho	8
1.1 Apresentação	9
1.2 Os trilhos brasileiros	14
1.3 Os trilhos paulistas	21
1.4 A chegada em São Paulo.....	29
Capítulo 2 - A Chegada	33
2.1 A conexão interurbana.....	34
2.2 A conexão metropolitana.....	40
2.3 A história	46
2.4 O bairro	57
Capítulo 3 - A Estação	65
3.1 O partido	66
3.2 O projeto	75
3.3 A construção	98
A gare	99
A passarela	102
As plataformas	106
O terminal de ônibus	108
A praça-parque	110
O metrô	113
3.4 Considerações finais	115
Referências bibliográficas.....	118
Fontes das imagens.....	122
Bases para os mapas.....	123

resumo

A malha de transportes no Brasil, hoje extremamente dependente do modal rodoviário, está em urgente necessidade de se voltar ao transporte sobre trilhos, por seu aspecto da sustentabilidade, velocidade, conforto e de desenvolvimento das mais diversas regiões do país. O recorte desse trabalho se dá na cidade de São Paulo, por conta da grande aglomeração populacional e de demanda, que potencializa a concentração de diversas linhas. Para abrigar esse fluxo futuro de passageiros, será necessário adaptar a malha ferroviária dentro da cidade e construir estações que ordenarão esse fluxo, de maneira a integrar o transporte sobre trilhos de longa distância, metropolitano (CPTM), urbano (metrô) e possibilitar também a transferência de passageiros para outros modais, como o ônibus, a bicicleta, o VLT. Fazendo uso da infraestrutura ferroviária existente na cidade, o presente trabalho propõe uma nova estação ferroviária na região da Mooca, abrigando o trem de alta velocidade que virá do Rio de Janeiro, além de uma conexão com a cidade de Santos e o ABC. A estação também propõe a conexão com a futura Linha 16 - Violeta do metrô, que desafogará parte do movimento pendular diário leste-oeste.

Palavras-chave: transporte; mobilidade; estação ferroviária; metrô; projeto de infraestrutura; ferrovias

abstract

The transportation network in Brazil, which is heavily reliant on road transport, is in urgent need of shifting towards rail transport due to its sustainability, speed, comfort, and potential to foster development in various regions of the country. This study focuses on the city of São Paulo, which has a large population and demand, resulting in the concentration of several rail lines. To accommodate the future flow of passengers, it is necessary to adapt the railway network within the city and construct stations that can support it. The goal is to integrate long-distance, short-distance (CPTM and metro) rail transport and enabling passengers to transfer to other modes such as buses, bicycles, and trams. Using the existing railway infrastructure in the city, this study proposes a new railway station in the Mooca region, accommodating the high-speed train that will come from Rio de Janeiro, as well as a connection with the city of Santos and the ABC region. The station also proposes a connection with the future Line 16 - Violet of the metro, which will accommodate some of the daily east-west commuting traffic.

Keywords: transportation; mobility; railway station; subway; infrastructure design; railways

capítulo 1
o caminho



Mapa de declividades.
Elaborado pela autora, com
base em dados da Topodata

1.1 apresentação

Trabalhar com o modal ferroviário para passageiros no Brasil é uma tarefa bastante desafiadora. É desestimulante quando se pensa na quantidade de bons planos que foram esquecidos, e também na quantidade de planos ruins que estão sendo ou já foram executados. O tema deste trabalho final de graduação, de certa maneira, já havia sido escolhido por mim quando entrei na faculdade de arquitetura e urbanismo. Tendo crescido na capital e no estado de São Paulo, com família espalhada pelo interior paulista, a questão da locomoção entre cidades foi sempre um tema presente e me levou desde cedo à questão: o que fazer para o transporte intermunicipal ser diferente?

Durante a graduação, tive contato com o tema da mobilidade urbana em algumas disciplinas de planejamento urbano. Em outras matérias de projeto de edificações, abordamos projetos de infraestruturas, desenvolvendo, por exemplo, um porto fluvial às margens do rio Tietê. Durante dois anos de pesquisa do Programa Unificado de Bolsas - PUB, acompanhei a Prof. Rosana Miranda em sua pesquisa sobre as vilas operárias e o desenvolvimento dos bairros industriais ao redor da São Paulo Railway, onde trabalhamos especialmente com os bairros Ipiranga, Mooca, Brás e Pari. Em algumas disciplinas do programa de dupla formação



Estrada de Ferro do Corcovado, no Rio de Janeiro, que vence 710 metros em 3,8 km de extensão,através do sistema cremalheira aderência. Em 1910 foi a primeira linha de trem eletrificada no Brasil. Foto da autora.

com a Engenharia Civil, de nome FAU-Poli, enfrentei questões técnicas do transporte, como dimensionamento de vias, cálculos de demandas e carregamentos. Após essa trajetória, não podia deixar de mencionar o ano e meio que passei em Berlim, na Alemanha, que me levou a experienciar e viver um país conectado por ferrovias. Somando-se a isso, entrei em contato tanto na Technische Universität Berlin, quanto no escritório Sauerbruch Hutton, em que trabalhei durante dois anos, com uma abordagem bastante transformadora de sustentabilidade e respeito ao existente no projeto de edificações. Dessa maneira, escolhi o tema dentro do qual desenvolvi este Trabalho Final de Graduação ou, fazendo jus ao seu nome histórico, este Trabalho de Graduação Interdisciplinar.

Apesar de ter me debruçado sobre o que já foi escrito no tema de transporte de passageiros sobre trilhos, este trabalho não se propõe a fazer uma revisão da bibliografia existente, apenas selecionando algumas referências e projetos que serão usados como base para o projeto desenvolvido. Sem esse material, a localização e programa desse estudo não se justificariam. Não se tem a pretensão de o proposto no trabalho ser o único caminho para inserir a cidade de São Paulo em uma malha ferroviária para passageiros. É apenas uma escolha de projeto que será justificada. O mais relevante, ao meu ver, é que essa discussão se inicie e que os arquitetos e urbanistas não se omitam nessas decisões, que muitas vezes são deixadas à classe de políticos ou de engenheiros. Os sistemas de transporte no Brasil deveriam ser planejados de maneira mais integrada, considerando também o potencial que o modal ferroviário tem no desenvolvimento do país como um todo. O recorte espacial da cidade e estado de São Paulo tem a ver não só com uma escolha pessoal, mas evidentemente com a sua concentração

populacional e relevância econômica, política, cultural e social.

É necessário também o esclarecimento da escolha pelo modal ferroviário. Em primeiro lugar, vê-se a necessidade, em um país como o Brasil, o sétimo mais populoso do mundo e sexto mais extenso (CIA, 2022a), de uma malha de transporte coletivo de alta capacidade e que também consiga atingir velocidades elevadas, permitindo o encurtamento das distâncias territoriais. Na imagem ao lado faz-se uma comparação em escala entre a malha ferroviária brasileira e alemã, o que deixa em evidência a densidade da malha do país europeu, que tem apenas a quinta rede mais densa do continente (CIA, 2022a).

Em seguida, passa-se ao âmbito da ecologia – trens de passageiros podem ser conduzidos utilizando apenas energia elétrica. No Brasil, onde 85,6% da matriz energética é de origem renovável (CIA, 2022a), isso é uma grande vantagem. Evidentemente, para isso é necessário também o investimento na construção de ferrovias, que não é ambientalmente inofensivo. Movimentação de terra, pontes, túneis, construção de estações estão entre os gastos ambientais necessários para uma solução durável para a movimentação de passageiros no país. Entretanto, são gastos que existem também em outros modais, como o rodoviário, mas sem a vantagem de ser um meio de transporte movido a energia limpa. Do ponto de vista da energia consumida, é possível verificar na tabela ao lado o quanto danoso é o transporte aéreo em comparação com o ferroviário.

Sob o ponto de vista econômico, apesar de alguns planos de sucesso de parcerias público privadas ao redor do mundo, será considerado como premissa desse trabalho tarefa do Estado a de prover a infraestrutura necessária para que a população consiga exercer o seu direito de locomoção. O financiamento pelo Estado deve ser entendido como um cofinanciamento proporcional e justo através do pagamento de impostos de toda a população, e não como uma bem-feitoria de um determinado governo.

A diversidade nos meios de transporte é também relevante para a independência do país de determinados combustíveis fósseis ou de

Modo de transporte	Assentos	Velocidade média (km/h)	Ocupação (%)	Consumo de energia		
				kWh vkm-1	kWh pkm-1	kQh skm-1
Trem regional	724	59	37	35,21	0,13	0,05
Trem intercidade	190	71	36	6,28	0,09	0,03
Trem expresso intercidade	189	89	70	10,81	0,08	0,06
Trem de alta velocidade	350	160	66	17	0,07	0,05
Automóvel clássico	5	100	58-35	0,96-0,86	0,33-0,49	0,19-0,17
Ônibus médio	50	45	80-55	4,59-3,61	0,11-0,13	0,09-0,07
Aeronave	266	700	80-55	262,17-299,04	1,22-2,03	0,99-1,12
Trem (média/longa distância)	190	100	36-31	15,70-16,82	0,23-0,28	0,08-0,09

Fatores e taxas de consumo de energia para modos de transporte de passageiros

Comparação de consumo de energia com diferentes tipos de transporte sobre trilhos, aeronaves e automóveis. Fonte: Pérez-Martínez; Sorba, 2010.



Comparação da malha ferroviária em operação brasileira e alemã, em escala. Elaborada pela autora, com base em dados do IBGE, ANTT, Deutsche Bahn e UE.

determinada infraestrutura. Em situações como a greve dos caminhoneiros, em 2018, por exemplo, vê-se o impacto que a interrupção de rodovias pode ter tanto na economia, quanto na vida cotidiana dos seus habitantes. Com maior investimento em ferrovias, balanceiam-se os efeitos de paralisações como essas e também de flutuações de preços de combustíveis.

Além disso, os benefícios que outros setores econômicos iriam sentir a partir do uso do modal ferroviário são imensuráveis. Em levantamento realizado na Inglaterra em 2021 (RSSB, 2021), vê-se que viajar de carro é em torno de 20 vezes mais perigoso que fazer o mesmo trajeto de trem. Isso traria benefícios, além à segurança da população, também ao setor de saúde, ao evitar, por exemplo, o tratamento de tantas vítimas de acidentes de carro, além de possibilitar o tratamento de doenças em outros centros hospitalares. Na primeira tabela ao lado, é possível ver o cálculo da ANTP sobre os custos do impacto do transporte coletivo e individual. É também razoavelmente claro, que os setores da educação, lazer, turismo, serviços e comércio seriam favorecidos com a criação de um meio acessível de locomoção interurbano.

No caso de São Paulo, especificamente, essa necessidade também vem do esgotamento das rodovias que conectam a capital a outras cidades. A maior parte delas estão a beira do colapso, quando se é projetado o crescimento da população e o crescimento econômico do país. Isso é exemplificado na tese de Marcos Kiyoto Isoda, através dos números de crescimento populacional, como visto na terceira tabela ao lado, de veículos e de empregos no Brasil entre os anos de 2003 e 2010. Nesse período de tempo, a população cresceu 13%, os empregos, 15%, e a proporção do número de veículos por habitante, 67%, como visto na tabela na página 11 (ISODA, 2013).

No mapa da página 12, é possível ver o fluxo de veículos médio diário anual no ano de 2022, chegando a valores como 94.074 veículos por dia na Rodovia dos Bandeirantes (trecho entre São Paulo até Jundiaí) e 71.727 veículos na mesma rodovia até Campinas. Na Rodovia Ayrton Senna, o valor

Custos do impacto (2018)

Custos dos impactos da mobilidade por modo de transporte, 2018. A tabela mostra um custo de 100 bilhões de reais por ano a mais do transporte individual do que do transporte coletivo. Retirado da p. 70, Relatório Geral 2018 da SIMOB-ANTP (2020).

Modo	Tipo	Valor ¹ (bilhões de reais/ano)	Participação (%)
Transporte coletivo	Poluição	17,4	12
	Acidentes	0,6	0
	Ruído	1,3	1
	Subtotal	19,3	13
Transporte individual	Poluição	5,9	4
	Acidentes	114,5	80
	Ruído	3,3	2
	Subtotal	123,8	87
Total	Total	143,1	100

1. Valores de dezembro de 2018.

Evolução das viagens por modo (2014-18)

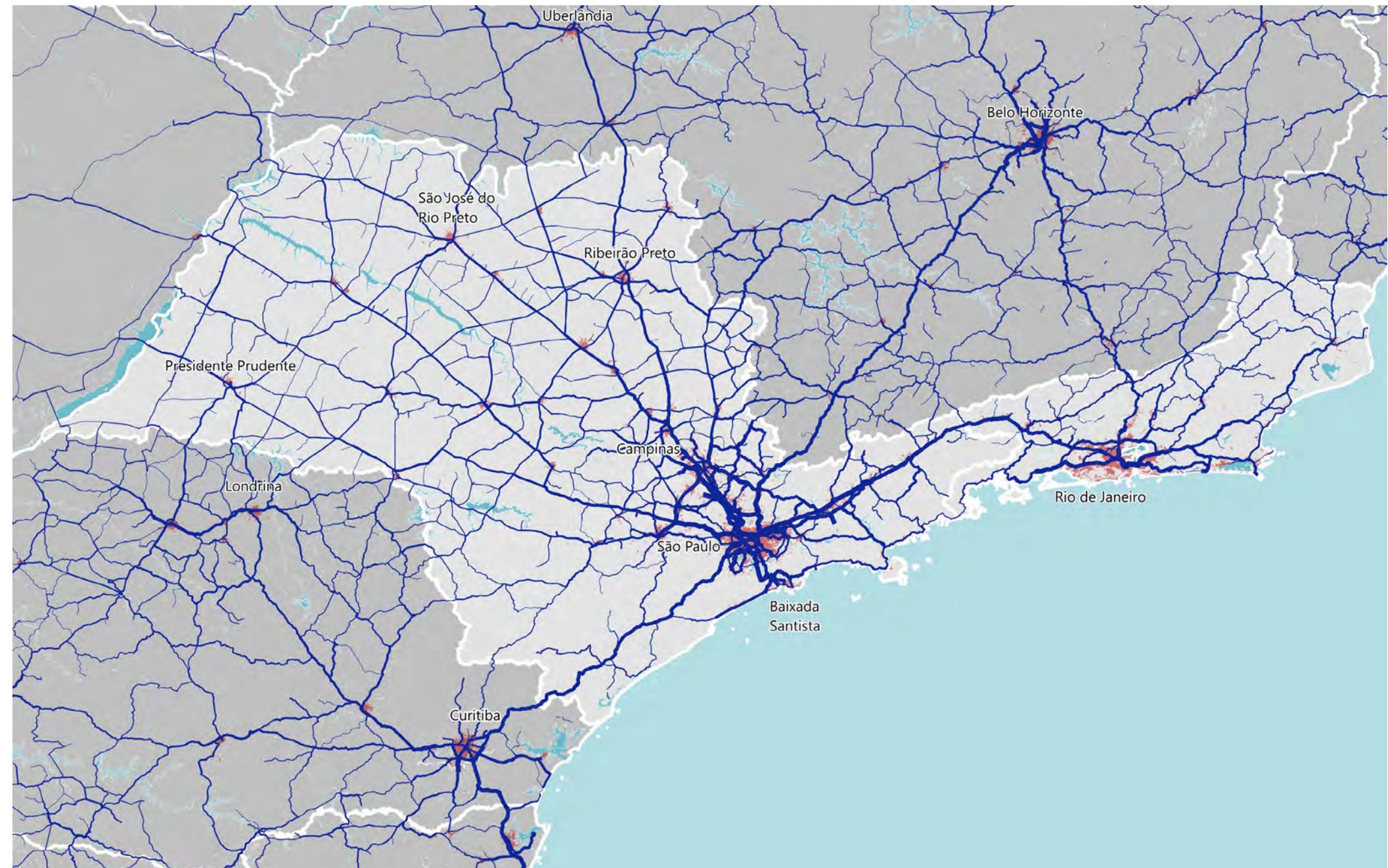
Entre os anos de 2014 e 2018, a evolução medida pela ANTP indica o crescimento percentual do transporte individual em detrimento do coletivo. Tabela retirada de p. 103, ANTP (2020).

Modo	2014	2015	2016	2017	2018
Ônibus	15,8	15,9	15,9	16,0	16,1
Trilhos	2,5	2,4	2,4	2,4	2,7
TC - total	18,3	18,3	18,3	18,5	18,8
Automóvel	15,2	15,8	16,2	16,7	17,3
Motocicleta	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0
TI - total	17,7	18,4	19,0	19,6	20,3
Bicicleta	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
A pé	26,5	26,4	26,4	26,4	26,3
TNM - total	27,9	27,9	28,0	28,0	28,0
Total	63,8	64,6	65,3	66,1	67,0

Sistema de Informações da Mobilidade da ANTP (2003-10)

Os dados de crescimento medidos pela ANTP - Associação Nacional de Transporte, medidos em cidades com população acima de 60 mil habitantes. Tabela retirada de p. 133, Isoda (2013).

Informação	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2010/2003
População ² (milhões)	108	111	113	115	117	120	121	122	13%
Empregos ³ (milhões)	13	13	14	14	14	15	15	15	15%
Renda média ⁴ (R\$)	1.034	1.025	1.044	1.091	1.128	1.270	1.310	1.359	31%
Matrículas ⁵ (milhões)	28	28	28	29	29	29	30	30	7%
Veículos ⁶ (milhões)	18	19	20	21	24	26	28	30	67%
Taxa de Motorização ⁷	0,17	0,17	0,18	0,18	0,21	0,22	0,23	0,25	48%



chega a 91.714 até Itaquaquecetuba e 38.198 veículos até São José dos Campos. Na Rodovia Dutra, nesse mesmo trecho trafegam adicionalmente 52.685 veículos até Arujá e outros 52.828 veículos até São José; próximo ao Rio de Janeiro são 28.024 veículos por dia. A Rodovia dos Imigrantes, por outro lado, que conecta com a baixada santista, conta com 67.123 automóveis diários. A antiga Rodovia Anchieta, mais 28.076 veículos. Outra rodovia bastante movimentada é a Rodovia Castelo Branco, onde trafegam 59.193 veículos diários em média.

É evidente que o transporte ferroviário não iria resolver toda essa demanda, mas poderia sim oferecer soluções mais rápidas, eficientes e ecológicas para grande parte dessas pessoas que necessitam fazer esses deslocamentos. Além disso, é claro, para distâncias maiores, como entre São Paulo e Rio de Janeiro, o transporte aéreo é muito expressivo, com valor anual (2017) em torno de 4 milhões de passageiros, o que equivale a uma média diária de em torno de 11.000 passageiros. Isso torna essa ponte aérea a mais utilizada das Américas, com mais passageiros do que entre a Cidade do México e Cancun, com 3.682.028 passageiros e Nova Iorque e Los Angeles, que conta com 2.873.316 passageiros anuais (CASEY, 2017).

Para efeitos de comparação, um trecho ferroviário bastante movimentado, que hoje em dia traz inclusive lucro, é o que conecta Paris e Londres, o serviço chamado de Eurostar. De início, o trecho transportava 3 milhões de passageiros anualmente, e após uma série de melhorias tanto na infraestrutura quanto na superestrutura, hoje em dia transporta em torno de 10 milhões (BERTI, 2019). Vale lembrar que poucos trechos ferroviários são por si próprios lucrativos, e o que acontece com maior frequência para que empresas privadas que operem essas linhas tenham lucro, é a venda de terras ao redor da ferrovia, que, com o desenvolvimento da linha e futura conexão de bairros mais afastados com um centro metropolitano tornam-se naturalmente bons investimentos devido a sua valorização.

Isso, de certa maneira, está relacionado com um modelo de desenvolvimento urbano chamado de “desenvolvimento orientado ao

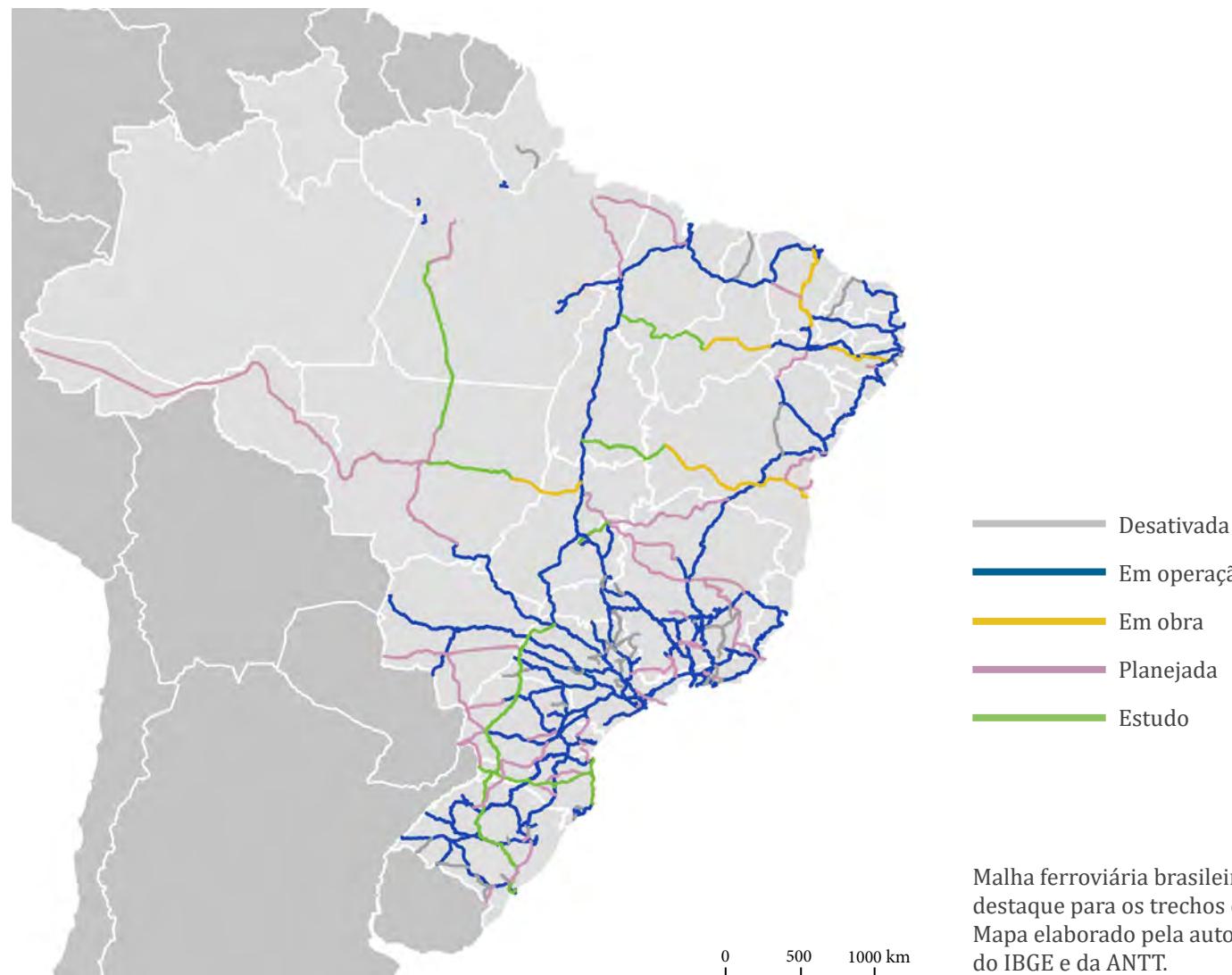
transporte coletivo”, ou “transit-oriented development”, em inglês. É o conceito de desenvolver bairros ao redor de linhas de transporte coletivo, e portanto, uma ideia nem um pouco nova. Isso pode trazer uma quantidade de benefícios ambientais e de qualidade de vida para pessoas, que se adensam ao redor de estações de trem (CERVERO; FERRELL; MURPHY, 2002). Recentemente, uma companhia privada nos Estados Unidos - Brightline- está desenvolvendo uma das primeiras linhas de trem de alta velocidade no país e tendo seu lucro através do desenvolvimento de áreas ao redor de estações. Evidentemente, há também vários problemas nesse projeto que não vamos entrar em detalhes, mas o maior, pelo fato de ser uma empresa privada, é a falta de garantia de que a empresa iria priorizar o que os passageiros desejam, seja isso preços mais baixos para bilhetes, ou extensões para outras cidades, ou maior frequência de viagens. É necessário deixar explícito que, apesar de empresas de transporte poderem ter lucros, não deve ser o seu principal objetivo; esse sendo, o de servir ao bem público e trazer qualidade de vida às pessoas.

Em suma, há uma série de benefícios que o transporte ferroviário sobre trilhos pode trazer à população e ao desenvolvimento do país, e nesse Trabalho Final de Graduação, discutiremos a implantação de uma estação ferroviária em São Paulo, que poderia abrigar algumas dessas futuras linhas para passageiros que entrariam a cidade. Dessa maneira, propõe-se o projeto da chegada à cidade mais populosa da América Latina, e a reinserção desta na cena de projetos ferroviários modernos.

1.2 os trilhos brasileiros

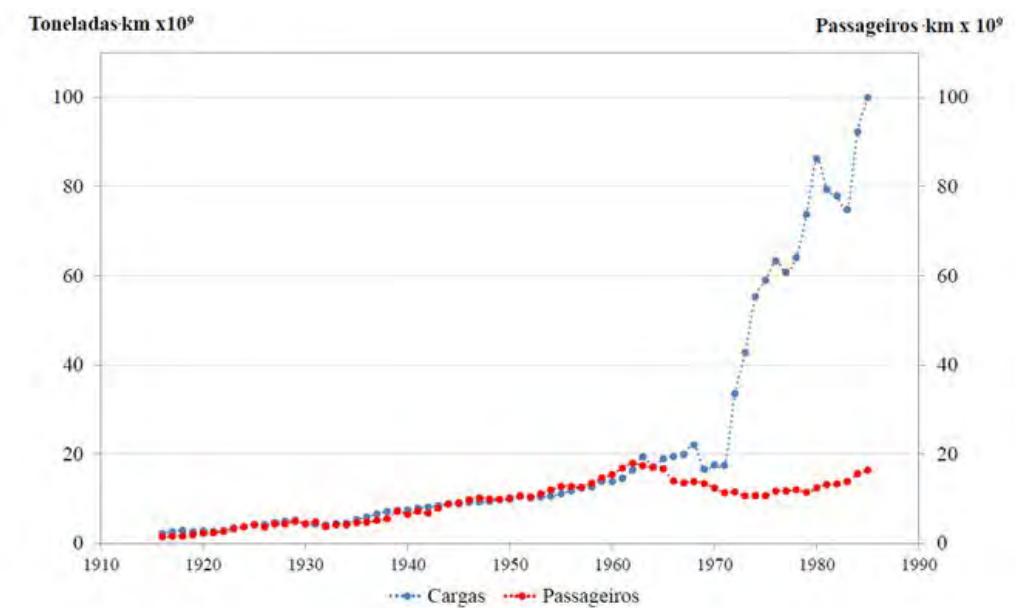
O Brasil, assim como vários outros países do mundo, já fez a escolha no passado pelo modal ferroviário. Porém, com o passar do tempo, ao invés de continuamente investir na inovação e manutenção da infraestrutura existente, foi deixado de lado. Muitas vezes é colocado o motivo desse abandono na indústria automobilística, mas mesmo países como por exemplo os Estados Unidos e a Alemanha, ambos grandes berços do automóvel, nunca deixaram as suas ferrovias de lado. Muito pelo contrário, tendo o primeiro a mais ampla malha ferroviária do mundo, 293.564 km, e o segundo a mais extensa malha europeia, com 33.590 km. O Brasil, com uma área 24 vezes maior que a Alemanha, conta com apenas 29.849 km de ferrovias. Desta quilometragem, apenas um terço, em torno de 7.000 quilômetros, estão em operação (CIA, 2022b).

Nos Estados Unidos, assim como no Brasil, as ferrovias ocupavam um papel central ao longo do século XIX para o transporte de passageiros e cargas pelo território. Entretanto, lá realizou-se uma reestruturação da malha ferroviária a partir da chegada do automóvel para incorporá-lo à matriz de transporte e fazer do trem o principal meio de locomoção de cargas em longas distâncias (ISLER, 2015).





Evolução do transporte ferroviário de cargas e passageiros no Brasil no século XX.
Fonte: IBGE, 1990, apud (ISLER, 2015).



No Brasil, houve similarmente a partir dos anos 1960, uma descontinuação do investimento em transporte de passageiro em preferência pelo transporte de carga, como demonstrado no gráfico ao lado, retirado da tese de doutoramento de Isler.

Outra informação relevante que dificulta o planejamento e a ampliação das nossas ferrovias existentes é a incompatibilidade das bitolas. Aproximadamente 78% da nossa malha ferroviária usa a bitola métrica, ou seja, um metro entre os trilhos. A bitola larga – ou irlandesa – é em seguida a mais utilizada, com 1,60m, também é a preferida para o uso de transporte de passageiros pela CPTM em São Paulo. Além disso, há o caso da bitola mista, mais raro, que permite a passagem de trens de diferentes bitolas no mesmo trilho.

Atualmente, o transporte de passageiros interurbano acontece em dois pontos do país, na Estrada de Ferro Carajás, de 892 km de extensão e na Estrada de Ferro Vitória-Minas, com 905 km, ambas ferrovias operadas pela Vale S.A. A frequência do trem no Sudeste é diária, nos dois sentidos



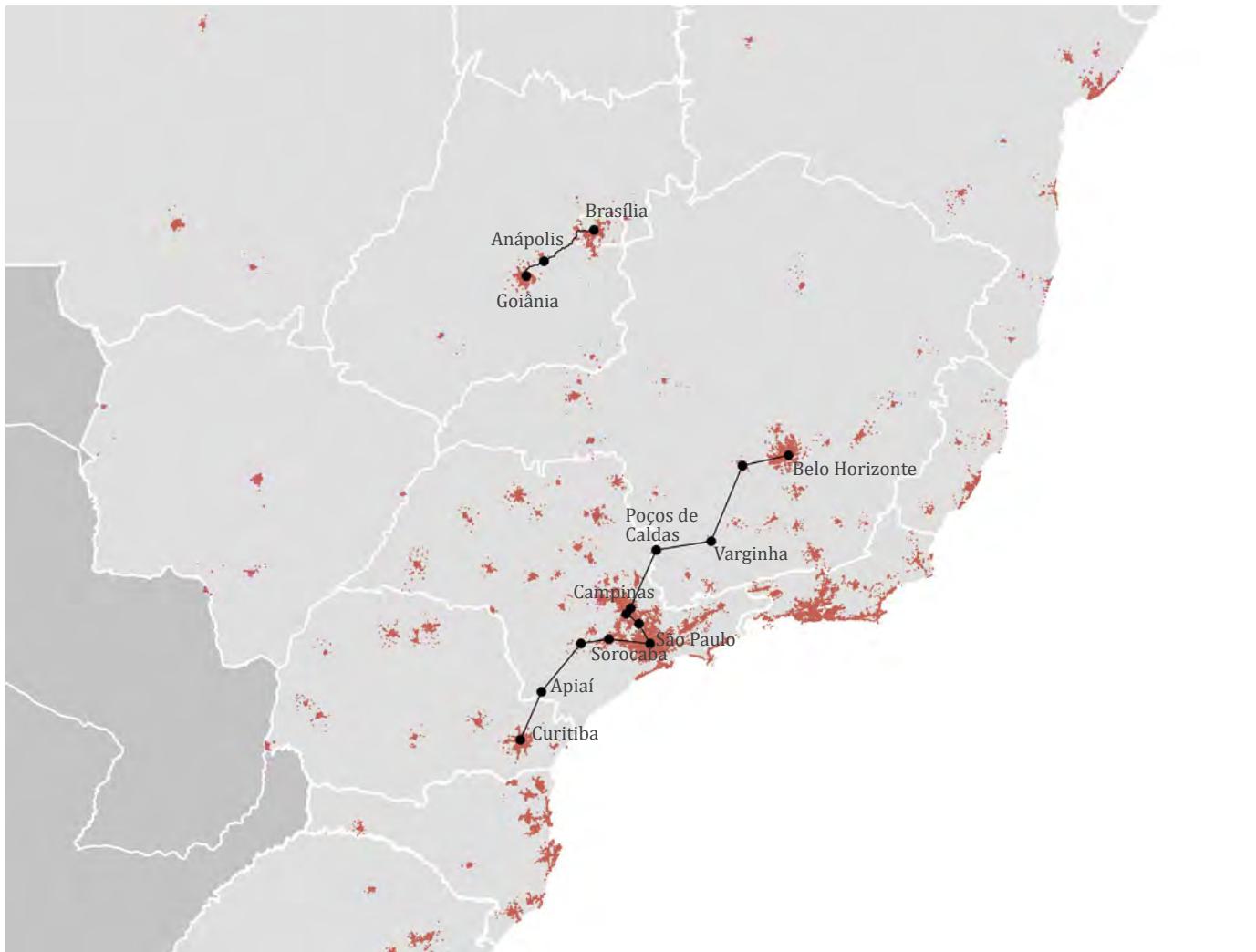
Trem de passageiros na estrada de ferro
Vitória-Minas.
Fonte: Divulgação/ Vale do Rio Doce.



e, no Nordeste, seis dias por semana. Além disso, a Vale faz a operação de um trem turístico entre Ouro Preto e Mariana, em Minas Gerais (VALE S.A., 2022).

No estado de São Paulo, apesar de haver também alguns casos de trens turísticos de passageiros, a grande maioria da malha é usada exclusivamente para carga. Há também, é claro, no caso da capital, o transporte de passageiros metropolitano, de extrema importância para uma megalópole do tamanho de São Paulo. Quando cotidianamente discutido o transporte de passageiros a longa distância no estado, os trilhos adquirem um caráter nostálgico e de pouca possibilidade de reuso ou manutenção, o que é nocivo ao desenvolvimento do meio de transporte em tempos atuais.

Vamos agora pincelar nessa descrição dos trilhos brasileiros também alguns projetos, que recentemente, nos últimos 20 anos, existiram por parte do governo de retomar a construção de ferrovias e de modernizar a nossa malha existente.



Projeto do TAV Brasília-Goiânia e do TAV Belo Horizonte - Curitiba. Elaborado pela autora, com dados da ANTT e do IBGE.

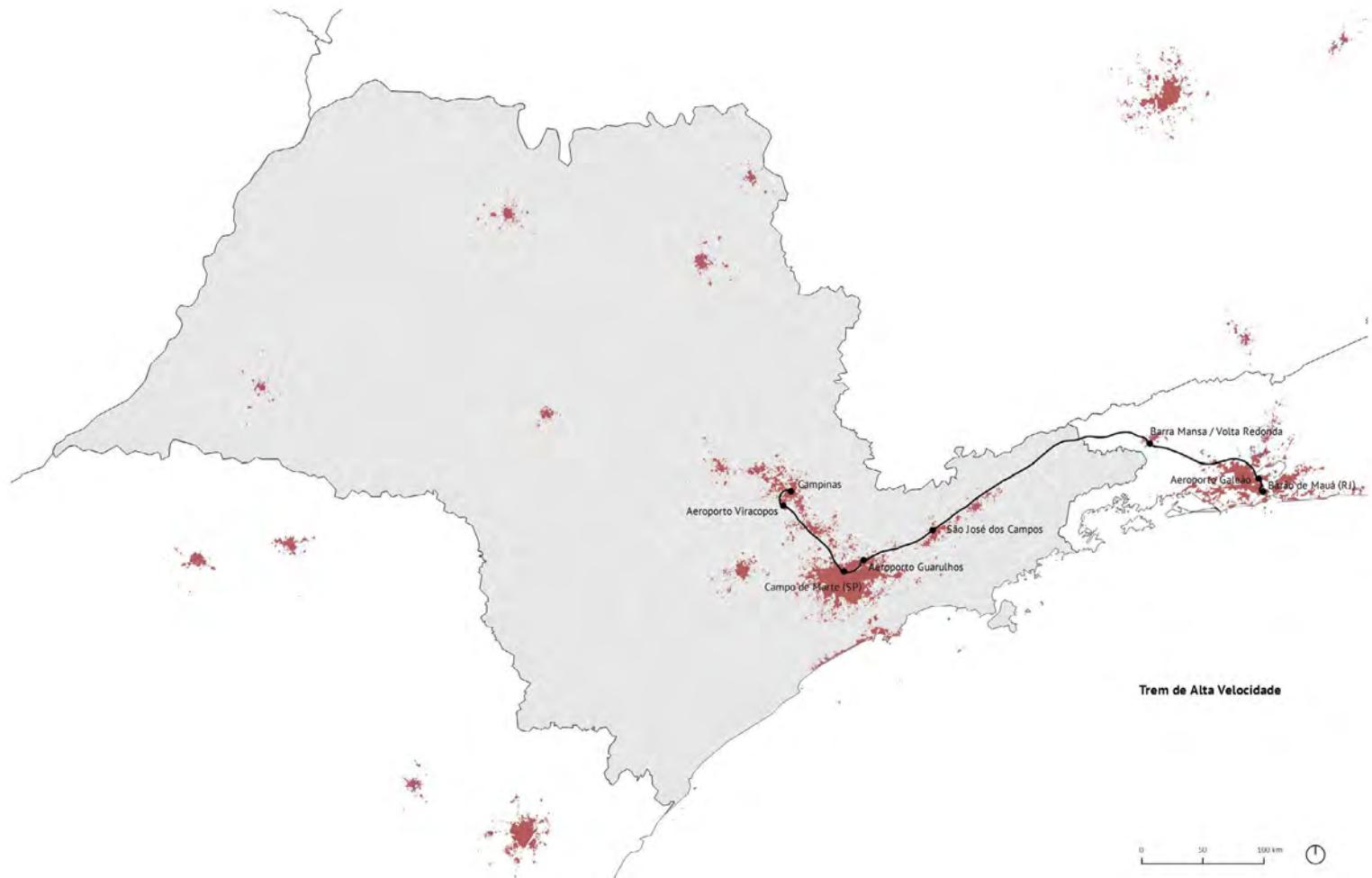
i. TAV Brasília-Goiânia - Expresso Pequi (2009)

A ideia de uma linha de trem que conecta as duas principais cidades do Centro-Oeste já existia desde 2003, e acabou sendo elaborada como projeto de fato em meados de 2009. A linha teria 210 quilômetros de extensão, com via compartilhada de carga e passageiros. A linha expressa, que andaria a 200 km/h, teria apenas três paradas, em Brasília, Anápolis e Goiânia. O trajeto seria feito em até uma hora e meia e a construção havia custo estimado de R\$ 7,5 bilhões. A linha contaria com um transporte anual de 40 milhões de passageiros (ANTT, 2023).

Em 2017, o governo federal realizou um leilão para a concessão do trem, que despertou interesse de um grupo coreano, chamado AREX. Em 2019, porém, o então ministro de infraestrutura Tarcísio Freitas, descartou a possibilidade de construção por inviabilidade econômica.

ii. TAV Belo Horizonte - Curitiba (2008)

A construção dessa linha foi primeiramente mencionada no plano nacional de viação publicado em 2008. A linha contaria com diversas paradas bastante relevantes, como em Belo Horizonte, Poços de Caldas, Campinas, São Paulo, Sorocaba, Itapetininga e Curitiba. Essa foi a linha de maior comprimento de alta velocidade já planejada pelo governo federal, com uma extensão de 1150 quilômetros. Essas cidades compõe mais de metade de toda a população do país, com um potencial bastante grande de demanda. Uma vez que, no seu planejamento, a linha seria construída após o TAV São Paulo - Rio de Janeiro, não houve andamento no projeto, e assim como os outros projetos de trens de alta velocidade dessa época, que pertenciam ao PAC - Programa de Aceleração de Crescimento - não foi dado prosseguimento (BRASIL 247, 2012).



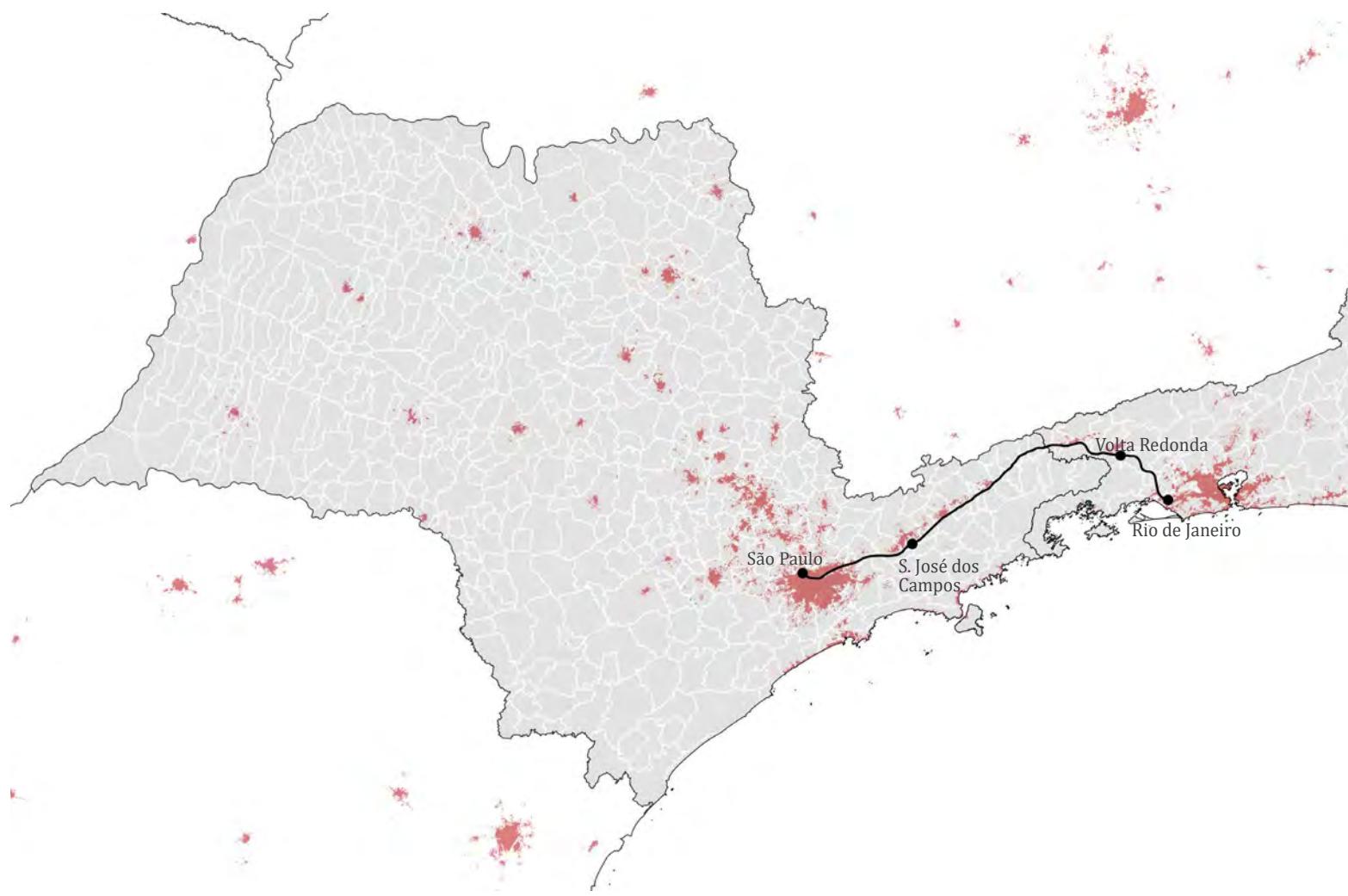
Projeto do Trem de Alta Velocidade.
Retirado de p. 88, Madalozzo (2018).

iii. TAV Campinas - São Paulo - Rio de Janeiro (2009)

Aqui, vamos realizar primeiramente uma explicação de como estava o projeto do Trem de Alta Velocidade em meados de 2009, para depois passar ao novo projeto lançado pela empresa TAV Brasil, em 2023. De maneira cronológica, o primeiro projeto considerado relevante a ser mencionado é o do Trem de Alta Velocidade, apresentado primeiramente em 2009 e com projeto elaborado pela ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. O traçado conta com 511 quilômetros de extensão e foi abandonado em meados de 2013, em consonância com a crise político-econômica no Brasil. O seu traçado iria conectar as cidades de Campinas, São Paulo, São José dos Campos, Volta Redonda e o Rio de Janeiro, além de ter estrategicamente pontos de parada no aeroporto de Viracopos, Guarulhos e Galeão. A sua entrada em São Paulo se daria através de uma estação na área do aeroporto Campo de Marte, na Zona Norte da cidade.

O projeto inicial foi apresentado em 2009, no primeiro governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva e pertencia ao pacote do PAC - Programa de Aceleração de Crescimento. Com a intenção de ser inaugurado pelo menos o trecho Rio de Janeiro – São Paulo antes da Copa do Mundo de 2014, o leilão para o projeto foi realizado em 2010 e não recebeu nenhum interessado por parte do setor privado (MADALOZZO, 2018). A demanda estimada de passageiros era de em torno de 6,4 milhões de passageiros/ano, ou seja, em torno de 17.534 passageiros/dia, supondo que o trem iria tomar 53% do mercado atual, considerando voos, ônibus e carros de passeio (MENDES, 2011).

A ferrovia a ser construída comportaria veículos caracterizados por velocidade média de 300 km/h, rampa máxima de 3,5%, o que traz exigências de traçado e de raios de curvatura consideráveis por todo o projeto. Foi adotada no projeto a bitola internacional de 1,435 m. Na entrada de São Paulo, prever-se-ia no projeto um túnel que cruzaria a cidade para fazer essa entrada no Campo de Marte. O túnel foi enxergado como uma possibilidade



Projeto do Trem de Alta Velocidade (2023).
Elaborado pela autora.

menos custosa do que as desapropriações para o trem em superfície. De toda maneira, o trem dificilmente conseguiria atingir velocidades muito altas no trecho entre Guarulhos e a estação central, o que poderia evitar a construção de uma ferrovia com raios de curvaturas muito maiores.

iv. TAV São Paulo - Rio de Janeiro (2023)

Houve em 2023 uma atualização do projeto realizado pela empresa TAV Brasil, sem integrar a cidade de Campinas, fazendo apenas a conexão São Paulo até o Rio de Janeiro. A linha contaria apenas com as estações São Paulo (no bairro de Perus), São José dos Campos, Volta Redonda e Rio de Janeiro (no bairro de Santa Cruz). A ideia principal do projeto é cortar quilometragem com o intuito de reduzir os custos. Com isso, os aeroportos das duas cidades principais do trajeto não teriam mais uma estação, e as duas estações principais metropolitanas ficariam distantes do centro, adicionando até duas horas para o destino principal. De toda maneira, o custo estimado para a construção é de R\$ 50 bilhões (TAV BRASIL, 2023).

O projeto tenta reduzir o comprimento dos túneis, mas ainda contém túneis em dois trechos principais: na entrada de São Paulo, com aproximadamente 20 quilômetros; e na descida de 400 metros de altitude entre Volta Redonda e o Rio de Janeiro, com aproximadamente 8 quilômetros de comprimento.

