

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA

CAÍQUE CELEGATTO HERNANDES

ELISA SANTO MATAR

JOSÉ GLAUCO DA SILVA

**Proposta de intervenção para promoção da mobilidade urbana sustentável na ZEU Butantã, no município de São Paulo, com foco na mobilidade do pedestre**

São Paulo

2020

ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA

CAÍQUE CELEGATTO HERNANDES

ELISA SANTO MATAR

JOSÉ GLAUCO DA SILVA

**Proposta de intervenção para promoção da mobilidade urbana sustentável na ZEU Butantã, no município de São Paulo, com foco na mobilidade do pedestre**

Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientadora: Profa. Dra. Karin Regina de Castro Marins

São Paulo

2020

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

#### Catálogo-na-publicação

Almeida, Arthur

Proposta de intervenção para promoção da mobilidade urbana sustentável na ZEU Butantã, no município de São Paulo, com foco na mobilidade do pedestre / A. Almeida, C. Hernandez, E. Matar, J. G. Silva -- São Paulo, 2020.

211 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.  
Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Caminhabilidade 2.ZEU Butantã 3.Mobilidade ativa 4.Desenvolvimento urbano  
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de  
Construção Civil II.t. III.Hernandez, Caíque IV.Matar, Elisa V.Silva, José Glauco

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer à nossa orientadora, Professora Doutora Karin Marins, por todo o apoio, dedicação e disponibilidade que demonstrou ao nosso grupo, sanando dúvidas e compartilhando conhecimentos e vivências, especialmente em um ano de dificuldades. Agradecemos a ela, inclusive, o fato de ter nos permitido traçar um estudo acerca de um tema tão relevante, buscando contribuir, mesmo que de maneira singela, à idealização de um espaço urbano - e de uma sociedade, em uma visão mais ampla - cada vez mais sustentável, acolhedora e humana.

Agradecemos a todos os professores que nos impactaram, ensinaram e inspiraram ao longo dos anos de formação, sejam eles pertencentes à Universidade de São Paulo ou a outras instituições de ensino que fizeram parte das nossas vidas. Agradecimento especial ao Hugo Pietrantonio, que nos forneceu seu tempo e dedicação com orientações preciosas acerca de como lidar com questões de tráfego em um momento tão difícil.

Aos colegas de trabalho da Systra e colegas da Escola Politécnica, Marcos Saito de Paula, Andrea Silva, Samuel Carvalho Fukumoto e Paula Ron, que nos auxiliaram fornecendo seu conhecimento e experiência, mostrando novos caminhos.

Agradecemos especialmente aos nossos familiares, inclusive àqueles que não estão mais conosco, e amigos, sem os quais não seríamos capazes de superar todos os desafios e percalços do caminho e que nos forneceram sustentação, carinho e companheirismo ao longo de toda essa jornada.

Agradecemos, por fim, a Deus, pelo dom da vida e pela oportunidade de burilamento íntimo a partir do estudo e do enfrentamento dos desafios que nos cercam.

## RESUMO

ALMEIDA, A. F. S.; HERNANDES, C. C.; MATAR, E. S.; SILVA, J. G. **Proposta de intervenção para promoção da mobilidade urbana sustentável na ZEU Butantã, no município de São Paulo, com foco na mobilidade do pedestre.** 2020. 211 p. Trabalho de formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Segundo a pesquisa Origem Destino 2017 do Metrô de São Paulo, os deslocamentos a pé correspondem a 32% das viagens feitas na Região Metropolitana de São Paulo; são contabilizados os deslocamentos acima de 500 m, a menos quando o motivo é trabalho ou escola, em que se registra qualquer distância. Estima-se, assim, que esse número, na verdade seja ainda maior, se contabilizados também os deslocamentos curtos por outros motivos, que ocorrem especialmente para acessar o transporte público e dele alcançar o destino final. Com o Plano Diretor Estratégico de 2014, buscou-se incentivar a mobilidade ativa no município de São Paulo, desenvolvendo especialmente zonas ao redor de estações de transporte de massa, chamadas de Zonas de Estruturação Urbana (ZEUs), onde tendem a ocorrer esses deslocamentos. O objetivo deste trabalho é estudar a dinâmica da mobilidade na região intitulada ZEU Butantã, focando especialmente na caminhabilidade, e propor soluções que incentivem e tornem mais adequado esse modo de transporte no local, assegurando uma boa integração com outros modos, em um contexto de promoção da mobilidade urbana sustentável. Para esse fim, foi primeiramente realizada uma revisão bibliográfica, buscando-se identificar os parâmetros que influenciam a caminhabilidade em uma área e métodos para verificá-los, para então produzir um diagnóstico da região, utilizando-se dados secundários e bases digitais georreferenciadas. Na etapa de projeto, utilizou-se revisão bibliográfica específica complementar, focada em iniciativas já implementadas com sucesso em outros locais. Como resultado do diagnóstico, foram elencados cinco fatores para orientar estratégias de melhoria em mobilidade a pé: atratividade para pedestres; interação entre pedestres e ciclistas; infraestrutura da calçada; qualidade e integração dos modos de transporte; e segurança viária no nível do pedestre. Finalmente, como resultado propositivo, foram elaboradas diretrizes para o desenvolvimento do projeto preliminar, focando na compatibilização das soluções, em um processo iterativo. Nessa fase de projeto, com base nos cinco fatores identificados no diagnóstico, as soluções abrangeram aspectos como iluminação pública, realocação de ciclofaixas, alargamentos e implementação de rampas de acessibilidade em calçadas, implantação de garagem subterrânea e alterações na sinalização de cruzamentos. Consolidando o trabalho, uma análise das soluções propostas sob a ótica dos mesmos parâmetros usados no diagnóstico indicou melhora no nível de caminhabilidade na região, indicando assim o potencial da ZEU Butantã para ser caminhável e atender às necessidades atuais e futuras dos pedestres.

Palavras-chave: Caminhabilidade. ZEU Butantã. Mobilidade ativa. Desenvolvimento urbano.

## ABSTRACT

ALMEIDA, A. F. S.; HERNANDES, C. C.; MATAR, E. S.; SILVA, J. G. **Intervention proposal for promoting sustainable urban mobility at ZEU Butantã, in the city of São Paulo, focusing on pedestrian mobility.** 2020. 211 p. Trabalho de formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

According to the Origin-Destination survey done in 2017 by Metrô de São Paulo, walking accounts for 32% of the journeys made within the metropolitan region; journeys over 500 m are considered, unless the reason for it is to work or to go to school, in which cases any distance is registered. It is estimated that this number might actually be higher, if short journeys for other reasons are considered, especially the ones made to access public transportation and, from there, to reach the final destination. With the 2014 city master plan, an effort was made to promote active mobility, specially developing areas around mass transport stations, the so called ‘Zonas de Estruturação Urbana’ (ZEUs, meaning Urban Structuring Zones), where these short journeys tend to happen. The goal of this work is to study the mobility dynamics in the ‘ZEU Butantã’ established by the master plan around Butantã subway station, focusing specially on walkability, and propose solutions that encourage this mode of transportation while making the area more suitable for it, securing a good integration with other modes, amid promoting sustainable urban mobility. For this purpose, at first a literature review was done (to identify the parameters influencing walkability in an area and methods to measure them), as well as an assessment of the area through secondary data and georeferenced databases. In the project stage, a specific and complementary literature review was done, focused on successfully implemented strategies in other areas. Five aspects were identified in the assessment to guide the walkability improvement strategies: attractiveness for pedestrians; interaction between pedestrians and cyclists; sidewalk infrastructure; quality and integration of transportation modes; and road safety at the pedestrian level. Directives for a preliminary design were conceived, focusing on compatibility during an iterative process. In the design, based on the five aspects identified in the assessment, the solutions covered features such as street lighting, relocation of cycle tracks, extensions and accessibility ramps for sidewalks, implementation of an underground parking garage and changes to intersection signaling. For consolidating the work, the proposed solutions were analysed using the same parameters from the assessment, which indicated an improvement in the walkability levels in the area, thus showing the potential for ‘ZEU Butantã’ to be walkable and meet the existing and future needs of pedestrians.