É importante mencionar que a empresa é privada e recebeu nesse ano a autorização para a realização da obra pela ANTT. Entretanto, isso não é garantia, e ainda carece de parcerias com as prefeituras. Os sócios da empresa são: Marcos Joaquim Gonçalves Alves - advogado e investigado da operação Grand Bazaar do Supremo Tribunal Federal (VIRIATO, 2022); a empresa Global Ace Participações e Investimentos Ltda; e Infra Construtora e Serviços Ltda, cujo representante é João Henrique Sigaud Cordeiro Guerra, que é também sócio da empresa que faz administração aeroportuária do Campo de Goytacazes, no Rio de Janeiro. De acordo com matéria da Folha,

publicada em fevereiro de 2023:

"O pedido de autorização tinha sido aprovado pela agência em meados de fevereiro. O modelo de autorização, instaurado pelo governo Jair Bolsonaro, tem o objetivo de agilizar investimentos no setor, dando ao setor privado a possibilidade de propor novos trechos —antes, o governo federal licitava as obras no modelo de concessão." (WIZIACK, 2023)

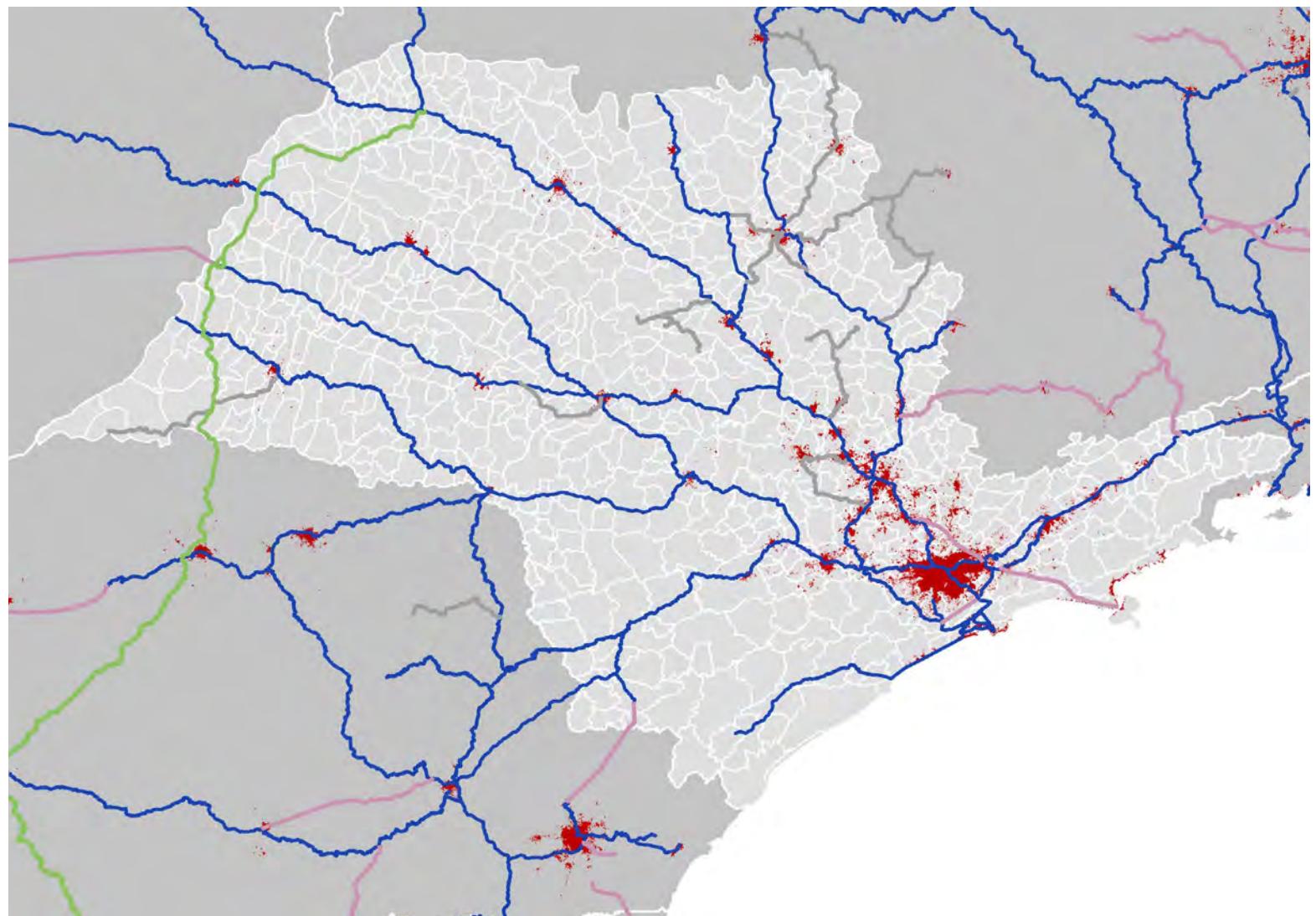
O projeto contém uma série de falhas, e poderia considerar, por exemplo, em termos de diminuição de custos, a parada apenas em Guarulhos, cabendo ao governo do estado realizar a conexão expressa com o aeroporto, o que já vem acontecendo através de melhorias na linha 13 - Jade da CPTM.

Para exemplificar o risco de construir uma estação tão longe do centro da cidade, pode-se utilizar do exemplo do próprio Rio de Janeiro na construção do Aeroporto Internacional Tom Jobim/Rio Galeão (GIG). Esse Aeroporto foi construído com a capacidade de abrigar 37 milhões de passageiros por ano, e em 2022, a sua movimentação era de apenas 5,9 milhões, o que foi até menor do que no Aeroporto Santos Dumont (SDU), que no mesmo ano teve 10,1 milhões de passageiros (SOARES; INÁCIO, 2023). Isso levou recentemente a uma tentativa do ministro Márcio França a reduzir os voos do Aeroporto Santos Dumont, de maneira a evitar atrasos, principalmente na ponte aérea Rio-São Paulo.

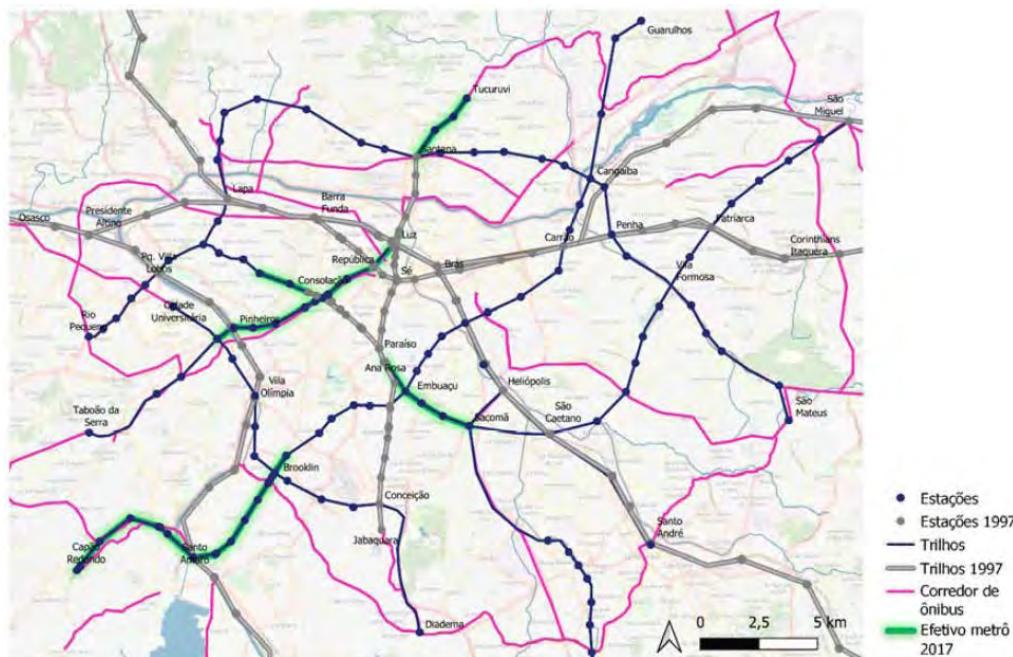
1.3 os trilhos paulistas

Aqui será necessário avaliar mais alguns planos de mobilidade, mas, nesse caso, restritos ao estado de São Paulo, com foco principal na sua chegada na capital. A principal fonte utilizada nessa etapa do trabalho foi a dissertação de mestrado de Marcelo Madalozzo, que refez o georreferenciamento dos planos e possibilitou as comparações realizadas (MADALOZZO, 2018). Muitos dos planos aqui mencionados não foram encontrados de maneira digital, uma vez que as páginas de internet do governo não mantêm projetos que foram arquivados.

Malha ferroviária paulista. Mapa elaborado pela autora, com dados do IBGE e ANTT.



Em São Paulo, um grande instrumento de planejamento da infraestrutura de transportes no estado é o Plano Integrado de Transportes Urbanos. O PITU 2040 está em vias de ser desenvolvido. As primeiras fases são de avaliação do PITU 2020, passando por momentos de diálogo com a sociedade, projeções de demanda, avaliação tecnológica e proposições. Ao final do ano de 2022, o estado deveria já ter publicado o plano, segundo o cronograma que está disponível em seu website, mas desde abril/22 não houve mais reuniões ou seminários. Os seus relatórios estratégicos preliminares indicam uma avaliação dos resultados do PITU 2020 e 25, além de uma retomada de uma série de planos de transporte para o estado de São Paulo. Sua avaliação da situação do transporte metropolitano em 2017, em comparação com o esperado em 2002, é especialmente interessante. Como ainda não há um documento final, é difícil realizar uma análise mais detalhada (PITU 2040).



Rede metro- e ferroviária em 2017. MDU é a média diária de usuários. Retirado de p.97, Relatório preliminar P01, PITU 2040.

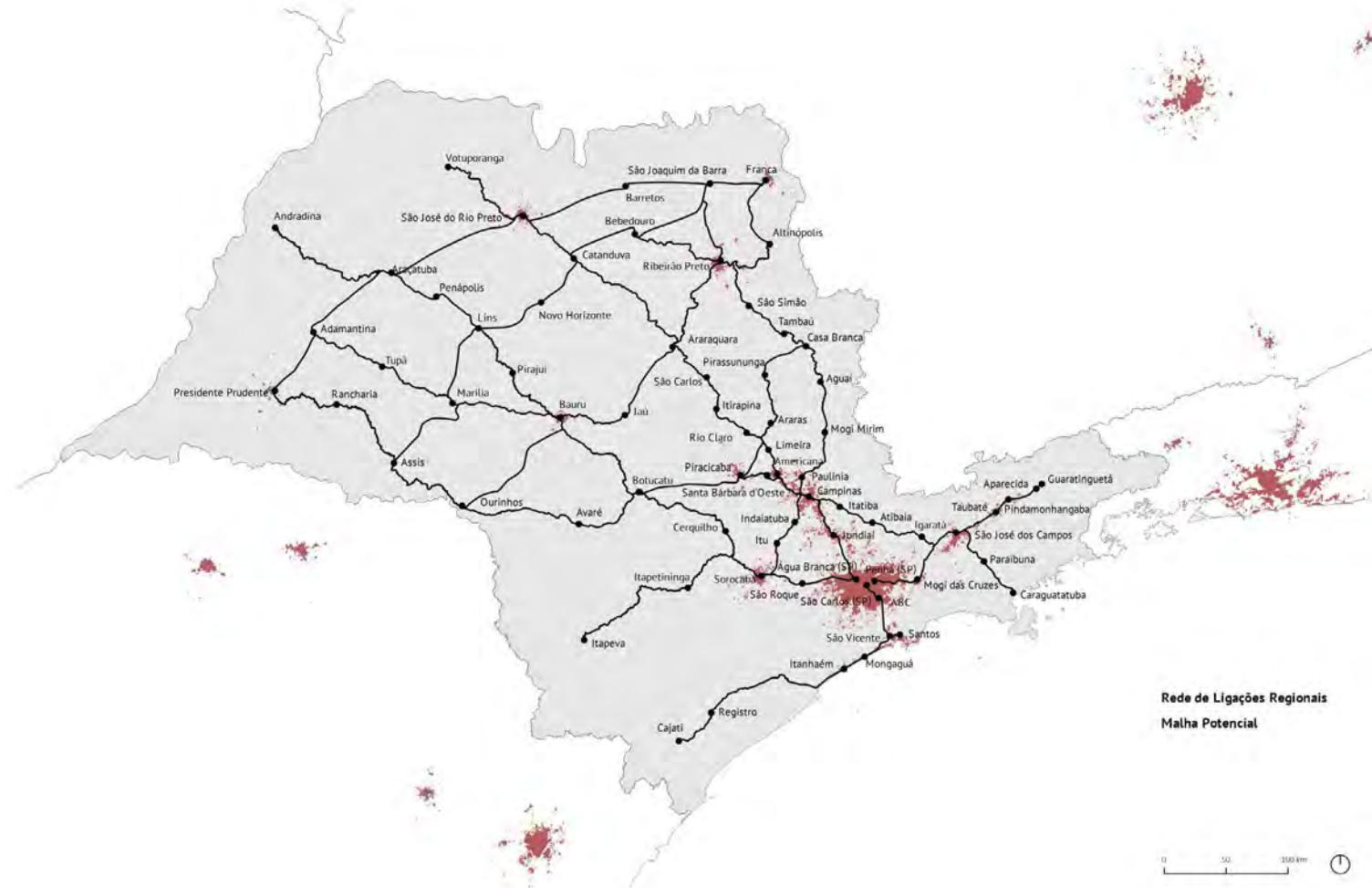
LINHA	TRECHO	EXTENSÃO (km)	N.º ESTAÇÕES	MDU
1-AZUL OPERAÇÃO METRÔ	SANTANA – TUCURUVI	20,2	23	1.381.000
2-VERDE OPERAÇÃO METRÔ	VILA MADALENA – VILA PRUDENTE	14,7	14	666.000
3-VERMELHA OPERAÇÃO METRÔ	BARRA- FUNDA- ITAQUERA	22,2	18	1.406.000
5-LILÁS OPERAÇÃO METRÔ	CAPÃO REDONDO- BROOKLIN	12,3	10	253.000
15-PRATA OPERAÇÃO METRÔ	VILA PRUDENTE – ORATÓRIO	2,9	2	19.000
TOTAL OPERAÇÃO METRÔ		72,3	67	3.725.000
4-AMARELA OPERAÇÃO VIA QUATRO	Luz - BUTANTÃ	8,9	7	660.000
TOTAL		81,2	74	4.385.000

Fonte: Relatório Administração Metrô 2017

LINHA	TRECHO	EXTENSÃO	N.º DE ESTAÇÕES	MDU
7-RUBI	Brás – Jundiaí	60,5	19	425.952
8-DIAMANTE	Júlio Prestes – Amador Bueno	41,6	20	464.079
9-ESMERALDA	Osasco – Grajaú	31,7	18	567.851
10-TURQUESA	Brás – Rio Grande da Serra	37,2	10	348.449
11-CORAL	Luz – Estudantes	51,0	16	694.950
12-SAFIRA	BRÁS – CALMON VIANA	38,8	13	250.404
TOTAL		260,8	96	2.751.685

Fonte: Síntese de realizações STM 2017

Infraestrutura prevista no PITU 2020 que foi efetivamente implantada em 2017. Retirado de p. 96, Relatório preliminar P01, PITU 2040.

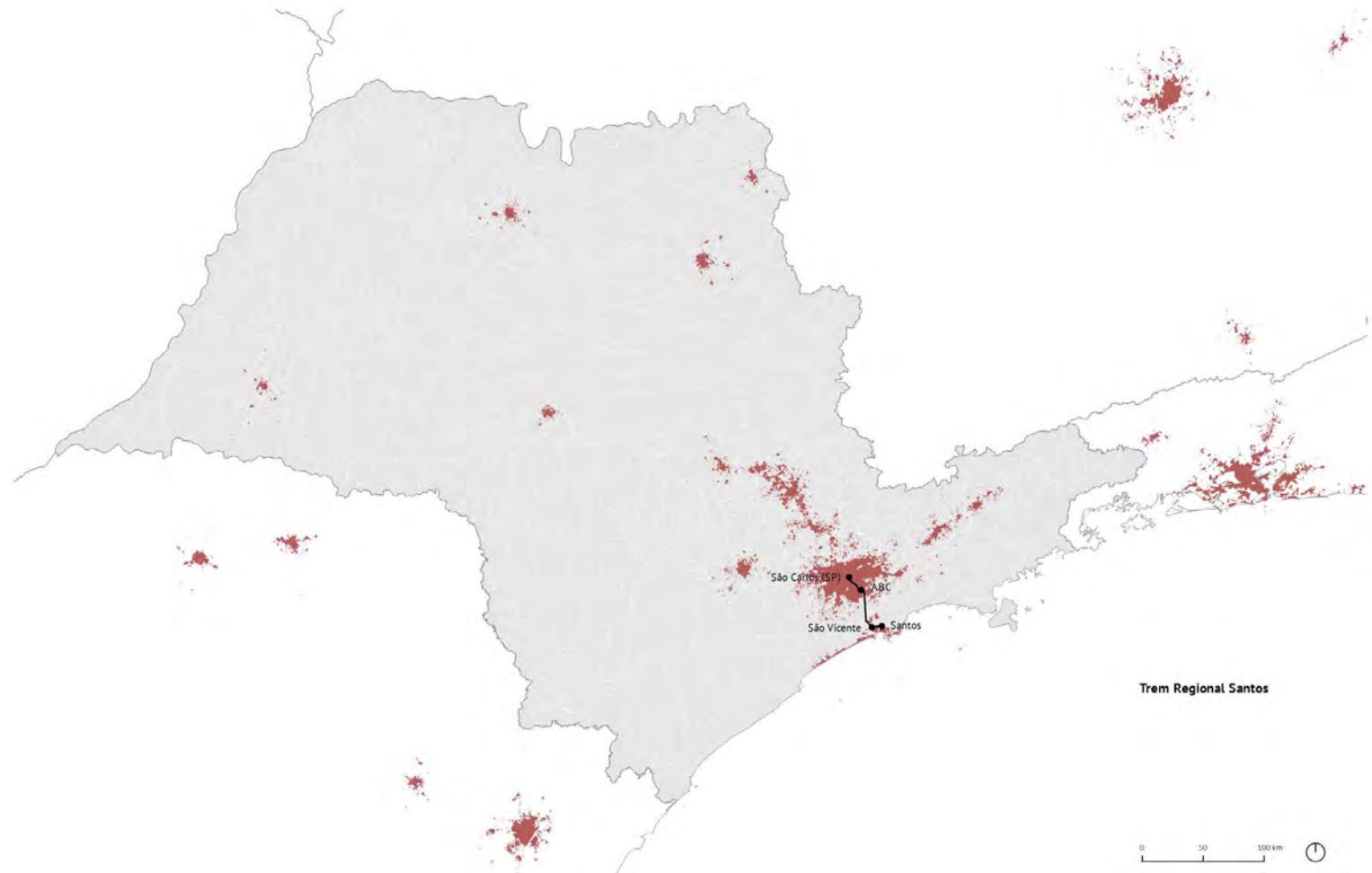


Rede de Interligações Regionais.
Retirado de p. 124 Madalozzo (2018).

i. Rede de Interligações Regionais (2010)

Essa rede de interligações foi estudada pela CPTM em 2010 e é composta por uma série de avaliações dos trechos de ferrovias já existentes entre as principais cidades do estado, e também possíveis ampliações que poderiam ser interessantes para a criação de uma malha ferroviária de passageiros entre as principais cidades do estado (CPTM, 2010). É interessante o fato de a rede incorporar vários outros trechos que não conectam apenas as cidades interioranas e do litoral radialmente para São Paulo. Quando se analisa o trecho São Paulo - Santos, deixa-se claro que a maior dificuldade é o desnível de 800 metros entre as duas cidades, e se é aventada a possibilidade da Serra do Mar ser ultrapassada com auxílio do funicular entre Paranapiacaba e Santos. Houve trechos que ultrapassavam a Serra do Mar construídos pela Sorocabana ao redor de 1930, em 154 quilômetros, e também pela Southern São Paulo Railway em 1912, que conectou Itanhaém com Santos em 52 quilômetros. O sistema cremalheira foi construído após o desuso de ambas as ferrovias, em torno de 1974 (CPTM, 2010).

No documento da CPTM, é também analisada a demanda do trecho São Paulo - Santos, além dos outros trechos. Esse conta com 110 mil viagens realizadas diariamente, sendo que 40% das viagens tem seu término em Santos, aproximadamente 44.000 viagens diárias. Os destinos principais das viagens são na região da Paulista e do ABC paulista. Ao final do documento, são descritas as possibilidades para a implantação dessas interligações, sendo aventadas as possibilidades de compartilhar vias férreas com a carga, o que foi de imediato descartado pela incompatibilidade com a expansão do uso ferroviário da carga, o de aproveitamento da faixa ferroviária existente, que é dificultado pelas muitas curvas que exigiriam velocidades mais baixas do que as competitivas pelo mercado, e a elaboração de novas diretrizes de traçado, que deve ser avaliado mais criticamente posteriormente (CPTM, 2010).



Trem Regional Santos.

Retirado de p. 114 Madalozzo (2018).

ii. Trem Regional Santos (2013)

O Trem Regional - TR - Santos foi elaborado pela CPTM como um estudo mais aprofundado após a Rede de Interligações Regionais para que fosse desenvolvido um novo caminho entre a cidade de São Paulo e Santos. O grande desnível, de 800 metros foi e sempre será o grande desafio para a descida até o porto, e para vencê-lo, foram estudadas pela CPTM algumas alternativas. A primeira seria o uso de locomotivas convencionais e rampas de baixa inclinação, o sistema utilizado no trecho Mairinque - Santos. O segundo seria a implementação de uma locomotiva “cremalheira-adherência”, o que permitiria o uso de rampas de até 10%. A terceira seria então a locomotiva tracionada por sistema funicular, o que traciona a locomotiva com cabos de aço para a subida de rampas mais íngremes.

A conclusão do estudo opta pela primeira alternativa, por ser o sistema com composições mais simples, que poderiam ser utilizadas em outros trechos e, também, reduzindo os custos com a superestrutura. O trajeto também foi dividido entre 1. Trecho urbano de São Paulo; 2. Planalto paulista; 3. Serra do Mar; 4. Planície costeira; e 5. Trecho urbano da baixada santista. As partes do planalto paulista e da planície costeira tem a maior fragilidade ambiental, além da Serra do Mar, que é uma área de preservação ambiental, que exige cuidados específicos.

A opção da CPTM foi pela alternativa de construção de um túnel principalmente no trecho da Serra do Mar, devido ao peso ambiental que teria a construção de mais um trecho de trilhos cortando a floresta. Em São Paulo, a conexão desse trem se daria através da Estação São Carlos, uma vez que há espaço no leito ferroviário da linha 10 da CPTM, a conexão com a futura linha 16 - Violeta do metrô e também a opção por evitar estações muito sobrecarregadas do sistema metropolitano.



Viagens por sentido e motivo no eixo São Paulo–Santos

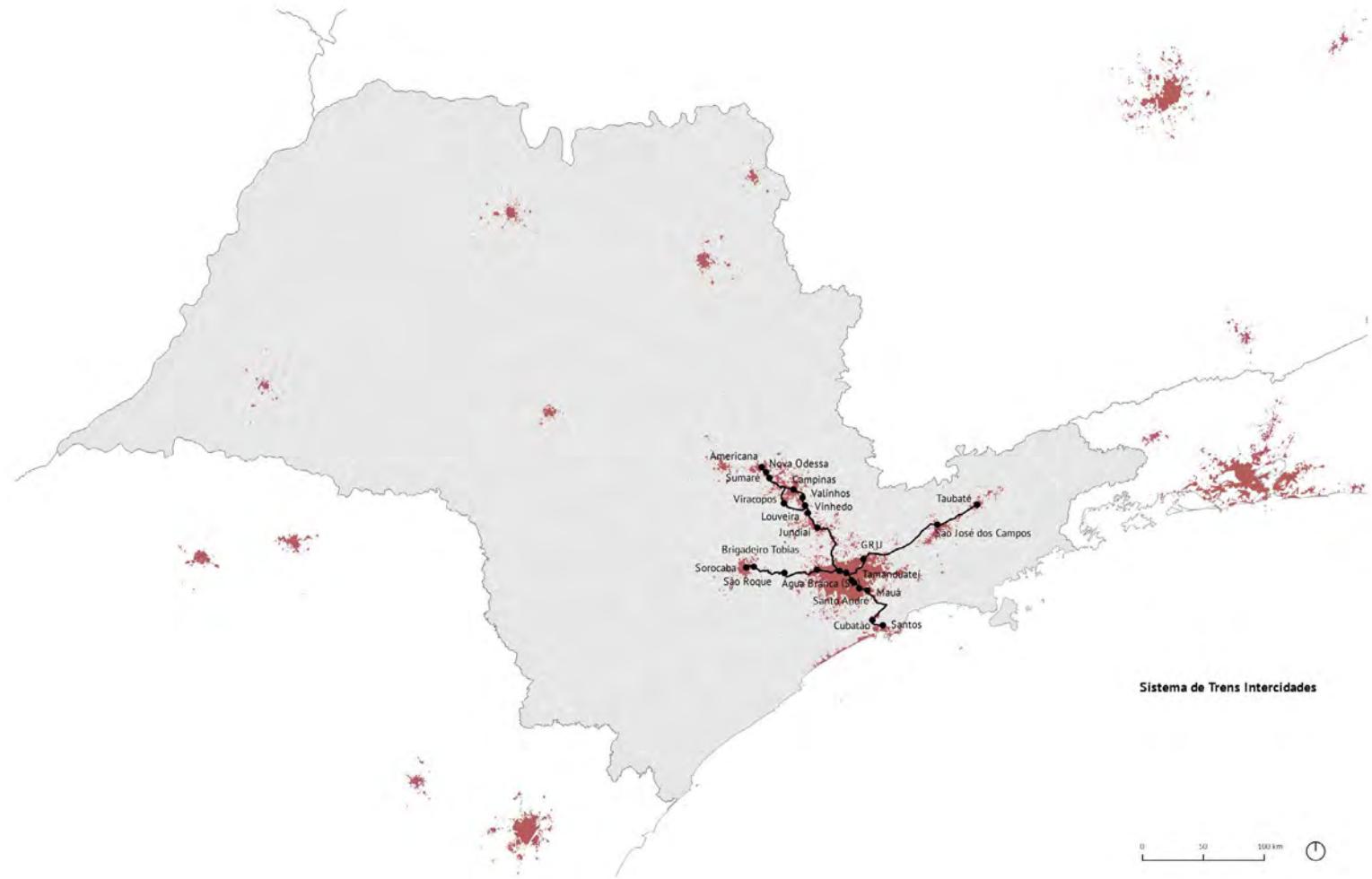
Motivo de viagem	Modo automóvel		Modo vans e ônibus		Total motorizado
	sentido RMSP	sentido Santos	sentido RMSP	sentido Santos	
Todos motivos	25.949	30.397	29.310	25.022	110.678
Motivo trabalho	13.128	13.099	9.447	16.570	52.244
Porcentagem	51%	43%	32%	66%	47%

Viagens por modo no eixo São Paulo–Santos

Modo	Viagens	%
Viagens por automóvel	56.346	51%
Viagens por vans e ônibus	54.332	49%
Total	110.678	100%

Demanda do trecho São Paulo - Santos
Fonte: CPTM (2010).

Ferrovia Santos-Jundiaí, por simples
aderência.
Fonte: CPTM (2010).



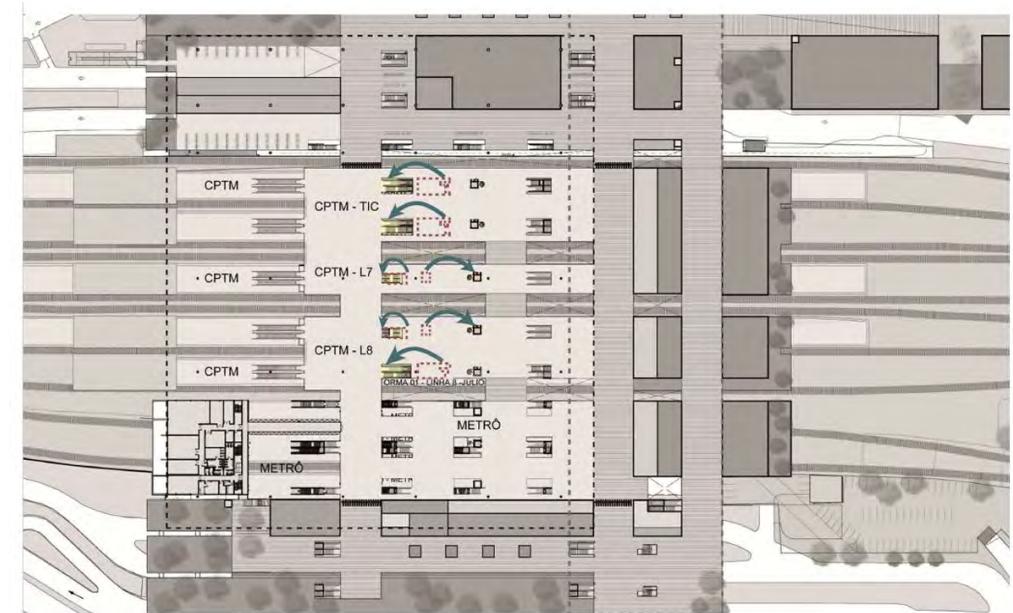
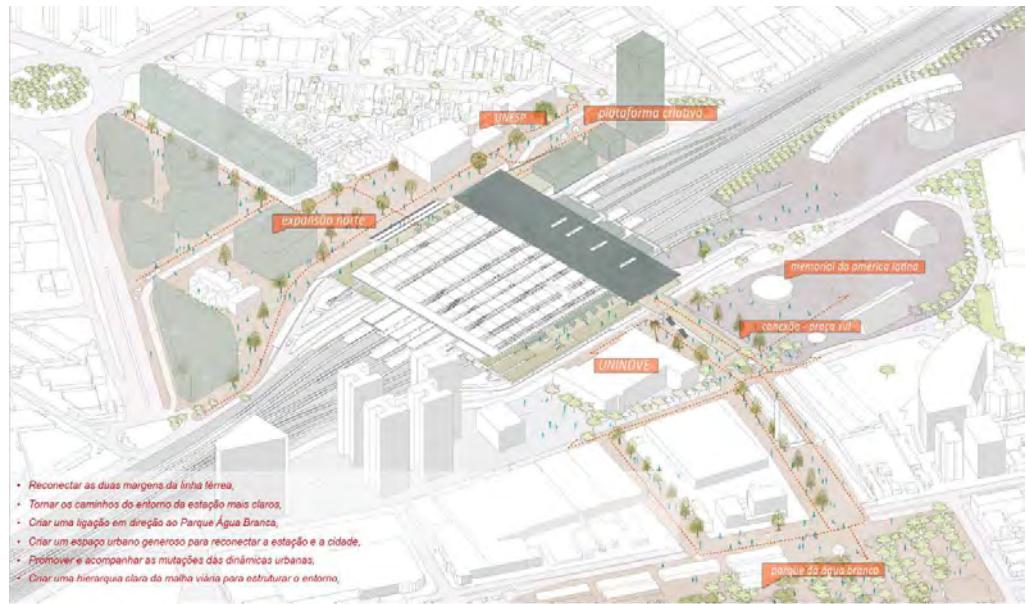
Sistema de Trem Intercidades
p. 134 Madalozzo (2018).

iii. Sistema de Trens Intercidades (2013)

O projeto de sistema de trens intercidades foi apresentado através de uma Manifestação de Interesse de Agente da Iniciativa Privada - MIP - elaborada de maneira conjunta pela empresa Estação da Luz Participações - EDLP - e o Banco BTG Pactual. A rede a ser implementada é composta por duas linhas principais, uma ligação Norte-Sul entre Americana e Santos e outra ligação leste-oeste entre Sorocaba e Taubaté. A apresentação dessa proposta acabou se tornando, no estado, o principal projeto de retomada de linhas de passageiros. Os planos anteriores elaborados pela CPTM foram arquivados e ela também não teve voz no processo de planejamento dessa malha. Isso torna o Estado um ator que não trabalha no projeto em suas características técnicas constitutivas, sendo apenas aquele quem viabiliza jurídico e financeiramente a PPP.

O plano do Trem Intercidades - TIC - utiliza a malha ferroviária existente para implementar os trechos utilizados, fator que é vendido como a sua grande vantagem. Os planos da CPTM também faziam uso de alguns dos leitos ferroviários existentes, mas não se restringiam a isso, para que conseguissem também modernizar determinados trechos e adaptar trajetos para velocidades maiores e mais competitivas nos dias atuais, como era o caso da descida da Serra do Mar para Santos, onde a CPTM propõe um túnel. No caso do TIC, é anunciada uma velocidade operacional de em torno de 160 km/h, o que muitas vezes se torna impraticável nos trajetos utilizados. Além disso, faz-se uso da bitola larga, semelhante aos dos trilhos da CPTM, o que é incomum nos novos projetos ferroviários mundiais. Tem-se como intenção também eliminar todas as passagens em nível dos trajetos, mas sem detalhar quais seriam as medidas.

O plano do TIC deixa claro que as escolhas de traçado e de abrangência de atendimento vem da viabilidade econômica-financeira dos trajetos, e não de estudos de planejamento de transportes e regional. Primeiro foram escolhidos os trajetos, as cidades atendidas e depois a



Projeto de expansão da estação Barra Funda. Fonte: Estado de São Paulo, 2018.

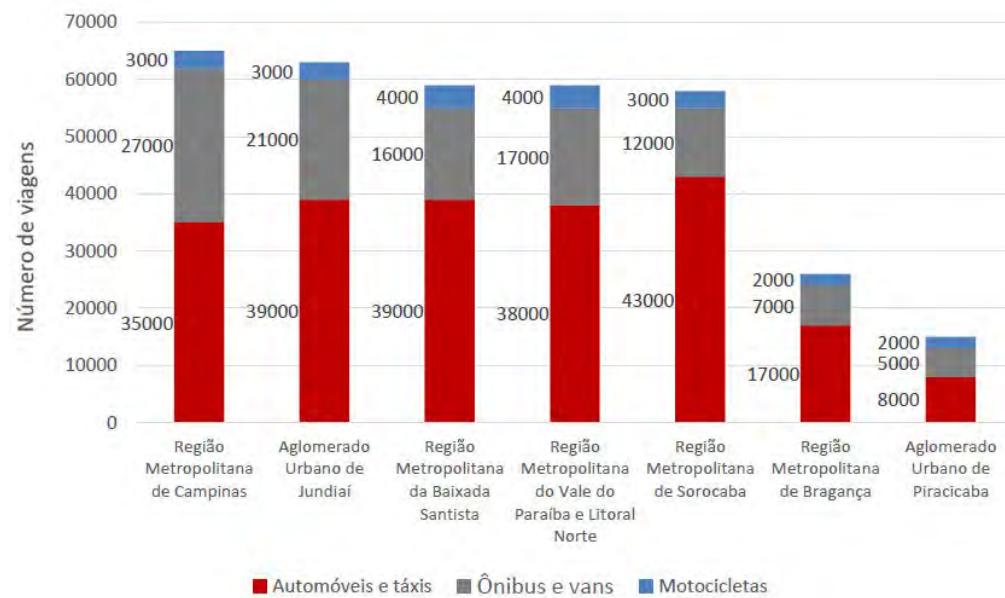
demand. A linha Norte-Sul atende às cidades de Americana, Nova Odessa, Sumaré, Campinas, Valinhos, Vinhedo, Louveira, Jundiaí, São Caetano, Santo André, Mauá, Cubatão e Santos. O plano não conta com um projeto de fato e tem diversas falhas, principalmente no quesito das velocidades atingidas, que parecem bastante irrealistas quando comparadas aos estudos prévios da CPTM nos mesmos trechos (MADALOZZO, 2018).

O trecho sul do Trem Intercidades em direção à Santos utilizaria o antigo caminho da ferrovia Santos-Jundiaí. É dito conseguir atingir velocidades de em média 103 km/h. Por outro lado, o caminho proposto pela CPTM através do Trem Regional - TR - Santos substitui praticamente metade do trecho com um túnel, e conseguia atingir praticamente a mesma velocidade, com 100 km/h. O trecho do TR Santos teria 58,1 quilômetros, enquanto o trecho sul do TIC teria 84,3 quilômetros.

As entradas na cidade de São Paulo se darão à norte pela Estação Barra Funda, à sul pela futura Estação São Carlos. Inicialmente, o plano contava com a Estação Água Branca como principal estação da cidade e com uma parada extra na Estação da Luz, sem demonstrar ao certo como essa expansão poderia ser realizada. A Estação Barra Funda já recebeu projetos de expansão para abrigar esse trecho norte do TIC, enquanto a Estação São Carlos está em fase de planejamento, tanto pela CPTM quanto pelo Metrô de São Paulo.

Supõe-se que a ideia do projeto do Trem de Alta Velocidade SP-RJ lançado nesse ano de 2023 é parar em São Paulo no bairro de Perus e consequentemente, facilitar a baldeação para o trem intercidades São Paulo - Campinas, por exemplo.

A implantação do TIC nos quatro sentidos está sendo considerado nos relatórios preliminares do PITU 2040, especificamente no relatório P23, chamado de "Relatório de Diagnóstico dos Impactos do TIC na Rede de Transporte Coletivo da RMSP". O primeiro ponto relevante para o andamento deste trabalho é que a parada do TIC Leste e o TIC Sul estão previstas para ser no Brás, provavelmente devido à falta de projeto até o



Viagens que entram na RMSP por rodovias na linha de contorno da Origem Destino. Retirado de p.09, Relatório preliminar P23, PITU 2040.

	DEMANDA ESTIMADA TIC 2040 (pax/dia nos 2 sentidos)	
	VETOR OPERANDO ISOLADAMENTE	VETOR OPERANDO EM REDE
VETOR 1	116.170	268.461
VETOR 2	99.487	141.945
VETOR 3	56.900	160.709
VETOR 4	45.978	165.171

Demandas estimadas dos vetores do TIC no PAM-TL. Retirado de p.10, Relatório preliminar P23, PITU 2040.

momento da CPTM da construção da estação São Carlos. Além disso, no PITU 2040, apresentam-se as demandas esperadas para os quatro vetores do TIC, sendo:

- VETOR 1 (NORTE): São Paulo – Campinas, com 122,3 km de extensão, estações Barra Funda, Jundiaí, Louveira, Vinhedo, Valinhos, Campinas Sul, Campinas Centro, Campinas Norte e Viracopos;
- VETOR 2 (OESTE): São Paulo – Sorocaba, com 101,2 km de extensão, estações Barra Funda, Antônio João, São Roque, Brigadeiro Tobias e Sorocaba;
- VETOR 3 (SUL): São Paulo – Santos, com 76,3 km de extensão, estações Brás, Tamanduateí, Santo André, Mauá, Cubatão e Santos;
- VETOR 4 (LESTE): São Paulo – São José dos Campos, com 104 km de extensão, estações Brás, Engenheiro Goulart e São José dos Campos.

Quando são apresentadas as demandas, dividem-se os valores entre os vetores operados isoladamente e em rede, o que demonstra o potencial do projeto caso fosse realizado por completo. Os valores indicam que o TIC captaria 15% da demanda total do transporte entre essas cidades. As tarifas consideradas a serem utilizadas são relativamente baixas (R\$ 33 de São Paulo até Sorocaba, R\$ 68 de São José dos Campos até Sorocaba) por terem sido baseadas nos preços de passagens de ônibus atuais (PITU 2040).

1.4 a chegada em são paulo

Como foi visto no capítulo anterior, os planos apresentados contêm múltiplas interpretações a respeito de como deveria ser realizada a entrada das linhas intermunicipais de passageiros na cidade de São Paulo.

De maneira geral, mesmo nos planos mais otimistas de ligações regionais como o elaborado pela CPTM (2010), ou então a proposta de rede da dissertação de Madalozzo (2018), a cidade de São Paulo comporta no máximo quatro direções principais, o que já condiz com os leitos ferroviários existentes na cidade. Isso é, de certa maneira, também relativamente óbvio, uma vez que essas são as principais cidades próximas à capital.

Ao Norte, se dá o caminho que interliga Jundiaí e Campinas (São Paulo Railway); ao Oeste, a conexão com Sorocaba (Sorocabana Railway); ao Sul, para a baixada santista, passando pela região do ABC (também São Paulo Railway); e ao Leste, a conexão com São José dos Campos, e posteriormente, ao Rio de Janeiro (E. F. Central do Brasil). O primeiro projeto do TAV, em 2013, propõe a construção de uma estação central em São Paulo para abrigar a demanda necessária de maneira mais eficiente. O projeto atual, de 2023, propõe uma estação que faria uma conexão com o Trem Intercidades, no sentido Campinas. Outras propostas, como as da CPTM, fazem uso de



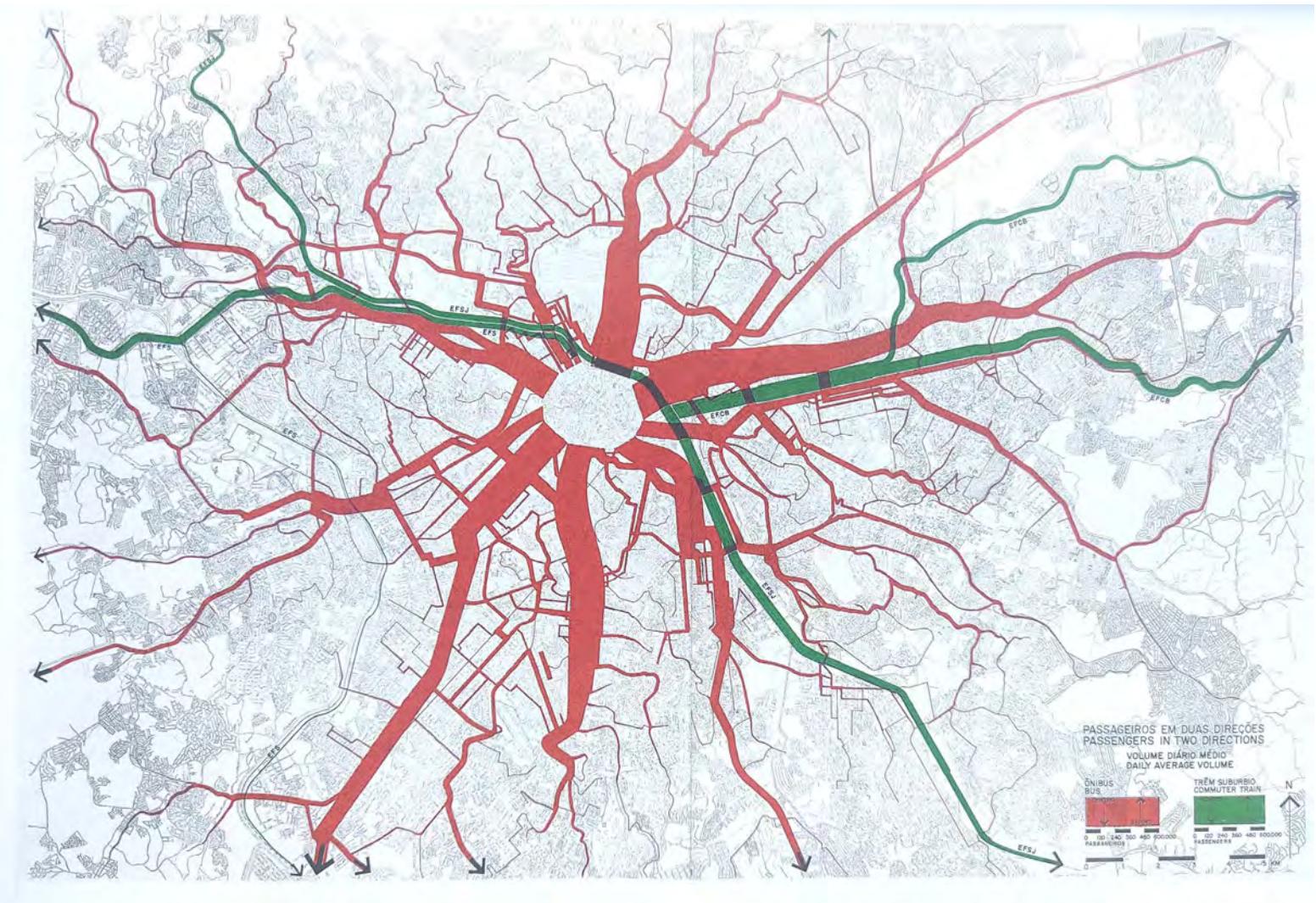
Chegadas ferroviárias em São Paulo.
Mapa elaborada pela autora, com dados
do Google Maps, Geosampa e PMSP
(2023).

estações já existentes na cidade para abrigar melhor essa demanda, como a expansão que está sendo realizada na Barra Funda.

A estação central, principalmente em modelos europeus estudados, é justificada pela sua proximidade ao centro histórico da cidade e sua conexão central com outros modais de transporte. Isso é dificilmente alcançado quando essa estação é inserida posteriormente ao principal momento de crescimento da cidade. Em cidades como Paris e Berlim, por exemplo, foram construídos, nas últimas décadas, túneis que cortam as cidades por baixo da terra para que as conexões com os trens de alta velocidade pudessem acontecer sem significativas desacelerações na chegada aos centros. Entretanto, isso é mais relevante para otimizações das redes de passageiros já existentes, e não como ponto de partida. Ou seja, é um próximo passo possível após a implantação e o consequente sucesso com a população do modal ferroviário.

Paris conta também com o exemplo mais notório de uma cidade com uma série de estações que conectam separadamente cada região da França. A cidade tem seis principais estações de trens que são portas de entrada para diversas regiões do país. Entre elas, as conexões são feitas através da rede de transporte metropolitana. O sistema foi assim concebido devido à divisão do território francês em seis companhias diferentes durante o século XIX que desenvolveram separadamente os seus territórios. A rede ferroviária francesa é extremamente radial e conta com diversas linhas que praticamente todas têm como destino final Paris.

A construção de uma estação central em São Paulo se justificaria com um fluxo de passageiros intermunicipais significativamente maior do que o apresentado até agora nos estudos de demanda. As projeções, entretanto, podem variar consideravelmente, a depender da qualidade do serviço oferecido, uma vez que o trem também tem capacidade de criar uma demanda que anteriormente não existia.



A estrutura de avenidas no formato e funcionalidade radial na metrópole. Em verde os fluxos ferroviários e em vermelho, os rodoviários. Fonte: Relatório do Metrô, Hochtief, Montreal, Deconsult (1968), apud p. 165 (AB'SABER, 2004).

Do ponto de vista da hierarquia da rede, a Deutsche Bahn faz uso da categoria de estação central para denominar estações que conectam praticamente todas as linhas de longa distância, além de curta distância. Essas estações correspondem a grandes centros comerciais, empresariais e hoteleiros, sendo, na maior parte dos casos, localizada no centro da cidade. Estações interurbanas (tradução livre do termo “Fernbahnhof”, ou estações para o transporte de longa distância) são conexões entre trens de longa distância e o transporte local, porém localizadas geralmente em bairros, e não no centro. A sua existência não exclui a possibilidade de haver também outras estações classificadas como interurbanas na cidade. No projeto deste TFG, a estação proposta se classifica como interurbana e não como estação central, uma vez que não prevê a exclusão do uso de outras estações em São Paulo para esse fim, como a Estação da Luz e a Estação Barra Funda, por exemplo.

Essa estação estaria localizada no leito ferroviário da São Paulo Railway, que configura, assim como o mapa retirado da tese de Marcos Kiyoto Isoda mostra, uma barreira urbana. Além da barreira física da ferrovia, há também uma barreira hidrográfica, o Rio Tamanduateí, e uma barreira natural de relevo, por estar na várzea deste rio. A facilidade topográfica permitiu a implantação da ferrovia, fazendo da região dos trilhos uma grande barreira urbana. De acordo com Isoda, a melhor maneira de articular a malha viária com a implantação de uma ferrovia de superfície, seria implantá-la em vala, elevada ou subterrânea, de maneira que o viário não precisaria ser elevado quando cruza com a ferrovia, e nem haveria a necessidade do cruzamento em nível (ISODA, 2013). Atualmente constatamos uma série de barreiras: a realizada pela avenida, pelo canal, pela ferrovia e pelos galpões industriais, correspondendo a um grande desafio urbano (DE LUCCA, 2018).