Keywords: Walkability. ZEU Butantã. Active mobility. Urban development.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS	11
METODOLOGIA	12
PARTE 1 - Embasamento teórico	14
1 Mobilidade Urbana e Caminhabilidade	14
1.1 Mobilidade Urbana Sustentável	14
1.2 Caminhabilidade - Exemplos Práticos	19
1.3 Fatores que Influenciam a Caminhabilidade	24
2 Plano Diretor e Mobilidade Urbana em São Paulo	27
2.1 Conceitos e Relações	27
PARTE 2 - Diagnóstico da Região	29
3 ZEU Butantã	29
3.1 Caracterização da Região	29
3.1.1 Histórico e Perspectivas Futuras na Região	30
3.1.2 Recorte Geográfico	33
3.1.3 Aspectos socioeconômicos	36
3.1.4 Uso e Ocupação do solo	40
3.1.5 Trechos Escolhidos para Estudo	41
3.2 Diagnóstico da Caminhabilidade na Região	43
3.2.1 Metodologia de Diagnóstico da Caminhabilidade	43
3.2.2 Definição dos Parâmetros de Caminhabilidade e sua aplicação na área da ZEU Butantã	44
1. Fachada Visualmente Ativa	44
2. Fachada Fisicamente Permeável	46
3. Uso Comercial de Prédios Adjacentes	48
4. Usos Comerciais	49
5. Uso Residencial	54
6. Travessias e sinalização	55
7. Estacionamentos	57
8. Presença de Estacionamentos Privados na ZEU Butantã	59
9. Cicloviás e interação pedestre/ciclista	61
10. Tráfego Veicular	63
11. Amenidades (iluminação, arborização e mobiliário urbano)	67
12. Qualidade da Superfície (pavimento do passeio público)	71
13. Largura livre de calçada	73

14. Limpeza urbana das calçadas	75
15. Atendimento do Transporte Público na Região	78
16. Segurança contra crimes	83
17. Segurança viária	84
3.2.3 Aspectos Críticos	84
PARTE 3 – Elaboração de Projeto Urbano	87
4 Escopo de Projeto	87
5 Memorial de Projeto	88
5.1 Infraestrutura da Calçada	88
5.1.1 Alargamentos da Calçada	88
5.1.2 Acessibilidade	101
5.2 Atratividade para o Pedestre	110
5.2.1 Iluminação Pública	110
5.2.2 Arborização Viária	124
5.2.3 Atenuação de Ruído	131
5.2.4 Mobiliário Urbano	134
5.2.5 Informação e Comunicação Visual	142
5.3 Segurança Viária	145
5.3.1 Faixas para Travessia de Pedestre	145
5.3.2 Sinalização para Cruzamento Viário	148
5.4 Interação entre Pedestres e Ciclistas	149
5.4.1 Expansão da Ciclofaixa	149
5.4.2 Paraciclos	150
5.5 Integração dos Modos de Transporte	152
5.5.1 Garagem Subterrânea	152
5.5.2 Mudanças no Terminal de Ônibus	161
6 Discussão geral das propostas frente ao diagnóstico da área de projeto	165
CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
APÊNDICE I - Metodologias de contagem e entrevistas	181
APÊNDICE II - Aspectos socioeconômicos	183
APÊNDICE III - Quadros completos do levantamento	186
APÊNDICE IV - Mapas OD 2017	200
APÊNDICE V – Planta geral de intervenções	204
APÊNDICE VI – Cortes das vias	206
APÊNDICE VII – Detalhamento da garagem e do terminal	210

## INTRODUÇÃO

A expansão física e econômica vista a partir da segunda metade do século XX na cidade de São Paulo criou desafios para transportar as pessoas até seus trabalhos e outros destinos. O modelo inicial adotado foi de incentivo ao transporte motorizado, ônibus para transporte em massa e automóvel para uso individual. Complementando este cenário, este último modo teve a participação incrementada pelo aumento da renda da população, facilidade de acesso ao crédito e incentivos ao consumo pelo governo federal (ALVES, WILBERT; 2014).

As consequências desta política impactam negativamente nas faces econômica, social e ambiental. Na questão econômica, estima-se que as perdas de riqueza gerada podem ter chegado a R\$50 bilhões no ano de 2012, em São Paulo (CINTRA, 2012). Em termos sociais, é clara a separação entre indivíduos de maior renda tendo acesso a transportes individuais enquanto os com menos recursos têm como única alternativa o transporte público. Isto gera como consequências as diferenças de oportunidades, tempo perdido em deslocamento e desgaste físico, todos que contribuem para o agravamento da desigualdade social. Por último, como impactos ambientais, pode-se citar o maior consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases poluentes e causadores das mudanças climáticas, tanto pela maior quantidade de veículos circulantes como pelo maior tempo destes parados.

Esta política de transporte automotiva e suas consequências confrontam o ideal de mobilidade sustentável que será aprofundado mais à frente. Mas é possível já antecipar que esta busca sanar as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras de atingirem as suas próprias necessidades. Este embate ocorre justamente em consequência de decisões do passado que foram pensadas para sanar problemas a curto prazo somente.

Mesmo com esta situação, é possível perceber ações do poder público para tentar reverter a política anterior adotada, como a Política Nacional de Mobilidade Urbana e o novo Plano Diretor Estratégico (PDE) da cidade de São Paulo. Ambos os documentos criam diretrizes para incentivar o transporte coletivo, a integração entre os modos, bem como restringir o uso do transporte individual, dentre outras. O PDE, em especial, vai além ao citar também formas alternativas como uso de bicicletas e compartilhamento de veículos.

Tais medidas focam nos transportes coletivos, porém pecam ao não aprofundarem o potencial da caminhabilidade como meio de auxiliar estas soluções a melhorar os deslocamentos nos centros urbanos. A realização de viagens a pé não demanda veículos, portanto, ocupa menos espaço nas vias, incentiva a interação com o meio, não é poluente e pouco suscetível ao aumento do tempo de deslocamento, dentre outros fatores positivos.

Este estudo se inicia com a apresentação de seus objetivos, detalhamento da metodologia e cronograma de trabalho.

Na primeira parte do relatório é apresentado o embasamento teórico utilizado, no qual é definida a mobilidade urbana sustentável, apresentados exemplos bem sucedidos de caminhabilidade pelo mundo e os fatores que incentivam o deslocamento a pé. É também feita uma introdução acerca do Plano Diretor do município de São Paulo, visto que a área estudada se encontra em uma zona definida neste documento, a ZEU Butantã.

Na segunda parte do relatório é abordada a ZEU Butantã. São aprofundadas as características da região, como histórico, demografia, aspectos socioeconômicos, uso e ocupação do solo e características das vias. Na região estudada, foram escolhidos 17 trechos viários específicos para estudo mais aprofundado e levantados os parâmetros que permitiram fazer o diagnóstico destas

vias. É feita então uma análise mais a fundo destes parâmetros nos trechos específicos para chegar a pontos críticos a respeito da circulação de pedestres.

Na terceira parte do relatório, é realizada a apresentação do escopo de projeto para intervenção na área e com o detalhamento das soluções propostas. Para conclusão do trabalho, é discutido o impacto das soluções considerando-se os parâmetros estudados na primeira parte, apresentadas as conclusões gerais e as recomendações de próximos passos.

## **OBJETIVOS**

Este trabalho de formatura tem como objetivos principais o diagnóstico das condições de caminhabilidade e a proposta de projeto com soluções de melhoria em curto e longo prazo da mobilidade de pedestres na chamada ‘ZEU Butantã’, delimitada pelo Plano Diretor de 2014 no entorno da estação de metrô de mesmo nome, no município de São Paulo.

Dentro disso, os objetivos específicos a serem alcançados por meio de bibliografia, análise de dados e elaboração de projeto, abrangem:

- Entender a inserção da caminhabilidade na mobilidade urbana sustentável, incluindo estudo de exemplos de sucesso;
- Estudar a dinâmica da região de estudo no contexto de ZEU, incluindo perspectivas futuras;
- Elencar parâmetros que influenciam a caminhabilidade, entendendo seu alcance e limitações, e aplicá-los para diagnóstico da ZEU Butantã;
- Entender os fatores influentes e o processo de um projeto urbano;
- Compreender como usar dados de diagnóstico para concepção de soluções projetuais;
- Elaborar um projeto urbano para melhoria da caminhabilidade em curto e longo prazo na ZEU Butantã, considerando a evolução da região e os exemplos estudados.

## **METODOLOGIA**

O projeto de formatura foi desenvolvido em dois semestres, no ano de 2020.

No primeiro semestre, foi feita primeiramente uma revisão bibliográfica, voltada inicialmente para compreender o conceito de caminhabilidade em meio à mobilidade urbana sustentável e à mobilidade ativa. Depois, a pesquisa se voltou para estudos já feitos sobre caminhabilidade em locais diversos, metodologias de concepção e levantamento de indicadores de caminhabilidade e exemplos de projetos de referência para sua melhoria.

Paralelamente, foi também estudada a área de interesse, a ZEU Butantã. Foram feitas algumas visitas para compreender a dinâmica da região (como as tipologias de ruas e de ocupação, os novos lançamentos imobiliários) e já visualizar possíveis problemas para orientar o foco e o método do levantamento, sem ainda formalmente fazer medidas em campo para o diagnóstico. Nesse momento foi feito também um levantamento completo do uso do solo na zona. Com base nele, o próximo passo foi a definição dos trechos a serem estudados dentro da zona. Foi seguida uma das metodologias descritas por Krambeck (2006), para elencar tipologias de ruas dentro da zona, com base no uso do solo, nas conexões viárias e na dinâmica urbana vista em campo; foi possível aplicar a metodologia nesse caso por ser um estudo em uma área restrita, onde é mais fácil determinar as tipologias de todas as ruas e verificar quais se repetem.

Foram então definidos os parâmetros relevantes a serem levantados nos trechos, conforme revisão bibliográfica anterior e observações no local. Nesse ponto do trabalho, a situação de pandemia de coronavírus de 2020 levou à necessidade de rever a metodologia, pois as visitas a campo foram suspensas assim como os levantamentos in loco, especialmente de contagem de pedestres/veículos e de realização de entrevistas. Já havia sido organizada a metodologia para esses levantamentos, indicada no Apêndice I deste relatório.

Os levantamentos foram então adaptados e realizados com o uso de ferramentas como Geosampa (PMSP, 2020) e Google Maps. Verificou-se, conforme estudo de Aghaabbasi et al. (2018), que, analisando conjuntamente bases de dados GIS e conhecimentos da situação em campo, é possível fazer um diagnóstico confiável das condições para pedestres usando as ferramentas Google. Além disso, no Geosampa estão disponíveis ortofotos da cidade, que têm uma qualidade superior e ajudaram em aspectos como medição de larguras. As limitações quanto à data dos registros do Google e fenômenos dinâmicos como tráfego serão abordadas ao longo da apresentação dos resultados do diagnóstico.

Para completar o escopo delimitado para o primeiro semestre de trabalho, os levantamentos foram analisados para identificação dos aspectos críticos em cada trecho e listagem de possíveis soluções, especialmente as de curto prazo.

No segundo semestre de desenvolvimento do trabalho, foi ampliado o estudo de diferentes soluções possíveis para os pontos críticos levantados no diagnóstico, definindo-se então o escopo do projeto e suas limitações. Para cada proposta constante do escopo foram definidas soluções específicas e metodologias para projeto com base em revisão bibliográfica, suportadas pelo detalhamento do diagnóstico conforme necessário.

Iniciou-se então o processo de projeto, de forma iterativa, compatibilizando ao mesmo tempo as diferentes soluções, com o uso de ferramentas GIS, do Autocad e de eventuais ferramentas online. Com o projeto consolidado, foram detalhados os desenhos de projeto, utilizando também o Revit para melhor visualização espacial das soluções.

O cronograma de trabalho utilizado nos dois semestres está no quadro a seguir; em vermelho estão as atividades que tiveram que ser canceladas por conta da pandemia.

Quadro 1. Cronograma do trabalho de formatura (1º e 2º semestre de 2020)

	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Rev. Bibliográfica: teoria e metodologia para levantamento	X	X	X	X							
Coleta de Dados: <b>contagem, entrevistas, medições</b> e observações em campo/remotas		X	X								
Organização e Análise dos Dados			X	X							
Elaboração do Relatório				X	X						
<b>Banca TF1</b>					X						
Pesquisa de referências de projeto						x	x				
Escolha das soluções de projeto							x				
Desenvolvimento do projeto								x	x	x	
Documentação do projeto									x	x	
Elaboração do Relatório									x	x	
Banca TF2											x

Elaboração: Os autores

## **PARTE 1 - Embasamento teórico**

### **1 Mobilidade Urbana e Caminhabilidade**

Visando embasar os levantamentos e propostas de solução (descritos anteriormente nos objetivos), são discutidos aspectos de mobilidade urbana sustentável e mobilidade ativa nesse contexto, referências em cidades caminháveis e fatores que influenciam essa condição localmente.

#### **1.1 Mobilidade Urbana Sustentável**

Foi em um relatório inovador denominado “Nosso Futuro Comum” que, em meados de 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi levado para o discurso público (ONU BRASIL, 2020), nos seguintes termos:

“O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”(WCED, 1991, pg. 46).