Em São Paulo, onde as estações que já existem, principalmente na área central da cidade, e estão consideravelmente sobre carregadas; vê-se com bons olhos a possibilidade de realizar-se um novo projeto, que além de

estações centrais

conecta todas as linhas de longa distância; vinculado com trens de curta distância e metrô; centro comercial, empresarial e hoteleiro; geralmente em localizações centrais na cidade



Hauptbahnhof, Berlim, Alemanha
fonte: Nuernberger Luftbild

estações interurbanas

conecta algumas linhas de longa distância; vinculado com trens de curta distância e por vezes, metrô; contém pequenos comércios; localizados em regiões mais afastadas da cidade - estações do Norte, Sul, Leste e Oeste



Ostkreuz, Berlim, Alemanha
fonte: Rathaus Nachrichten

estações regionais/de bairro

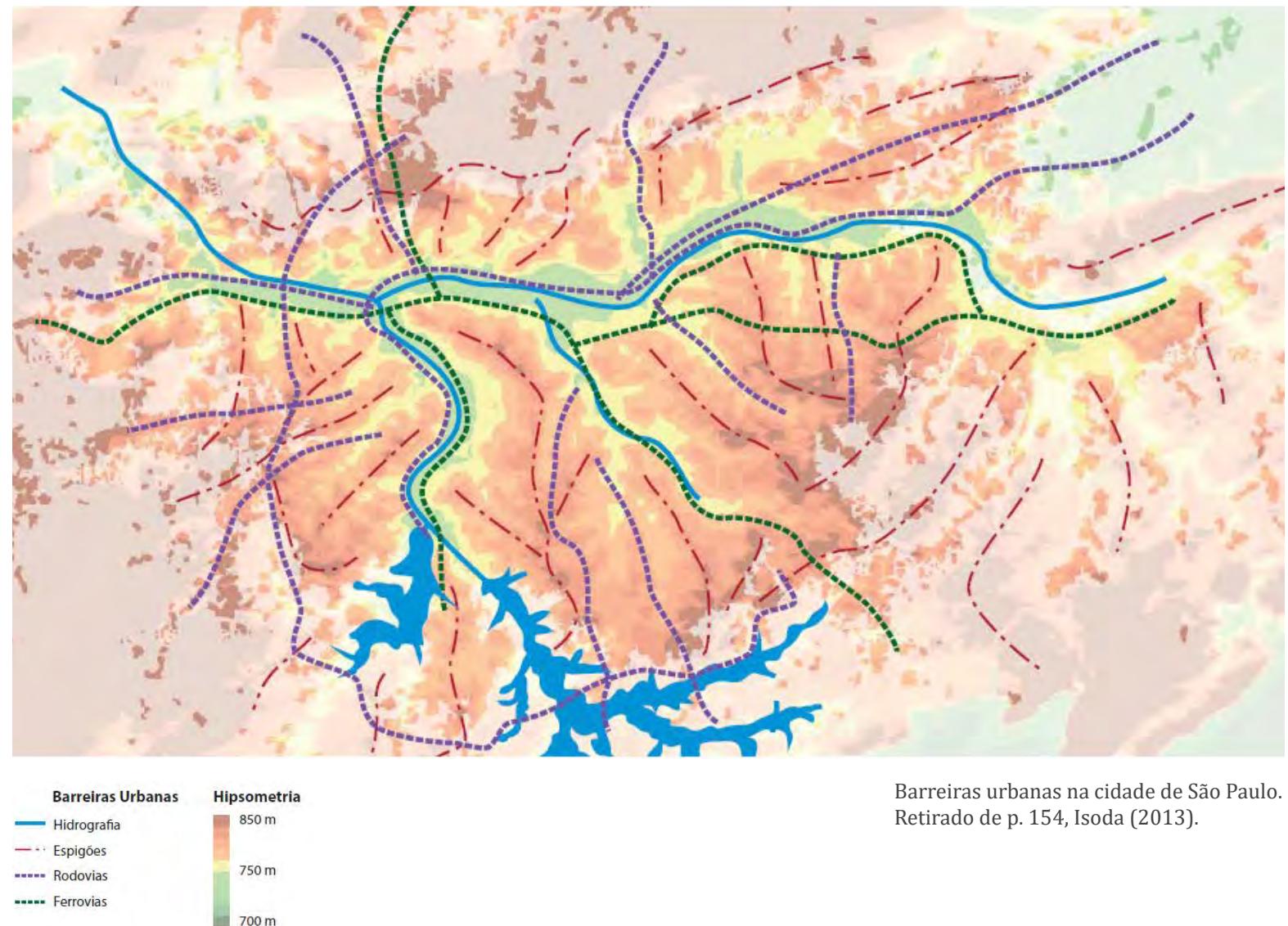
não é parada de trens de longa distância; é parada de trens de curta distância ou metrô; pode conter serviços e comércios; localizados no bairro, são os pontos de entrada na rede



Nöldnerplatz, Berlim, Alemanha
fonte: Google Earth



abrir parte das novas linhas intermunicipais existentes, poderia também auxiliar na demanda de transporte urbano metropolitano. A escolha por uma estação que seria uma porta de entrada sul da cidade já é presente em alguns dos planos apresentados anteriormente, como na Rede de Interligações Regionais e no Sistema de Trens Intercidades. Nesse trabalho será desenvolvido o seu projeto, incorporando a futura linha de metrô que passará na região e outros elementos locais. Vê-se também a possibilidade de incorporar o trem de alta velocidade que viria do Rio de Janeiro, que adentraria São Paulo através do Aeroporto de Guarulhos. Este trajeto seria paralelo com o da linha 13- Jade da CPTM, chegando até a região do Brás, onde através de um desvio subterrâneo poderia adentrar o leito ferroviário próximo da região da Mooca. A localização na cidade e o projeto serão detalhados no próximo capítulo.



Barreiras urbanas na cidade de São Paulo.
Retirado de p. 154, Isoda (2013).

capítulo 2
a chegada

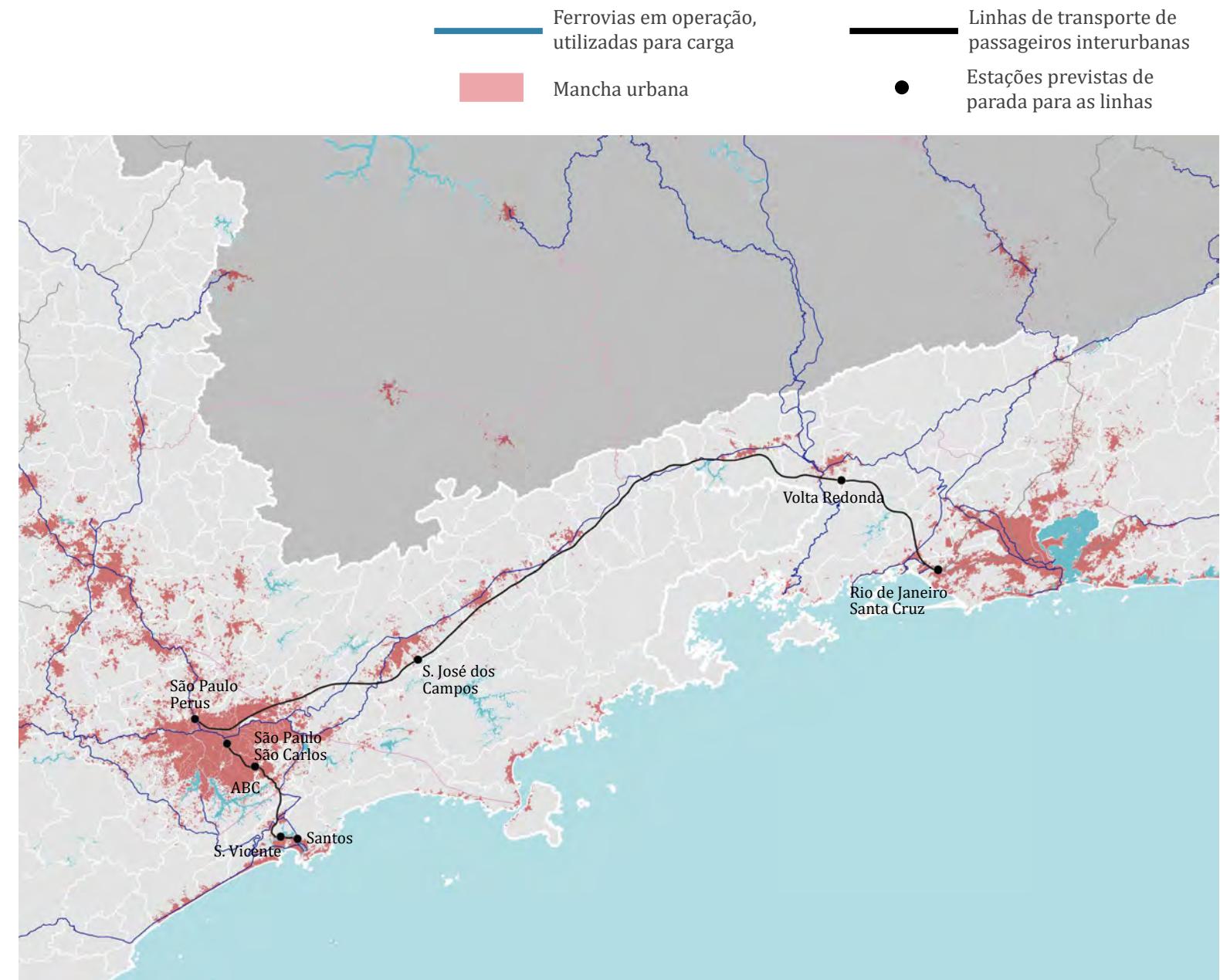


Vista do Viaduto São Carlos.
Foto da autora.

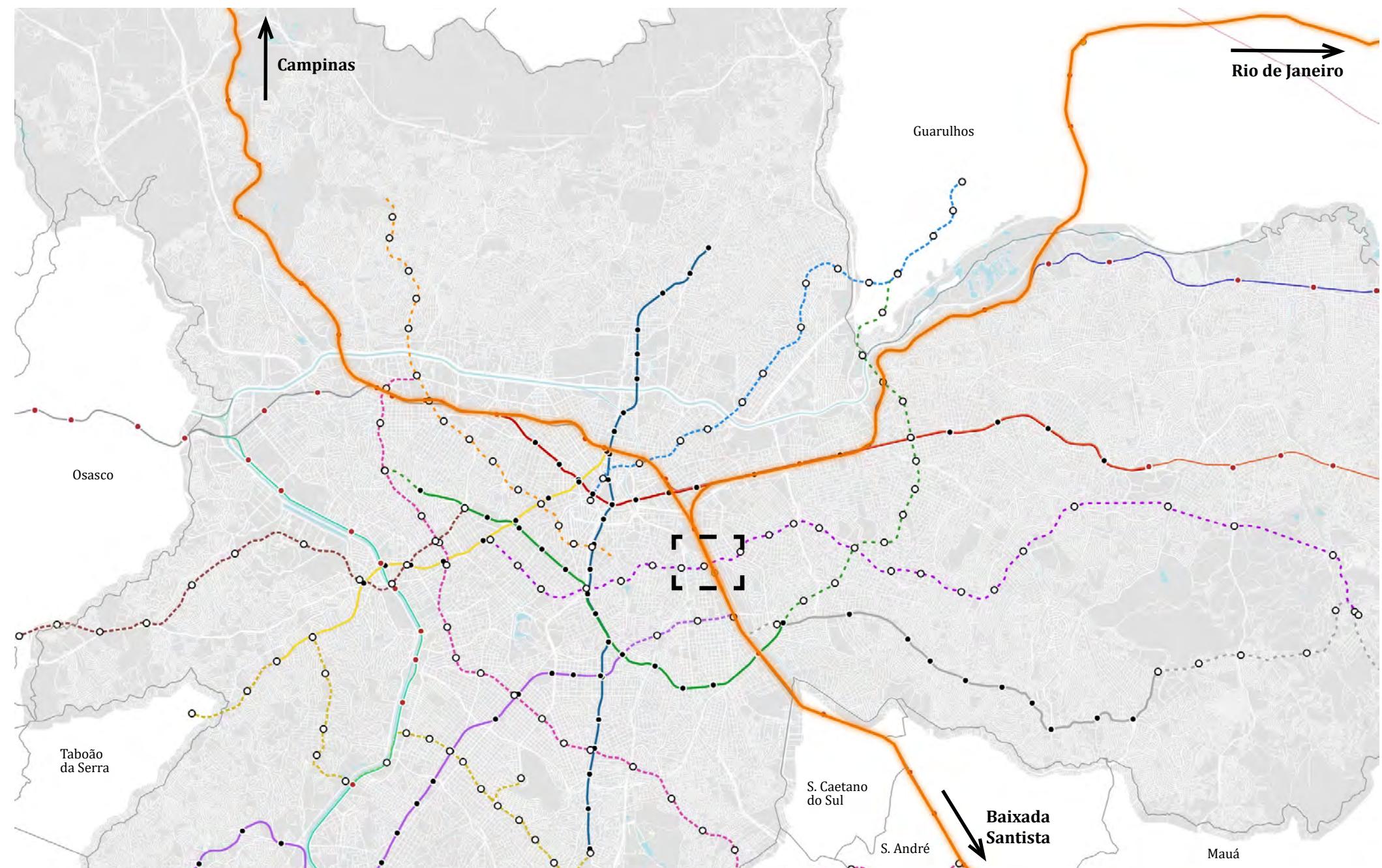
2.1 a conexão interurbana

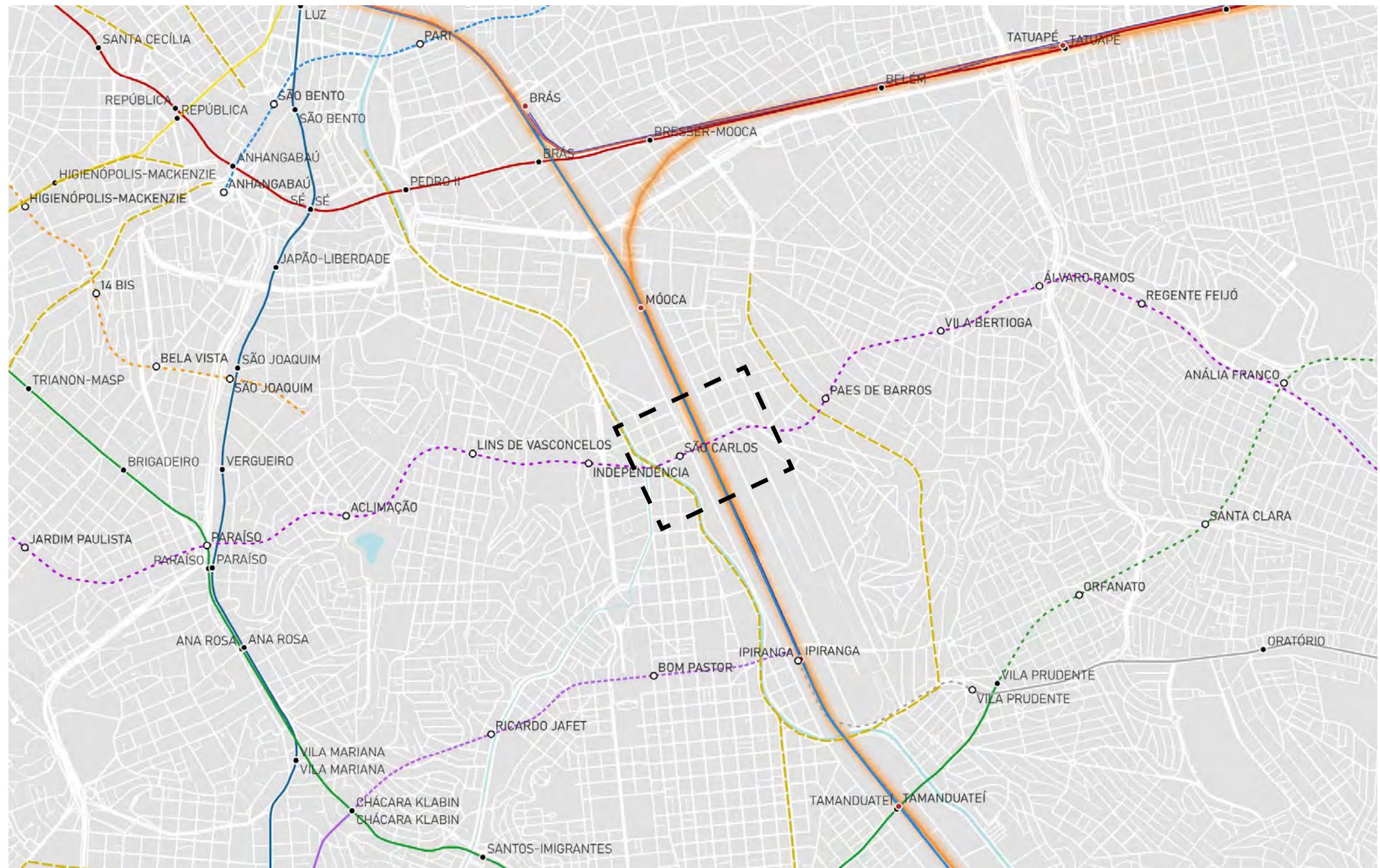
Neste capítulo, vamos apresentar como a estação projetada se conecta com novos trechos de trens de longa distância. Como referência, no mapa ao lado, destacamos duas linhas que estão ou estavam em processo de planejamento, e que vamos utilizar como base para a proposição de projeto. Há a conexão com o Trem de Alta Velocidade São Paulo - Rio de Janeiro, apresentada em 2023, pela empresa TAV Brasil, e o Trem Regional Santos, de 2013 pela CPTM. A proposta do trabalho é uma mudança na chegada de São Paulo do TAV, para que ele se conecte com a linha para a Baixada Santista na planejada Estação São Carlos, ou como estamos chamando nesse trabalho, Estação Parque do Tamanduateí. Isso permitiria uma parada no aeroporto de Guarulhos e minimizaria os trechos construídos em túnel até a estação Perus.

Projeto existente do Trem de Alta Velocidade São Paulo - Rio de Janeiro e do Trem Regional Santos.



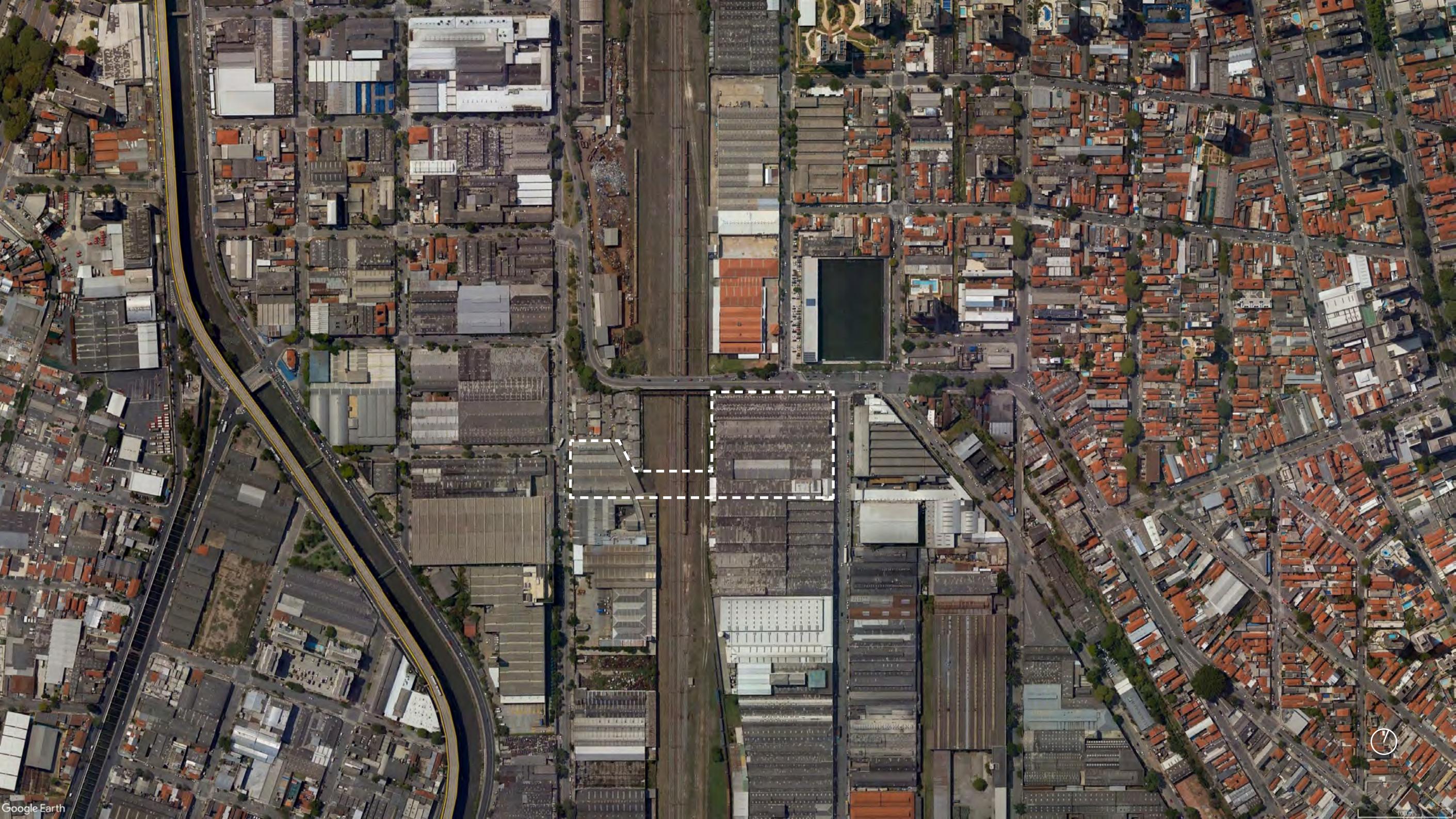






- [■] Área escolhida para projeto
- [■] Linhas de transporte de passageiros interurbanas
- [■] Linhas de Metrô e CPTM em operação, cor de acordo com o nome das linhas
- [■] Linhas de Metrô e CPTM planejadas
- [—] Corredores de ônibus existente
- [●] Estações do Metrô e CPTM existentes
- [○] Estações do Metrô e CPTM planejadas

Sistema de transportes em São Paulo
- Metrô e CPTM, e a chegada das duas linhas de transporte previstas no projeto.

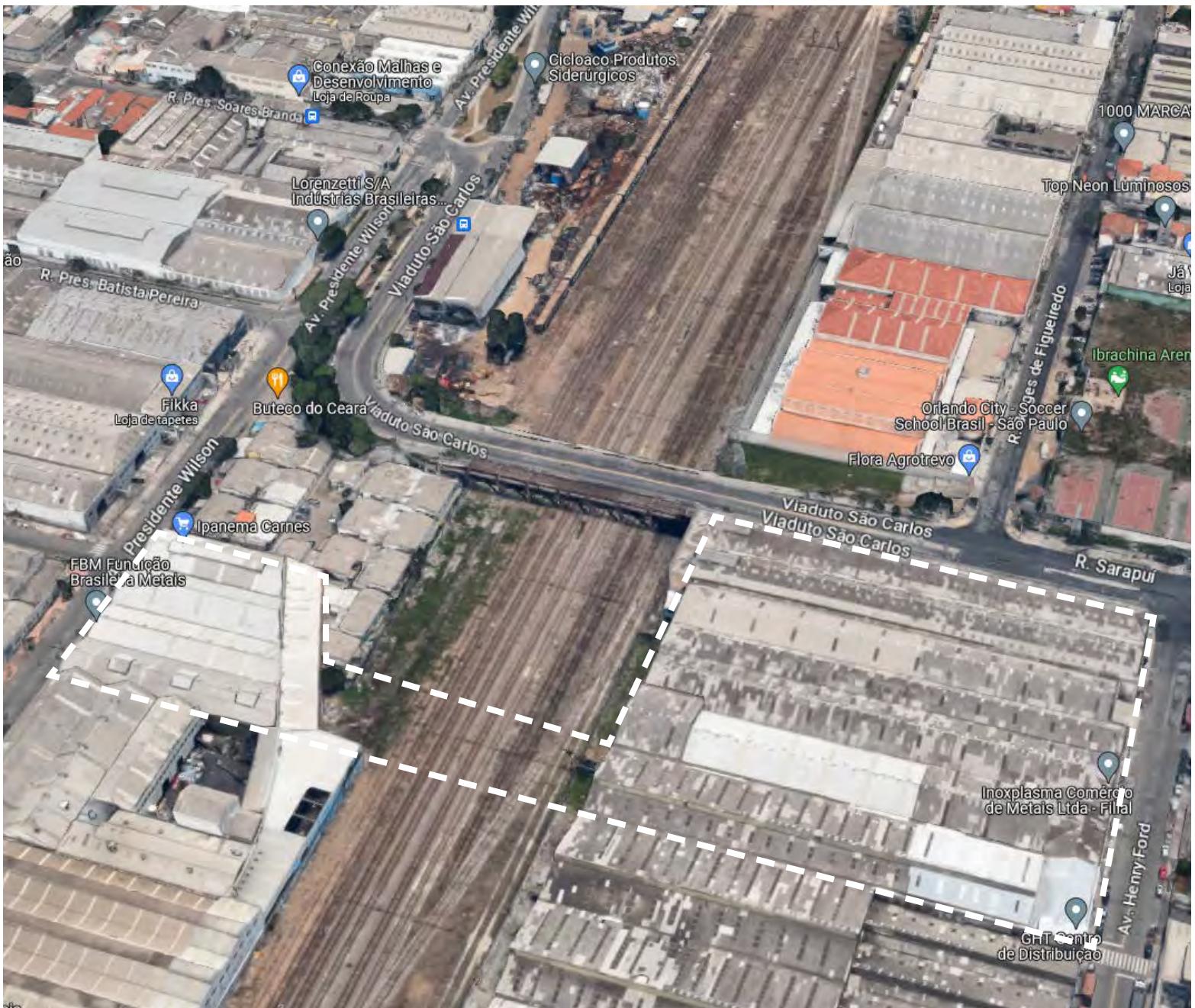


Estação São Carlos é o nome dado pelo Metrô e pela CPTM para a estação que irá ser construída nesta região da Mooca. Esse nome se dá pelo Viaduto São Carlos, que é a principal e única conexão para carros sobre os trilhos da antiga São Paulo Railway, entre as estações Mooca e Ipiranga da CPTM. A distância entre essas estações é de 3 quilômetros, e o viaduto São Carlos fica a 1 km de distância da Estação Mooca. A estação planejada fica então quase na metade do caminho, com 1,7 km da estação Ipiranga e 1,3 km da estação Mooca, uma distância bastante razoável e que existe entre diversas estações da CPTM e do Metrô em São Paulo.

Nesse trabalho, pensamos em um novo nome para a estação: entendemos que quando falamos de trens de longa distância, é importante que o seu nome reconheça a região onde está inserida. Dessa maneira, São Carlos, por dar nome a outra cidade também no estado de São Paulo, poderia levar a confusões. Por fim, optamos pelo nome Estação Parque do Tamanduateí, por se localizar nas proximidades do Rio Tamanduateí, historicamente um dos rios mais importantes na formação de São Paulo, e que teve sua várzea gradualmente impermeabilizada. O rio que hoje é poluído, canalizado, não-navegável e praticamente invisível, precisa ser renaturalizado e passar a contar com um parque linear que ocupe as suas margens, como proposto por exemplo por Olivier de Luccia em seu mestrado (LUCCIA, 2018).

Na imagem ao lado, está em destaque os galpões que hoje existem no local e que serão os lotes utilizados para o projeto da nova Estação Parque do Tamanduateí. A região é de uso logístico e de armazenamento, com poucas indústrias ainda operando na área. No próximo capítulo abordaremos o plano do metrô para a linha 16 - Violeta e depois trataremos da história dessa região.

Visualização 3D do Viaduto São Carlos e da região de projeto. Fonte: Google Maps.

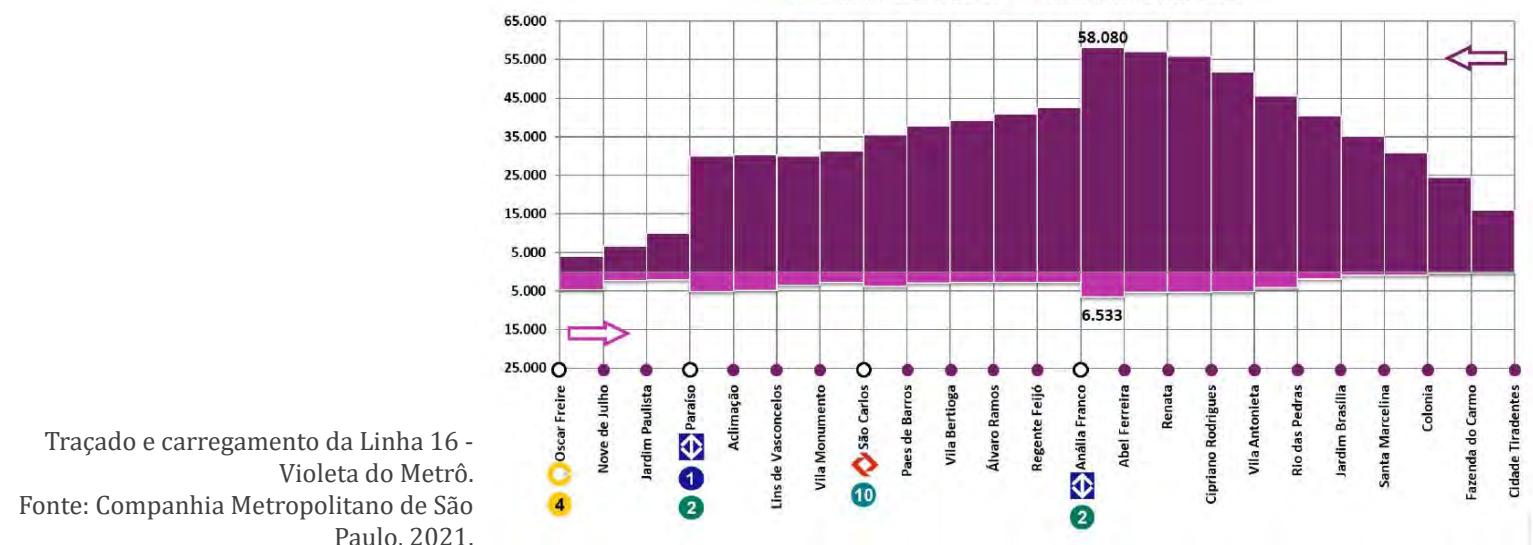
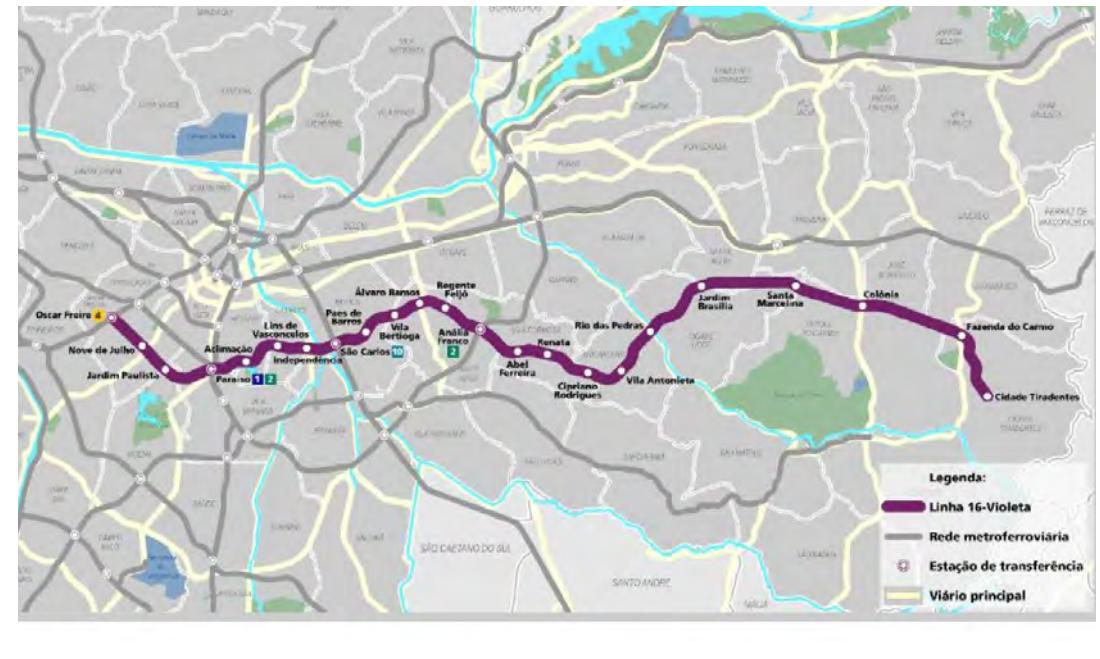


2.2 a conexão metropolitana

A linha 16-Violeta tem a função de conectar Zona Leste 2 com o centro expandido, e aliviar o fluxo pendular diário de pessoas dessa zona tão populosa da cidade. A linha foi apresentada na 28^a Semana de Tecnologia Metroferroviária pela Secretaria de Transportes. Foi mencionado seu potencial de “cruzar barreiras”, como no caso da Estação São Carlos, a barreira do Rio Tamanduateí e também da linha férrea, onde acontece a conexão com a linha 10 da CPTM (FERREIRA; PONTES; ROCHA, 2022).

As conexões da linha 16 com a Linha 2 – Verde, se dão em dois pontos, algo até então inédito no metrô paulistano, na Estação Anália Franco (ainda em planejamento) e na Estação Paraíso, onde encontra também a Linha 1 – Azul. Sua estação terminal no lado oeste é a Estação Oscar Freire, onde há também, portanto, a conexão com a Linha 4 – Amarela. No extremo Leste, a estação terminal Cidade Tiradentes prevê a conexão com a Linha 15 – Prata do monotrilho (também ainda em fase de planejamento).

A função de conectar centralidades internas da Zona Leste também é destacada na apresentação, como por exemplo o Tatuapé e Aricanduva. Outro ponto mencionado é a capacidade de reduzir a sobrecarga de estações atualmente críticas do sistema, como é o caso da Sé, Pinheiros



Traçado e carregamento da Linha 16 - Violeta do Metrô.
Fonte: Companhia Metropolitano de São Paulo, 2021.

e Luz. Ao longo dos 33,4 quilômetros percorridos e das 23 estações, são esperados 826 mil passageiros/dia com um carregamento máximo de 58 mil passageiros/hora/sentido.

Foi calculado pelo Metrô que a linha iria aliviar em média duas horas diárias de deslocamento das pessoas que farão uso desse trecho. Em especial, a linha será de maior utilidade para os moradores do bairro mais extremo na Zona Leste, a Cidade Tiradentes.

Na Estação São Carlos, é prevista a demanda de 56.110 passageiros, sendo 4.946 passageiros no embarque e 7.849 desembarques no pico manhã. Supõe-se que no horário crítico da manhã, 9.758 usuários (76%) farão a integração com a CPTM, 2.526 (20%) com ônibus e 511 (4%) serão lindeiros (Companhia Metropolitana de São Paulo, 2021). Evidentemente, com a nova estação de metrô e de trem, o entorno da estação será alterado e os valores para a demanda lindeira podem se alterar consideravelmente. As conexões previstas nesse valor são as da Linha 10 – Turquesa, Expresso ABC, Linha 13 – Jade, Trem Intercidades. O Metrô indica a necessidade de revisão do projeto da estação com a demanda da Linha 13 – Jade, com a consideração da cota de alagamento da estação, com o projeto executivo da estação Cipriano Barata do Expresso Tiradentes e com o zoneamento da ZEIS-3.

A linha 16, por ser a mais recentemente planejada e também por contar com um ambiente inovador favorável dentro do Metrô, é planejada de uma maneira bastante diferente do que era tradicionalmente feito. Uma inovação considerada para a linha é, por exemplo, a adoção de elevadores de alta capacidade, o que pode trazer diversos benefícios nas estações mais profundas da linha, tendo estações inclusive atendidas exclusivamente por elevadores de alta capacidade, sem escadas rolantes. Não é previsto o uso dessa tecnologia na estação São Carlos, devido à sua demanda ser relativamente alta, maior que o valor de 5.400 pessoas/hora/sentido, que é o que uma escada rolante consegue atender. Além disso, o trajeto é mais rápido com o elevador, mesmo considerando o tempo de espera, quando

Demandas da Linha 16 - Violeta do Metrô.
Fonte: Companhia Metropolitana de São Paulo, 2021.

Estimativa de Demanda - Ano 2039

Pinv - Jun/20 (PLP)

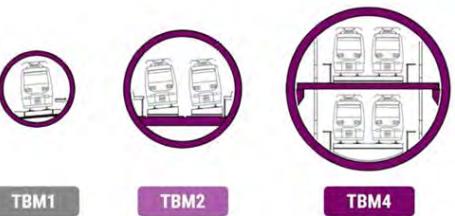
ESTAÇÃO	HORA PICO MANHÃ						DIÁRIO (MDU)	
	OSCAR FREIRE – CIDADE TIRADENTES			CIDADE TIRADENTES – OSCAR FREIRE				
	EMB	DES.	CARR.	EMB	DES.	CARR.		
Oscar Freire	4.661	-	4.661	-	3.980	0	37.890	
Nove de Julho	527	2.875	2.313	240	2.942	3.980	28.870	
Jardim Paulista	189	455	2.048	153	3.379	6.681	18.310	
Paraíso	3.878	673	5.252	2.804	22.949	9.907	132.890	
Aclimação	34	459	4.828	575	822	30.052	8.290	
Lins de Vasconcelos	71	1.518	3.380	808	493	30.299	12.670	
Independência	30	637	2.773	385	1.869	29.984	12.810	
São Carlos	1.909	853	3.828	3.037	6.996	31.468	56.110	
Paes de Barros	124	1.076	2.876	632	2.992	35.427	21.150	
Vila Bertioga	41	165	2.752	346	1.804	37.787	10.340	
Álvaro Ramos	166	154	2.764	930	2.735	39.245	17.480	
Regente Feijó	142	160	2.746	284	1.854	41.051	10.700	
Anália Franco	4.170	384	6.533	4.555	20.014	42.621	127.710	
Abel Ferreira	27	1.166	5.394	1.118	117	58.080	10.650	
Renata	100	222	5.271	2.037	832	57.079	13.990	
Cipriano Rodrigues	55	174	5.152	4.311	176	55.874	20.680	
Vila Antonieta	49	1.147	4.054	6.075	18	51.739	31.960	
Rio das Pedras	509	2.598	1.965	7.552	2.278	45.682	56.730	
Jardim Brasília	2	1.055	912	6.174	969	40.408	35.950	
Santa Marcelina	193	288	817	4.408	92	35.203	21.840	
Colônia	4	499	322	6.438	11	30.886	30.480	
Fazenda do Carmo	0	87	235	8.450	0	24.459	37.440	
Cidade Tiradentes	-	235	0	16.009	-	16.009	71.230	
Total Sentido	16.881	16.881		77.323	77.323		826.170	
Total Geral				94.204				

Identificação do cenário: LINHA_REDE_2039(cen49240)pinv-Jun-20(PLP).xlsx

a profundidade é maior que 25 metros. Essa combinação de critérios nas linhas antigas não acontece tão frequentemente, mas nas linhas novas planejadas pelo metrô já passam a ser recorrentes, devido a traçados de linhas que alternam entre morros e vales. A principal vantagem dessa tecnologia é a redução tanto da área de escavação quanto do consumo energético, uma vez que o elevador funciona com pesos e contrapesos, o que permite um consumo 90% menor que de escadas rolantes, até pela possibilidade de desativação de alguns elevadores em horários de baixa demanda. Outra inovação considerada é uma atenção maior à micro acessibilidade ao redor das estações, de acordo com o Estatuto do Pedestre, em um raio de 300 metros das estações, o que valorizaria a área envoltória e também estimularia a demanda da estação. Além disso, verifica-se já nas primeiras etapas de projeto os requisitos da certificação LEED aplicáveis (FERREIRA; PONTES; ROCHA, 2022).

Com relação aos métodos construtivos, a principal referência de projeto foi da linha 9 do metrô de Barcelona, que também conta com estações de profundidade elevada. Tanto nesse projeto, quanto em outros mundialmente como o BART San José, nos Estados Unidos, estão sendo utilizadas máquinas tuneladoras de grandíssimas dimensões, denominado TBM4 pelo Metrô, ou seja, um túnel que tem a capacidade de abrigar quatro trens. O metrô tem a intenção de fazer uso do TBM4 principalmente pela redução de custos e prazos das obras. Entre as vantagens estão também a possibilidade de redução do espaço de pátio e a redução do uso de superfície em terrenos valorizadas.

A seção transversal planejada para a Linha 16 – Violeta conta com um diâmetro interno de 12,59 metros, diâmetro externo de 13,89 metros e uma área escavada livre na seção transversal de 125 m². A largura da plataforma é de 4,02 metros ou 4,30 metros, a depender da posição da estação. Esse tipo de túnel também facilita a construção faseada, uma vez que é possível fazer inicialmente o túnel e depois construir a estação intermediária. Dentro dos túneis, haverá a construção de salas técnicas, áreas de estacionamento



Tipos de tuneladora.
Fonte: Companhia Metropolitano de São Paulo, 2021.

e áreas de lavagem de trens. Em uma linha como essa, seria exigido teoricamente duas áreas de pátio de manobras e estacionamentos, mas com a tecnologia do TBM4, será reduzido para apenas um pátio e o uso do próprio túnel como estacionamento.

No planejamento do Metrô, os 12 quilômetros entre as estações Oscar Freire até a estação Regente Feijó serão escavados com a tuneladora TBM4, uma vez que na direção leste, a partir dessa estação, o maciço rochoso passa a ser diferente e, além disso, a estação Anália Franco já está em construção e é incompatível com essa tecnologia. A partir dessa estação até a Rio das Pedras, será utilizada a tuneladora TBM2, além de algumas outras situações que serão construídas em vala a céu aberto. Entre Rio das Pedras e Cidade Tiradentes as estações serão construídas pelo método tradicional NATM1 e NATM2 – New Austrian Tunneling Method, uma vez que a grande diversidade geológica dessa região não permite o uso de uma tuneladora mais avançada. O preço mais barato também da terra justifica a escavação começando através de diversos pontos.

A estação São Carlos é uma estação estratégica por ser também a conexão com o pátio de manobras Henry Ford, o único da linha de metrô. É considerado, para esse pátio, a desapropriação de uma série de terrenos ao longo da ferrovia e sua conexão com a linha principal através de túneis simples.

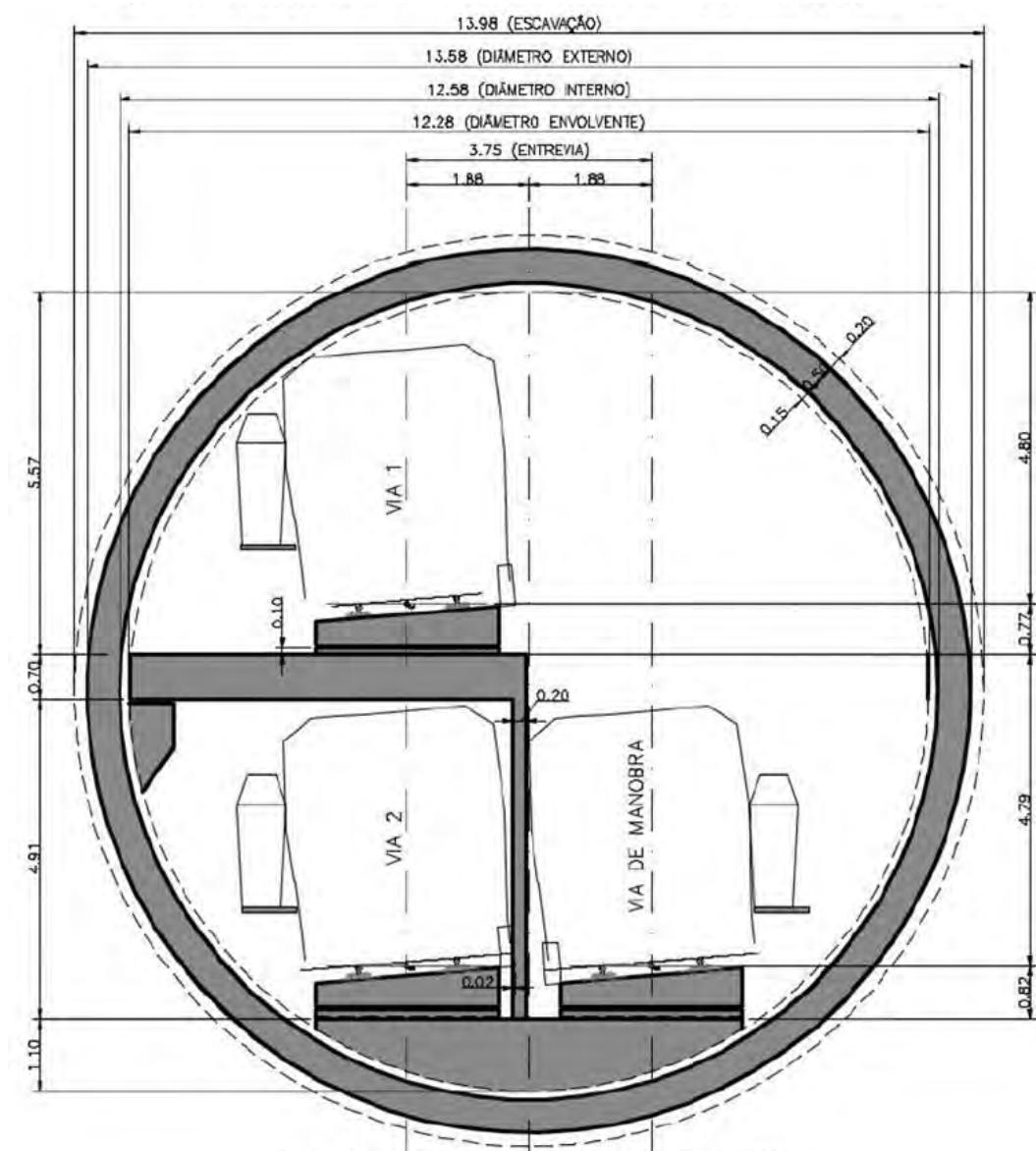
O planejamento do pátio conta com 33 linhas (18 para estacionamento, três para limpeza, seis para manutenção de trens, e outros trilhos para funções auxiliares.

No pátio de manobras Henry Ford, é também aproveitado o seu potencial em área de geração de energia fotovoltaica. Fazendo uso também das áreas de estações e subestações para geração de energia, é possível que 100% da energia consumida pelas estações, pelo pátio e 14% pelos trens venha exclusivamente destes painéis. O retorno financeiro dessas instalações é previsto em 5,5 anos. Para este trabalho de TFG, não será considerada a instalação do pátio de manobras na sua localização prevista, por considerar

uma área muito grande que seria necessária a desapropriação.

Devido a todos esses elementos de inovação tecnológica, o projeto da linha 16 – Violeta foi finalista da premiação da UIC – Organização Internacional Ferroviária na categoria de melhor uso de tecnologia de carbono zero (UIC, 2022). Considerando a redução do consumo de combustível, dos custos de manutenção da via, dos acidentes, da emissão de gases do efeito estufa, dos custos operacionais e na redução de tempo de viagem, é considerada a economia para a sociedade de um valor de R\$ 1,36 bilhão em 2039.

A Estação São Carlos é prevista para ser construída através do método construtivo da vala a céu aberto. O metrô propõe também o uso do edifício da estação como área comercial a ser alugada, contribuindo com o saldo positivo financeiro da construção da linha.



Seção transversal do túnel escavado pela TBM4.
Fonte: Companhia Metropolitano de São Paulo, 2021.