A mobilidade urbana sustentável pode ser estudada e compreendida dentro deste conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável, que se refere à promoção do equilíbrio entre a satisfação das necessidades humanas com a proteção do ambiente natural. Tal abordagem permite com que o tema possa ser tratado em três dimensões principais - econômica, social e ambiental - como segue (CARVALHO, 2016):

- Esfera Econômica: os sistemas de mobilidade, com destaque para o transporte público, têm de apresentar equilíbrio econômico-financeiro, sob pena dos serviços se degradarem ao longo do tempo e do espaço. Dessa forma, os custos dos serviços têm de ser apropriados corretamente pelo poder público, com políticas claras e transparentes de financiamento e custeio;
- Esfera Social: refere-se basicamente aos princípios de acessibilidade universal, equidade nas condições de deslocamento e modicidade tarifária. A acessibilidade universal implica que os serviços de transporte tenham de atender a todos os cidadãos, ou seja, toda a população tem o direito de usufruir as oportunidades e os equipamentos das cidades. Para que isso ocorra, o sistema de transporte tem de ser dimensionado e planejado de forma abrangente, focando inclusive os grupos minoritários que apresentam dificuldades de locomoção e a população de baixa renda, que apresentam pouca capacidade de pagamento dos serviços;
- Esfera Ambiental: remete à preocupação permanente que deve haver em aumentar a participação do transporte público coletivo e do transporte não motorizado na matriz modal de deslocamentos.

Este último âmbito de abordagem da questão vai ao encontro de Malatesta (2012), quando nesta se define Mobilidade Urbana Sustentável (MUS) como formas de se deslocar em áreas urbanas utilizando meios de transporte que utilizem de forma racional os recursos energéticos, espaciais e ambientais disponíveis, ou tenham autonomia em relação a eles. São constituídos basicamente pelos modos de transporte não motorizados - a pé e por bicicleta, chamadas conjuntamente de

mobilidade ativa - e pelos modos coletivos, em especial os de alta capacidade, movidos por formas de energia limpa.

No entanto, conforme Carvalho et al. (2014), esse conceito é muito mais amplo e, se analisado de maneira superficial, pode acabar sendo associado apenas à questão específica dos transportes nas cidades. Se o plano de mobilidade é feito de modo inadequado, pode perpetuar diversos impactos já conhecidos, como, por exemplo, congestionamentos, acidentes, ruídos, emissões; assim, percebe-se que ele envolve não apenas o transporte em si, mas a forma como as cidades são organizadas, desde o planejamento e desenvolvimento urbano, até a disposição dos locais de trabalho, escola, lazer e residências. Sendo assim, critérios de planejamento urbano, saúde pública, qualidade de vida, contextos sociais e econômicos devem ser considerados dentro de uma política de mobilidade urbana sustentável.

Entretanto, conforme explica Pimenta (2017), a urbanização e a expansão das cidades brasileiras têm, muitas vezes, se desenvolvido de forma desarticulada das políticas de planejamento urbano, ocasionando um crescimento desordenado com problemáticas constantes, como a maciça utilização do transporte individual motorizado em resposta à baixa qualidade dos serviços e infraestrutura dos demais meios.

Segundo o Relatório da 24ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (SLOCAT PARTNERSHIP, 2018), o crescimento da motorização privada no Brasil (69%) superou em muito a média mundial (27%), atingindo níveis de 208 veículos por mil habitantes em 2015, sendo este o resultado de políticas econômicas do governo federal que subsidiaram a compra de veículos particulares.

Direcionando o foco para a Região Metropolitana de São Paulo, em 2017, foram produzidas 42 milhões de viagens diárias, das quais cerca de 67% foram realizadas por modos motorizados (coletivo + individual) e 33% por modos não motorizados (bicicleta + a pé) (METRÔ SP, 2017). Segundo a Revista LABVERDE (2012), para caracterizar um cenário de mobilidade urbana sustentável, São Paulo deveria ter sua mobilidade majoritariamente calcada nos modos de transporte sustentáveis, com pequena parte das viagens sendo realizada por meios de transporte motorizados e individuais.

Percebe-se, portanto, que a questão da mobilidade urbana surge como mais um desafio às políticas ambientais e urbanas, num cenário de desenvolvimento social e econômico do país no qual as crescentes taxas de urbanização, as limitações das políticas públicas de transporte coletivo e a retomada do crescimento econômico têm implicado num aumento expressivo da motorização individual (automóveis e motocicletas), bem como da frota de veículos dedicados ao transporte de cargas (MMA, 2020).

Como alternativa para esta realidade, tem-se o modelo de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS), que se refere aos espaços urbanos projetados para acolher pessoas, atividades, edificações e espaços públicos em áreas integradas ao resto da cidade por um transporte público de qualidade e facilmente conectadas a pé ou por bicicleta (ITDP, 2017).

Isso vai ao encontro do conceito de caminhabilidade (ITDP BRASIL, 2019), que foca nas condições do espaço urbano vistas sob a ótica do pedestre e que, em linhas gerais, pode ser definido como a medida com que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé. Ainda, como mostrado na Revista LABVERDE (2012), a ciclovia, assim como a ciclofaixa, a rota de bicicleta e o compartilhamento da calçada entre ciclistas e pedestres, são tipologias de infraestrutura cicloviária de circulação, essenciais à viabilização de uma das formas de mobilidade sustentável.

Pimenta (2017) ainda argumenta que esse planejamento e ordenamento urbano promovem a construção de cidades mais compactas e conectadas, interferindo em aspectos do uso e ocupação do solo e da gestão da mobilidade urbana. O DOTS pressupõe a inclusão de todos nas oportunidades e recursos da cidade, por meio da combinação eficiente de modos de transporte, com baixo custo financeiro e ambiental e alto nível de resiliência aos eventos extremos; DOTS inclusivo é necessário à sustentabilidade em longo prazo, bem como à equidade, prosperidade comum e paz social nas cidades (ITDP, 2017). Mas, para tanto, é necessário integrar políticas urbanas de ordenamento territorial e organização do sistema de mobilidade para a aplicação deste conceito que, para ser legitimado, deve estar pautado em seus aspectos conceituais, legais e práticos.

É importante ressaltar que esta necessidade de mudanças profundas nos padrões tradicionais de mobilidade, na perspectiva de cidades mais justas e sustentáveis, levou à aprovação da Lei Federal nº 12.587 de 2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana e contém princípios, diretrizes e instrumentos fundamentais para o processo de transição, dos quais vale citar (BRASIL, 2012):

- I - integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- II - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III - integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- IV - mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- V - incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- VI - priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado;
- VII - integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional;
- VIII - garantia de sustentabilidade econômica das redes de transporte público coletivo de passageiros, de modo a preservar a continuidade, a universalidade e a modicidade tarifária do serviço.

(BRASIL, Lei Nº 12.587, 2012, Capítulo I, Seção II, Art. 6º)

As diretrizes presentes na referida lei apresentam, portanto, progresso e mudança de perspectiva em relação à ação governamental no que se refere à mobilidade urbana. O aparato legal descrito fornece bases para que ações como o pedágio urbano e o acesso mais justo e igualitário ao deslocamento pela cidade, por exemplo, se tornem uma realidade no futuro. No caso de Londres e de seu pedágio urbano, para citar um caso concreto, a expectativa é de reduzir os poluentes de trânsito em 45% em dois anos de aplicação da iniciativa, demonstrando o grande impacto que essas medidas podem ter em nível local, nacional e internacional (REUTERS, 2019).

A fim de mostrar a relevância global do tema, o já referido Relatório da 24ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (SLOCAT PARTNERSHIP, 2018) apresenta as principais respostas para a mitigação dos problemas relacionados ao transporte, em uma estrutura chamada Evitar-Mudar-Melhorar (*Avoid-Shift-Improve*, em inglês), como segue:

- Evitar viagens de passageiros e movimentação de mercadorias ou reduzir a distância de viagem por modos de transporte motorizados por meio de políticas de desenvolvimento regional e urbano, transporte e planejamento espacial integrados, otimização logística e gerenciamento da demanda de viagens;
- Mudar o transporte de passageiros e mercadorias para modos mais ambiental e socialmente sustentáveis, como transporte público, caminhada e ciclismo (no caso de transporte de passageiros) e ferrovias ou vias navegáveis interiores (no caso de transporte de mercadorias);
- Melhorar a eficiência energética dos modos de transporte por meio de tecnologias veiculares com baixo teor de combustível, fatores de carga aumentados e redes de transporte mais bem gerenciadas, com combustíveis não petrolíferos e com baixo teor de carbono desempenhando um papel mais significativo, principalmente antes de 2030.

Dessa forma, pode-se perceber que a mobilidade sustentável e o futuro urbano dependem da priorização de meios mais sustentáveis de deslocamento, os quais devem ser classificados segundo seus níveis de benefícios e impacto ecológico, sob a forma de uma “pirâmide invertida”. Mais investimentos deveriam ser destinados aos transportes não motorizados, ou seja, a bicicleta e rotas a pé, seguido do transporte de massa, destacando-se o transporte público que consome menos espaço urbano e menos recursos energéticos, emitindo o menor número de poluentes por passageiro/quilômetro percorrido (CADERNOS GLOBO, 2014).

É diante dessas metas que em ITDP (2017) definiram-se os princípios e objetivos a serem alcançados pela implementação do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável, os quais foram compilados e são apresentados no Quadro 2:

Quadro 2. Princípios de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável e principais objetivos de performance do padrão de qualidade DOTS

PRINCÍPIOS	EXPLICAÇÃO	OBJETIVOS
Caminhar	Criar bairros que estimulem as pessoas a andar a pé	Objetivo A: O ambiente dos pedestres é seguro, completo e acessível a todos; Objetivo B: O ambiente dos pedestres é animado e vibrante; Objetivo C: O ambiente dos pedestres tem temperatura amena e é confortável.
Pedalar	Priorizar redes de transporte ativo	Objetivo A: A rede cicloviária é segura e completa; Objetivo B: O estacionamento e a guarda de bicicletas é amplo e seguro.
Conectar	Criar redes densas de ruas e caminhos	Objetivo A: Os trajetos a pé ou de bicicleta são curtos, diretos e variados; Objetivo B: Os trajetos a pé ou de bicicleta são mais curtos do que os trajetos de veículos motorizados.
Transporte Público	Prover acesso a sistemas de transporte coletivo de qualidade, confiáveis e integrados a cidade	Objetivo A: O transporte coletivo de qualidade é acessível por caminhada (Requisito do DOTS).

Misturar	Estimular a mistura de usos do solo, a diversidade demográfica e de renda	Objetivo A: As oportunidades e serviços estão localizados a curtas distâncias a pé de onde as pessoas vivem e trabalham e o espaço público permanece movimentado por períodos mais longos do dia; Objetivo B: Diversidade demográfica e de faixas de renda entre os moradores locais.
Adensar	Otimizar a densidade de ocupação de forma correspondente à capacidade do transporte coletivo	Objetivo A: Uma alta densidade residencial e de empregos dá suporte a um transporte coletivo de qualidade, a serviços locais e a atividade nos espaços públicos.
Compactar	Reestruturar as áreas urbanas para encurtar as viagens casa-trabalho-casa	Objetivo A: O empreendimento se localiza no interior ou próximo de uma área urbana já consolidada; Objetivo B: É conveniente viajar por toda a cidade.
Mudar	Aumentar a mobilidade regulamentando o uso de estacionamentos e de vias públicas por veículos individuais motorizados	Objetivo A: O espaço ocupado por veículos individuais motorizados é minimizado.

Elaboração: Os autores; Fonte: TOD Standard - Padrão de Qualidade DOTS (2017)

Definições de objetivos como estes que foram apresentados são fundamentais para fomentar uma cultura do “pensar sustentável” em todo o setor de transportes urbanos, o que deveria ter início nos primeiros anos da educação formal, acompanhando os indivíduos ao longo da vida (CADERNOS GLOBO, 2014).

É fundamental que a mensagem transmitida à população sobre mobilidade seja revertida a favor dos modos sustentáveis, sendo eles, essencialmente, os deslocamentos a pé, por bicicleta e, em casos específicos, o transporte coletivo. Esta situação de sustentabilidade somente será atingida quando as pessoas enquanto moradoras puderem fazer o essencial da sua vida - como ir ao trabalho, ao estudo, às compras, ao atendimento médico rotineiro e a muitas outras amenidades de uma cidade - em caminhadas ou ciclo-viagens (OLIVEIRA, 2019).

Essa cultura deve embasar todas as políticas de transporte urbano e ser articulada, tanto no planejamento quanto na prática, em todos os níveis de governo. Isso nos levará bem adiante no caminho necessário para traçar – e preservar – o futuro da mobilidade sustentável (CADERNOS GLOBO, 2014).

Vale destacar que, conforme visto, a mobilidade urbana sustentável engloba diversos modos e exige diversas políticas, propostas e ações para ser implementada, sendo a mobilidade a pé, a ser contemplada neste trabalho de formatura, somente um destes modos.

A mobilidade a pé apresenta algumas limitações, como a baixa velocidade do deslocamento, sendo inviável para percorrer diariamente distâncias maiores, e os impedimentos de alguns grupos com mobilidade reduzida de fazer uso desse modo. Assim, para servir de forma completa à mobilidade sustentável de uma região é necessário também estudar outras formas de mobilidade ativa, como bicicletas, transporte coletivo, compartilhamento de viagens, entre outros. Assim, este trabalho visa somente dar um primeiro passo na implementação da mobilidade urbana sustentável na região de estudo, por meio de um estudo de caminhabilidade.

## 1.2 Caminhabilidade - Exemplos Práticos

Como visto no item anterior, há grande importância em estimular a mobilidade ativa, especificamente a caminhabilidade, para implantar a mobilidade sustentável. Ainda são muitas as cidades cujo desenvolvimento urbano é suportado pelo uso dos veículos individuais, como é o caso de São Paulo, Brasília ou Los Angeles. Felizmente, no entanto, essa mentalidade começou a mudar com a crise do petróleo e depois de críticas de expoentes como Jane Jacobs (JACOBS, 2011), sendo um assunto que mais tarde seria levado em conta por muitos urbanistas, como Jan Gehl (GEHL, 2011), que criou materiais práticos e diretos, oferecendo opções em planejamento urbano e sendo hoje muito conhecido e debatido no meio acadêmico.