Figura 146: Plantas da estação São Carlos



Planta do térreo



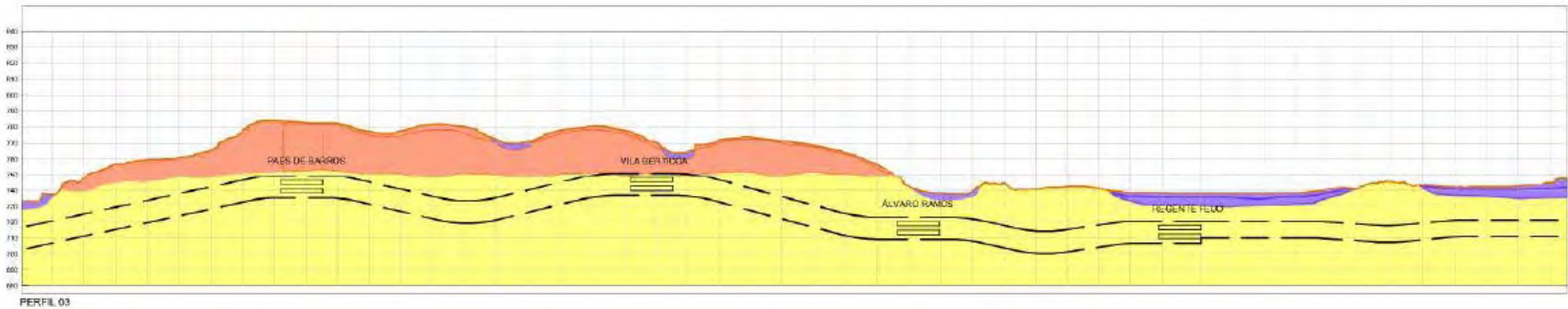
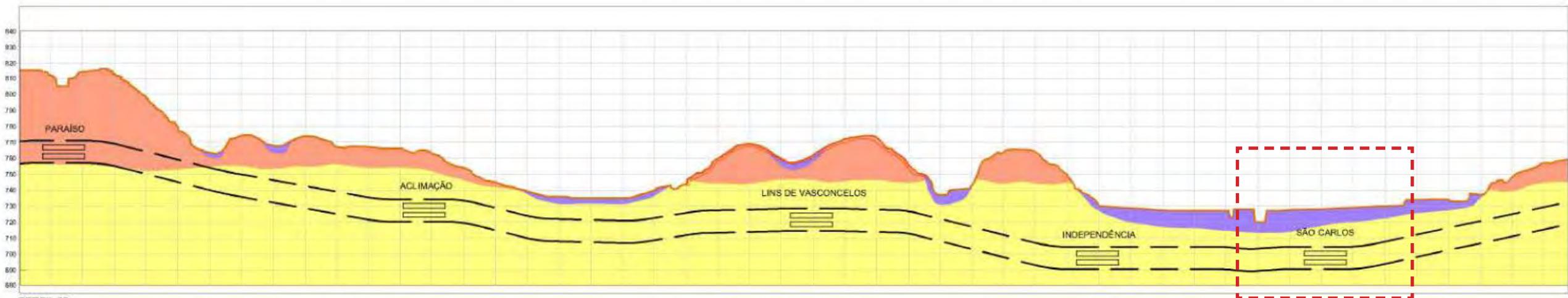
This architectural cross-section diagram illustrates the internal layout and external dimensions of the Palacio de la Moneda. The building's footprint is shown in black, with various rooms and spaces labeled in yellow. Two large red vertical columns support the structure. The diagram includes a legend on the right side:

- Torre: 209,80
- Mesón: 30,90
- Introducción: 76,34
- Plataforma Superior: 10,75
- Plataforma Inferior: 9,80
- Lado Fondo: 39,00
- Lado Frente: 89,00

The diagram also features a scale bar at the bottom with markings for 0, 10, 20, and 30 meters.

Projeto pelo Metrô da Estação São Carlos. Os edifícios em vermelho são sugeridos como potencial de captação da valorização imobiliária que pode contribuir para o financiamento da nova linha.

Fonte: Companhia Metropolitano de São Paulo, 2021.



Seção geológica preliminar da Linha 16 -
Violeta, trecho Oscar Freire - São Carlos
Fonte: Companhia Metropolitano de São
Paulo, 2021.

PERFIL GEOLÓGICO

LEGENDA

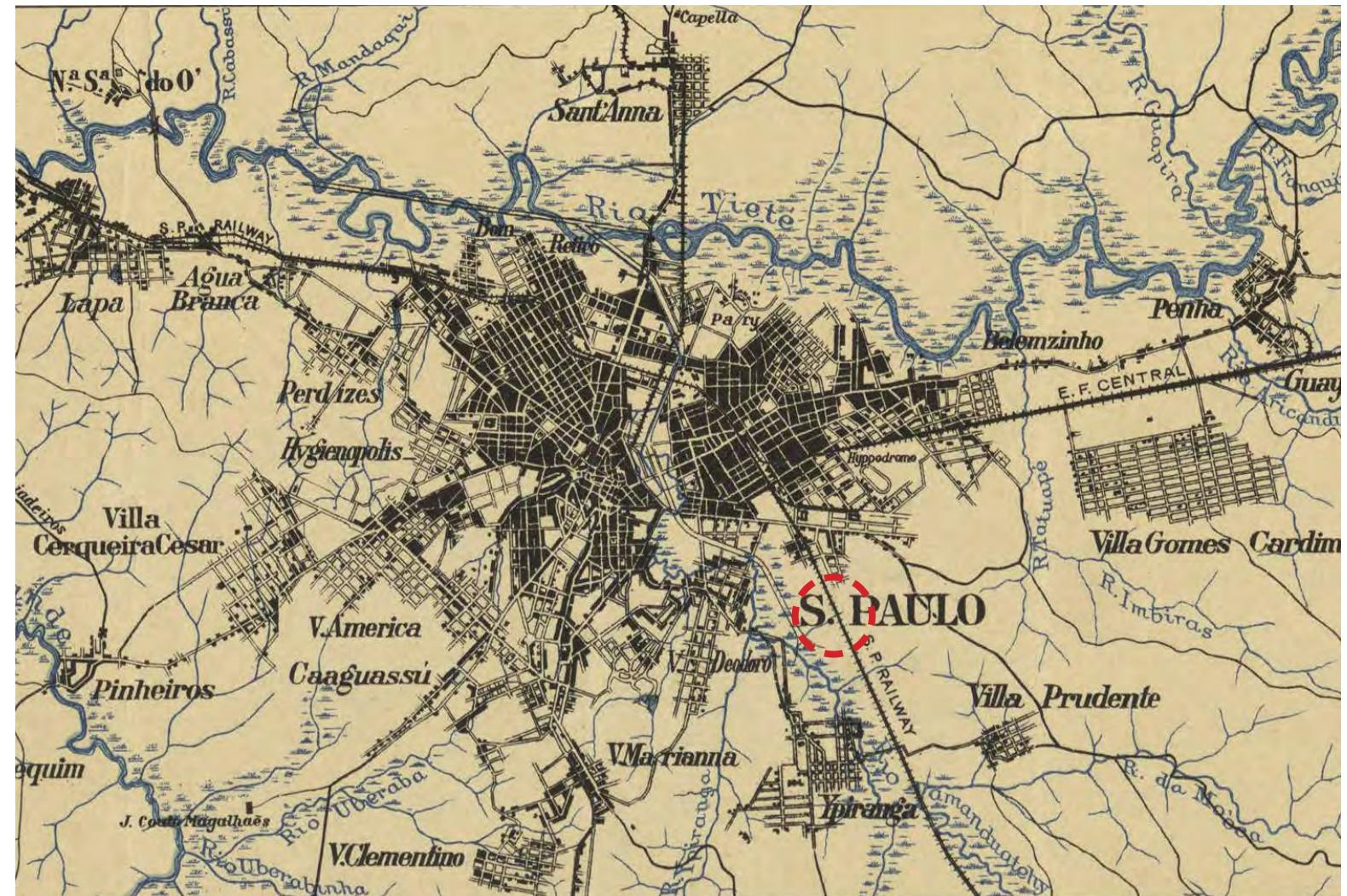
Formação São Paulo - argilas arenosas e areias argilosas	Complexo Embu - solo residual de gnaissé
Formação Resende - argilas e areias siltosas	Complexo Embu - gnaissé e migmatito (rocha)
Granitóides intrusivos - solo residual de granito	Complexo Embu - solo residual de micaxisto
Granitóides intrusivos - granito (rocha)	Complexo Embu - micaxisto (rocha)
	Complexo Embu - solo residual de antíbolito
	Complexo Embu - antíbolito (rocha)

Escala: 1 H / 5 V Folha: 01 de 04

2.3 a história

A região a ser trabalhada se localiza no bairro da Mooca, mais especificamente em uma área industrial entre os bairros residenciais Parque da Mooca, Ipiranga, Cambuci e Mooca.

No mapa ao lado, de 1910, é possível notar que ainda não há arruamento e nem edificações no bairro, sendo possível visualizar apenas o desenho da São Paulo Railway, o assentamento do Ipiranga e da Vila Prudente, a sul da área, e o Rio Tamanduateí, ainda sem retificações. A região histórica da Mooca e do Brás, entretanto, já configuraram uma cidade mais consolidada. Entre 1910 e 1930, é possível ver já o desenvolvimento de algumas indústrias na área, alguns edifícios preservados até o dia de hoje. O arruamento também já está na forma como se encontra hoje, o que demonstra que é uma região que viveu relativamente poucas mudanças de verticalização e adensamento desde que primeiro surgiu no território paulistano.



Mapa de São Paulo em 1910. Fonte: Seção Cartográfica do Estabelecimento Gráfico - Weiszflog Irmãos. Download através do portal Geosampa, da Prefeitura de São Paulo.



① Grandes Moinhos Gamba
hoje: Faculdade das Américas Campus Moinho



O edifício é um dos exemplares mais icônicos da arquitetura industrial na região. Foi operado industrialmente até meados dos anos 1990, e após um período de abandono, foi inclusive utilizado como casa de eventos. Em 2007, o edifício foi tombado pelo Condephaat e recentemente passou por um processo de restauro para se tornar um campus da Faculdade das Américas. O projeto é do escritório Vidal Sant'Anna.



②

Indústrias reunidas Francisco Matarazzo,
Fósforos Fiat Lux e fábrica da Duchen
hoje: feira de automóvel, gastronomia e evento



Esta sede da indústria Matarazzo primeiro se instalou no local em 1906, onde compartilhava o local com a fábrica de fósforos Fiat Lux. Em 1908, as fábricas de biscoitos Duchen compra parte do terreno. O tombamento pelo Condephaat é de 2007 e pelo Conpresp 2011. Foi verificado que apesar das estruturas externas estarem bem preservadas, grande parte do interno foi demolido.



3

Galpões industriais
hoje: Sociedade Industrial e Comercial de
Aparelhos de Precisão SICAP Ltda



O conjunto é interessante e ainda se mantém com características originais. Não foi possível encontrar informações do seu uso anterior ao SICAP, que está lá desde 1983. Não é tombado e não está em processo de tombamento.

Foto de autoria própria, acima, e abaixo, de Marc Witarsa.



④ Várzea do Rio Tamanduateí



Em 1930, época da cartografia do SARA Brasil, é possível ver a Avenida do Estado com o Rio Tamanduateí já retificado (desde 1914), e mais a sul, o rio e sua várzea com suas curvas naturais, convivendo com o início da industrialização próxima à ferrovia. Acima, a retificação do Tamanduateí, em 1910. Fotos (~1910) da Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, no Centro de Memória UNICAMP.



① Vila dos Ferroviários/dos Operários



A Vila dos Ferroviários foi construída entre 1930 e 1940 para os funcionários da ferrovia pela RFFSA. A vila contém 24 casas que são habitadas até hoje. Com a dissolução da RFFSA na Fepasa, a posse das casas foi concedida aos moradores, apesar de nominalmente as casas ainda pertencerem a união. A vila não é tombada e não está em processo de tombamento.



2

Finalização das obras de retificação
do rio Tamanduateí e auge da produção
industrial da região

Valor da Produção Industrial - 1940 – 1985 (%)

Anos	Região Metropolitana	Capital	Interior
1940	64,5	53,9	35,5
1956	66,6	54,2	33,6
1960	71,1	51,7	28,9
1970	70,7	43,7	29,3
1980	58,6	30,1	41,3
1985	56,5*	-	43,5

(*) Inclui a capital

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – FIBGE.²¹⁰

Retirado de p. 86, Laurentino, 2002.

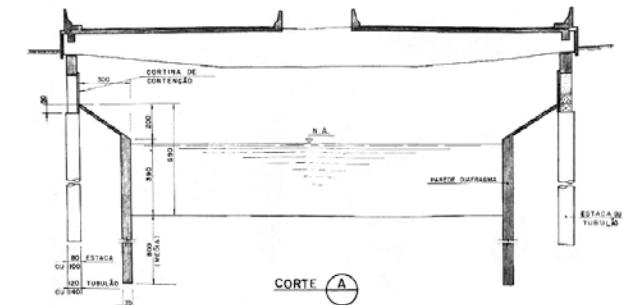
Entre 1930 e 1954, não houve grandes mudanças no padrão de arruamento da região, que se mantém até hoje. Foi uma época importante para indústrias de bens de consumo, que já havia se dissociado da produção agrícola.

A finalização da retificação e canalização do Rio Tamanduateí foi concluída nas décadas anteriores e foi grande responsável pelo aumento da sua velocidade e constantes enchentes na sua várzea. Há relatos de indústrias que saíram da região devido aos constantes alagamentos (LAURENTINO, 2002).

A vazão em 1930 do rio Tamanduateí era de 60 m³/s. Em 1978, o projeto tinha capacidade para 478 m³/s. Hoje em dia chega a 800 m³/s. A situação do rio é bastante preocupante nos dias de hoje. A qualidade de suas águas é péssima e toda a sua extensão se encontra em áreas urbanas com pouquíssima permeabilidade (DE LUCCIA, 2018).



1 Tamponamento do Rio Tamanduateí



Corte do canal em trecho com via de tráfego sobre o rio. Fonte: acima, Promon (1984) apud. p. 98, Luccia, (2018). Abaixo, foto do Google Street View.

Emplasa (1980)
Fonte: Databeo

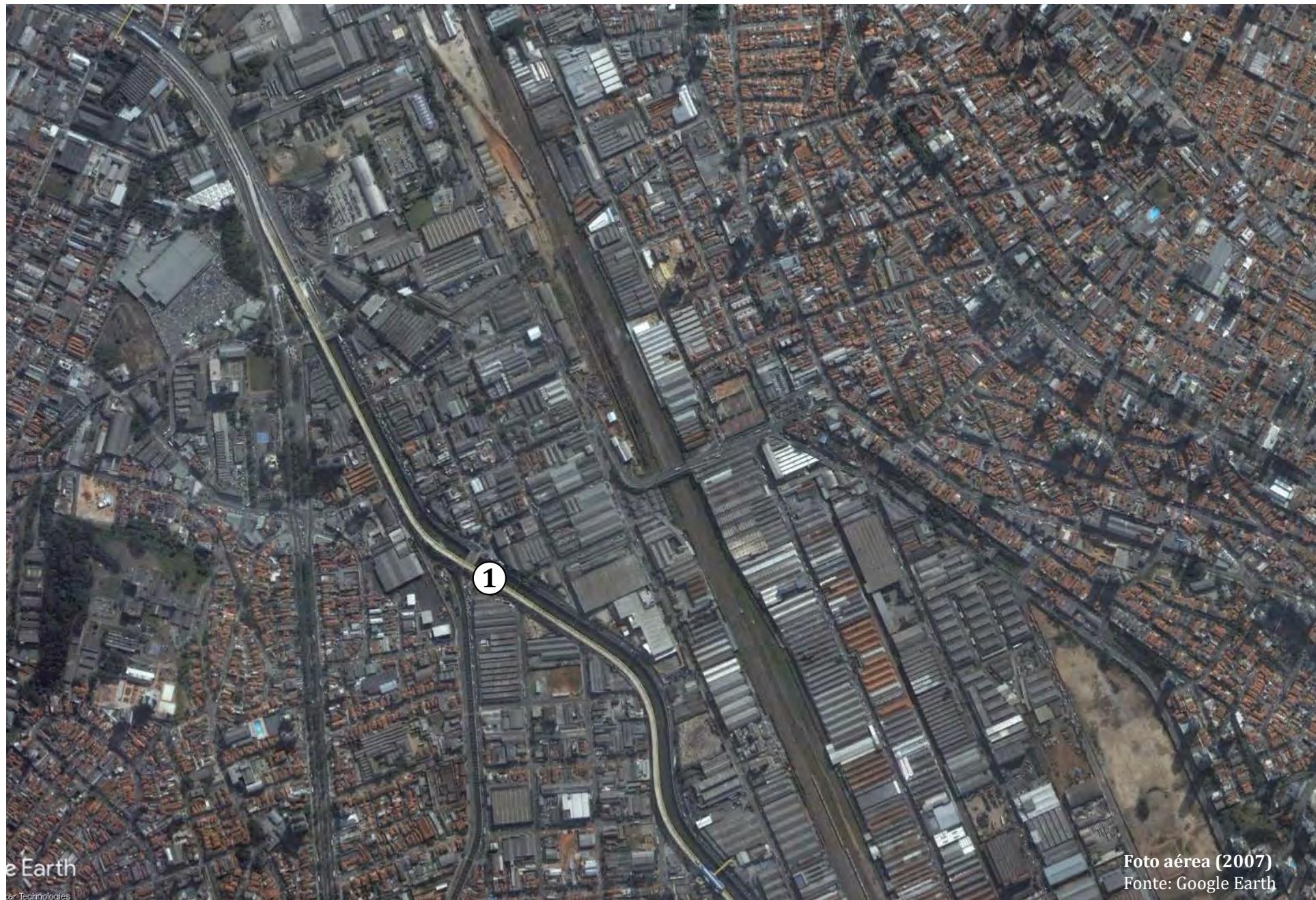
Em 1980, o Tamanduateí foi dividido em trechos para uma série de obras, de projeto do PROMON, para “melhoria da vazão e contenção de enchentes”. A geometria do canal, que antes era trapezoidal, e tinha parte das paredes em cobertura de grama, agora se torna retangular, e com cortinas de concreto pelos dois lados. Essas obras que foram extremamente danosas à já muito degradada paisagem ao redor do Rio Tamanduateí (DE LUCCIA, 2018).



② Depósito Alfandegário Público de Importação
Armazéns Gerais



As folhas planialtimétricas de 1980 tem a grande vantagem de terem dado nome às principais indústrias que estavam localizadas na região, o que facilita a sua identificação e preservação histórica. O depósito da Cia. Auxiliar de Armazéns Gerais está atualmente bastante preservado mas hoje a edificação foi dividida e abriga diversos usos: depósito, estacionamento e fundição de alumínio.



① Expresso Tiradentes (Fura Fila)

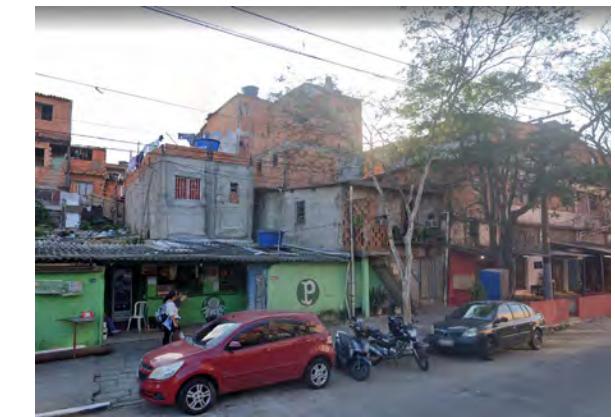


O rio Tamanduateí já tamponado ganha entre 2007 e 2009, durante a gestão Gilberto Kassab, mais uma infraestrutura de caráter rodoviário. O corredor de ônibus elevado expresso (BRT) tem 10 estações e nos anos 2000 era considerado superdimensionado para sua demanda, que poderia ser atendida por uma linha de ônibus. Seu trajeto é do Mercado de São Paulo até o Terminal Vila Prudente ou o Sacomã (MIRANDA, 2015). Fotos de autoria própria.



Foto aérea (2011)
Fonte: Google Earth

① Favela do Tamanduateí



Acima, Google Street View do ano 2011, próximo da ferrovia. Abaixo, ano de 2022, do outro lado da rua, próximo à Av. do Estado.

No ano de 2011, a Favela do Tamanduateí, que se localizava desde pelo menos 2002 em um esqueleto de edificação abandonada (primeira foto), se transfere para o outro lado da Av. Presidente Wilson (segunda foto), mais próximo da Av. do Estado. O esqueleto permanece até hoje no local, mas hoje totalmente desocupado.

2.4

o bairro

A dissertação de mestrado de Fernando Laurentino trata dessa região da Mooca e de seus processos de desindustrialização (LAURENTINO, 2002). O autor realiza um estudo de caso sobre os galpões da Av. Presidente Wilson e verifica a saída de grande parte das indústrias que se localizavam nessa região. Ele menciona uma entrevista em que Marshall Berman trata da cidade desindustrial:

"E há algo de muito excitante em uma cidade industrial, ainda que as pessoas não se dêem conta disso. Somente quando esses espaços são desocupados, as pessoas passam a enxergar a beleza deles" (BERMAN, 2001, in LAURENTINO, p. 143).

Entretanto, é difícil entender o motivo dessa excitação. Laurentino menciona que urbanistas tendem a ver essas áreas com o seu potencial de revitalização urbana; ambientalistas se preocupam com resíduos tóxicos deixados pelas indústrias; moradores sentem medo da ocupação irregular desses imóveis como residências.

Os bairros com concentrações antigas de galpões industriais e armazéns como o Pari, Brás, partes da Mooca, Belém etc. incorporam-se mais facilmente a esse tipo de representações negativas (lugar do perigo, do abandono, da ameaça, enfim, um lugar a ser evitado) por causa das suas ruas sombrias e espaços abandonados. (ROLNIK, 2001, p.14, in LAURENTINO, p. 142)

Esse mal-estar mencionado por Rolnik tem muito a ver com o esquecimento pela cidade daqueles espaços. Uma vez que deixam de exercer a sua função produtiva, a cidade não tem mais interesse na região, mas ainda existem pessoas que tem algum vínculo com esse espaço. Há tombamentos de indústrias pelas suas características arquitetônicas ou seu valor histórico, muitas foram palcos de greves que influenciaram de maneira significativa o movimento operário e sua qualidade de vida aos trabalhadores.

Laurentino faz uma reflexão sobre o significado desses espaços esquecidos:

"Uma indústria desocupada pode ser o símbolo de uma época, pode ser tombado pelas suas características arquitetônicas, pode ser um local representativo para algumas pessoas que viveram parte de suas vidas naquele espaço. Entretanto, não vai muito além. Sua aridez é comparável à aridez de espaços funcionais (de circulação, por exemplo) que uma vez desocupados sugerem uma sensação de vazio e solidão" (LAURENTINO, 2002, p. 146)

Hoje, essa região da Mooca ainda é habitada por moradores como os da Vila dos Ferroviários, que pertencia a RFFSA, que tem ou tinham seu vínculo empregatício com a ferrovia e com a Mooca industrial. Essas casas se repetem em diversos “cantos” da malha industrial, e são muitas vezes escondidas e esquecidas pela grande massa edificada dos galpões e muros altos. Além desses habitantes, a região tem uma série de favelas, que alise instalaram em meados dos anos 2000 ou 2010, como a Favela do Tamanduateí e a Viela Sabesp. São pessoas que ocuparam essas regiões por reconhecerem o abandono, a falta de uso produtivo de muitos desses lotes, e também a sua boa localização na metrópole.

Além deles, há muitos trabalhadores que se deslocam todos os dias para essas áreas. Afinal, não é pelo fato da indústria ter se deslocado, que esses galpões não tem nenhum uso. Hoje muitos deles são utilizados como depósitos para empresas de comércio virtual, como Mercado Livre e Amazon. No entanto, esse também é um tipo de uso que é muito pouco marcante, uma vez que o contato desses trabalhadores e desses comércios com o consumidor final é nulo, através da entrega de pacotes em suas casas. Não se é perguntado onde são as regiões da cidade que armazenam todos esses produtos para que eles sejam entregues tão rapidamente para cada uma das residências, e esse cenário de desindustrialização se encaixa bastante nesse perfil. Fora esses comércios, há ainda bastante serviços de conserto automóveis, recolhimento de sucatas, e algumas poucas indústrias, como é o caso da Lorenzetti, que ainda está na região.

Novas construções de perfil popular também estão surgindo gradualmente nessa região, mas ainda são movimentos bastante iniciais, e principalmente no entorno da estação Mooca da CPTM, como se vê na imagem ao lado.



Foto A - Condomínio Meu Mundo Estação Mooca, em construção pela Vivaz Construtora. Foto de autoria própria.



Foto B - Vans do Mercado Livre estacionadas na Av. Henry Ford. Foto de autoria própria.



Foto C - Vila dos Ferroviários, construída pela RFFSA. Foto de autoria própria.



Foto D - Vans do Mercado Livre realizando carregamento na Av. Henry Ford. Foto de autoria própria.



Foto E - Entrada da Lorenzetti, na Av. Henry Ford. Foto de autoria própria.



Foto F - Casa abaixo do linhão, na Av. Presidente Wilson, nº 1099. Foto de autoria própria.



Foto G - Favela abaixo do Viaduto Pacheco e Chaves, próximo à Estação Ipiranga. Foto de autoria própria,



Foto H - Bar do Ceará, que faz uso de uma das casas da Vila dos Ferroviários, no pé do Viaduto São Carlos e é hoje um dos únicos comércios bar ou lanchonete na região. Foto de autoria própria.



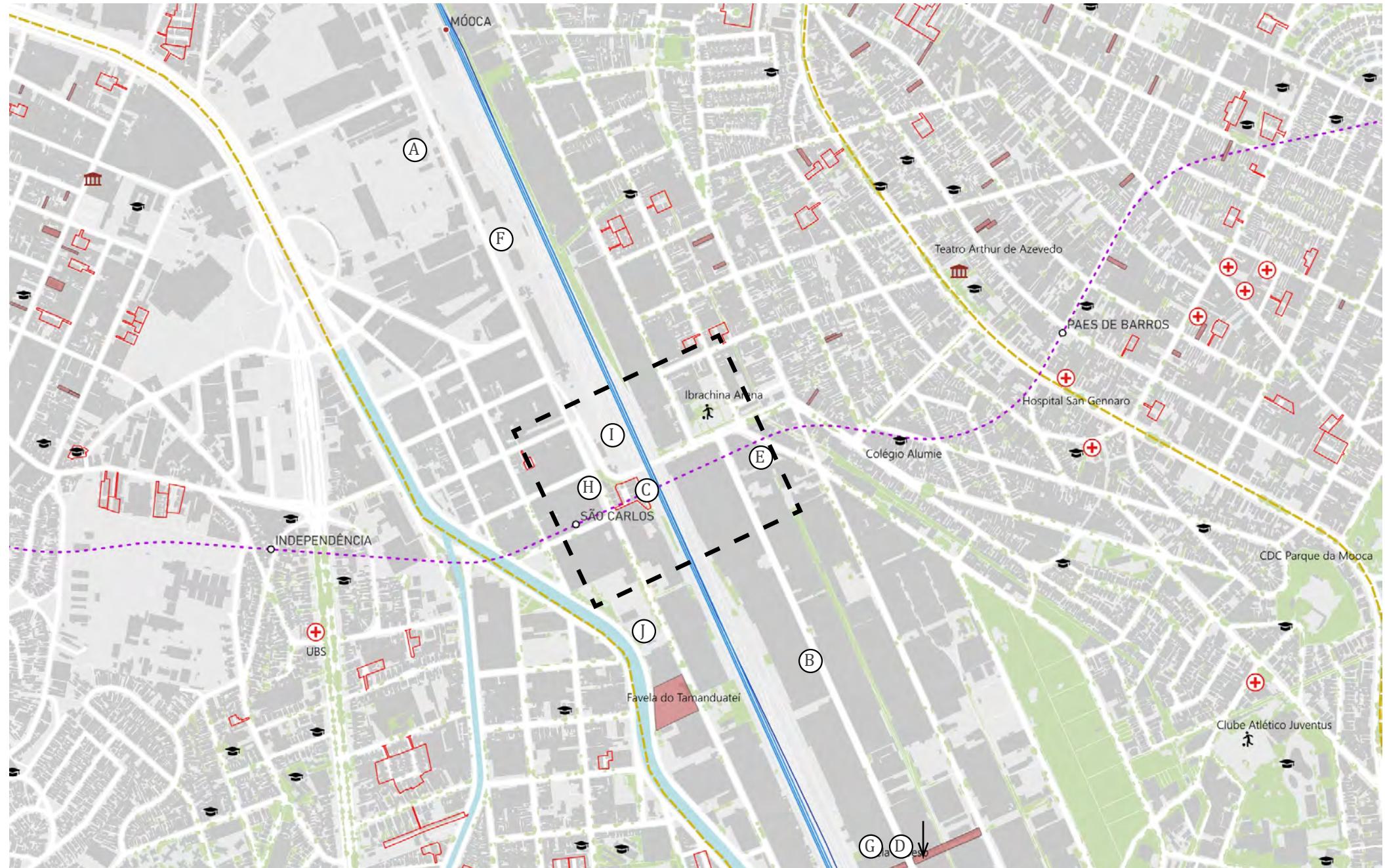
Foto I - Região próxima do Viaduto São Carlos, a empresa Cicloação Produtos Siderúrgicos que compra e vende sucata ferrosa e produtos siderúrgicos. Foto de autoria própria.



Foto J - Empresa Total Import, no acesso da Av. Presidente Wilson, que realiza também desmanche de automóveis e recolha de sucata ferrosa. Foto de autoria própria.

- (A) Localização das fotos anteriores
- [] Área escolhida para projeto
- [■] Favelas e cortiços
- [] Vilas cartografadas
- [🏛️] Equipamentos de cultura
- [🎓] Equipamentos de educação
- [+] Equipamentos de saúde
- [🏃] Equipamentos de esporte

Mapa com os equipamentos, favelas e vilas. Fonte: Geosampa, PMSP e dados da pesquisa de Rosana Miranda (2018).





Área escolhida para projeto



Indústria e armazéns



Comércio e serviços



Res. hor. médio/alto padrão



Res. ver. médio/alto padrão



Res. ver. baixo padrão



Res. + indústria e armazéns



Res. + comércio e serviços



Terreno vago

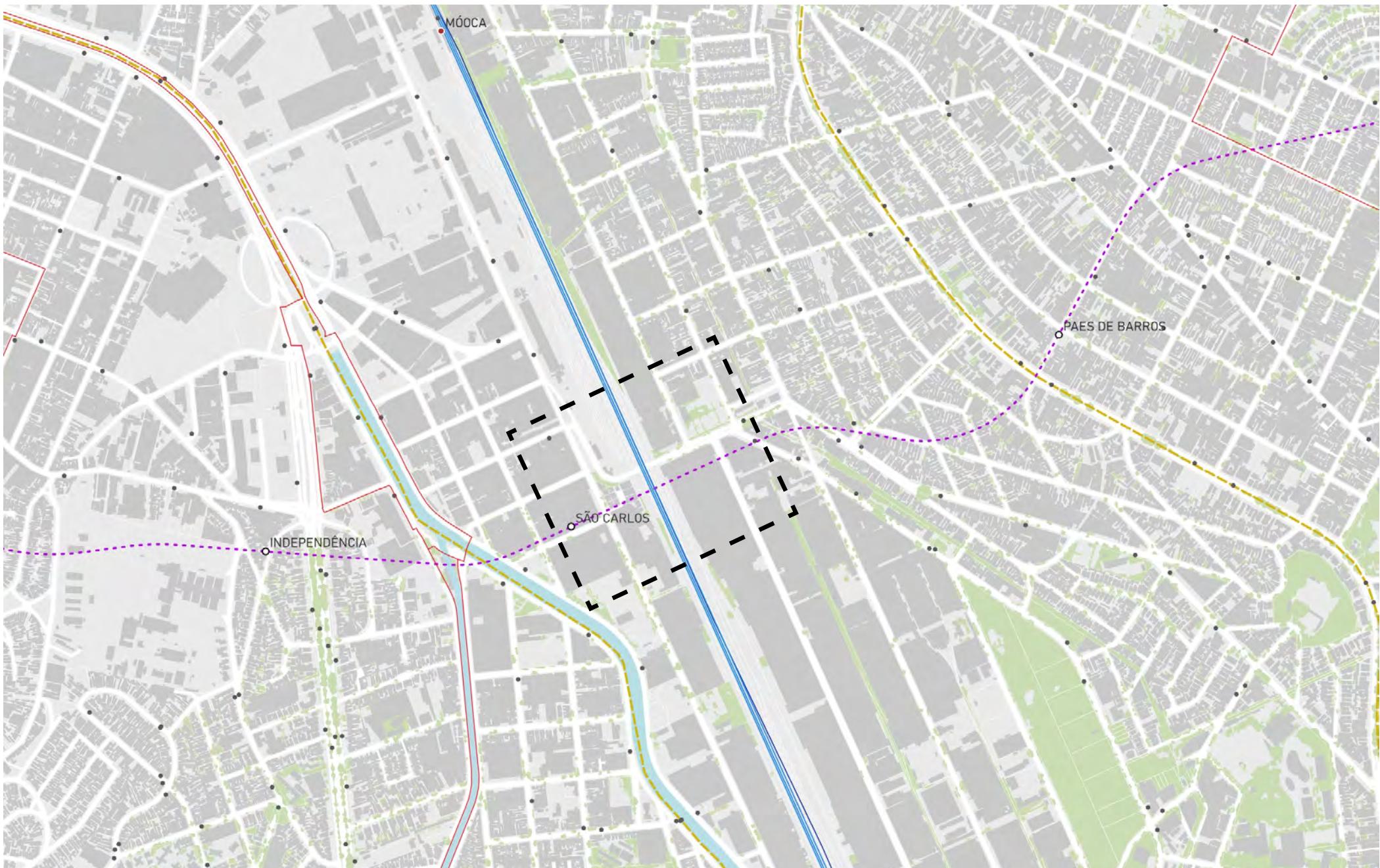


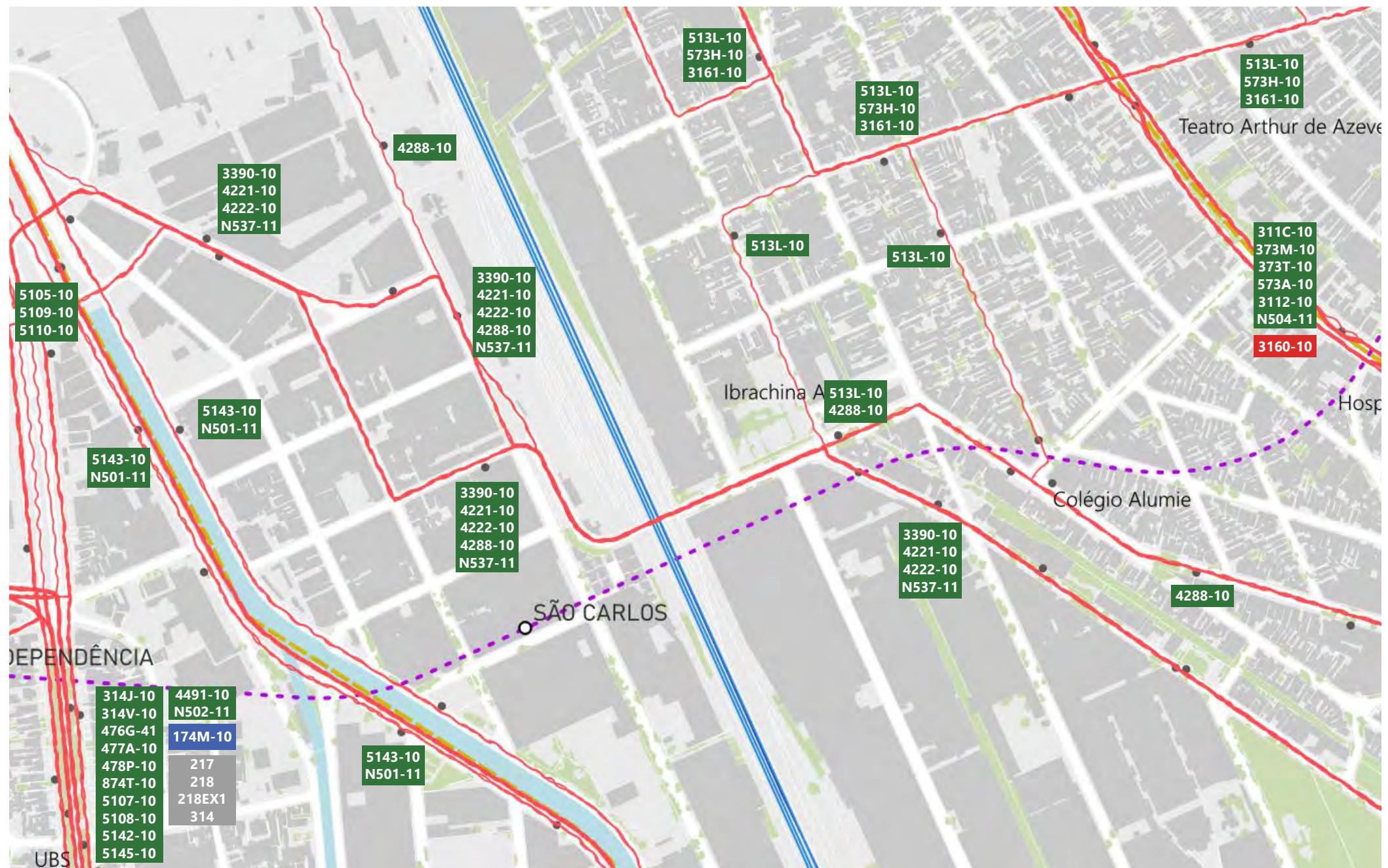
Equipamentos públicos

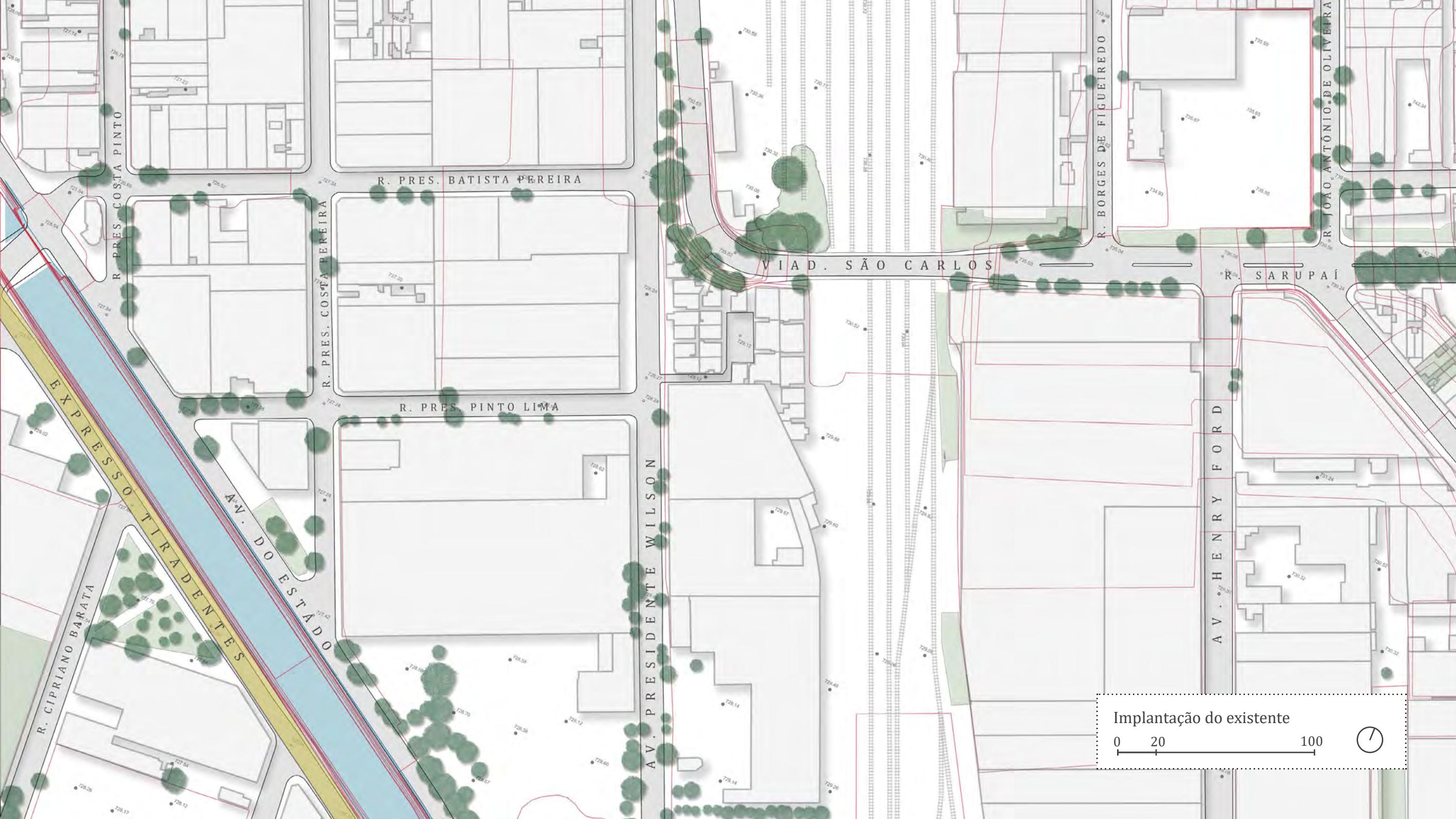


Sem predominância









Implantação do existente

0
20

100



capítulo 3

a estação

The Railway Station

INTRODUCTION - THE HISTORY OF THE RAILWAY STATION

~~Superphile Gaville~~ These cathedrals of the new humanity were connected with the nucleus of the cities, the big stations close to them stretch out to the ends of the earth.

exhibition 1978 "Le Temps des Gares"

riders count

"All Stations" in London Science Museum

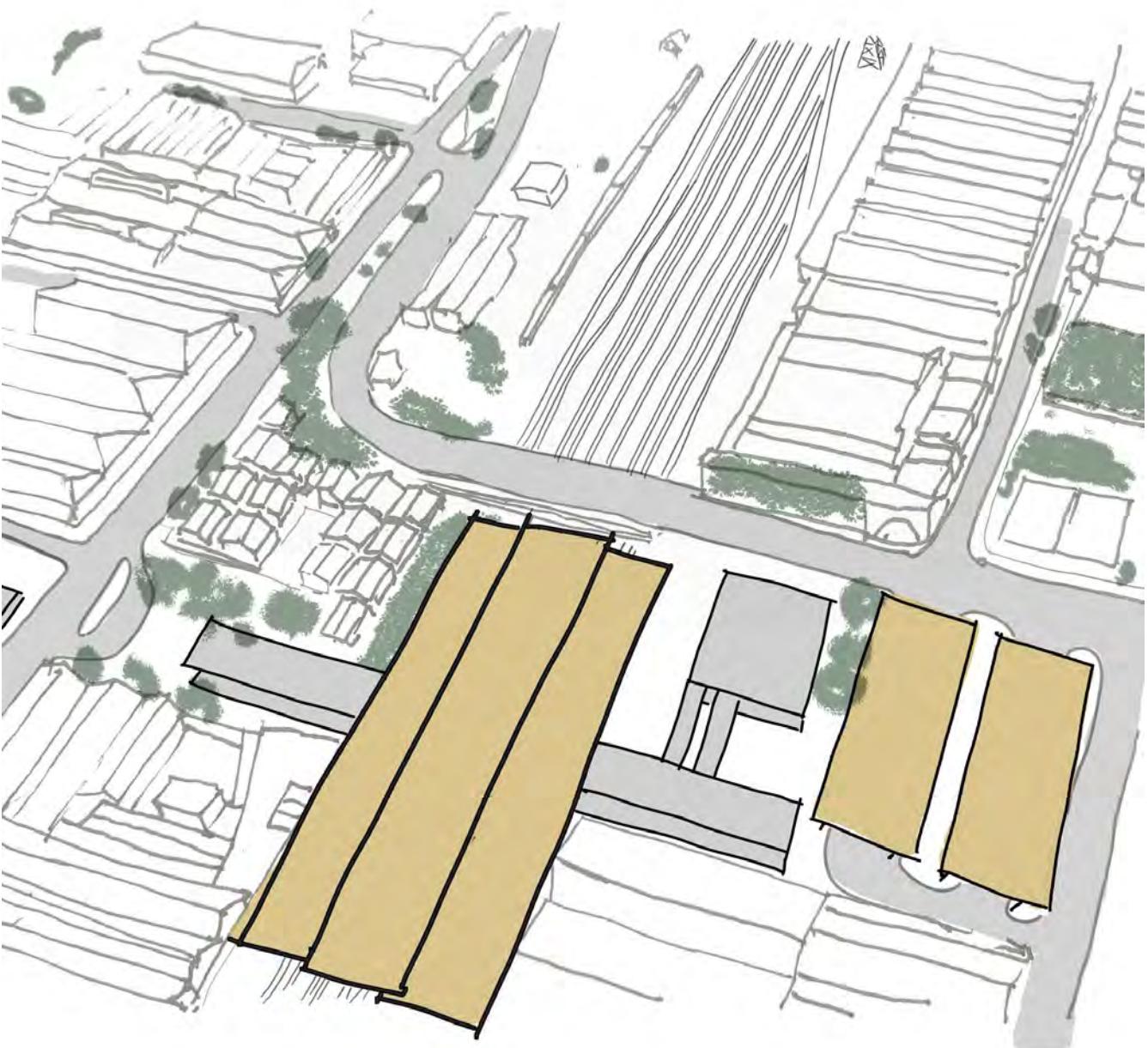
The railway station was the contribution to architecture. (p. 3)

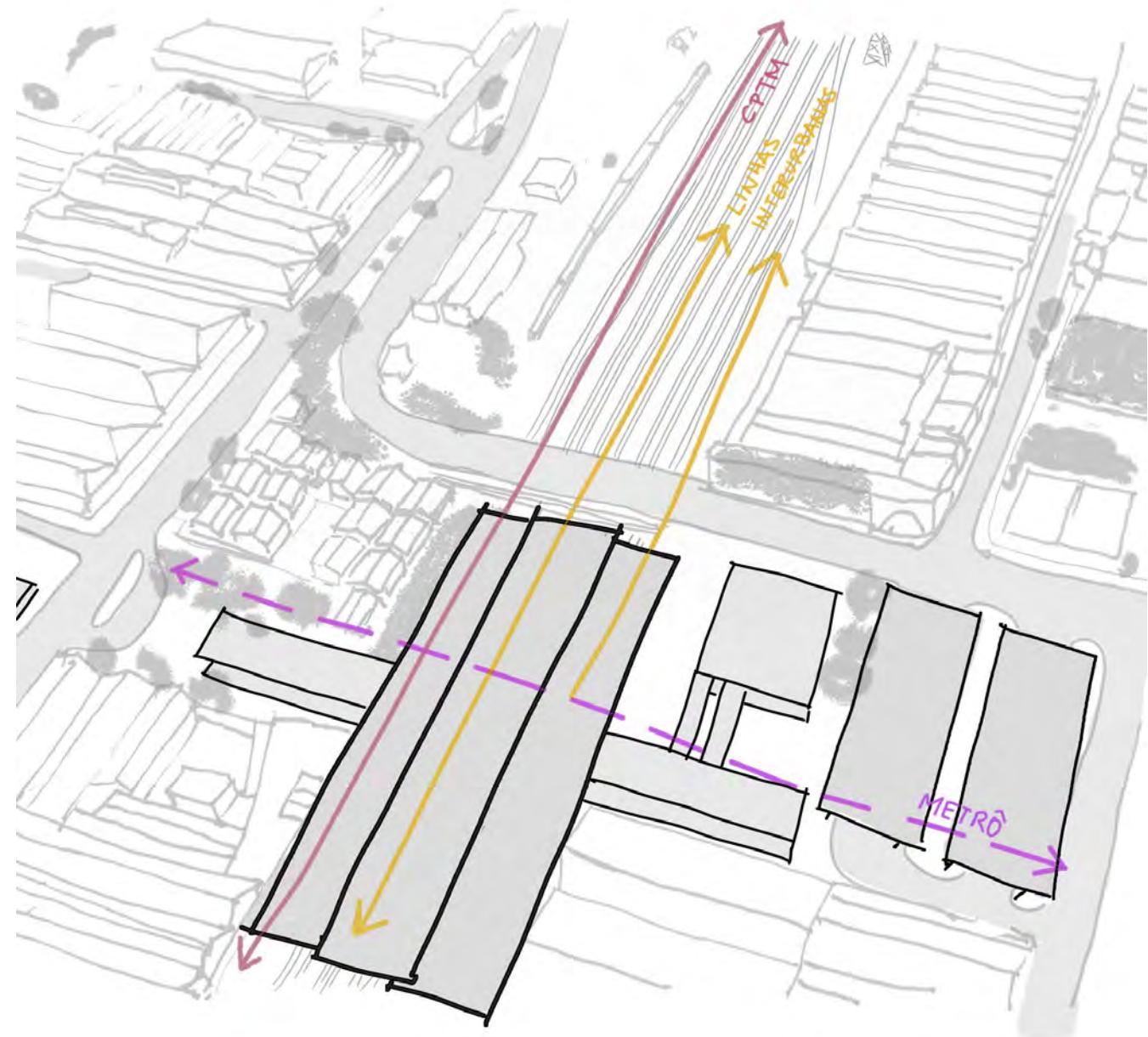
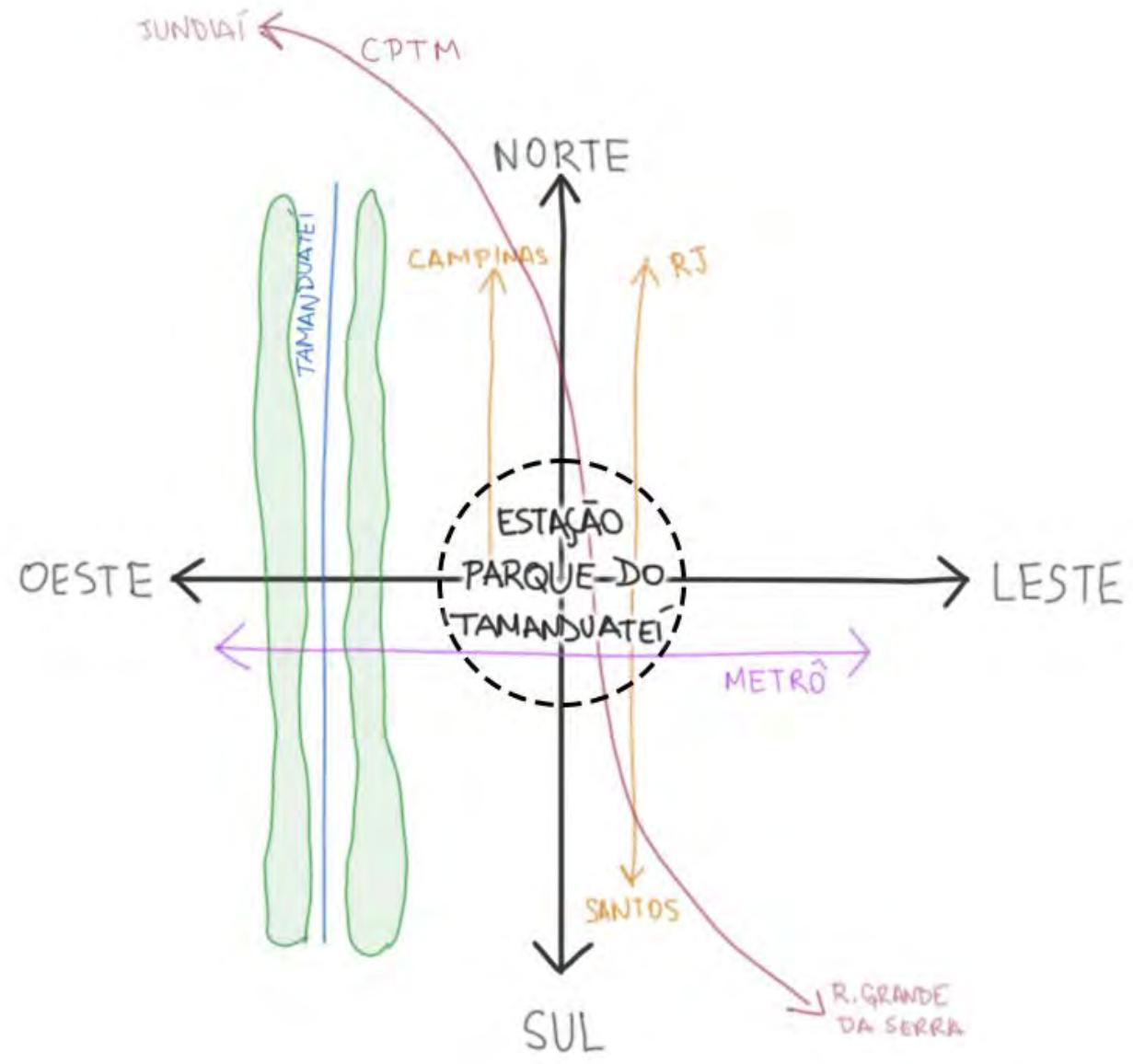
They were kept not in new styles but in some styles - Gothic, classical, Beingsp... Because to comfort and reassure those concerned about the newness of it.