Assim, é pertinente o estudo de cidades que conseguem ser urbanisticamente agradáveis por terem mantido a tradição da caminhada, como é o caso de Milão ou Veneza, e outras que estão revendo sua infraestrutura, oferecendo novos espaços para caminhar ou permanecer, como é o caso do High Line, em Nova York, ou da restauração do Rio Cheonggyecheon, na Coreia do Sul (Figura 1). O córrego retratado na Figura 1 se localiza na cidade de Seul, capital da Coreia do Sul e foi canalizado nos anos 1970 para a implantação de uma via expressa no centro da cidade, significado de progresso naquele momento. O projeto de restauração começou em 2002 e hoje já atrai muitos turistas para a região.

Figura 1. Restauração do Rio Cheonggyecheon, Coreia do Sul



Fonte: (LIMA, 2018)

Essas cidades, no entanto, ainda precisam melhorar muitos aspectos para ser uma cidade mais amigável para a caminhada, como indicam as boas práticas incluídas na caixa de ferramentas do livro “Cidades para Pessoas” (GEHL, 2012), reproduzida na Figura 2 e fornecendo, de maneira simplificada, uma referência quanto aos aspectos principais.

Figura 2. Boas práticas para o projeto de cidades

<b>PROTEÇÃO</b>	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA O TRÁFEGO E ACIDENTES - SENSÇÃO DE SEGURANÇA</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção aos pedestres</li> <li>• Eliminar o medo do tráfego</li> </ul>	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA O CRIME E A VIOLÊNCIA - SENSÇÃO DE SEGURANÇA</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente público cheio de vida</li> <li>• Olhos da Rua</li> <li>• Sobreposição de funções de dia e à noite</li> <li>• Boa iluminação</li> </ul>	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA O EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS DESCONFORTÁVEIS</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vento</li> <li>• Chuva/neve</li> <li>• Frio/Calor</li> <li>• Poluição</li> <li>• Poeira, barulho, ofuscamento</li> </ul>
<b>CONFORTO</b>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA CAMINHAR</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço para caminhar</li> <li>• Ausência de obstáculos</li> <li>• Boas superfícies</li> <li>• Acessibilidade para todos</li> <li>• Fachadas interessantes</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADE PARA PERMANECER EM PÉ</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos de transição/zonas atraentes para permanecer em pé/ ficar</li> <li>• Apoios para pessoas em pé</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA SENTAR-SE</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas para sentar-se</li> <li>• Tirar proveito das vantagens: vista, sol, pessoas</li> <li>• Bons lugares para sentar-se</li> <li>• Bancos para descanso</li> </ul>
<b>CONFORTO</b>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA VER</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distâncias razoáveis para observação</li> <li>• Linhas de visão desobstruídas</li> <li>• Vistas interessantes</li> <li>• Iluminação (quando escuro)</li> <li>• Ausência de obstáculos</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA OUVIR E CONVERSAR</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixos níveis de ruído</li> <li>• Mobiliário urbano com disposição para paisagens/ conversas</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA BRINCAR E PRATICAR ATIVIDADE FÍSICA</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convites para criatividade, atividade física, ginástica e jogos</li> <li>• Durante o dia e a noite</li> <li>• No verão ou inverno</li> </ul>
<b>PRAZER</b>	<p><b>ESCALA</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edifícios e espaços projetados de acordo com a escala humana</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES PARA APROVEITAR OS ASPECTOS POSITIVOS DO CLIMA</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol/sombra</li> <li>• Calor/frescor</li> <li>• Brisa</li> </ul>	<p><b>EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS POSITIVAS</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bom projeto e detalhamento</li> <li>• Bons materiais</li> <li>• Ótimas vistas</li> <li>• Árvores, plantas, água</li> </ul>

Elaboração: Os autores, adaptado de (GEHL, 2012)

Com isso, muitas cidades ainda têm melhorias para fazer, mas algumas aparecem frequentemente como exemplos mais abrangentes, seja na cidade como um todo, seja em projetos específicos que melhoram a qualidade de vida, e Copenhague (Figura 3) é uma dessas cidades.

Figura 3. Stroget, Copenhagen, Dinamarca



Fonte: (AL-BARJAS, 2020)

No projeto da rua Stroget (Figura 3), feito pela Gehl Architects, vemos muitos dos exemplos da ‘caixa de ferramentas’ indicada anteriormente sendo aplicados na requalificação do espaço viário. As fachadas ativas e bem ocupadas por mesas e toldos são um convite para ficar, ouvir e ver o ambiente ao redor. O mobiliário urbano existente é mais uma estrutura para apoiar-se e ocupar o local público, além de tornar o ambiente lúdico, permitindo certa interação ou permanência para um banho de sol, compras ou um café. A rua livre de obstáculos, plana e visualmente interessante, torna ainda mais confortável a experiência do caminhar e dá oportunidades de interação entre pessoas. Por fim, a escala é adequada ao pedestre, e tudo está ao nível dos olhos.

Figura 4. Detalhe da rua Stroget - escala adequada ao nível do pedestre



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 5. Praça Fórum Pioneer - Portland, Oregon



Fonte: (VIAJONÁRIOS, 2019)

De maneira semelhante, mas sobretudo como um espaço de permanência, a praça Fórum Pioneer (Figura 5), em Portland, nos Estados Unidos, mostrada na Figura 5 tem muitos elementos em comum com a rua exemplificada em Copenhagen (Figura 4) e também com a Piazza del Campo, em Siena. Há oportunidades para sentar, permanecer em pé apoiado nos pilares, ver e ouvir a fonte ou simplesmente passar pela praça e ter diversas experiências sensoriais ao nível do pedestre (GEHL, 2012).

No entanto, é importante que sejam consideradas diferentes oportunidades para aproveitar o clima. O desconforto causado pelo sol, por exemplo, pode ser mitigado não só por árvores, mas também por elementos de sombreamento, que podem ser as próprias dimensões da rua, como no centro histórico de Milão, no qual as ruas estreitas também trazem oportunidades para encontros e interações interpessoais.

Nesse sentido, galerias que permitem permear os quarteirões, oferecendo opções de consumo, também convidam à caminhada os ambientes permeáveis e protegidos. A Galeria Vittorio

Emanuelle (Figura 6), por exemplo, forma um corredor com o Duomo e o Teatro Alla Scalla (WATERMAN, WALL, 2012).

Figura 6. Galeria Vittorio Emanuele



Fonte: (PORTAL DE INVERNO, 2019)

É claro que nem sempre existe a oportunidade de tráfego compartilhado ou calçadas; nesses casos, quando há necessidade de travessia, o mais simples é o mais atraente para o pedestre: por exemplo, evitar o uso de passarelas e usar faixas elevadas e calçadas sem interrupção, além de semáforos que não necessitem ser acionados. Travessias diretas (sem ilhas) também podem trazer maior sensação de segurança em vias de menor largura, por exemplo (Figura 7).