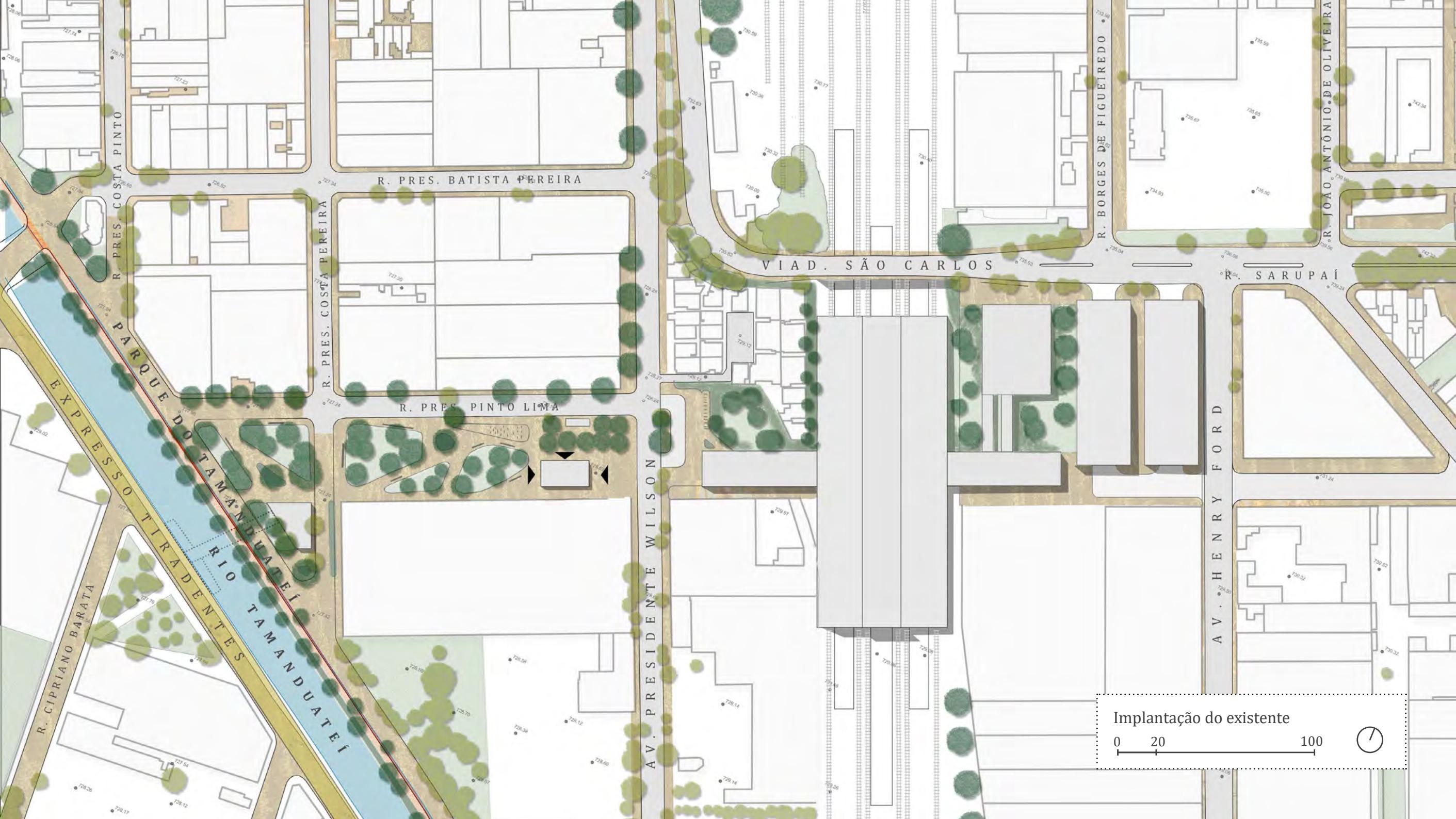
9th century → form and elegance luxury
920 → Functionalism
(Coston Station)

3.1 o partido

O partido escolhido para a estação projetada foi, de certa maneira, bastante simples. Projeta-se uma gare, ou seja, uma cobertura no sentido norte-sul que proteja os trilhos, plataformas e trens na posição como eles estão hoje, e uma passarela pública no sentido leste-oeste, que atravessa esses trilhos, e proporciona a conexão entre as duas entradas do projeto. A Oeste, para a Av. Presidente Wilson e em direção ao Rio Tamanduateí, há a entrada para o metrô e uma praça, enquanto que na esquina leste, com a Av. Henry Ford, há o terminal de ônibus, e uma entrada principal para bicicletas e pedestres. A Oeste, há maior permeabilidade e espaços de descanso e lazer, o que sugere uma conexão a um futuro Tamanduateí mais limpo e agradável, que pode correr ao lado de um parque linear. A Leste, há uma entrada mais árida e funcional, com o terminal e maior fluxo de pessoas. Abaixo da terra, a quase 40 metros de profundidade, atravessa o metrô no sentido leste-oeste, transformando essa estação em um importante nó que conecta a cidade e proporciona um ótimo acesso à população que virá a utilizá-la como chegada e saída de São Paulo.





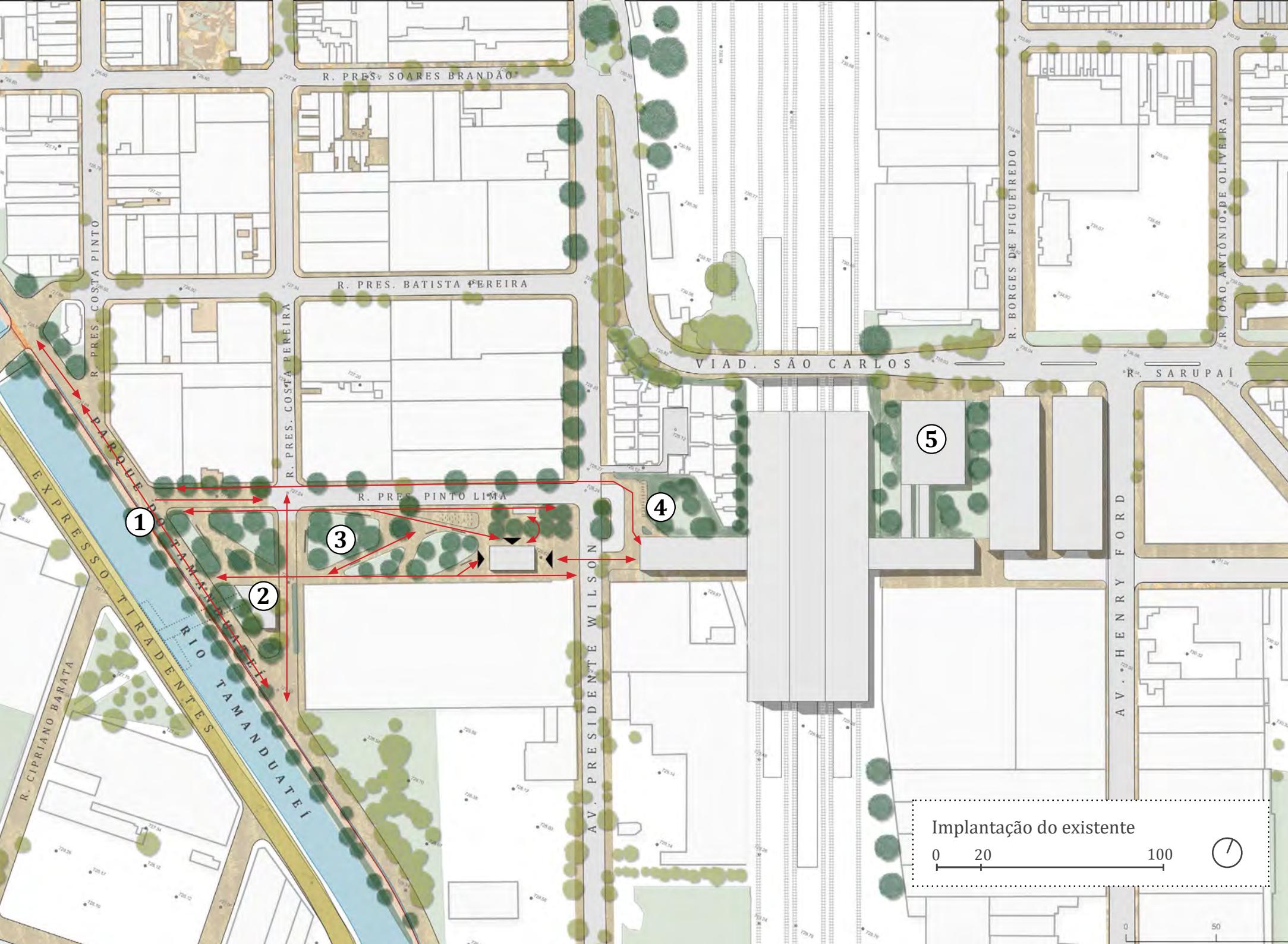


Implantação do existente

0
20

100





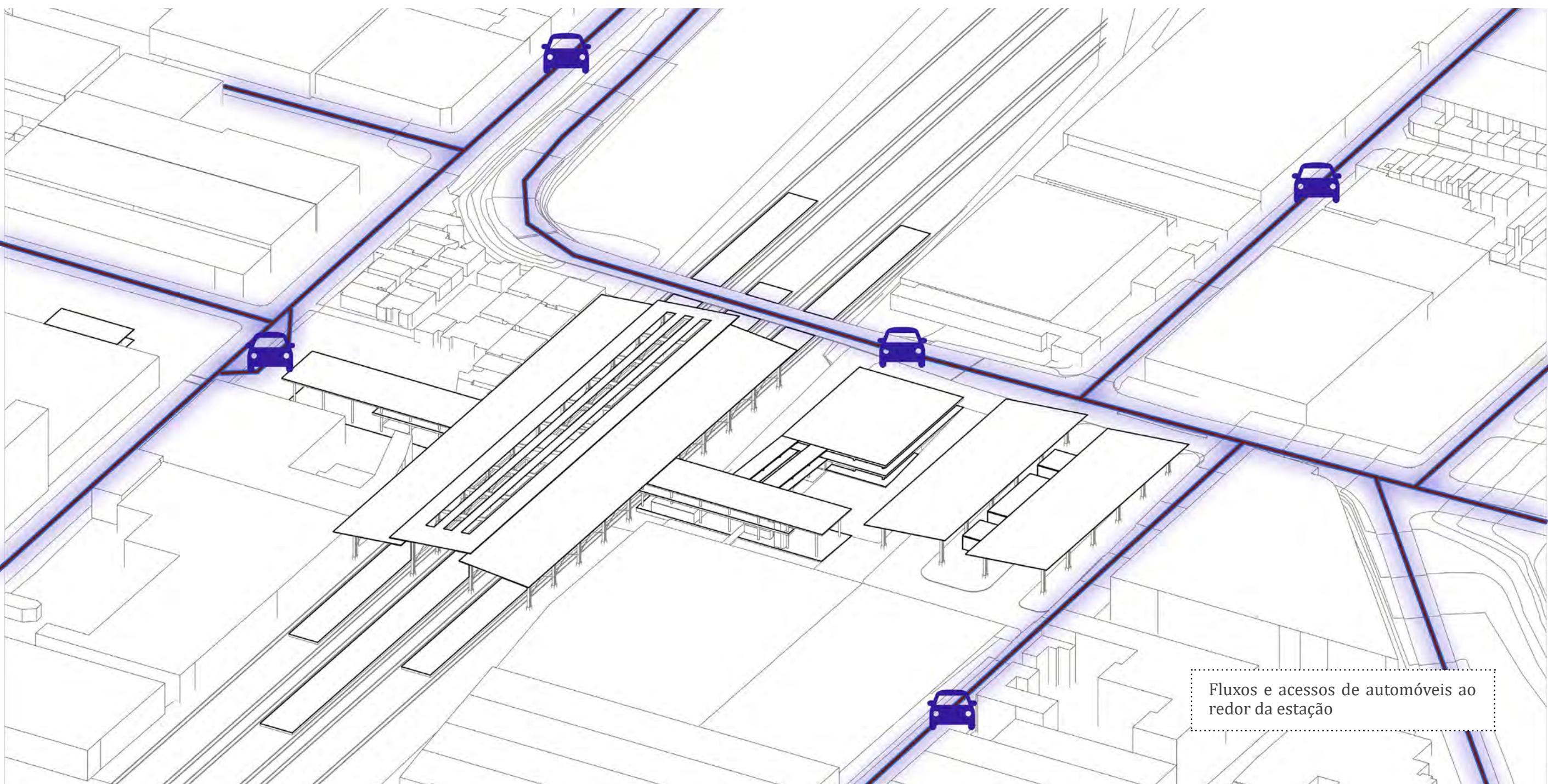
1 Parque do Tamanduateí. Processo de recuperação das margens do rio, limpeza e uso do rio para lazer, através de um parque linear construído onde hoje existe a Av. do Estado.

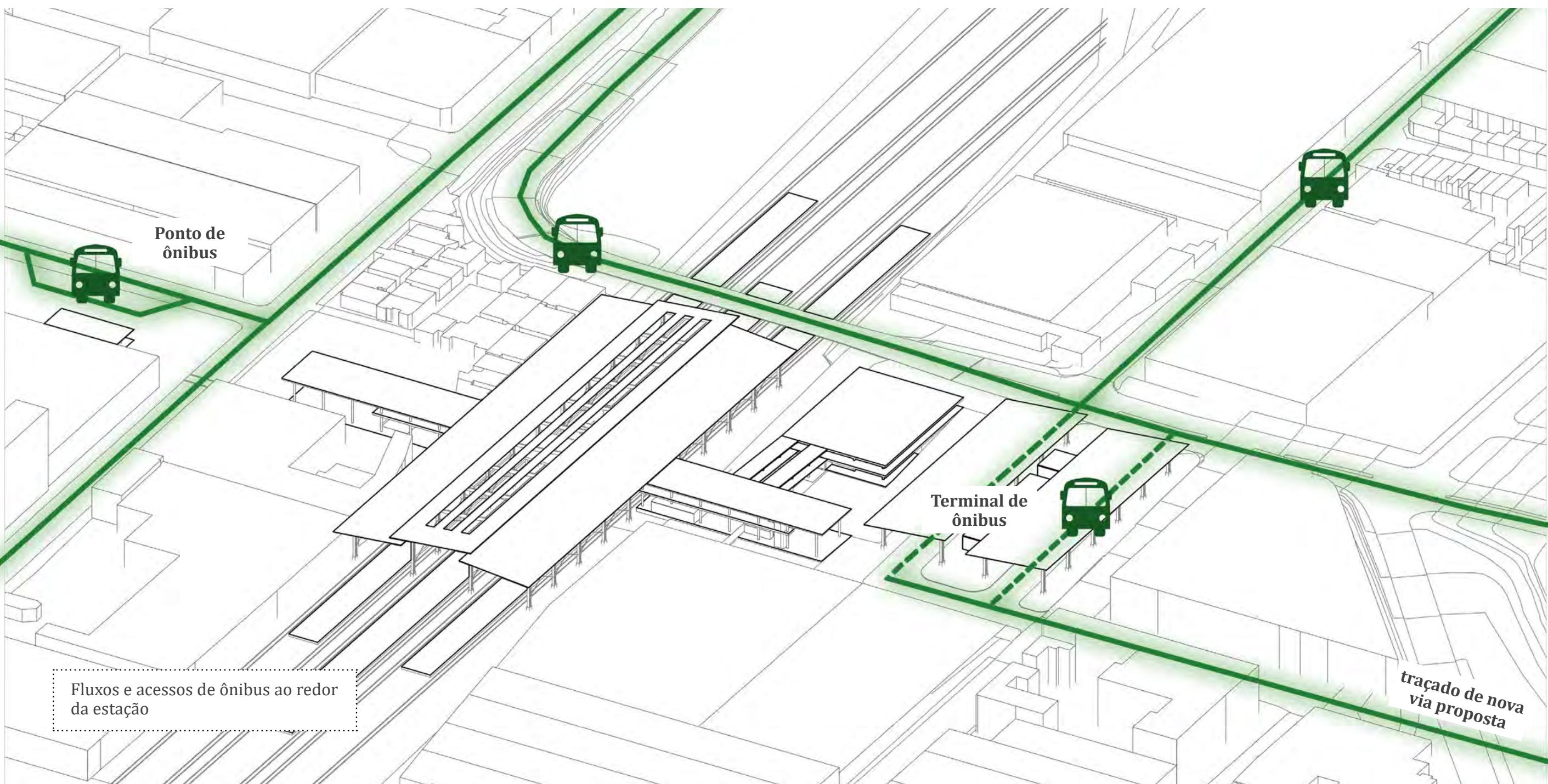
2 Estação do Expresso Tiradentes. Para a conexão da Estação Pq. do Tamanduateí com o Expresso Tiradentes seria necessária a construção de um edifício e uma nova estação de BRT que atravessa o rio.

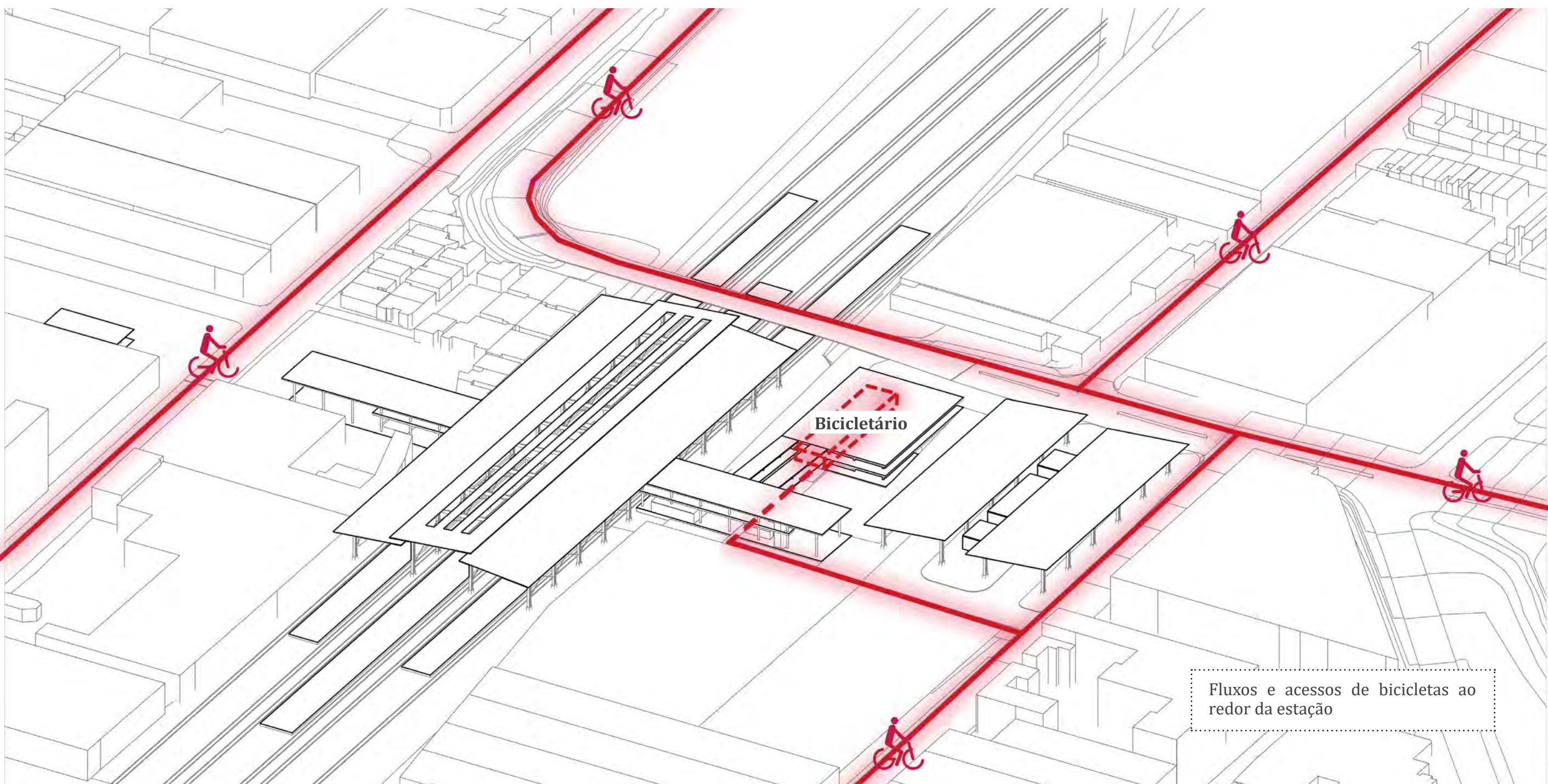
3 Praça do metrô. A Praça é de importância fundamental para que a estação tenha a visual e a relação paisagística com o parque linear. A praça conta com um ponto de ônibus, um bicicletário aberto e uma entrada do metrô. A ideia é que se concentrem nesse local opções de alimentação e convivência.

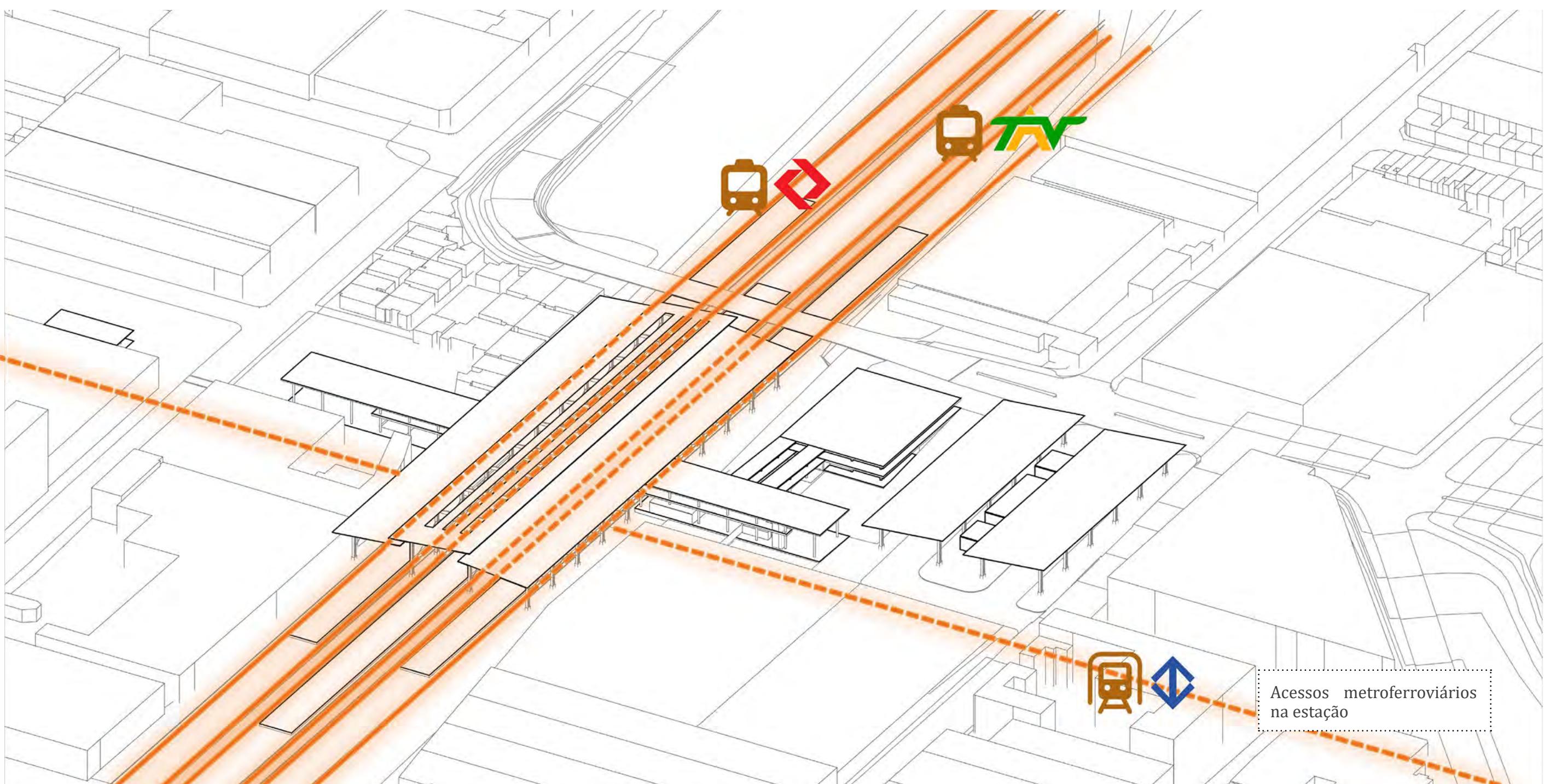
4 Entrada Oeste. A entrada com uma baía para automóveis será um local de fluxo intenso de pessoas. A ideia é que o paisagismo no local seja mais cuidadoso e seja uma área de descanso aos que chegam na estação.

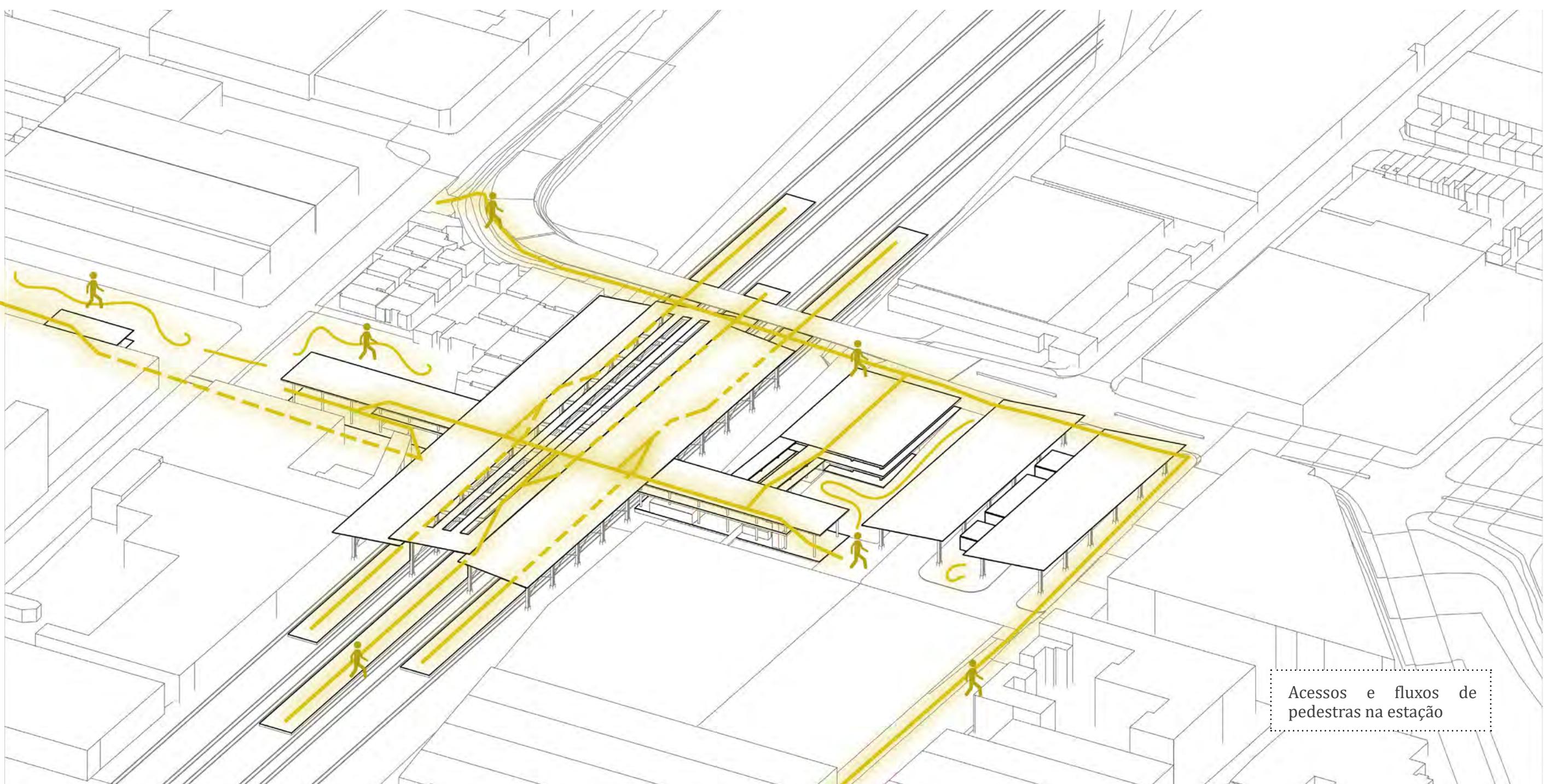
5 Entrada Leste. A entrada leste, para o Viad. São Carlos, tem uma inclinação natural do terreno que vai ser aproveitada acima de tudo por quem passa pela estação por cima e tem o visual da vegetação, mais alta e mais natural.





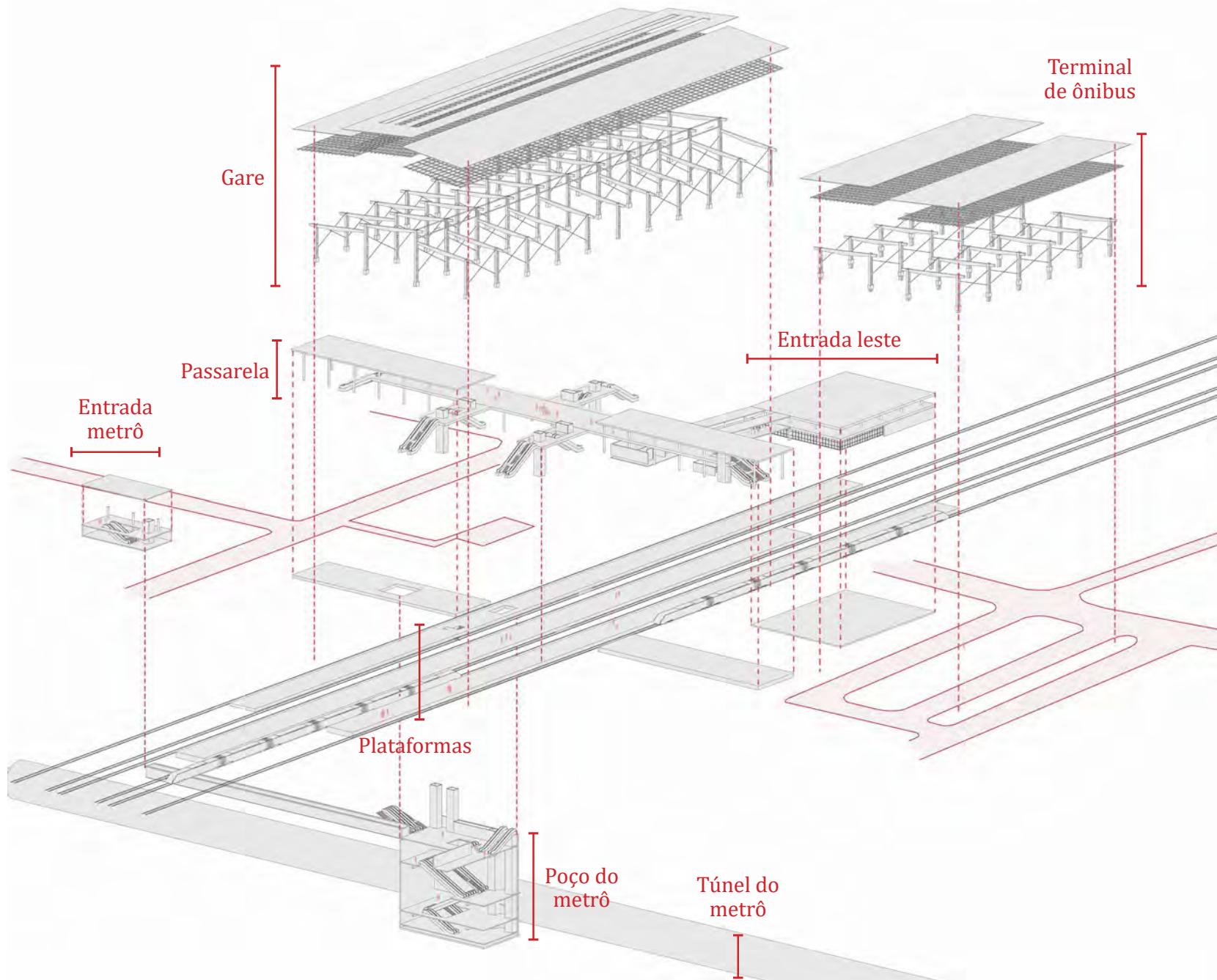


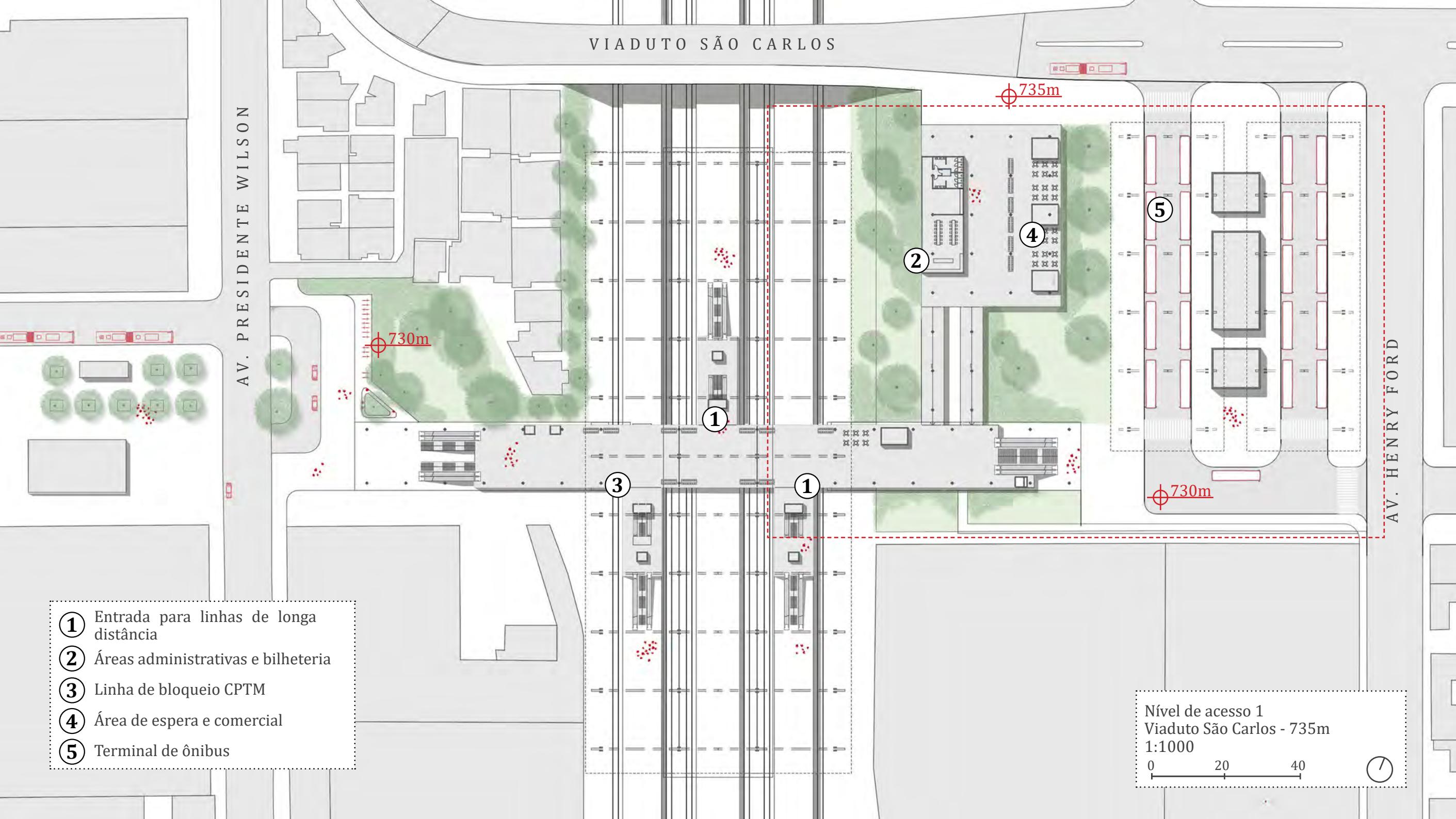




3.2 o projeto

O projeto da estação se divide em uma série de subelementos que se juntam para formar o edifício e a intervenção urbana. Atravessando os trilhos perpendicularmente, temos a passarela de concreto que conecta as duas principais ruas adjacentes ao projeto, a Av. Henry Ford, a Leste, e a Av. Presidente Wilson, a Oeste. No sentido norte-sul, a gare de madeira é a construção mais massiva e de maior complexidade, pela sua altura de aproximadamente 17m e comprimento de 160m. As três plataformas de 300 metros de comprimento comportam seis trens. Há uma entrada para o metrô do outro lado da Av. Presidente Wilson, onde haverá uma praça conectando a estação ao Rio Tamanduateí. No lado da Av. Henry Ford há um terminal de ônibus, com estrutura também em madeira, e um edifício de entrada em concreto, que tem salas administrativas, técnicas, bicicletário e área comercial. O poço do metrô chega a 36 metros de profundidade, e conta com 5 níveis distintos, sendo que o nível da catraca se alonga até o outro lado da avenida. O túnel do metrô é único e comporta quatro trens, mas que será usado com dois sentidos, um em cima do outro.