Figura 7. Exemplo de intersecção simples - Leblon, Rio de Janeiro



Fonte: (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2019)

Quanto ao planejamento de tráfego, existem alguns exemplos de destaque, como as cidades na Holanda. Após acontecerem diversos acidentes com veículos, nas décadas de 1960 e 1970, a população se mobilizou para exigir um planejamento urbano favorável a transportes mais seguros, e, aliado à crise do petróleo dos anos 70, o carro deixou de ser tão atrativo como antes (refletido não só na Holanda, mas em diversos países) e o poder público investiu fortemente em infraestrutura para bicicletas. Hoje, no perímetro urbano, as velocidades em avenidas são de 50km/h e nas áreas centrais, 30km/h (nesses locais, o tráfego é compartilhado, não havendo infraestrutura separada para automóveis), aliado a uma grande extensão de ciclovias (NEXO, 2017). Foi lá, inclusive, que se iniciaram as ruas de tráfego integrado, que se popularizaram na Europa. Além disso, a integração entre os modos de transporte público e particulares tornam as

bicicletas ainda mais atrativas, e hoje a Holanda já tem que lidar com o elevado número de bicicletas nas ruas, precisando construir grandes estruturas para abrigá-las (como visto na Figura 8). A segurança é garantida, além dos instrumentos urbanos, com boa sinalização e materiais que criam visuais diferentes para situações diferentes, além de leis que protegem os ciclistas, responsabilizando financeiramente os motoristas do automóvel em caso de acidentes.

Muitas vezes, os meios de transporte individuais são mais interessantes pois são capazes de levar o usuário de porta a porta, e isso é, inclusive um dos desafios para a diminuição do uso de transportes individuais poluentes. No entanto, cidades como Amsterdã mostram que a bicicleta pode ser uma alternativa de transporte individual, não poluente, porta a porta, e que ainda permite uma aproximação à vida urbana, sendo necessário apenas o fornecimento de infraestrutura adequada para utilização em massa desse meio de transporte (Figura 8) (WALL; WATERMAN, 2012).

Figura 8. Edifício-garagem de bicicletas integrado à estação central de trem - Amsterdã, Países Baixos



Fonte: (MOBILIZE, 2016)

São muitos os exemplos que podem ser aplicados para melhoria na qualidade da caminhada, mas é sempre importante que eles sejam pensados nas realidades locais e que os diversos atores sejam ouvidos, melhorando a integração da cidade.

### 1.3 Fatores que Influenciam a Caminhabilidade

Para implantar de forma mais adequada e integrada melhorias para a caminhabilidade, como nos exemplos em 1.2, é necessário primeiro fazer um diagnóstico da situação atual do local de estudo. Porém, sendo a caminhabilidade um aspecto abstrato, é necessária uma visão holística dos atributos que podem influenciá-la.

Grande parte das análises de caminhabilidade tradicionais usam métodos derivados da análise de nível de serviço para veículos, transportada para o modo do pedestre. É o chamado Pedestrian Level of Service (PLOS), definido em fontes como o Highway Capacity Manual, que surgiu nos anos 1950, voltado para o desempenho do transporte motorizado (KHAN, 2015). A avaliação do nível de serviço para pedestres tende a abordar dois aspectos principais (WIBOWO, NURHALIMA; 2018): a acomodação do fluxo de pedestres na largura disponível (caso do Highway Capacity Manual) e a proteção do pedestre no conflito com os modos motorizados e

contra intempéries e crimes, como é o caso do indicador Trip Quality (JASKIEWICZ, 1999)); alguns indicadores de PLOS unem esses dois aspectos, como aquele desenvolvido em Gainesville (DIXON, 1996). As medições feitas para avaliar esses atributos são no geral contagens de veículos e pedestres, geometria de elementos para fluxo e proteção, e uso do solo, em termos de proteção contra criminalidade (WIBOWO, NURHALIMA; 2018).

Conforme Aghaabbasi et al. (2016) a discussão feita para nível de serviço não é adequada para avaliar a qualidade do caminhar no nível de vizinhança, como a do presente trabalho: é muitas vezes difícil ter medições confiáveis e além disso o índice não é universal e não contempla, por exemplo, pedestres com restrições de mobilidade. Já foi reconhecido por alguns criadores de escalas de PLOS (como Jaskiewicz, mencionado anteriormente) que a avaliação e o projeto na escala micro são mais adequados para medir a caminhabilidade. Atributos macro, vistos no geral para a vizinhança como um todo, são ‘densidade, diversidade (de usos), acessibilidade a destinos e distância ao transporte’, enquanto aspectos micro, vistos no nível de cada rua, são ‘a qualidade do caminho e amenidades na calçada’.

Outro fator de importância é a percepção do pedestre frente a esses atributos macro e micro, representada conforme Sarkar (2003) como uma análise de seu conforto em diferentes níveis. O nível de serviço macro define o ‘conforto físico’, pois a presença de largura adequada, continuidade, falta de obstruções e proteção ‘minimizam o esforço físico e criam um reforço psicológico positivo’. A análise micro da qualidade do caminhar, por sua vez, define um ‘conforto psicológico’, pela facilidade de caminhar na velocidade desejada, incluindo ultrapassagem caso necessário, e pela interação com o entorno (outros pedestres ou estabelecimentos de diferentes usos). Por fim, o ‘conforto fisiológico’ depende de questões como poluição e ruído, ou ainda conforto térmico e proteção a intempéries.

Os atributos destacados nas diferentes escalas, porém, precisam ser traduzidos para parâmetros que podem ser diretamente levantados nos locais de estudo. Segundo Park (2008), a falta de ‘evidências de pesquisa’ e ‘sistemáticas de medição’, para os atributos abstratos que planejadores urbanos consideram importantes para a caminhabilidade, pode ser uma das causas para a dificuldade de se encontrar cidades mais caminháveis.

A tradução dos atributos para parâmetros muitas vezes é feita por meio de indicadores, que usam escalas de pontuação e pesos para cada aspecto e resultam em um único valor que descreve a qualidade da caminhabilidade no local. Segundo Krambeck (2006), o uso de indicadores pode ser problemático por três fatores: o próprio conceito de caminhabilidade é muito aberto (fazendo com que cada indicador priorize aspectos diferentes), os dados necessários são em nível local (então desenvolver um indicador propriamente universal é muito difícil) e adotar um indicador implica em trocar ‘robustez por simplicidade’ (são usados dados mais gerais para permitir comparação e maior aplicabilidade).

Em uma análise com objetivo de propor soluções para uma única vizinhança, é mais interessante assim o uso de parâmetros individuais, que não sejam integrados em um único indicador. Conforme Wibowo e Nurhalima (2018), isso evita que sejam privilegiadas a abordagem e a ponderação de um único indicador, além de permitir uma mistura de aspectos quantitativos e qualitativos, que juntos tendem a formar um diagnóstico mais realista das condições do local. Usar parâmetros com ponderações genéricas formando um indicador pode mascarar a dimensão local do pedestre; segundo Bivina et al. (2018), a percepção deste sobre cada atributo do serviço é o que realmente mede a qualidade do caminhar.