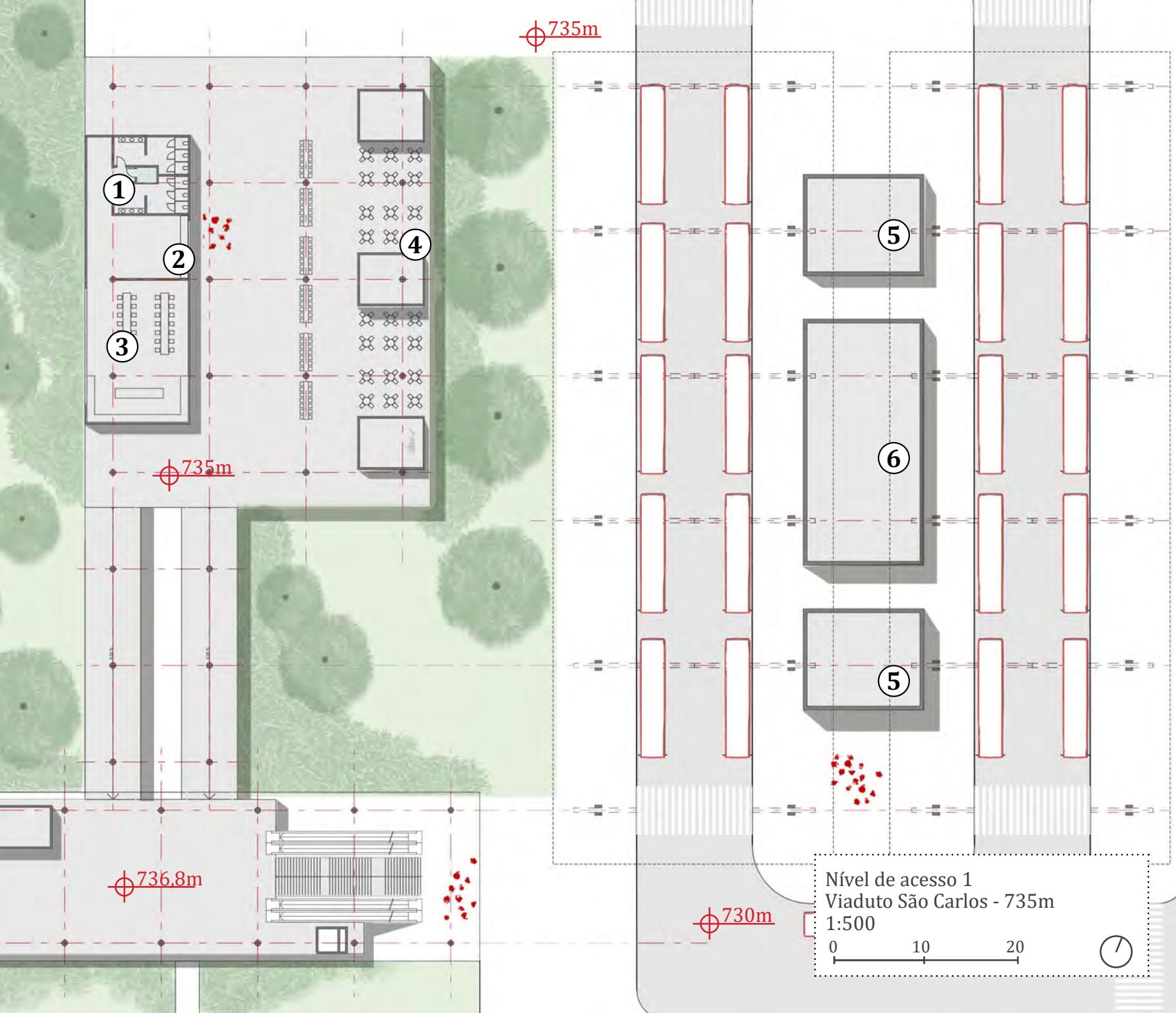
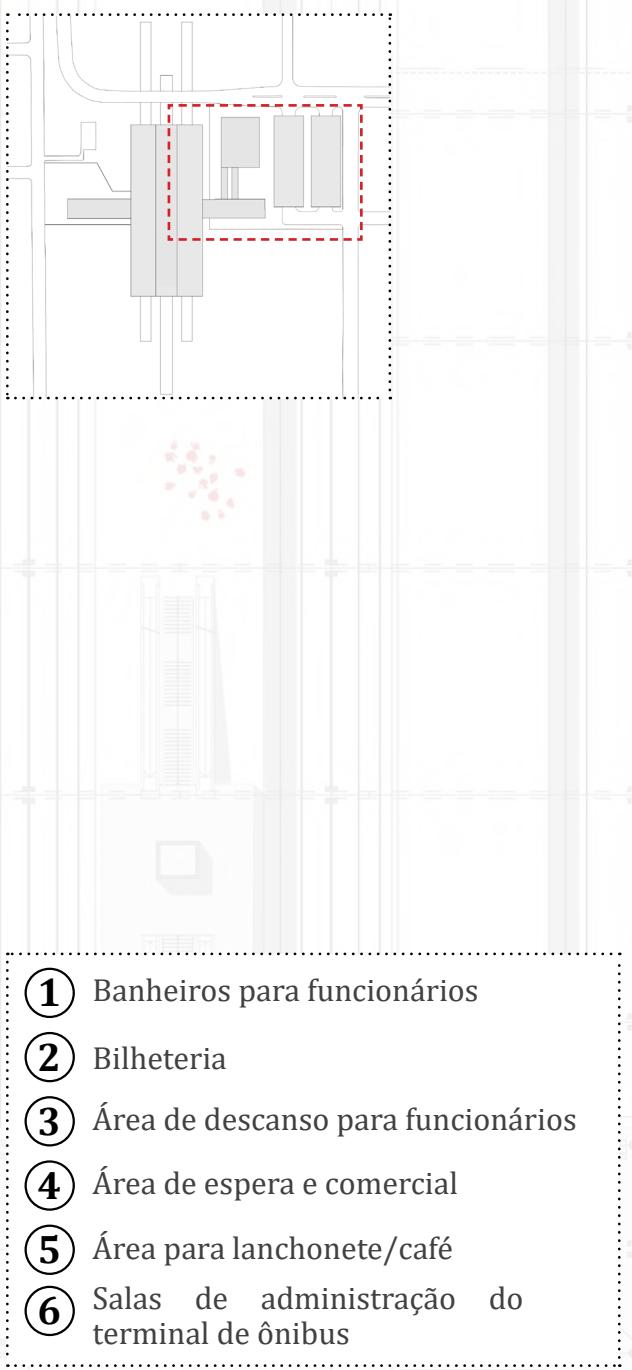


- 1** Entrada para linhas de longa distância
- 2** Áreas administrativas e bilheteria
- 3** Linha de bloqueio CPTM
- 4** Área de espera e comercial
- 5** Terminal de ônibus

Nível de acesso 1
Viaduto São Carlos - 735m
1:1000

0 20 40

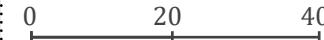
7

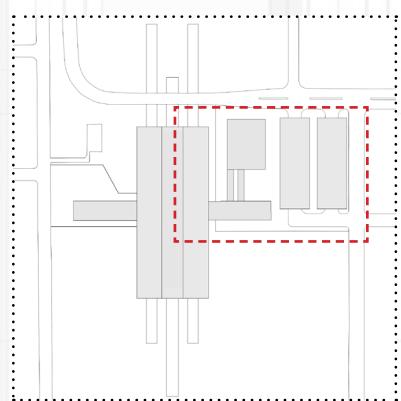




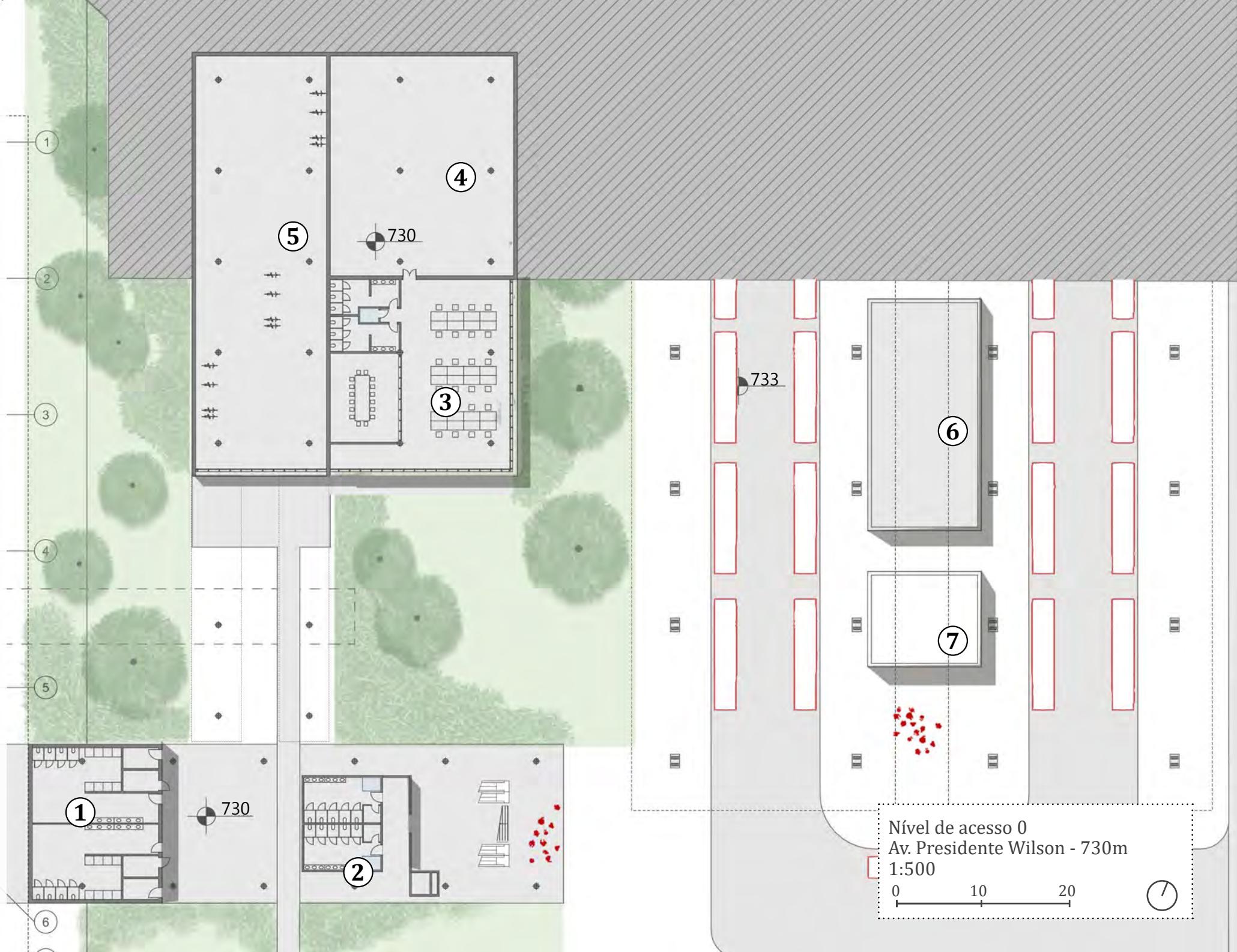
- 1 Entrada principal do metrô
- 2 Entrada secundária do metrô
- 3 Conexão CPTM/Metrô
- 4 Bicicletário público
- 5 Terminal de ônibus
- 6 Áreas administrativas

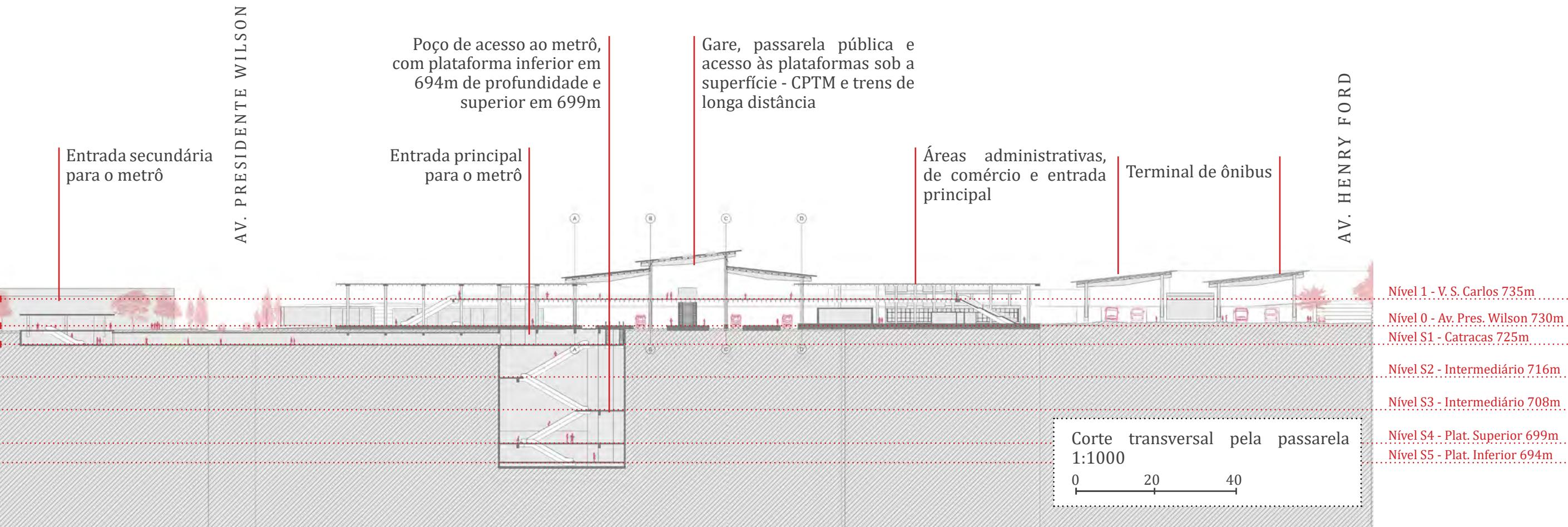
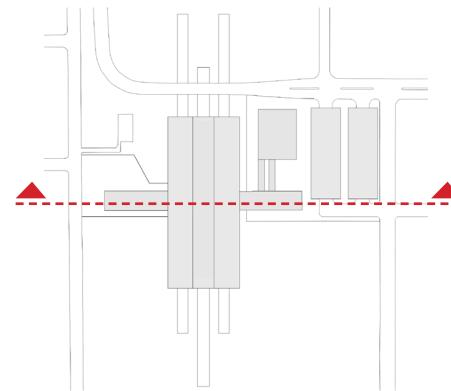
Nível de acesso 0
Av. Presidente Wilson - 730m
1:1000

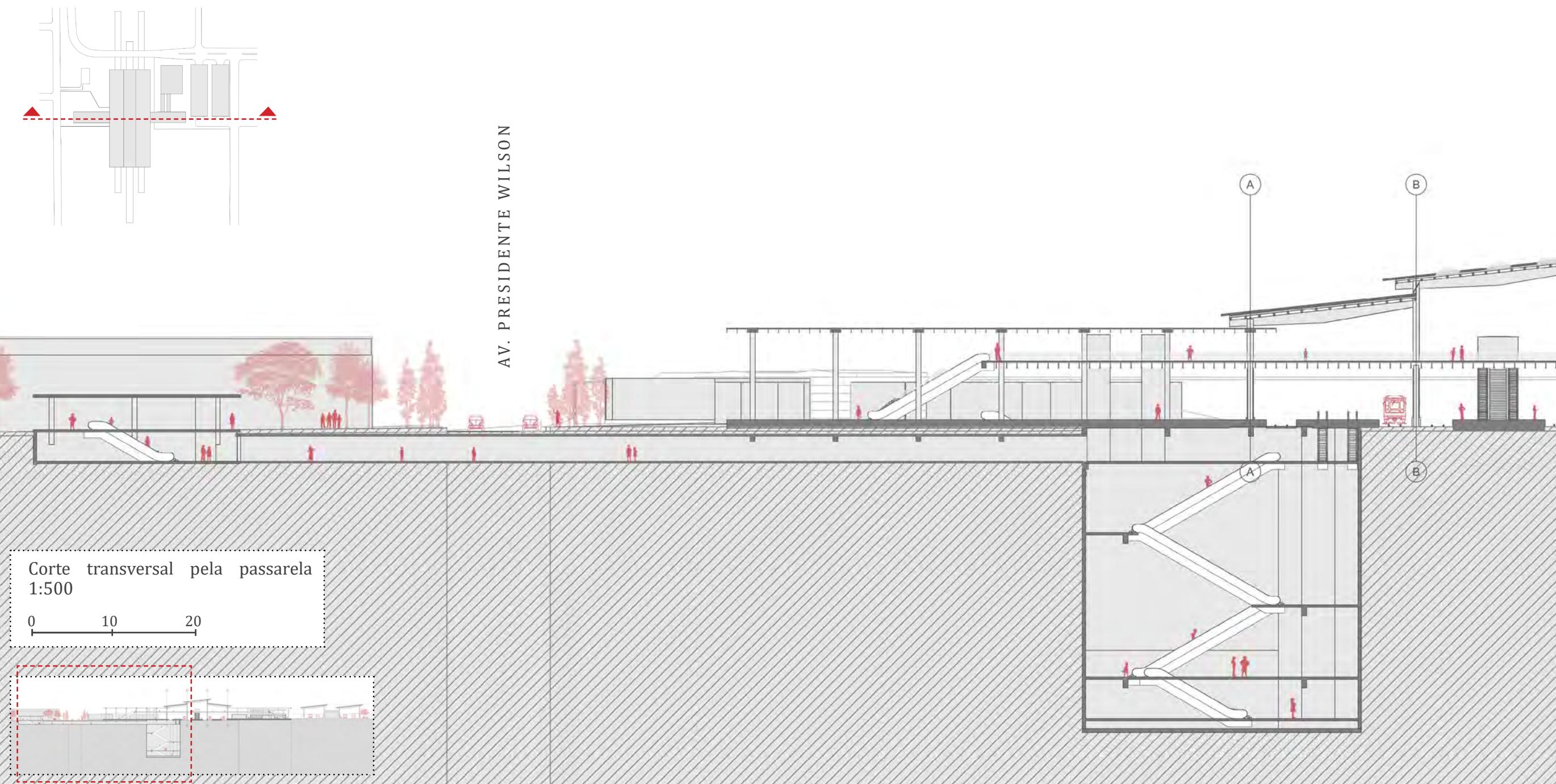


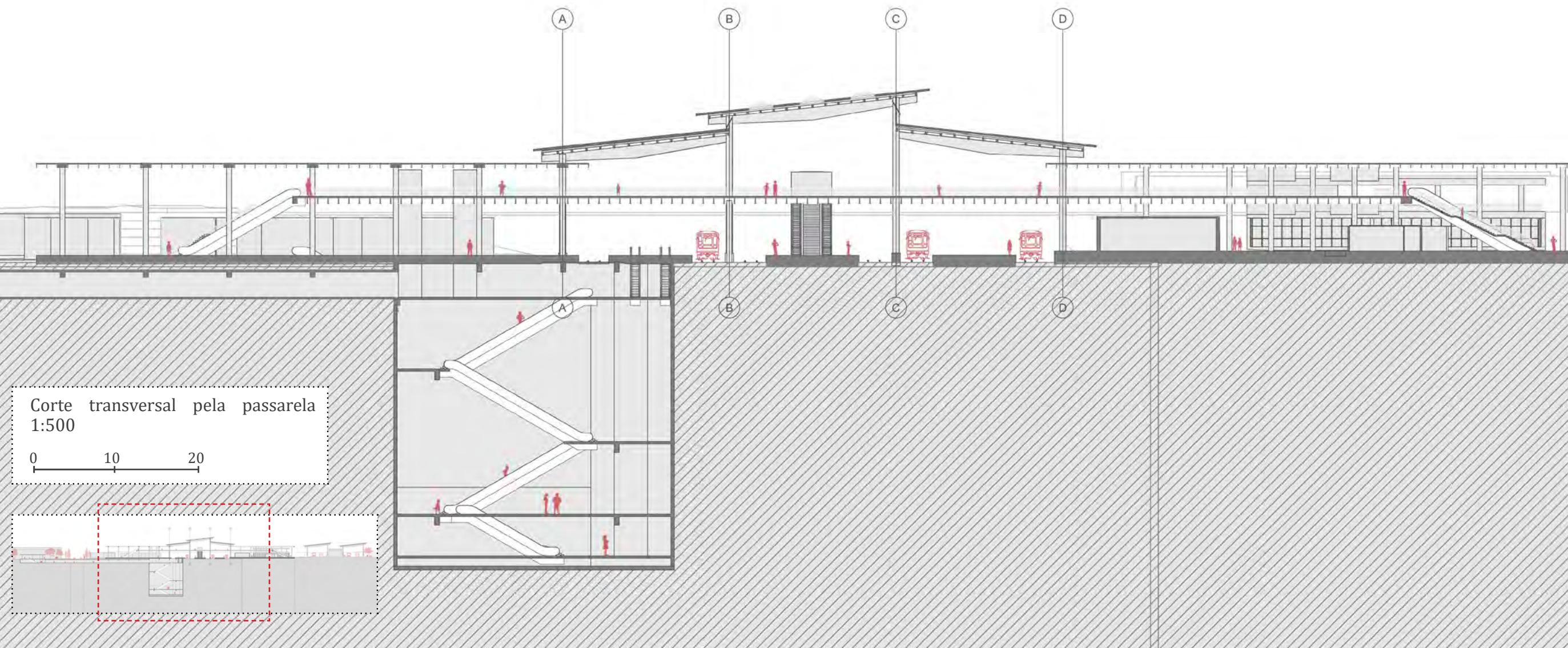


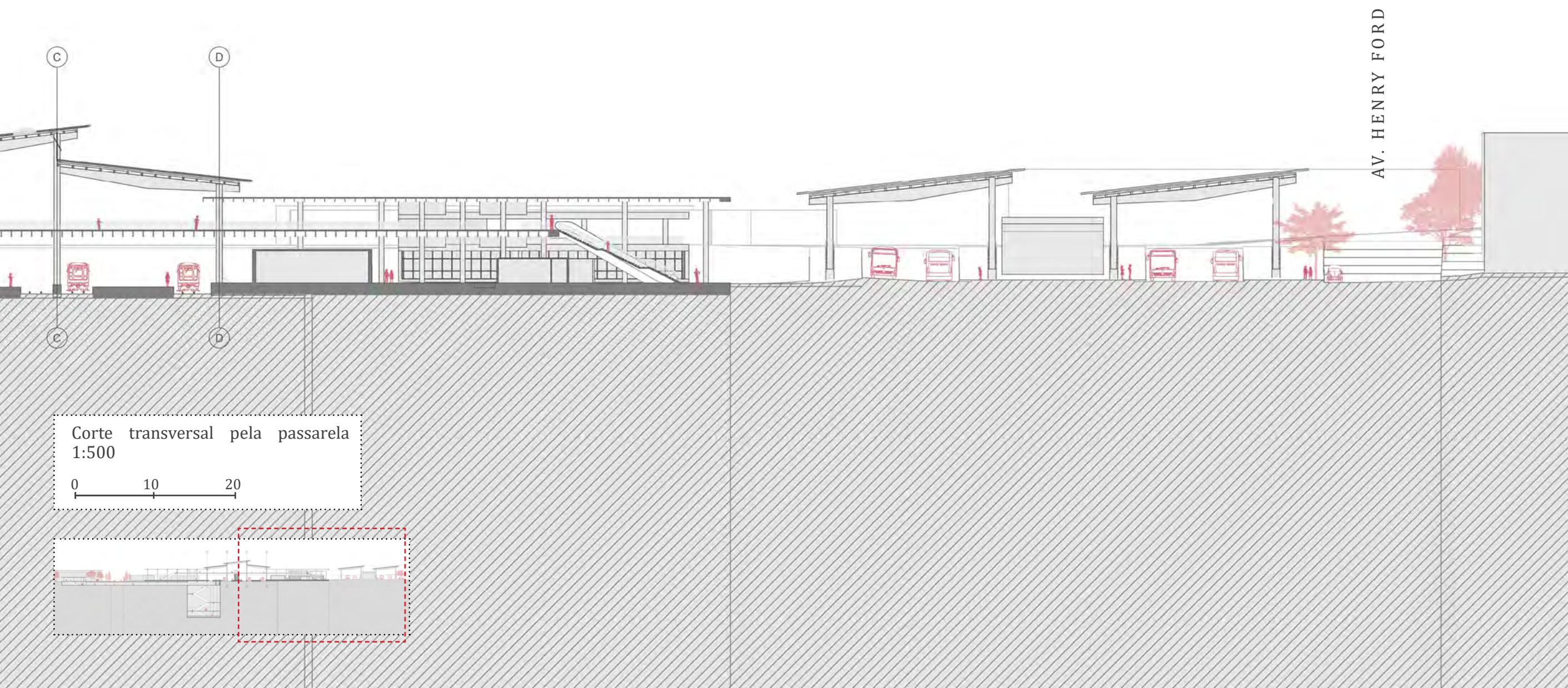
- ① Vestiário para funcionários
- ② Banheiro público
- ③ Área de escritório/administração
- ④ Área técnica
- ⑤ Bicicletário
- ⑥ Salas de administração do terminal de ônibus
- ⑦ Área para lanchonete/café

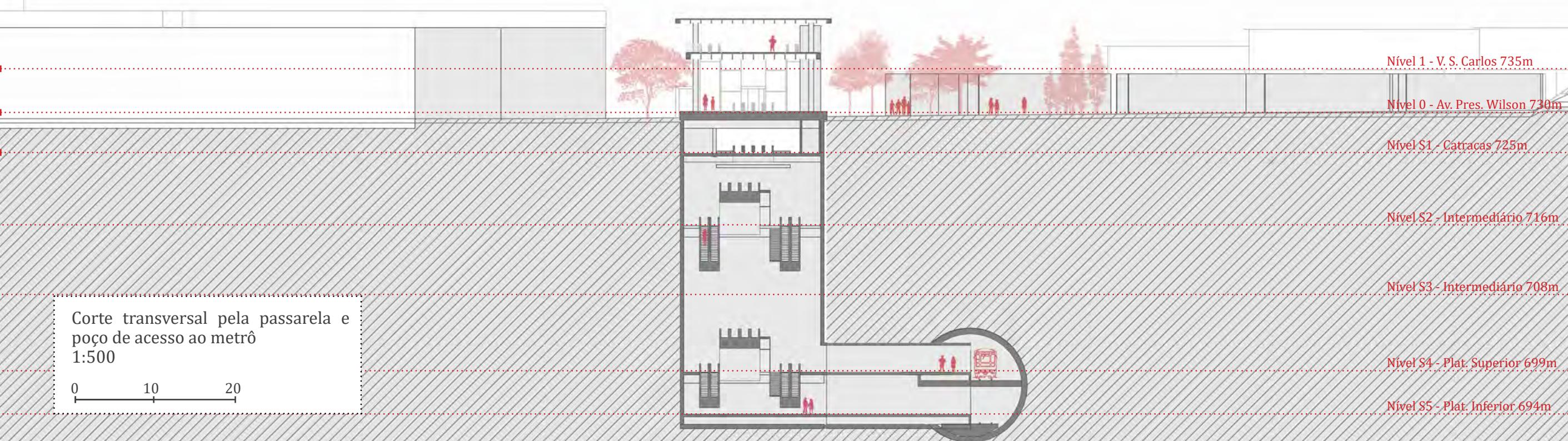
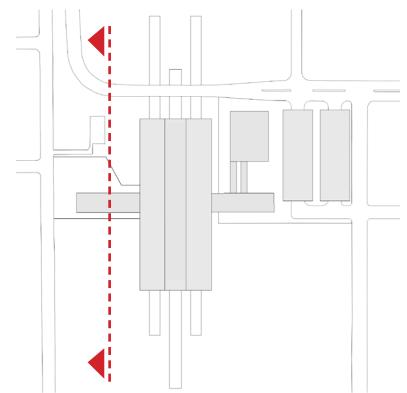








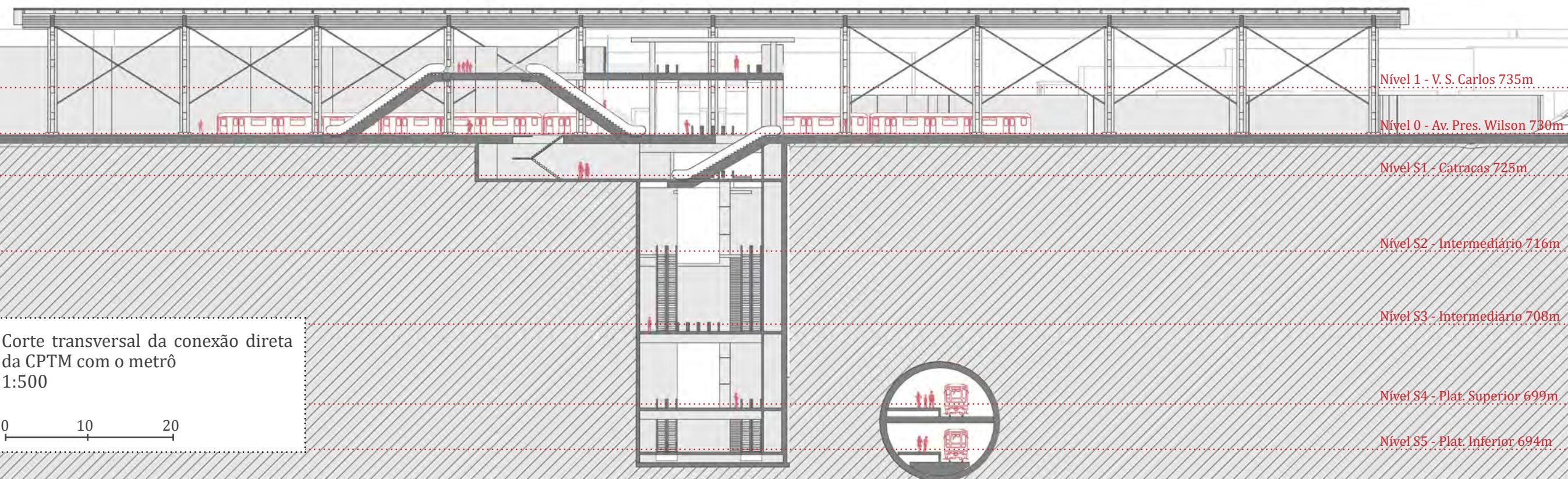
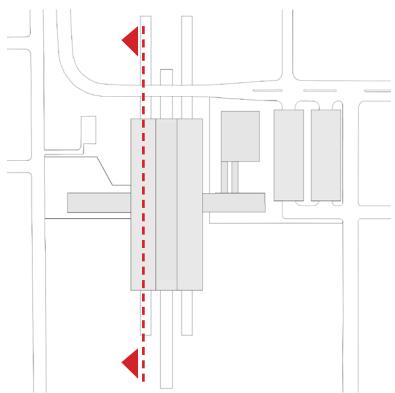


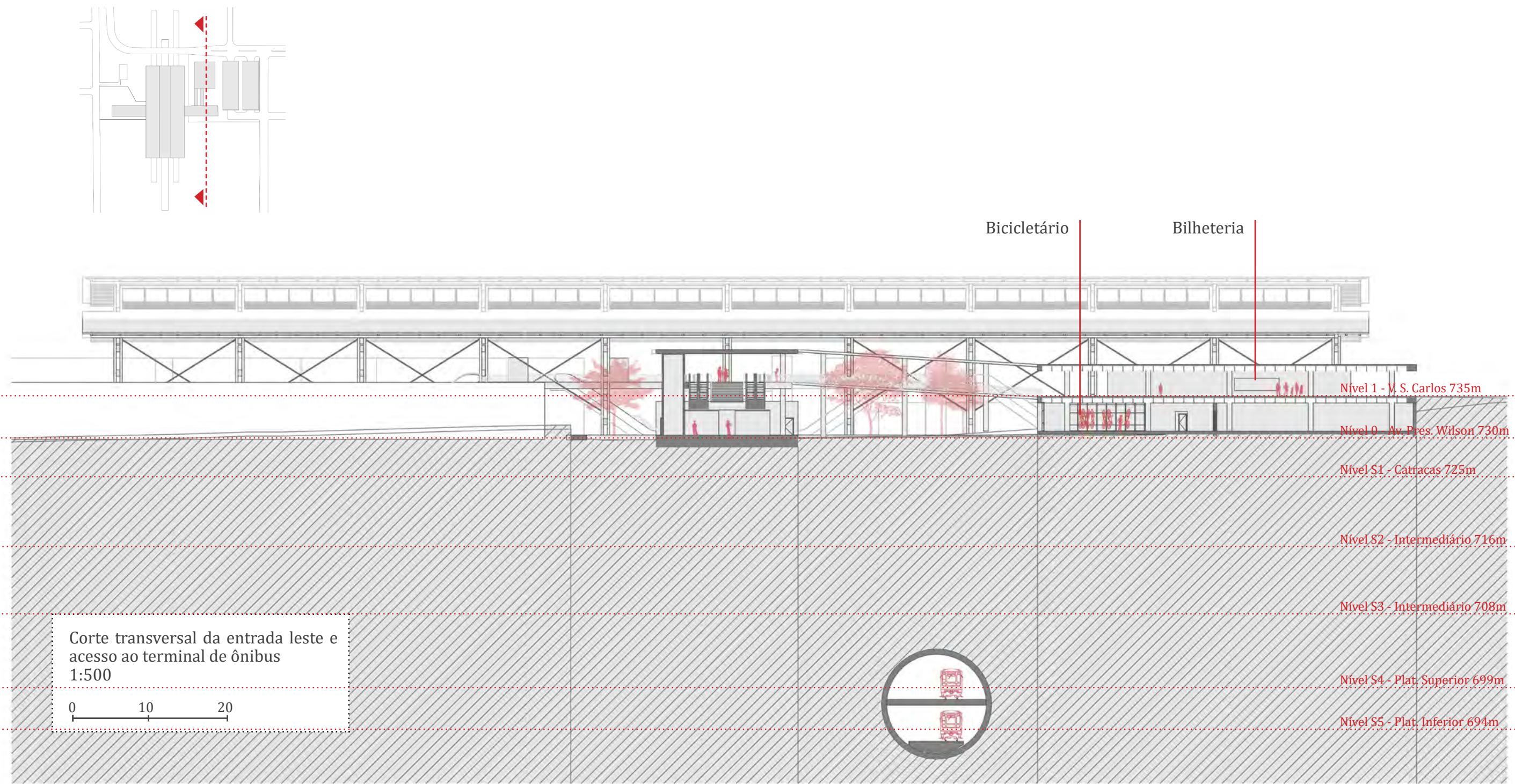


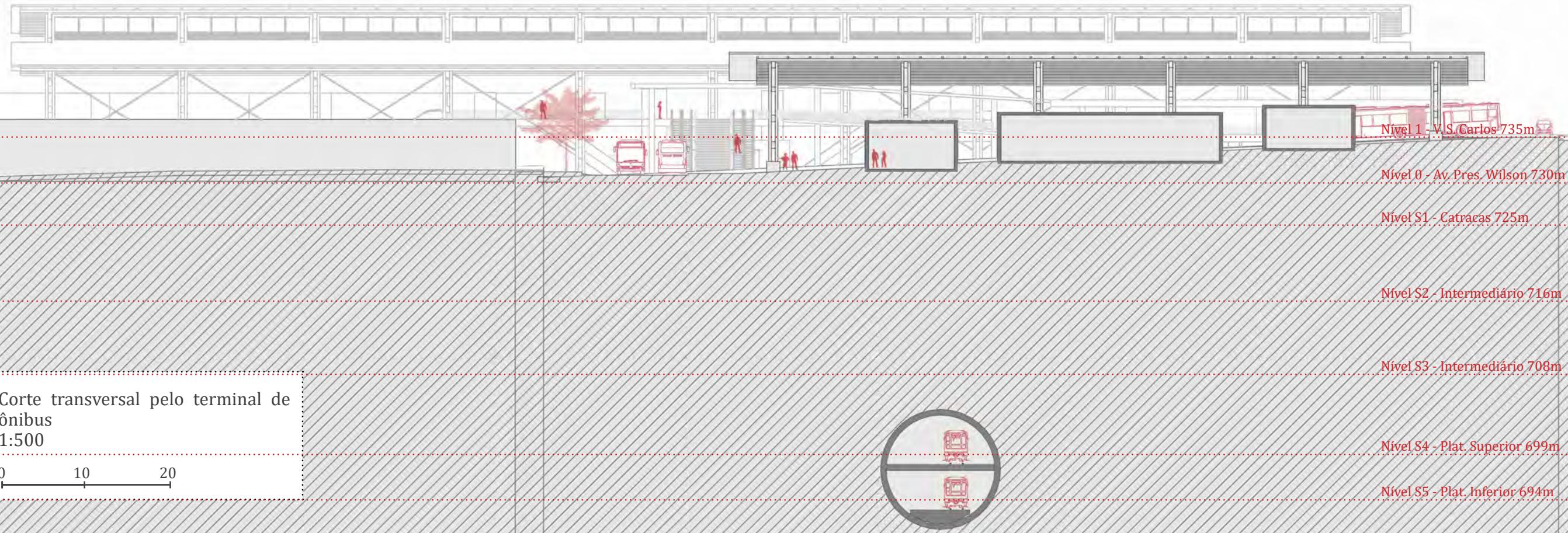
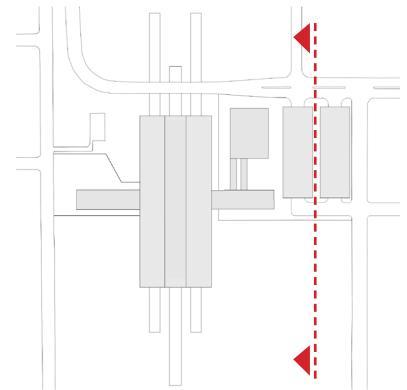
Corte transversal pela passarela e
poço de acesso ao metrô

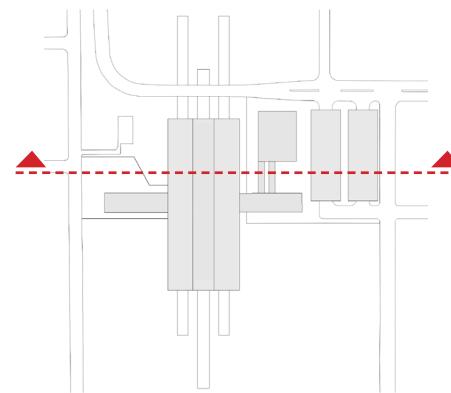
1:500

0 10 20





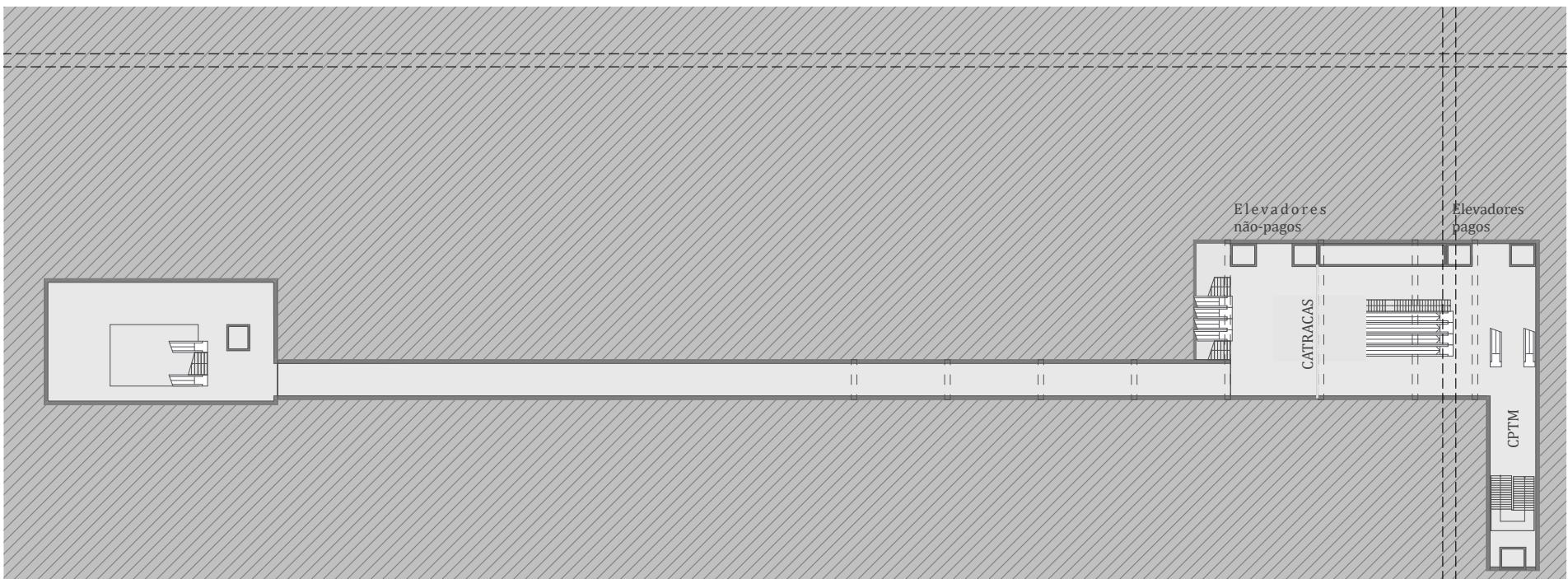
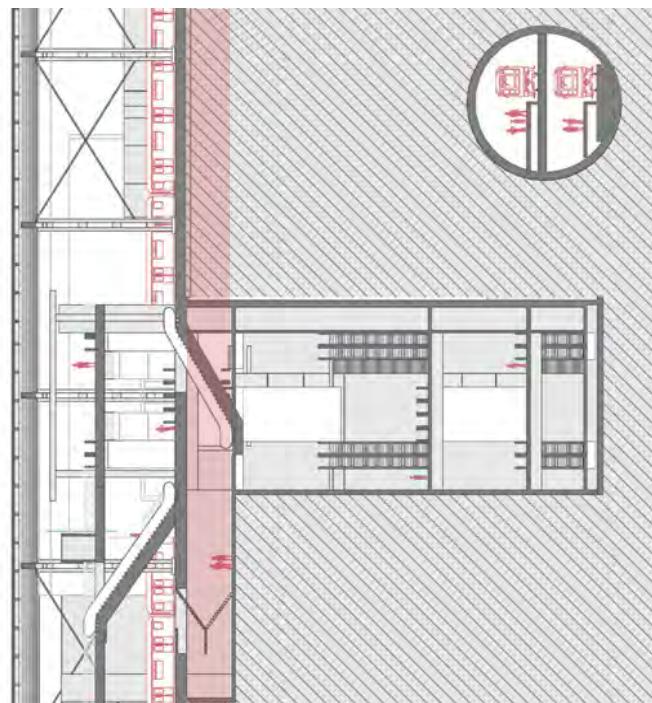
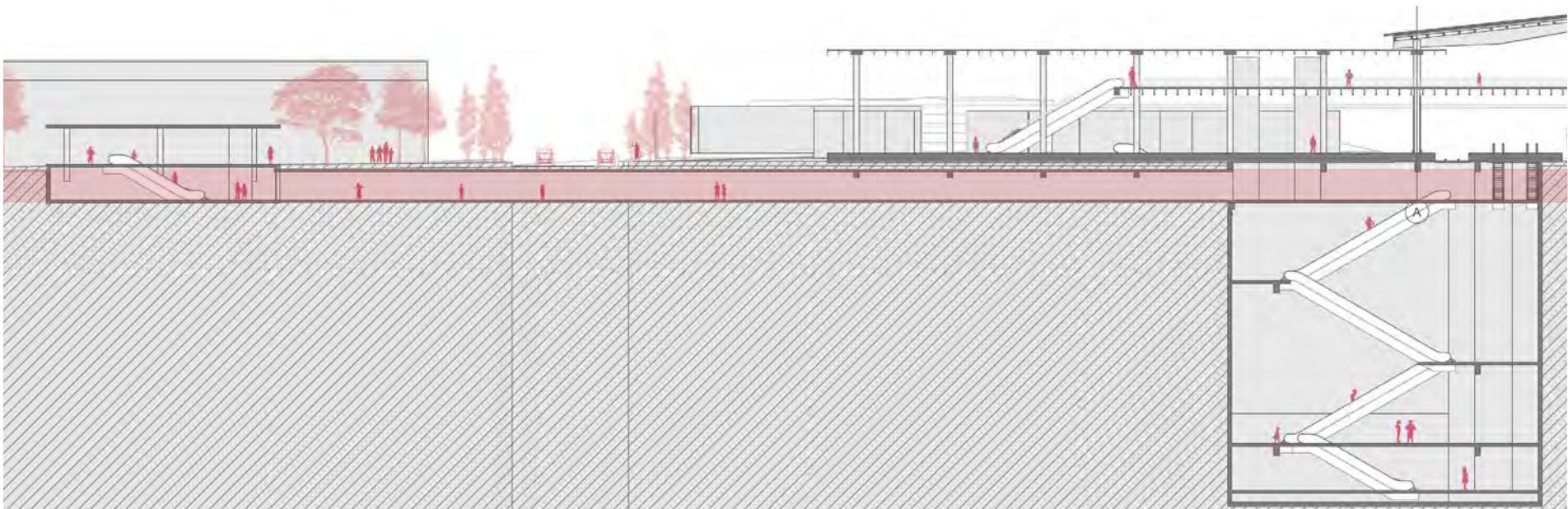
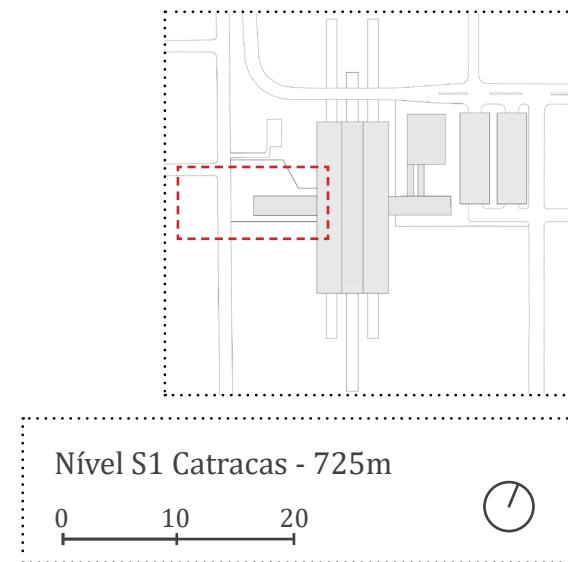


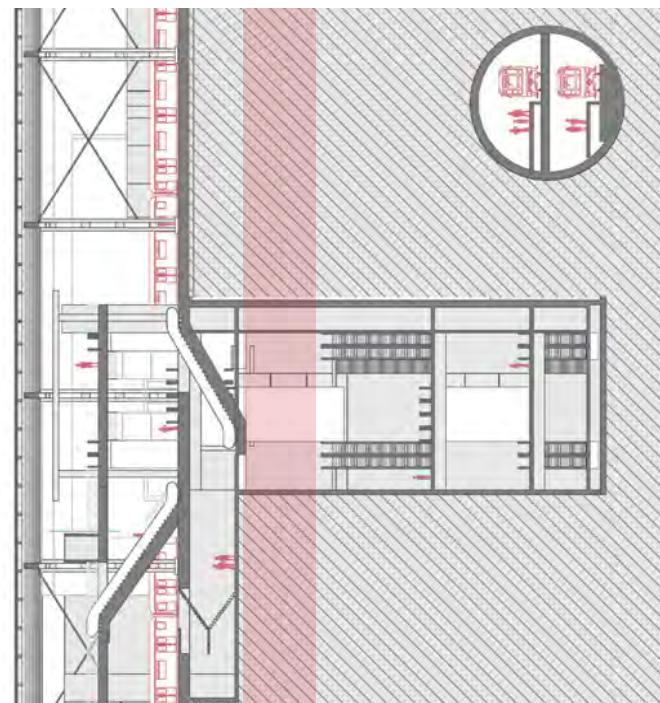
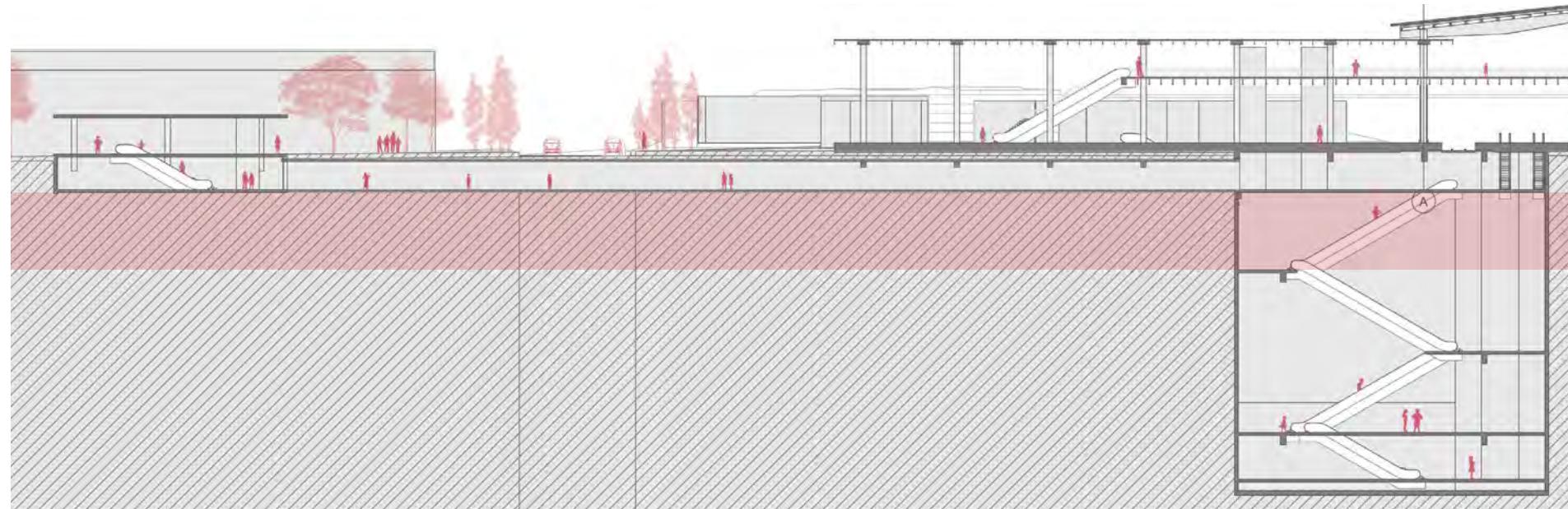
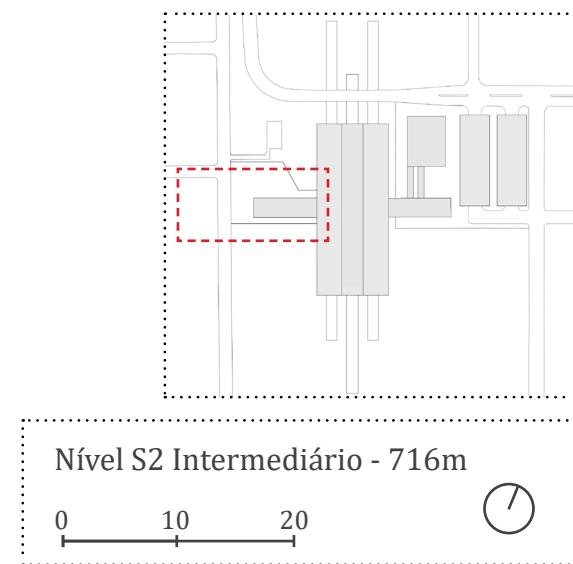


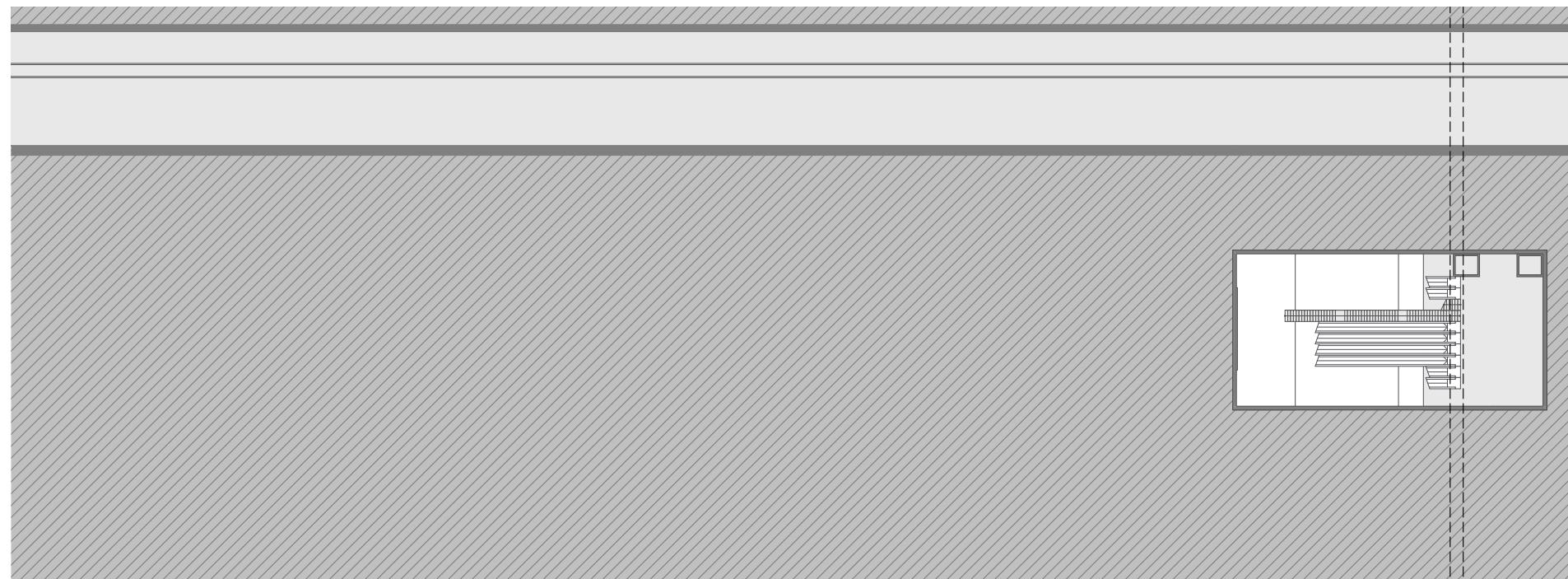
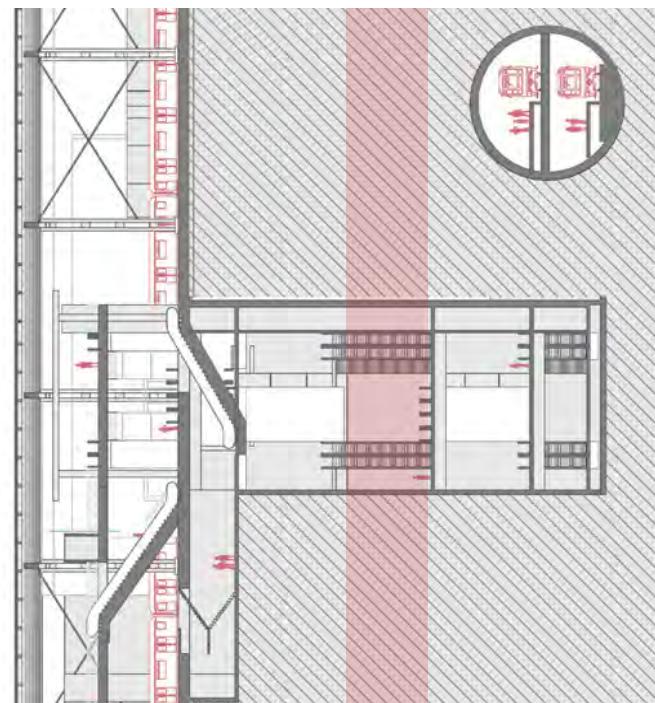
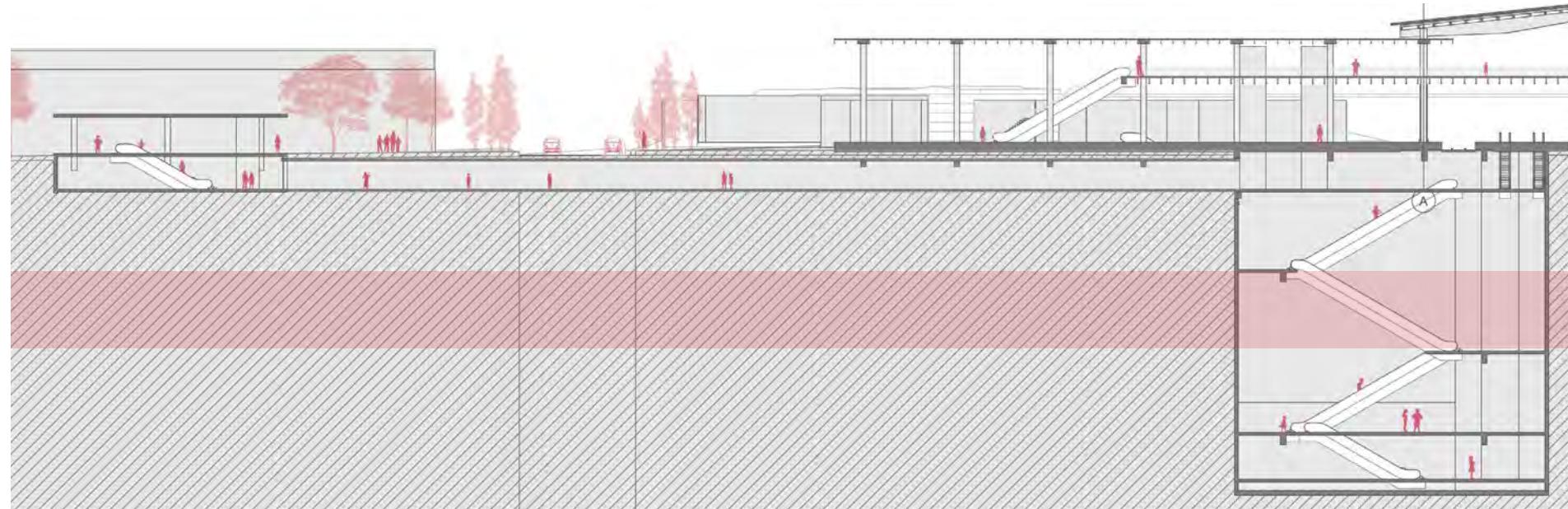
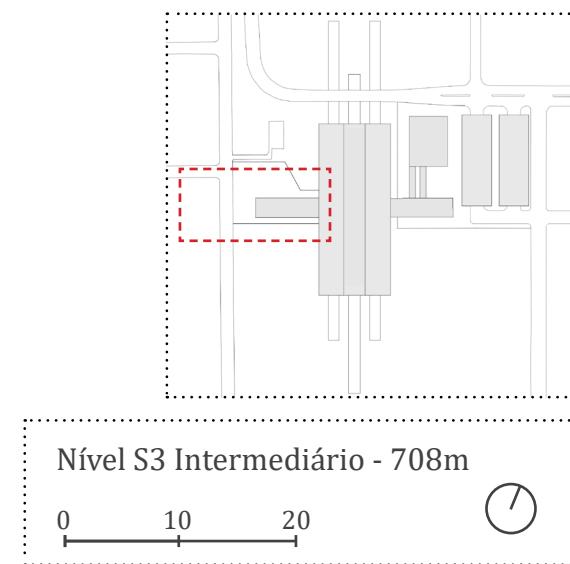
Corte transversal pelo túnel do metrô
1:1000

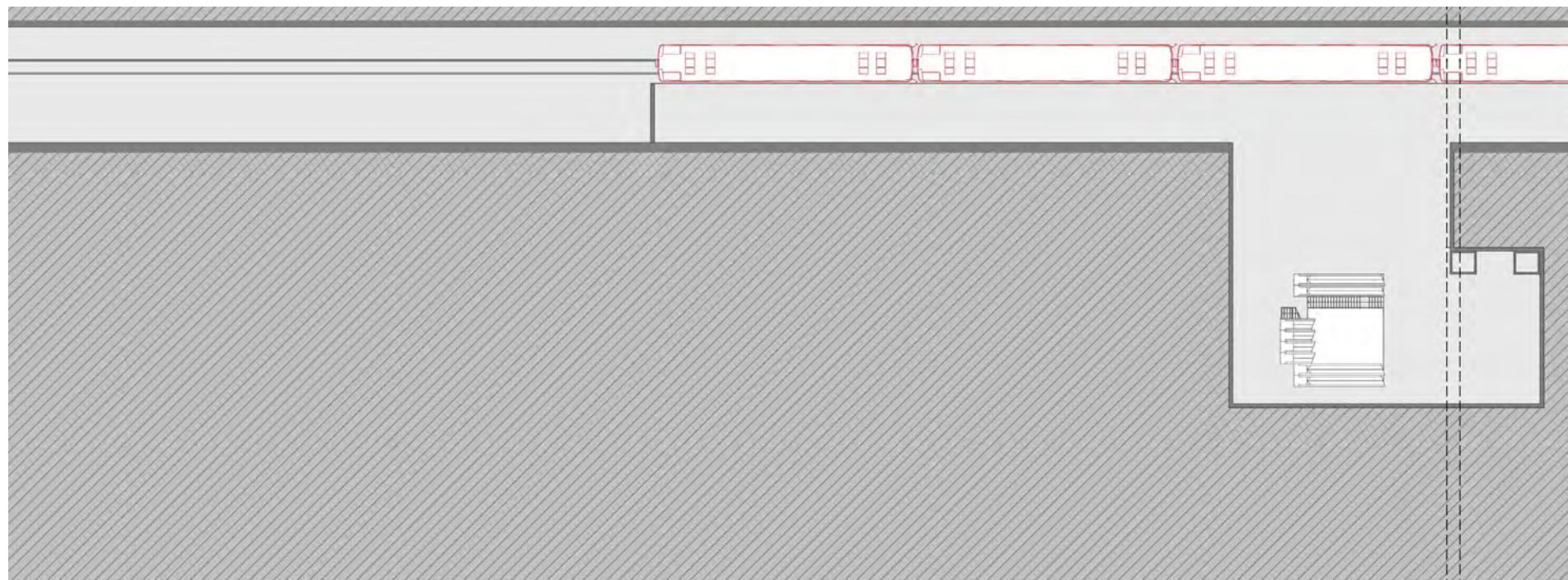
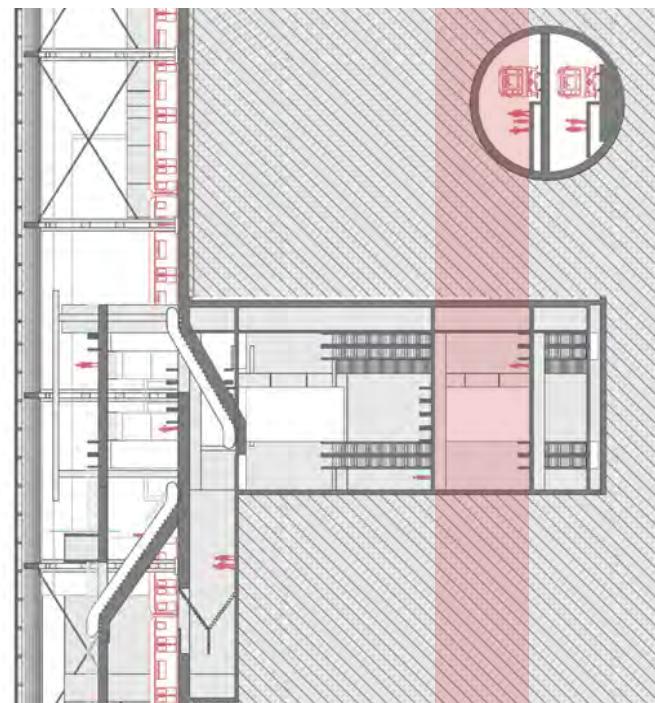
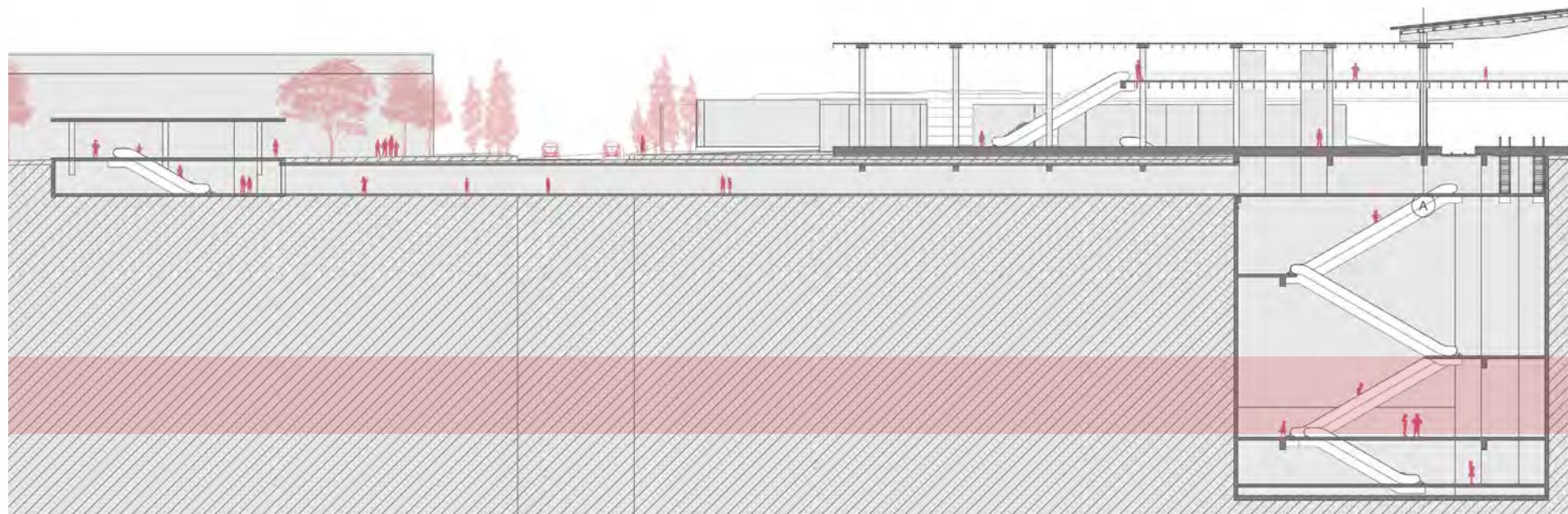
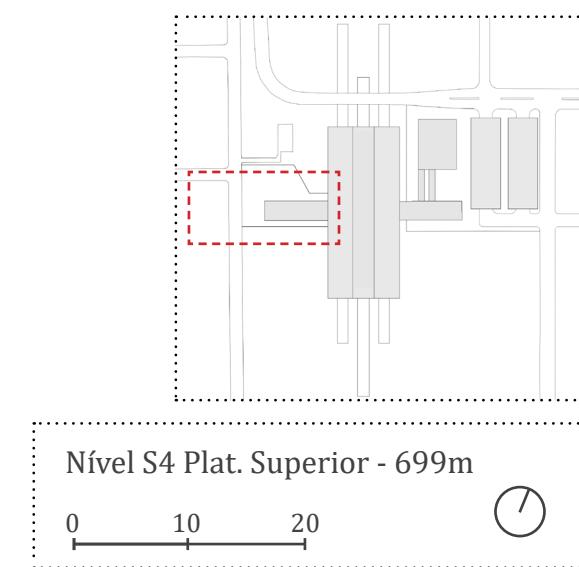
0 20 40

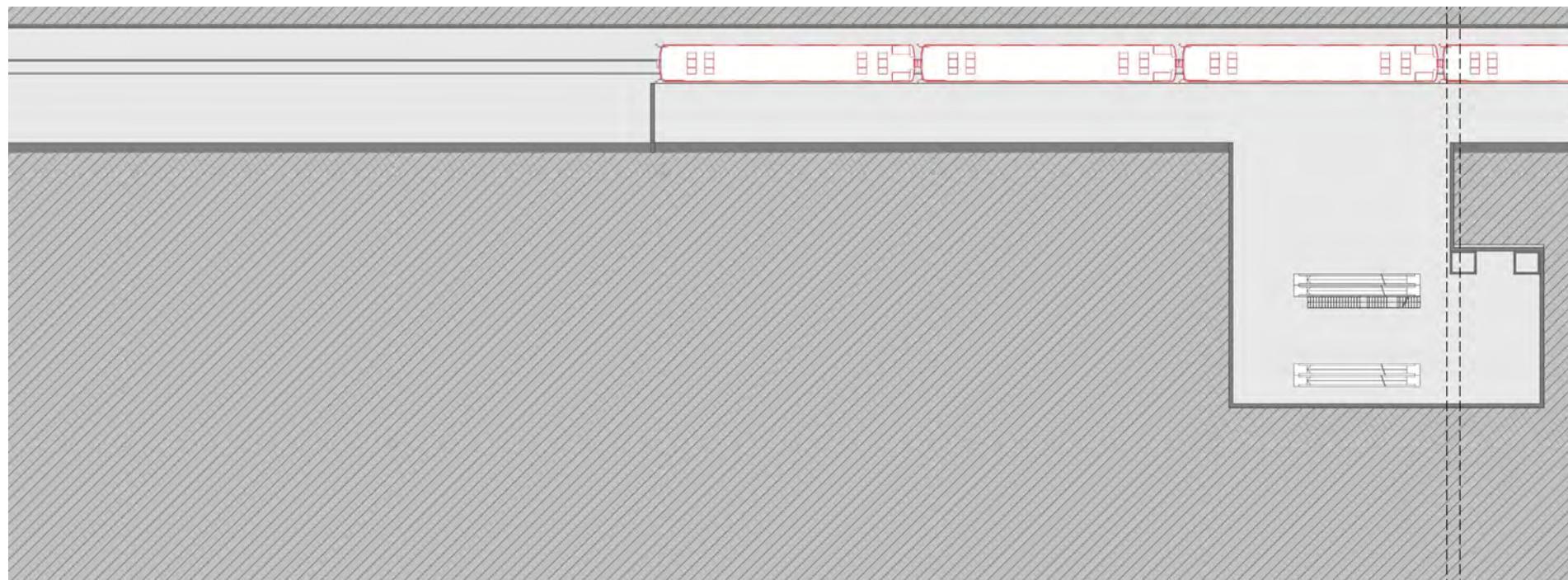
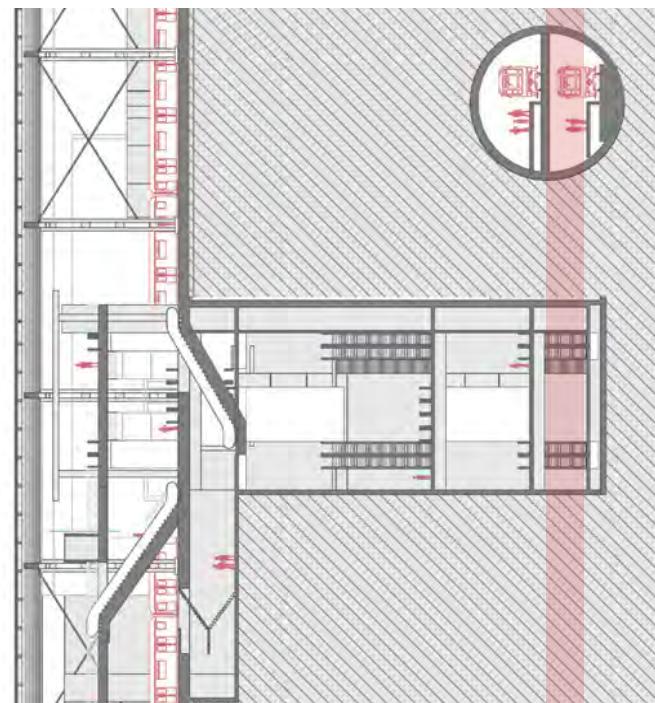
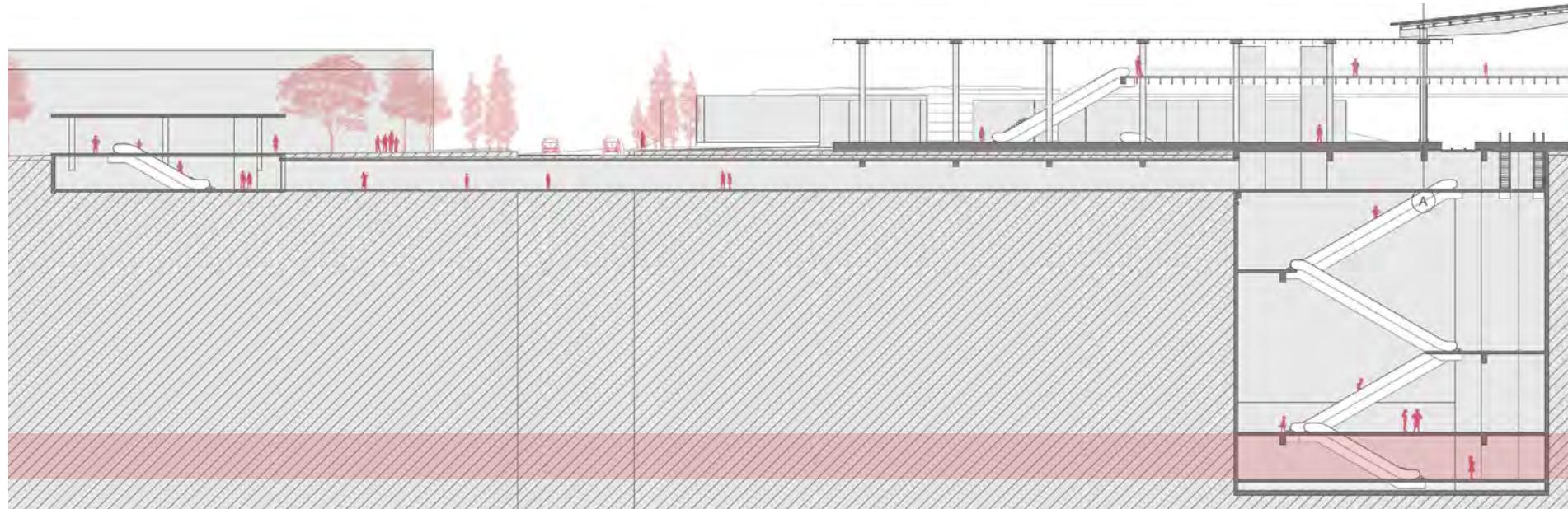
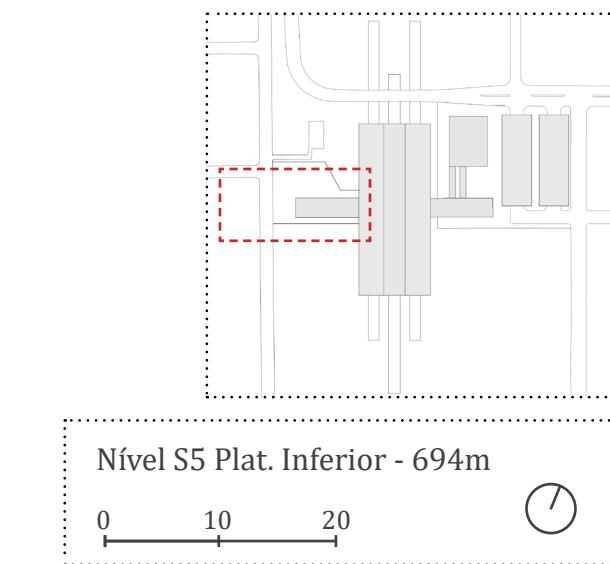


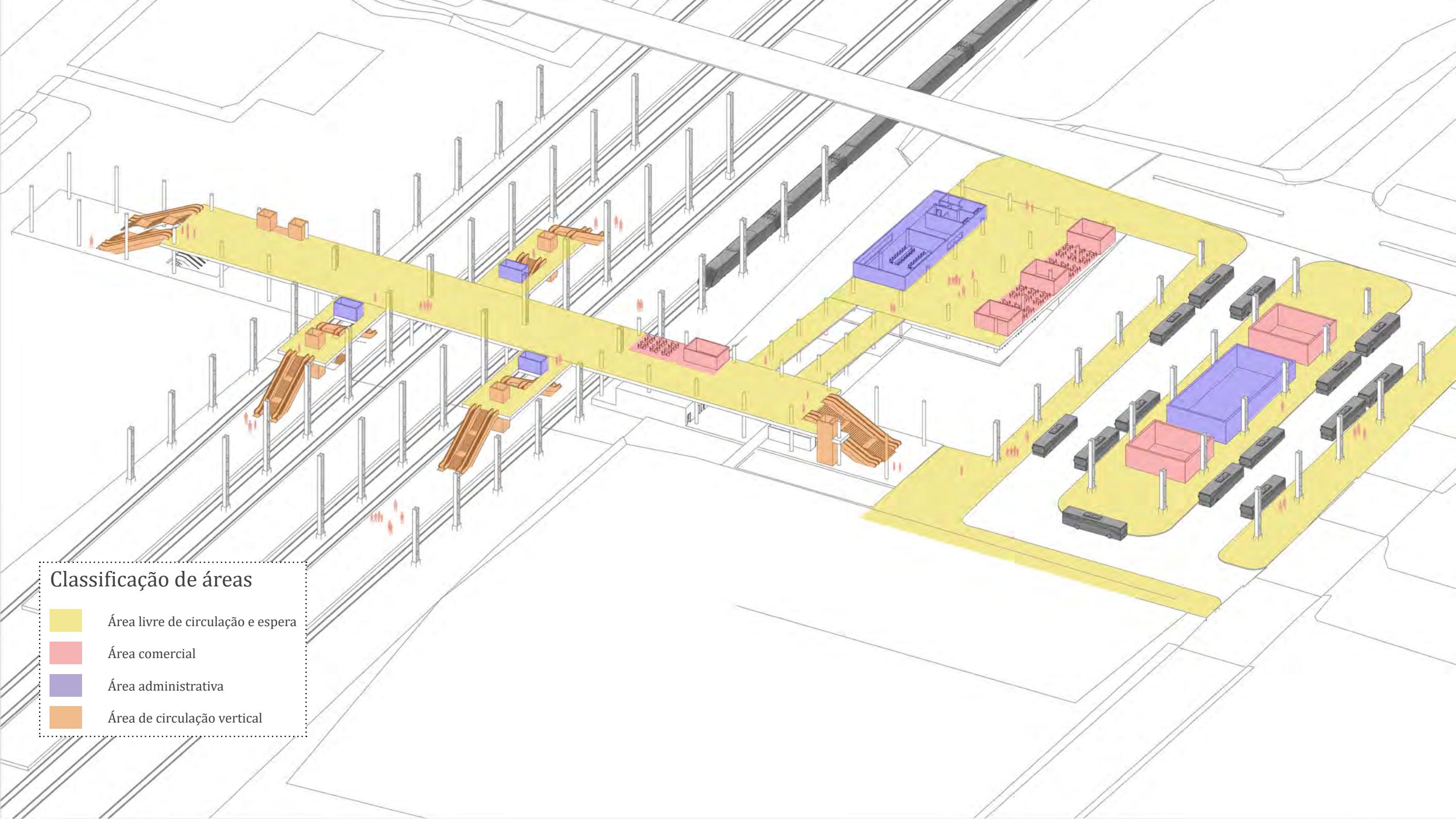












Classificação de áreas

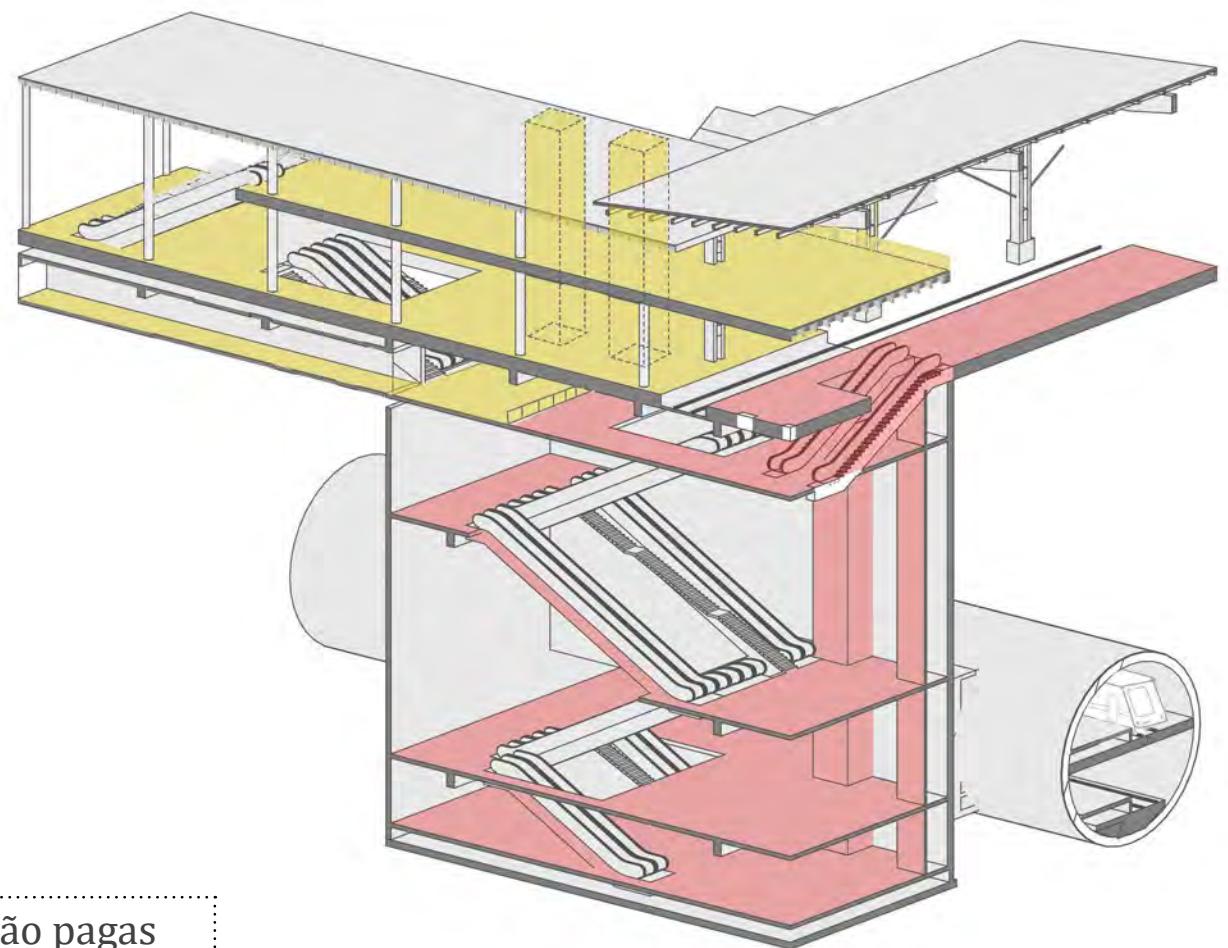
- Área livre de circulação e espera
- Área comercial
- Área administrativa
- Área de circulação vertical



Classificação de áreas

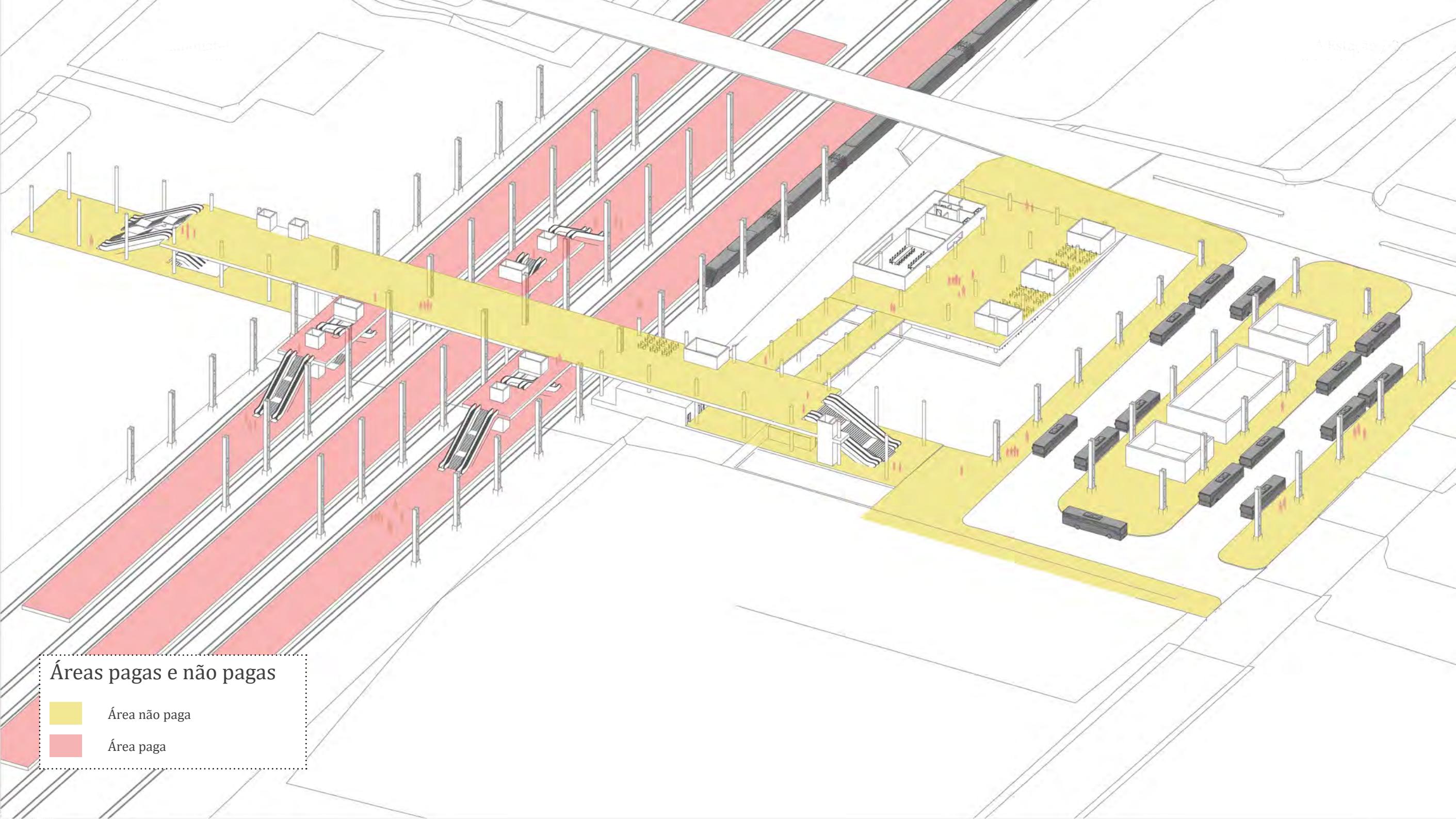
- Área livre de circulação e espera
- Área comercial
- Área administrativa
- Área de circulação vertical
- Área técnica

Uma das tarefas mais complexas do projeto foi a divisão de áreas pagas e não pagas da estação, uma vez que o principal objetivo era manter a maior área possível não paga, principalmente na região da passarela de concreto leste-oeste. Para que essa passarela permaneça não paga, houve a necessidade de ampliá-la no sentido da plataforma, acima das três plataformas. Adicionar as linhas de bloqueio em pontos estratégicos é relevante para que os fluxos de pessoas não se afunilem nas catracas, levando a uma maior ineficiência no funcionamento da estação. No caso dos trens regionais e de longa distância, a existência da catraca provavelmente não seria algo que evitaria a necessidade de checagem dos bilhetes na viagem, devido a destinos terem preços diferentes de acordo com a distância percorrida. Hoje em dia, nas poucas linhas de passageiros que operam no Brasil, isso é feita de maneira diversa, por vezes com checagem manual por funcionários nas portas dos trens, com barreiras físicas ou com checagens dentro dos trens. A falta de um sistema automatizado e regular entre todas as linhas é pela ausência de uma constância de trens que exija isso. No exterior, países como França e Itália adotam linhas de bloqueio, enquanto os países nórdicos, a Alemanha, a Suíça e a Áustria optam pela checagem dentro dos trens, tornando os fluxos nas estações muito mais livres.



Áreas pagas e não pagas

- | | |
|---|---------------|
| ■ | Área não paga |
| ■ | Área paga |



3.3 a construção

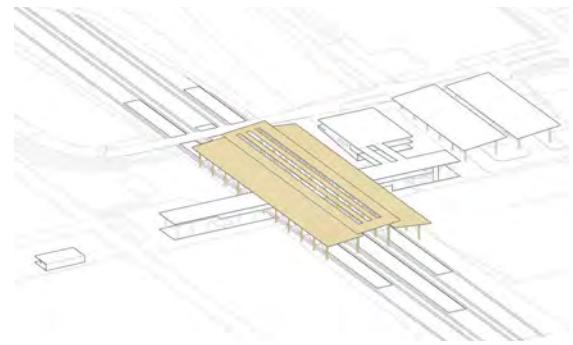
Nessa seção, passaremos a olhar com maior detalhe cada elemento arquitetônico do projeto: a gare, a passarela, o terminal de ônibus, a plataforma e o poço do metrô. Isso não será realizado com a intenção de isolá-los do todo, uma vez que suas associações e intersecções são o que compõe a totalidade do projeto. A ideia é apenas compreender as técnicas construtivas, vãos, estruturas, fluxos e capacidades de cada parte do projeto. A sua totalidade se dá através do contraste da madeira e do concreto, dos planos inclinados e dos alinhados, da grandiosidade e da escala humana, da modernidade e da tradição, da natureza e da técnica.

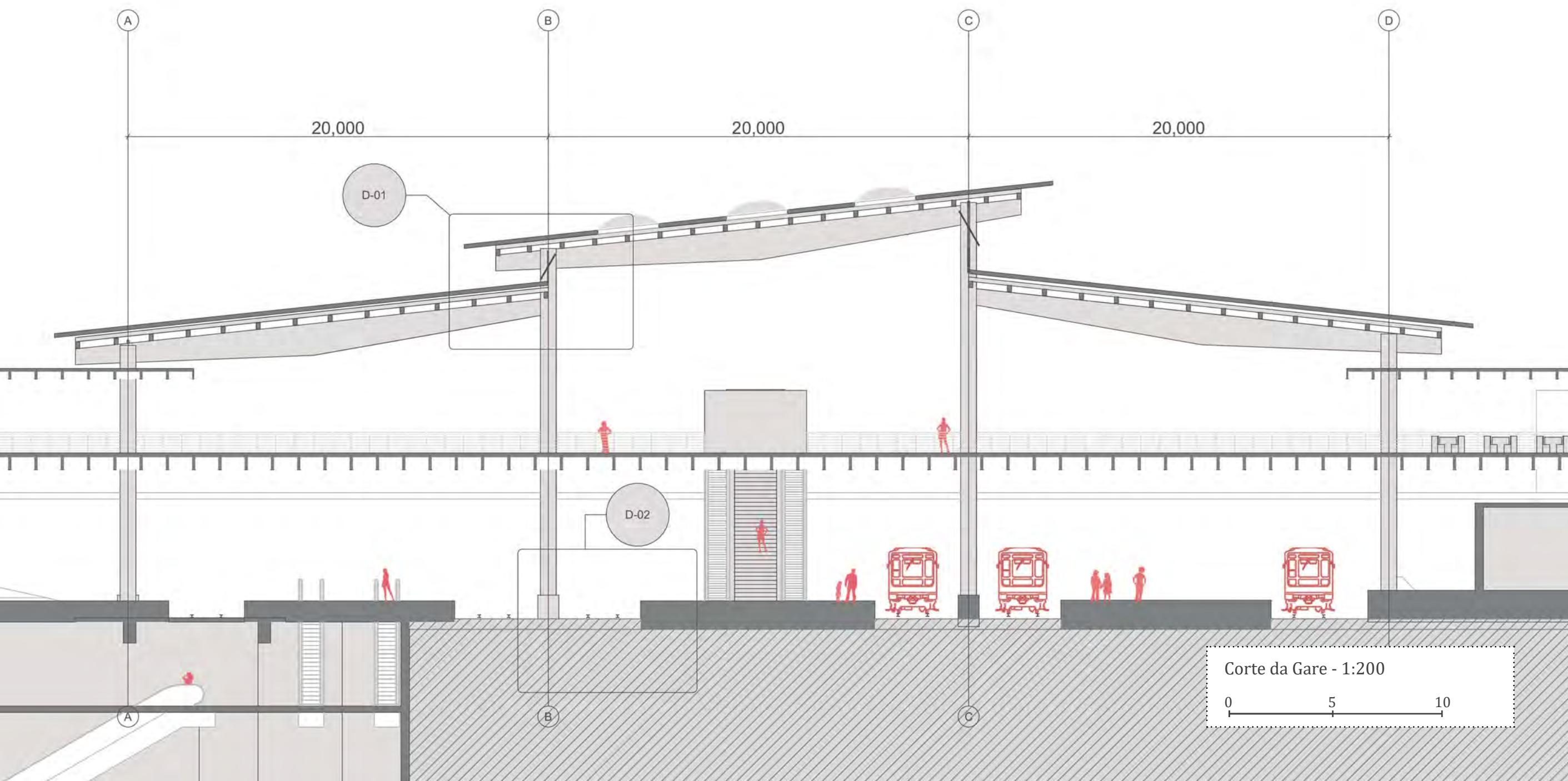
A busca por visuais claras foi uma premissa que orientou o projeto, para que os usuários consigam ter uma melhor percepção do seu destino final e estimar o tempo demorado. Essa permeabilidade traz maior segurança para os trajetos que vão ser percorridos, importante para uma estação que vai ser utilizada por todos.

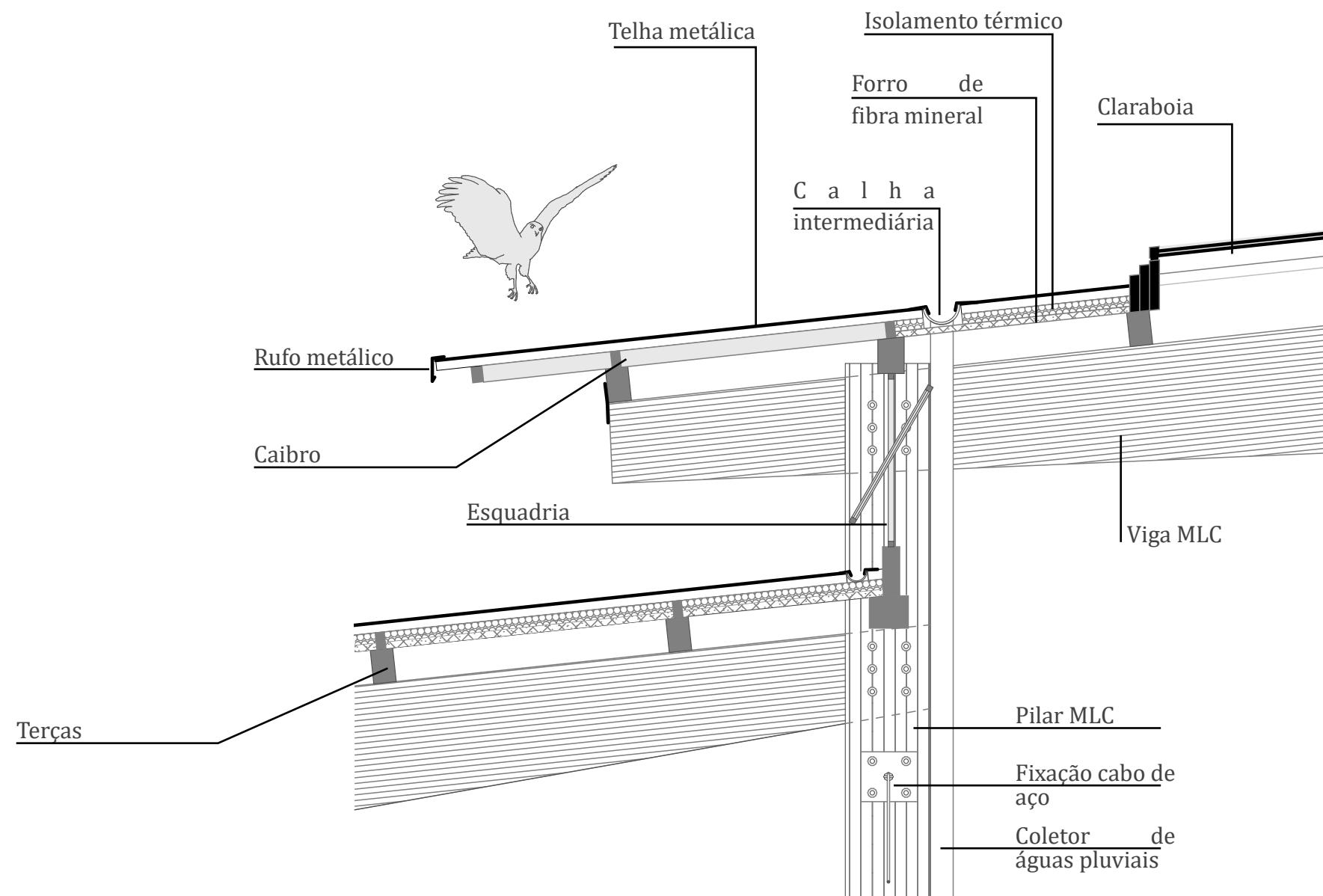


A gare

A gare é o principal elemento arquitetônico e construtivo da estação. É onde se encontra o acesso aos trens de superfície, o primeiro elemento a ser observado na chegada em São Paulo através do modal ferroviário. Por isso, optou-se pela escolha construtiva da madeira, um material que traz muito da tradição da construção brasileira e aponta para um futuro sustentável, em que o modal ferroviário também ganha relevância. Os planos da cobertura, ao não se encontrarem, trazem luz à área interna, além de estimularem a ventilação natural através de caixilhos permanentemente abertos na área superior. As laterais da gare também permanecem abertas para que a solução de ventilação natural seja possível para a climatização de toda a estação. Na cobertura central, optou-se por adicionar ainda mais três claraboias, que trazem a luz zenital. Os vãos são de 15 metros no sentido longitudinal da gare e de 20 metros transversalmente, ou seja, entre as plataformas, devido à necessidade de inserção das colunas entre os trilhos. No sentido longitudinal, corroborando com a estabilidade do edifício, foram inseridos cabos de aço que atuam como tirantes, para enrijecer a estrutura leve em madeira. As vigas e os pilares são de madeira laminada colada e chegam ao solo através de uma chapa de apoio e um pescoço de concreto, que se apoia em uma sapata de concreto. Esta solução evita que a umidade do solo entre em contato com a madeira. Também nesse sentido, adota-se um balanço da telha de 1,5 metros para proteger os elementos estruturais da gare do desgaste constante pela chuva.





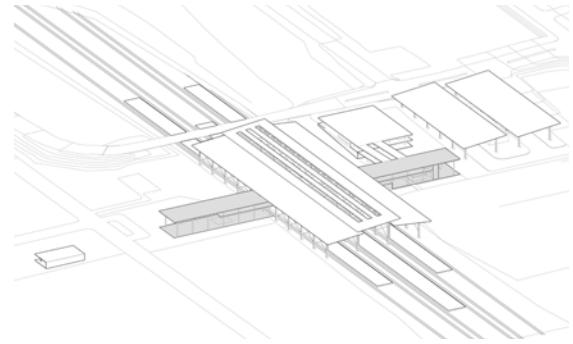


Detalhe da cobertura da gare - 1:50

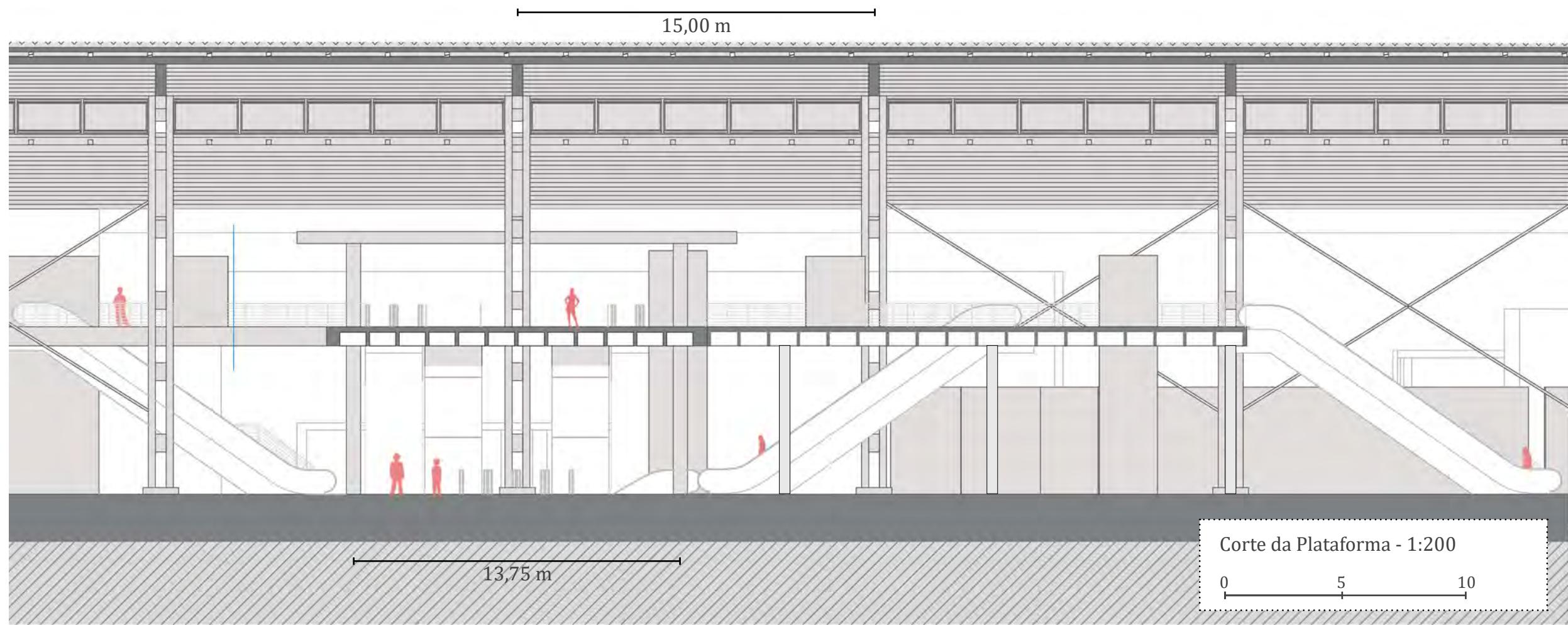
0 1 2

A passarela

A passarela é a principal conexão entre leste e oeste, e também por onde os usuários irão primeiramente acessar os trens. A passarela tem avanços que configuram a área paga após a catraca, que fazem a conexão com a plataforma através de quatro escadas rolantes, duas fixas e um elevador. A passarela tem em torno de 17,50m de largura, o que permite com bastante folga, que o fluxo de pessoas pela estação se acomode. Além disso, é esperado nesse espaço alguns locais de contemplação e espera, além de pequenos espaços comerciais. A passarela tem estrutura de concreto, com lajes cubeta e no sentido transversal, com vão de 13,75 metros. No sentido longitudinal, o vão varia entre 20 metros, quando embaixo da gare, a 10 metros, quando se apoia diretamente no solo. As lajes cubetas se posicionam uma acima da outra na entrada oeste e também a leste, mas no centro, quando abre-se pra gare, apenas a laje inferior continua, levando o passageiro a perceber um espaço de maior de amplitude, uma vez que o pé direito da gare é também muito mais alto do que o pé direito da passarela, em torno de 3,5m. A laje inferior da passarela está a 7,5m de altura em relação aos trilhos, o que se deve à altura necessária para a eletrificação dos trens.



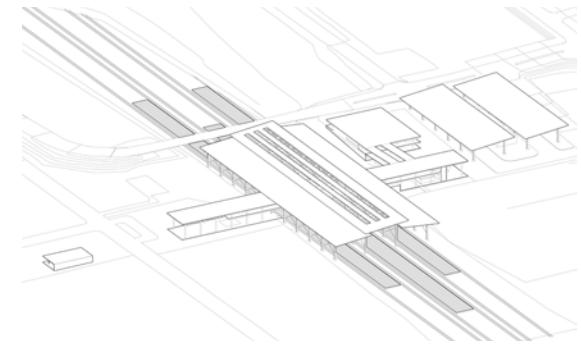






As plataformas

O fluxo de pessoas saindo da plataforma para a passarela é composto por quatro escadas rolantes, duas escadas fixas e um elevador. A situação é mais crítica nos trens da CPTM, uma vez que sua lotação pode chegar a 2500 passageiros. A capacidade da circulação vertical foi calculada de acordo com o manual do metrô de Londres (Mayor of London), o guia da Schindler para escadas e esteiras rolantes (Atlas Schindler, 2023) e o guia da Thyssenkrupp para elevadores (Thyssenkrupp, 2023) em aproximadamente 400 passageiros por minuto em um sentido, como se vê na tabela na próxima página. Hoje em dia, o metrô estima que 5000 passageiros farão a baldeação no pico da manhã entre o metrô da Linha 16-Violeta e a CPTM na Linha 10-Safira (Companhia Metropolitana de São Paulo, 2021). Nos trens de longa distância, o problema seria menor, uma vez que há um menor número de passageiros por trem. Hoje em dia em linhas turísticas a CPTM utiliza trens com uma capacidade 260 passageiros. Considerando que o trem de longa distância teria mais carros e portanto, mais capacidade, pode-se pensar em 450 passageiros por trem, que irão conseguir então evacuar da plataforma em pouco mais de um minuto. Mesmo considerando que o número estimado pelo Metrô no planejamento da estação da linha Violeta aumente com o acesso aos trens de longa distância, a estação não ganha tanto comparativamente em termos de fluxo, uma vez que as pessoas também farão uso de outros modais para chegar na estação.

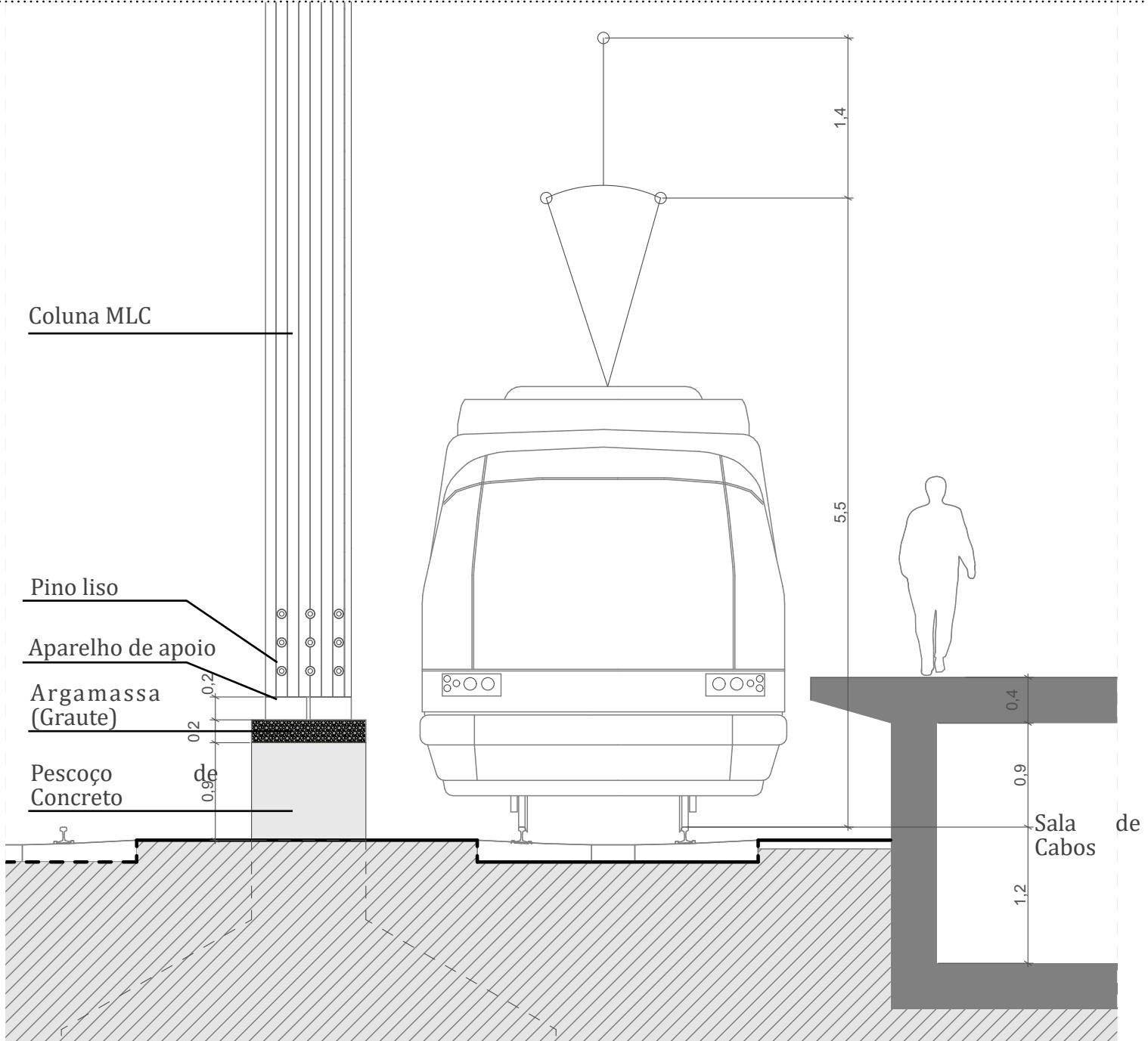


	Largura Padrão	Capac. Padrão	Largura Projeto	Número de elemen.	Capac. Projeto
Escadas fixas (1 sentido)	1 m	35 pax/ min/m	2 m	2	140 pax/ min/m
Escadas rolantes	1 m	100 pax/ min/m	1 m	3 (em 1 sentido)	300 pax/ min/m
Elevadores	2,4 x 2 m	26 pax/ viagem	2,4 x 2 m	1	78 pax/ min
Total	-	-	-	-	518 pax/ min

Cálculo do fluxo de passageiros por minuto na circulação vertical para a plataforma.

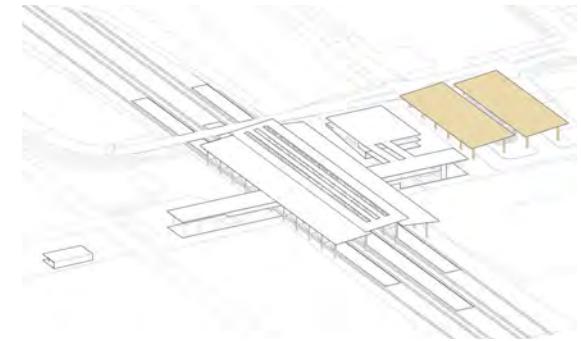
Detalhe da plataforma e da coluna -
1:50

0 1 2



O terminal de ônibus

O terminal de ônibus se encontra na entrada leste, e está em um terreno em declive. A Norte, na R. Sarapuí, inicia-se a rampa no seu ponto mais alto, a 735m. A Sul, o terreno desce praticamente 5 metros, chegando aos 730,5m. Essa diferença é aproveitada pelo projeto ao utilizar da passarela que corta a gare para chegar em nível na Rua Sarapuí ou Viaduto São Carlos. Há ainda uma diferença de 1,6m que é superada lentamente através de uma rampa com 6% de inclinação. O edifício do terminal de ônibus é composto por uma estrutura similar ao da gare de trens, que se repete duas vezes. No centro, há espaço para comércio e administração do terminal de ônibus. O terminal consegue abrigar em torno de 20 ônibus ou aproximadamente 12 articulados. Atualmente, existem apenas 5 linhas que circulam nas ruas adjacentes ao projeto, o que significa que o projeto comportará o aumento de demanda. No edifício vizinho ao terminal, encontra-se a principal área administrativa, técnica e comercial da estação. No andar inferior, propõe-se um bicicletário e salas administrativas a serem utilizadas comumente pelas diversas operadoras de meios de transporte na estação.

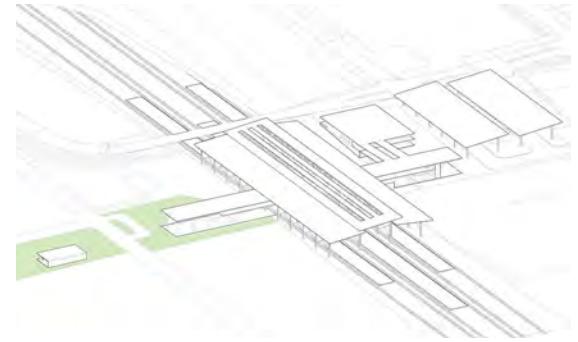


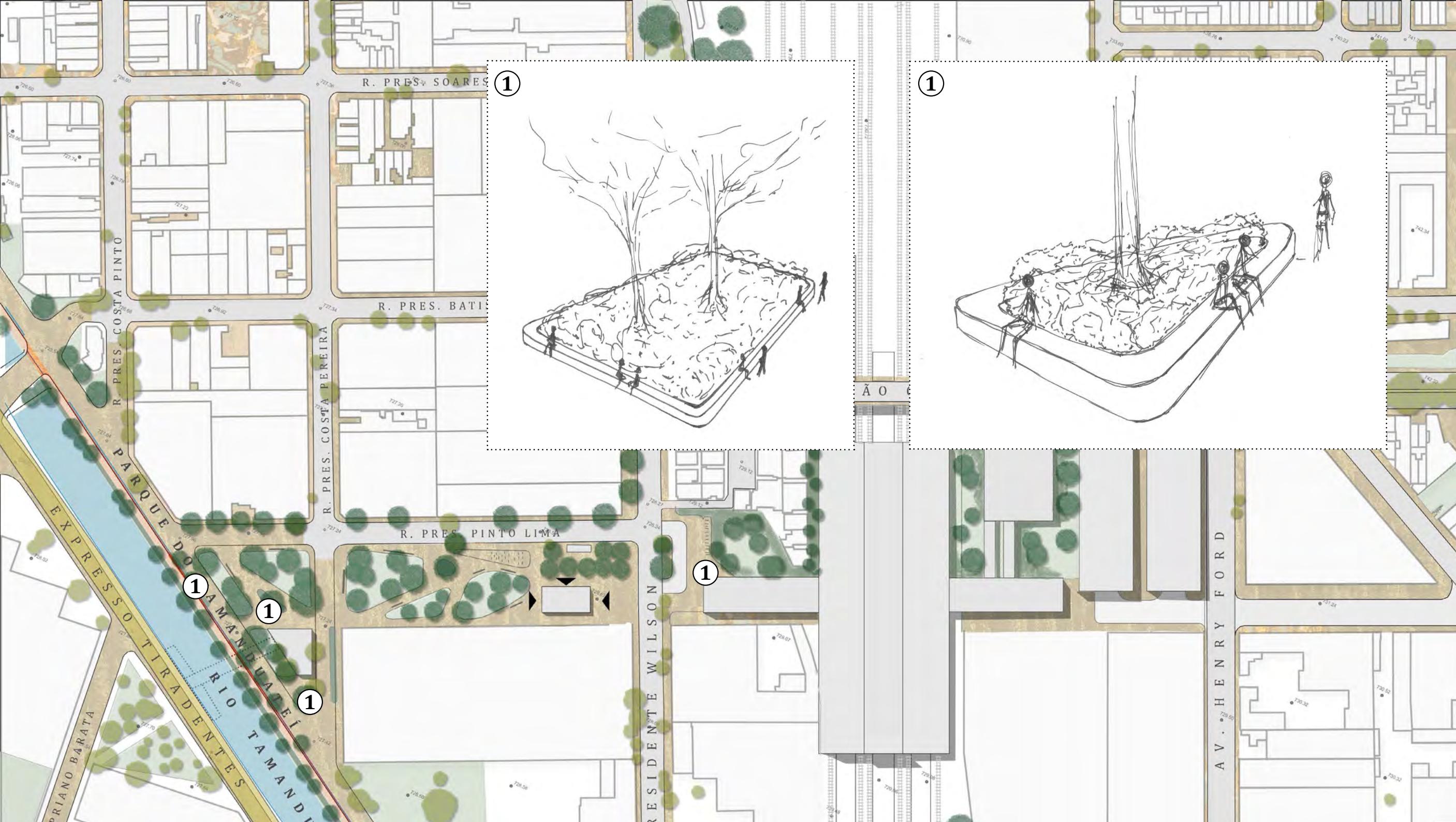


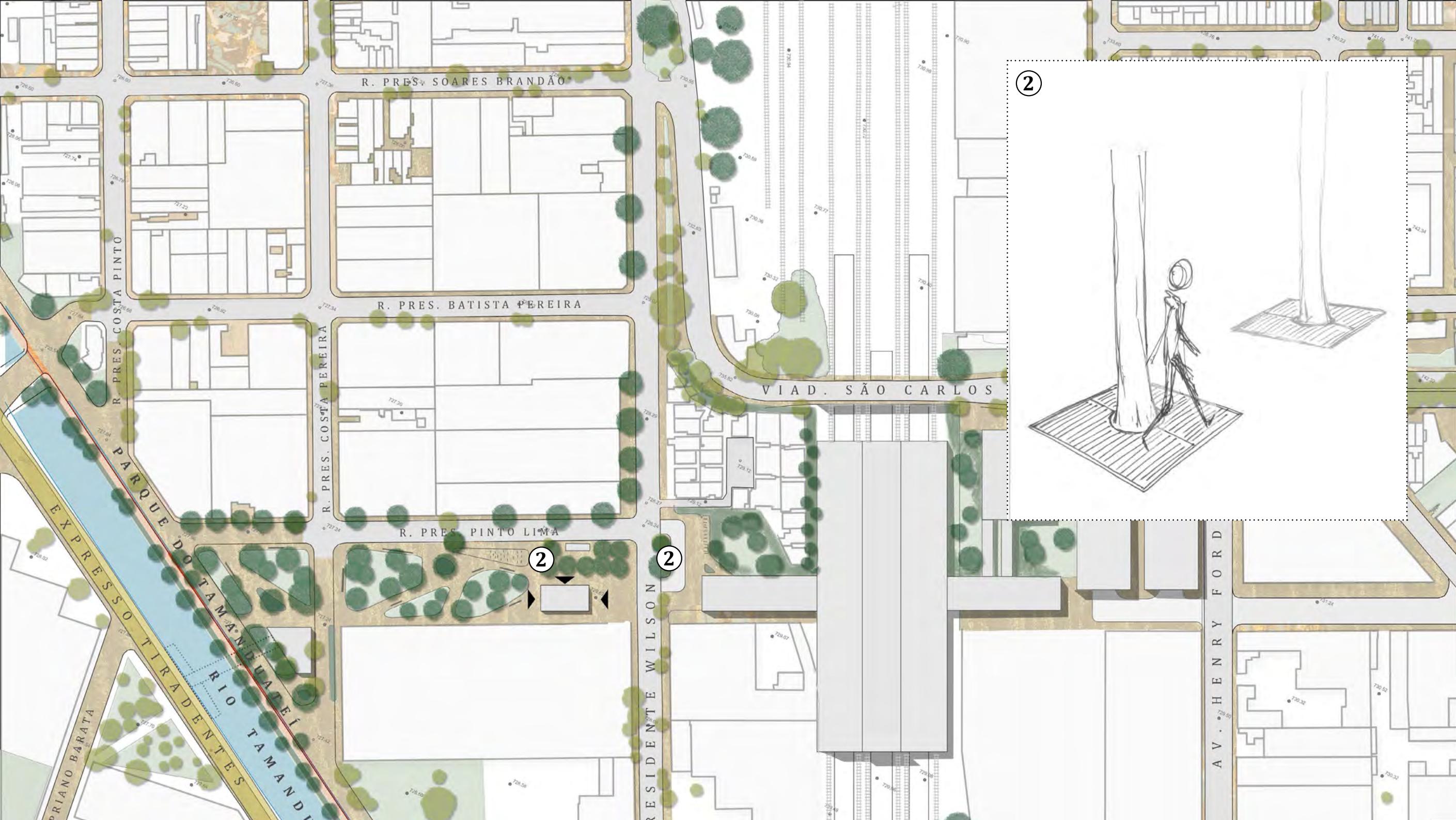
A praça-parque

A praça em frente à estação é um espaço de descanso, lazer e circulação de um grande número de pessoas. Optou-se por utilizar os terrenos industriais para conectar a estação com o parque linear ao longo do rio — o Parque do Tamanduateí —, criando um sistema de espaços livres. A praça tem sua parte mais funcional perto da entrada do metrô e do ponto de ônibus inserido. A Oeste, propõe-se maiores camas de vegetação. Próximo à entrada principal da estação, do outro lado da Av. Presidente Wilson, há vegetação mais densa que protege e dá privacidade à vila ferroviária ao lado. Os esquemas nas próximas páginas elucidam o desenho desse sistema.

Ao redor do ponto de ônibus e da entrada principal de carros há árvores inseridas com uma grelha em nível com o piso, permitindo um fluxo de pessoas ao redor da vegetação, protegendo o crescimento das raízes e garantindo a permeabilidade do solo. Também há canteiros elevados com bancos, fornecendo sombra aos usuários. Ao longo do Tamanduateí propõe-se a recuperação das margens do rio, retirando a Avenida do Estado como ela é conhecida hoje, e aproveitando o seu espaço para a construção de um parque com ciclovía e outros usos.





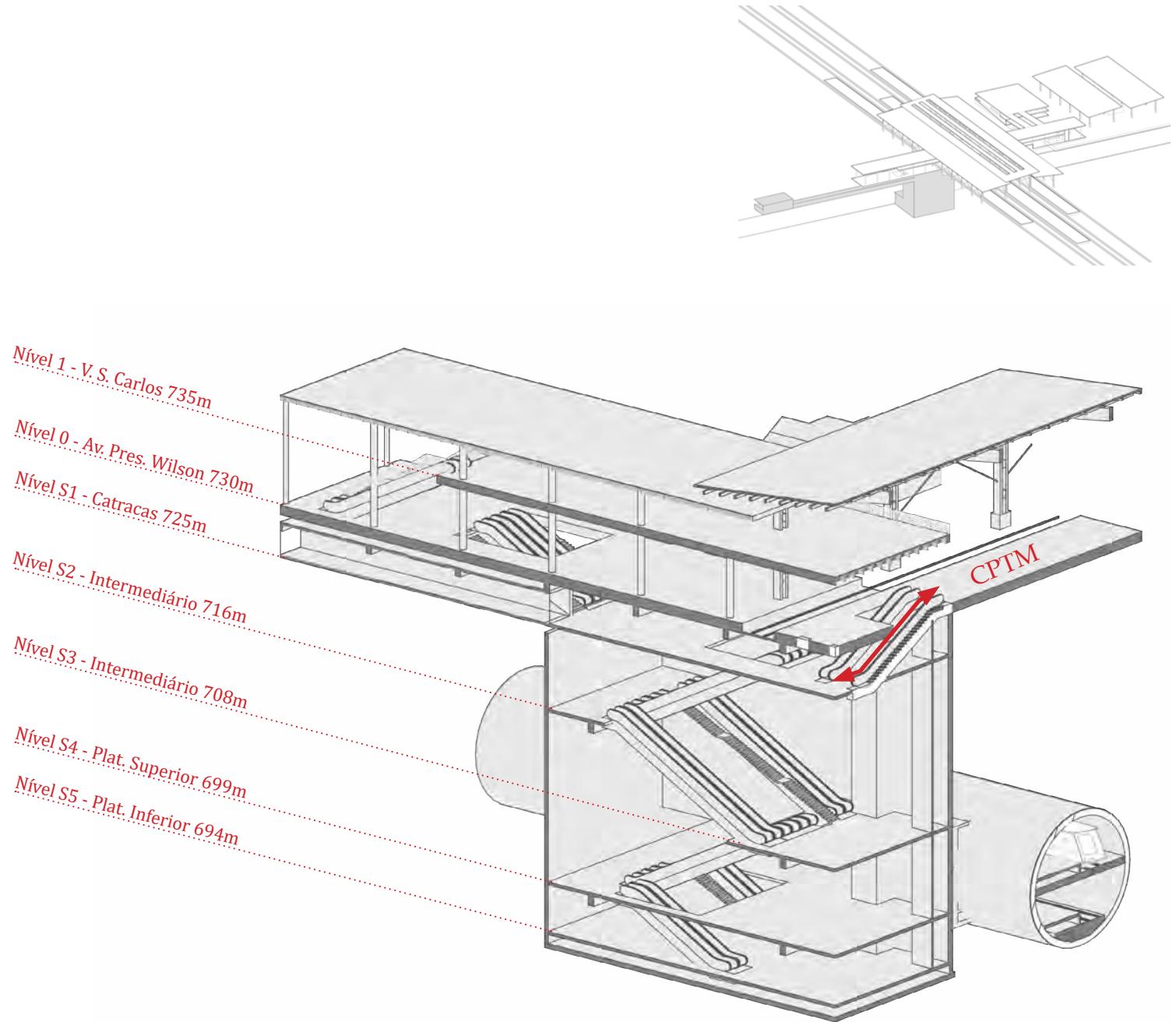


O metrô

O poço da estação de metrô será construído com o método de Vala a Céu Aberto (Companhia Metropolitana de São Paulo, 2021), conectado à plataforma do metrô através de um túnel simples. Os trilhos do metrô se localizam a quase 40 metros de profundidade, definida pela proximidade com o Rio Tamanduateí, com a topografia geral da linha e o fato da estação estar em zona de alagamento.

O método construtivo do túnel leva os dois sentidos do metrô a ficarem um acima do outro, criando dois níveis de plataformas. No projeto, o Nível S5 - Plataforma Inferior está a 699m de profundidade e o Nível S4 - Plataforma Superior, 5 metros acima, a 694m. O Nível S1 - Catracas foi inserido a 725m, 5 metros abaixo da Av. Presidente Wilson e estende-se até o outro lado da avenida para uma entrada secundária do metrô. Abaixo da plataforma da CPTM, há também um conjunto de escadas e elevadores que fazem a conexão com o trem sem passar por catracas.

Entre os níveis S1 e S4, há uma diferença de 26 metros para serem distribuídos em níveis intermediários. Para não ampliar o poço do metrô de maneira excessiva, optou-se por mais escadas de tamanho mediano, 8,5 metros de altura, e dois níveis intermediários, uma vez que o custo da escavação e da estrutura é maior do que o custo das escadas rolantes.



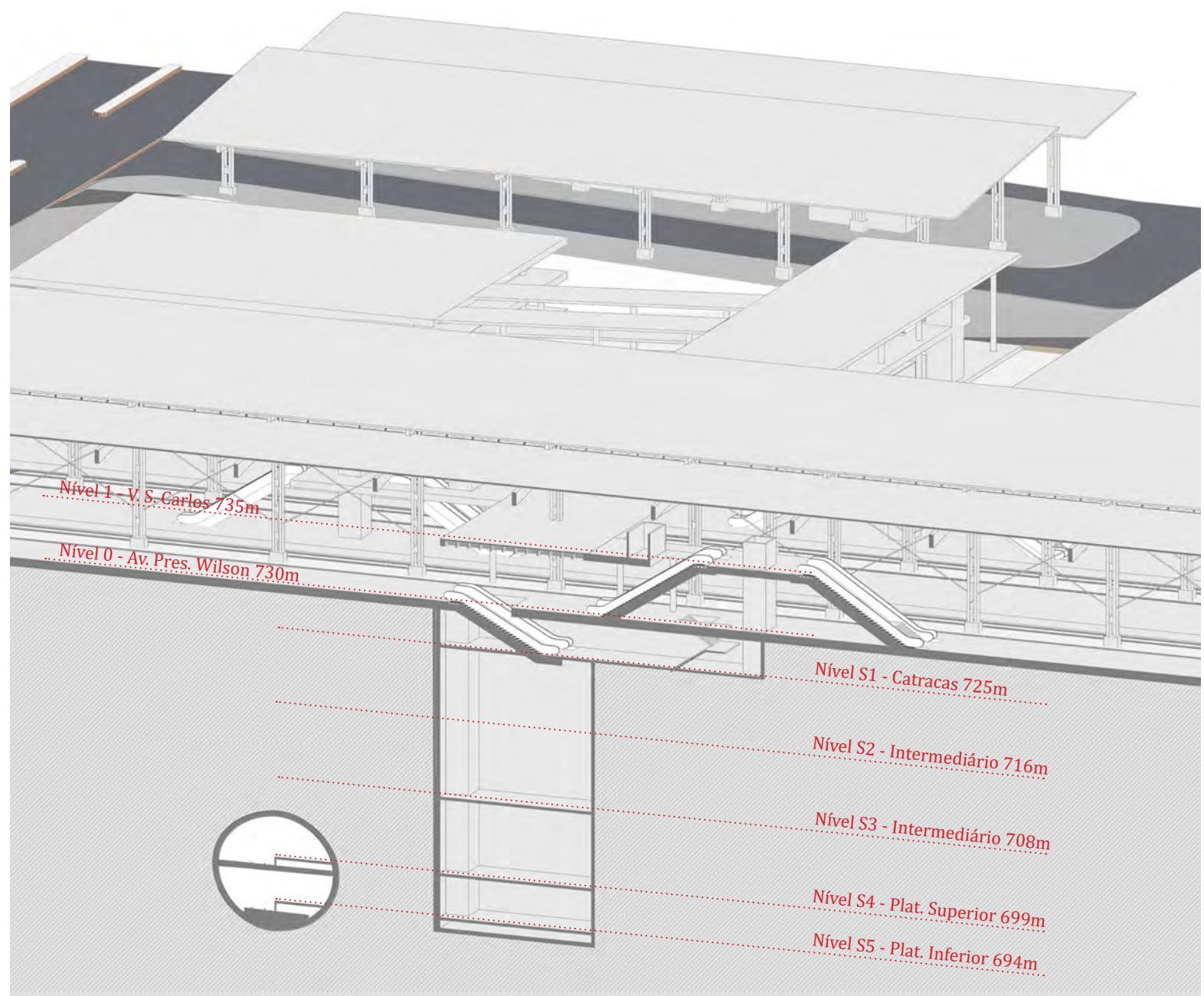
Há dois elevadores não pagos que conectam o nível das catracas S1, o nível de acesso 0 e o nível de acesso 1, além de dois elevadores pagos que conectam o nível das catracas, S4 Plataforma Superior e S5 Plataforma Inferior.

Para o cálculo da capacidade, considera-se três escadas rolantes no fluxo e uma no contra-fluxo. Dessa maneira, a circulação vertical do poço tem uma capacidade 474 passageiros por minuto, suficiente para atender a demanda do metrô na hora pico.

	Largura Padrão	Capac. Padrão	Largura Projeto	Número de elemen.	Capac. Projeto
Escadas fixas (1 sentido)	1 m	35 pax/min/m	2 m	1	70 pax/min/m
Escadas rolantes	1 m	100 pax/min/m	1 m	3 (em 1 sentido)	300 pax/min/m
Elevadores	2,4 x 2 m	26 pax/viagem	2,4 x 2 m	2	104 pax/min
Total	-	-	-	-	474 pax/min

Cálculo do fluxo de passageiros por minuto na circulação vertical do poço do metrô.

Coneção direta do metrô com a plataforma da CPTM



3.4 considerações finais

Realizar um projeto é um processo de escolhas, e a cada escolha influenciada pelo contexto, há algo que deixamos de realizar. Este projeto foi realizado de forma a combinar as diferentes escalas de intervenção urbana para criar uma porta de entrada na cidade de São Paulo. Além disso, a principal intenção é a de dar (novamente) o primeiro passo para a incorporação de linhas de passageiros de longa distância no Brasil.

Está claro, aos meus olhos, que a localização escolhida não é a única possibilidade para a inserção de uma nova estação ferroviária na cidade. No fim, ao me voltar para a Mooca, retornei ao início. Ao início da industrialização em São Paulo, ao início das ferrovias na cidade, à São Paulo Railway, à paisagem industrial e ao patrimônio. Retornei também ao início da graduação, quando eu pesquisava sobre os bairros aos redor da ferrovia em São Paulo.

De maneira mais concreta, sinto que o projeto aqui apresentado cumpriu o seu objetivo inicial. A falta de dados mais precisos sobre a demanda foi um empecilho desde o início, e, por fim, fiz a opção de levar em conta as informações que estavam à disposição, muitas vezes discrepantes.

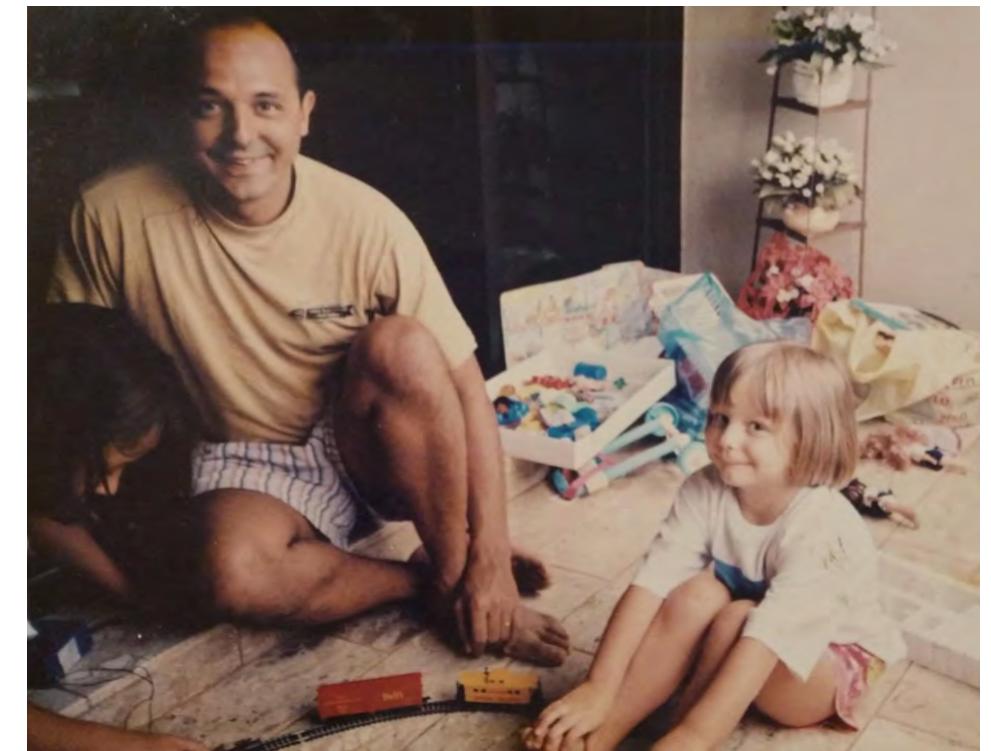
Considerando que um projeto de infraestrutura deste porte tem que ser projetado para uma vida útil longa, é necessário considerar sua capacidade de expansão. Meu objetivo era realizar um projeto simples para inserir São Paulo e o Brasil em uma nova fase do transporte ferroviário. Queria evitar que o projeto adotasse dados de demanda superestimados, sem antes haver um estudo sério a respeito. Além disso, é importante destacar que ainda existem dúvidas em relação à recepção que esse meio de transporte teria pelo brasileiro. Entranto, vale relembrar que o transporte sobre trilhos não só está presente na memória de parte da população como também é um meio de locomoção comum na escala metropolitana na figura do metrô. Com uma demanda futura crescente, é possível fazer inúmeras expansões dessa malha.

Minha intenção foi projetar a chegada, um encontro com o desconhecido que já foi e é muito conhecido. Outro objetivo era trazer para discussão estes assuntos: a ausência de investimento em ferrovias no Brasil; a eterna dependência de meios de transporte movidos a combustíveis fósseis; a urgência da sustentabilidade na construção civil; o descaso com o nosso passado e nosso futuro. Espero que sejam realizados, dentro e fora desta faculdade, muito mais estudos sobre esse tema, para que o país possa aprofundar seus conhecimentos e projetos antes de construir infraestruturas tão valiosas às nossas cidades.

Ói, ói o trem, vem surgindo de trás das montanhas azuis, olha o trem
Ói, ói o trem, vem trazendo de longe as cinzas do velho éon

Ói, já é vem, fumegando, apitando, chamando os que sabem do trem
Ói, é o trem, não precisa passagem nem mesmo bagagem no trem

Quem vai chorar, quem vai sorrir?
Quem vai ficar, quem vai partir?
Pois o trem está chegando, tá chegando na estação
É o trem das sete horas, é o último do sertão, do sertão



Eu, meu pai e minha irmã
brincando com um trem

Araçatuba, 2001 (?)

referências bibliográficas

AB' SÁBER, A. N. São Paulo: Ensaios Entreveros. São Paulo: Edusp, 2004.

AFLALO, M. et al. Madeira como estrutura: a história da ITA - Wood as structure: the story of Ita. Organização Marcelo Aflalo; textos Dominique Gauzin-Müller, Alberto Martins, Guilherme Wisnik; [versão inglês/english translation Elizabete Hart]. - São Paulo: Paralaxe, 2005.

ANTT. Trem Brasília-Goiânia. Disponível em: <<https://antt-hml.antt.gov.br/trem-brasilia-goiania>>. Acesso em: 18 maio. 2023.

ARCE, R. P. DE. Urban Transformations and the architecture of additions. New York: Routledge, 2015.

BAIARDI, Y. C. L.; ALVIM, A. T. B. Hub urbano de mobilidade: o caminho da estação central de Utrecht. *Oculum Ensaios*, [S. l.], v. 19, p. 1-20, 2022. DOI: 10.24220/2318-0919v19e2022a4941. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/4941>. Acesso em: 2 jul. 2023.

BAIARDI, Y.C. L. Nó de transporte e lugar: dilemas, desafios e potencialidades para o desenvolvimento de um Hub Urbano de Mobilidade – SP. 2018. 576 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

BARRO, M.; BACELLI, R. História dos Bairros de São Paulo - Ipiranga. São Paulo: Secretaria Municipal de Cultura da Prefeitura de São Paulo, 1979.

BERTI, A. Timeline: the Eurostar turns 25. Disponível em: <<https://www.railway-technology.com/features/eurostar-25-years/>>. Acesso em: 16 maio. 2023.

BRASIL 247. Governo federal retoma a ideia do “Expresso Pequi”. 27 jun.

2012. Disponível em: <<https://www.brasil247.com/economia/governo-federal-retoma-a-ideia-do-expresso-pequi>>. Acesso em: 17 maio. 2023.

CASEY, D. These are the busiest air routes in the Americas. Disponível em: <<https://www.routesonline.com/news/29/breaking-news/276162/these-are-the-busiest-air-routes-in-the-americas/>>. Acesso em: 16 maio. 2023.

CERVERO, R.; FERRELL, C.; MURPHY, S. Transit Cooperative Research Program Sponsored by the Federal Transit Administration Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review. Disponível em: <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rrd_52.pdf>. Acesso em: 20 abril. 2023.

CIA. Brazil - The World Factbook. Disponível em: <<https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/brazil/>>. Acesso em: 6 nov. 2022a.

CIA. Railways - The World Factbook. Disponível em: <<https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/railways/country-comparison/>>. Acesso em: 18 nov. 2022b.

CITY OF CALGARY, T.; USE PLANNING, L. Transit Oriented Development Policy Guidelines - Amended December 2005. Disponível em: <www.calgary.ca/planning/landuse>.

COMPANHIA METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Projeto Diretriz da Linha 16 - Violeta: Volume I. São Paulo: [s.n.].

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS. Ligações Ferroviárias Regionais: Considerações Preliminares e Diretrizes. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/portalnovomedia/2013/01/livro_trensregionais_dez2010.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Anuário CNT do Transporte 2021. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2021>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

ATLAS SCHINDLER. Guia de Planejamento - Projetos de Escadas e Esteiras Rolantes. Disponível em: < <https://www.yumpu.com/pt/document/view/26063877/guia-de-planejamento-projetos-de-escadas-e-esteiras-rolantes>>. Acesso em 10 fev. 2023.

ESTADO DE SÃO PAULO. Integração modal, reestruturação e desenvolvimento urbano na região da estação Palmeiras-Barra Funda. São Paulo: [s.n.].

FERREIRA, L. A. C. (METRÔ S. P.; PONTES, F. (METRÔ S. P.; ROCHA, H. (METRÔ S. P. Apresentação do Metrô de São Paulo - Linha 16 Violeta. São Paulo Semana de Tecnologia Metroferroviária, , 2 out. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=km1KQvqlScE>>. Acesso em: 20 nov. 2022

GARCIA, Moreno Zaidan. Rede de transporte de massa e espaço urbano: um ensaio de traçado para São Paulo à luz das experiências de Londres e Paris. 2014. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/D.16.2014.tde-24072014-113649. Acesso em: 2023-07-02.

GIANNINI, Gabriel Avila. TAV: chegada à São Paulo. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/68b6d2c6-e732-428a-bda7-b9146f220b86/2017_GABRIEL%20GIANNINI.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2023.

ISLER, Cassiano Augusto. Avaliação socioeconômica de uma rede ferroviária regional para o transporte de passageiros. 2015. Tese (Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. doi:10.11606/T.18.2015.tde-29072015-103140. Acesso em: 2023-07-02.

ISODA, Marcos Kiyoto de Tani e. Transporte sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo: estudo sobre a concepção e inserção das redes de transporte de alta capacidade. 2013. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/D.16.2013.tde-29072013-095552. Acesso em: 2023-07-02.

ITA CONSTRUTORA. Caderno de detalhes construtivos em Madeira Laminada Colada (MLC) de Eucalipto. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.itaconstrutora.com.br>.

LAURENTINO, Fernando de Pádua. Várzeas do Tamanduateí: industrialização e desindustrialização. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-09052022-154909/>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

LEMOS, J. R. Between networked infrastructures and “premium” spaces. Berlim: Technische Universität Berlin, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327745874_Between_networked_infrastructures_and_%27premium%27_spaces_Bypassing_informality_in_Viracopos_International_Airport_of_Campinas_Brazil>. Acesso em 02 jul. 2023.

DE LUCCIA, Oliver Paes de Barros. Projeto de arquitetura de infraestruturas urbanas fluviais do rio Tamanduateí. 2018. Dissertação (Mestrado em Projeto de Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/D.16.2018.tde-12122018-104536. Acesso em: 2023-07-02.

MADALOZZO, Marcelo Arend. Trens de articulação do território: referências, análises e ensaios para implantação de uma rede ferroviária no Estado de São Paulo. 2018. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidad de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/D.16.2018.tde-14092018-170224. Acesso em: 2023-07-02.

MAYOR OF LONDON. S1371 A7 Station capacity Planning. [s.d.]

MENDES, M. Trem de alta velocidade: novas informações para debater o projeto. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/conleg/centroaltosestudos1.html>>.

MIRANDA, Rosana Helena. Renovação urbana em São Paulo : Mooca-lugar de fazer casa. Saarbrücken, Novas Edições Acadêmicas, 2015. 310 p.

NIGRIELLO, A. O Impacto do Sistema de Transporte sobre o Espaço Urbano e seu Controle. Revista da Pós Graduação da FAUUSP, v. 1, n. 2, p. 47–54, 1992.

OAKLEY, Tiago Carvalho. Arquitetura das estações de conexão na rede de metrô de São Paulo. 2017. Dissertação (Mestrado em Projeto de Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/D.16.2018.tde-22062017-162656. Acesso em: 2023-07-02.

PÉREZ-MARTÍNEZ, P.; SORBA, I. Energy consumption of passenger land transport modes. Energy and Environment, v. 21, n. 6, p. 577–600, 1 out. 2010.

RSSB. Rail still safer and greener than road. Disponível em: <<https://www.rssb.co.uk/what-we-do/insights-and-news/news/Rail-still-safer-and-greener-than-road>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SANTOS, Douglas Nascimento dos. Estação USP. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade

de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/515bb3aa-7ceb-4d85-9ad7-f637566ed179/TFG_2022_1_Douglas_Santos.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

SIMOB - ANTP, S. DE I. DA M. U. DA A. N. DE T. P. Relatório Geral 2018. [s.l: s.n.]. Disponível em: <files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2023.

SOARES, P. R.; INÁCIO, C. Redução da operação no Aeroporto Santos Dumont para priorizar voos no Galeão deve ocorrer a partir de julho. G1, maio 2023.

STM, S. DE E. DOS T. M.; SYSTRA, C. S. L. Relatórios preliminares do PITU 2040. São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <<https://pitu2040.stm.sp.gov.br/produtos/>>. Acesso em: 22 maio. 2023.

TAV BRASIL. Solicitação de Autorização para Implantação da Ferrovia de Passageiros de Alta Velocidade entre São Paulo e Rio de Janeiro. Caderno de Documentos. ANTT. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2023/02/requerimento.pdf>>. Acesso em 02 jul. 2023.

TE BRÖMMELSTROET, M.; BERTOLINI, L. Integrating land use and transport knowledge in strategy-making. Transportation, v. 37, n. 1, p. 85–104, jan. 2010.

THYSSEN KRUPP ELEVADORES. Elevadores.

UIC. Shortlists announced for UIC International Sustainable Railway Awards. Disponível em: <https://uic.org/com/enews/article/shortlists-announced-for-uic-international-sustainable-railway-awards?var_recherche=s%C3%A3o%20paulo>. Acesso em: 24 nov. 2022.

VALE S.A. Trem de Passageiro. Disponível em: <<https://vale.com/pt/trem-de-passageiros>>. Acesso em: 19 nov. 2022.

VIEGAS, Mariana Felippe. Linha Paulista do Metrô de São Paulo: reflexos da inserção urbana na arquitetura e no método construtivo das estações. 2020. Dissertação (Mestrado em Projeto de Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/D.16.2020.tde-19042021-101842. Acesso em: 2023-07-02.

VIRIATO, A. Ligações perigosas: Investigados em operações da PF, empresários voltam à cena política. Istoé, 30 set. 2022.

VOLPE, L. L. Fragmentos dos trilhos na paisagem de São Paulo: os brownfields ferroviários e sua refuncionalização. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2013.

WIZIACK, J. Agência assina contrato com empresa que quer fazer trem-bala. Folha de São Paulo. 2 mar. 2023. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/03/agencia-assina-contrato-com-empresa-que-quer-fazer-trem-bala.shtml>>. Acesso em 02 jul. 2023.

fontes das imagens

Página 16:

Trem Vitória-Minas

Divulgação Vale do Rio Doce, in G1 Globo; Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2022/04/21/vale-suspende-viagens-da-linha-de-trem-vitoria-minas-por-causa-de-erosao.ghtml>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Página 31:

Hauptbahnhof - Berlin

Nuernberger Luftbilder. Disponível em: <<https://www.nuernbergluftbild.de/luftbilder/4488-berlin-hauptbahnhof?tagword=bahnhof>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Ostkreuz - Berlin

Rathaus Nachrichten. Disponível em: <<http://rathausnachrichten.de/bebauungsplan-ostkreuz/>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Página 47:

Moinho Santo Antonio

Jornal da Mooca. Disponível em: <<http://jornaldamooca.com.br/Publicacao.aspx?id=52699>>. Acesso em 30 mai. 2023.

Página 50:

Rio Tamanduateí:

Centro de Memória da Unicamp. Disponível em: <<https://www.atom.cmu.unicamp.br/index.php/retificacao-do-rio-tamanduatei>>. Acesso em 02 jul. 2023.

bases para os mapas

Governo Federal – Ministério da Infraestrutura

Mapas e Bases dos Modos de Transportes. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bitmodosmapas>>. Acesso em 02 jul. 2023

IBGE

Áreas urbanizadas do Brasil, Unidades Federativas, Municípios. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em 02 jul. 2023

Vilas operárias

MIRANDA, Rosana Helena. Pesquisa Projeto urbano e história nos bairros centrais da cidade de São Paulo. Núcleo de Apoio à Pesquisa, Produção e Linguagem do Ambiente Construído (NAPPLAC). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

Observatório Nacional de Transporte e Logística

Alocação de Pessoas. Disponível em: <<https://ontl.infrasa.gov.br/planejamento/shapefiles/>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Massas d'água. Catálogo de Metadados da ANA. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7d054e5a-8cc9-403c-9f1a-085fd933610c>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Rodovias. DNIT Geo. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/dnit-geo>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Datageo – Sistema Ambiental Paulista

Limites administrativos. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#>> Acesso em 02 jul. 2023.

Geosampa – Prefeitura de São Paulo

Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>. Acesso em 02 jul. 2023.

Deutsche Bahn

Deutsche Bahn Streckennetz. Disponível em: <<https://data.deutschebahn.com/dataset/geo-strecke/resource/d3301172-bcbc-4234-bc70-eeb687d08ed7.html>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Berlin

Bezirken. Disponível em: <<https://daten.odis-berlin.de/de/dataset/bezirksgrenzen/>>. Acesso em 02 jul. 2023.

União Europeia

Países da UE. Eurostat. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/gisco-activities>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Ícones utilizados:

education Icon - Free PNG & SVG 1724957 - Noun Project (thenounproject.com)



O caminho.
Foto da autora.



A chegada.
Foto da autora.

ESTAÇÃO PARQUE DO TAMANDUATEÍ

Ensaio projetual para uma
nova estação ferroviária de
passageiros em São Paulo

ISABELA RISTER PORTINARI MARANCA