Há diferentes parâmetros individuais que refletem atributos importantes para caminhabilidade em um certo local. Para uma visão mais localizada, foram buscados exemplos de levantamentos

feitos na cidade de São Paulo, e que, portanto, estudaram uma realidade mais próxima deste trabalho. Uma análise de vias em Santo Amaro (SILVA, 2016) se baseou em um levantamento de uso do solo (incluindo projeções de futuros empreendimentos e conectividade a outros modos de transporte) para entender polos atratores e geradores de fluxo de pedestres na região, olhando depois acessibilidade com rampas e piso tátil (já que indica o dado censitário de que 14,5% dos brasileiros possuem alguma deficiência) e fatores que afetam o conforto psicológico e fisiológico, como arborização e mobiliário para convivência.

Em uma análise no entorno do Largo da Batata (MOREIRA, 2016) um aspecto destacado foi a transição entre vias públicas e edificações, por onde justamente passam os pedestres, sendo importante verificar questões como existência de diversos acessos, transparência ao invés de fachadas cegas e locais que proporcionem experiências e interesse ao pedestre; junto à iluminação pública, a transparência e a atividade ajudam na segurança contra crimes. Em termos de infraestrutura da calçada em si, a manutenção do piso é de importância (destacando o fato de que 20% das ocorrências de queda que dão entrada no pronto-socorro do Hospital das Clínicas acontecem em calçadas), além da necessidade de verificar obstruções de modo que a largura livre siga diretrizes da ABNT NBR 9050 (norma de acessibilidade) e decretos municipais (como o mais recente decreto 58.611/19 (PMSP, 2019)).

Em um estudo feito especialmente na região central de São Paulo (MALATESTA, 2007), destaca-se a análise do conflito de pedestres com outros modos, tanto quando ambos circulam, quanto na invasão de espaços de calçada para estacionamento de veículos, por exemplo. Além disso, quando inadequada, essa interação gera acidentes que vitimizam o pedestre, conforme levantamento neste estudo. Nesse âmbito, também foi considerada importante a análise de travessias, em termos de acessibilidade, sinalização e controle de fluxos.

Assim, esses parâmetros nas referências indicadas foram escolhidos para diagnosticar a caminhabilidade da região de estudo, sendo os métodos e resultados apresentados nos itens 3.2.1 e 3.2.2, na parte 2 do relatório. Em alguns casos, os parâmetros aqui estudados foram subdivididos em parâmetros mais específicos, que melhor atendessem às particularidades da região de estudo.

## 2 Plano Diretor e Mobilidade Urbana em São Paulo

Mudanças no meio urbano, como as discutidas nos itens precedentes, devem ser embasadas em aparatos legais e implantadas por meio de medidas governamentais. Dessa forma, é necessário verificar o plano diretor que rege a organização da cidade e define as estratégias gerais a serem adotadas para sua modificação.

### 2.1 Conceitos e Relações

Segundo Flávio Villaça (1999), Plano Diretor é: “Um plano que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infraestrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal.”

O Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo foi sancionado em julho de 2014 com os seguintes princípios (PMSP, 2014):

- a. Função social da cidade;
- b. Função social da propriedade urbana;
- c. Função social da propriedade rural;
- d. Equidade e inclusão social e territorial;
- e. Direito à cidade;
- f. Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- g. Gestão democrática.

Para cumprir estes foram traçadas as seguintes estratégias:

- a. Socializar os ganhos da produção da cidade;
- b. Implementar a política habitacional para quem precisa;
- c. Melhorar a mobilidade urbana;
- d. Qualificar a vida urbana nos bairros;
- e. Orientar o crescimento da cidade nas proximidades do transporte público;
- f. Reorganizar as dinâmicas metropolitanas;
- g. Promover o desenvolvimento econômico da cidade;
- h. Incorporar a agenda ambiental no desenvolvimento da cidade;
- i. Preservar o patrimônio e valorizar as iniciativas culturais;
- j. Fortalecer a participação popular nas decisões dos rumos da cidade.

Pode-se relacionar dois destes tópicos diretamente com a temática deste estudo, como aprofundado a seguir.

- Melhorar a mobilidade urbana

Essa estratégia tem como objetivo reverter o modelo de transporte atual, destacado pelo automóvel individual, para uma integração entre diferentes meios de transporte, prioritariamente coletivos. Para tanto, estabelece recursos mínimos e permanentes (30% do FUNDURB, Fundo de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura de São Paulo) para ampliar a rede e qualificar o

transporte público e os meios de transporte não motorizados (sistema cicloviário e de circulação de pedestres), menos poluentes. Reconhece, ainda, novos componentes do sistema de mobilidade urbana (sistema de logística, hidroviário e compartilhamento de automóveis) para estruturação de uma matriz de deslocamentos mais abrangente, eficiente e ambientalmente equilibrada.

A mobilidade ativa, foco deste estudo, é um dos meios citados para melhorar a mobilidade urbana geral, portanto as ações definidas no plano diretor para seguir esta estratégia precisam ser levadas em conta no diagnóstico e na proposta de intervenções deste trabalho.

- Orientar o crescimento da cidade nas proximidades do transporte público

Para reduzir a necessidade de grandes deslocamentos diários e aproximar emprego e moradia, o Plano Diretor organiza a ocupação da cidade através dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana, otimizando o aproveitamento do solo nas áreas próximas à rede de transporte coletivo de média e alta capacidade (metrô, trem, corredores de ônibus), demarcadas como Zona de Estruturação Urbana - ZEU.

Para tal, nestas regiões são incentivadas as intervenções: fachada ativa, fruição pública, calçadas largas (5 metros em eixos de mobilidade e 3 metros na área de influência do eixo), aumento do coeficiente de aproveitamento dos empreendimentos, incentivo ao uso misto dos empreendimentos, cota parte e desestímulo a vagas de garagem.

Na ZEU estão os principais vetores de crescimento da cidade se aproveitando da infraestrutura existente ou planejada de transporte público. A região estudada é parte da ZEU, estando, portanto, sujeita a todas as limitações e incentivos apresentados.

## PARTE 2 - Diagnóstico da Região

### 3 ZEU Butantã

Neste tópico será caracterizada a região de estudo, tanto em termos de contexto geral (aspectos históricos, geográficos e socioeconômicos), quanto especificamente em relação à caminhabilidade, por meio de parâmetros apresentados posteriormente.

A "ZEU Butantã" é definida como um recorte urbano da Zona de Estruturação Urbana, definida na lei de parcelamento, uso e ocupação do solo de 2016, do município de São Paulo, nas proximidades da estação Butantã do Metrô (MARINS<sup>1</sup>, 2020). Foi selecionada como área desse estudo e projeto por ser uma das regiões analisadas em projetos e pesquisas coordenados pela orientadora deste trabalho, Profa. Dra. Karin Marins, tratando-se de área de influência de estação de transporte de massa e sujeita ao adensamento urbano, conforme já apresentado no item 2 deste relatório.

#### 3.1 Caracterização da Região

Para iniciar a caracterização da região, os mapas a seguir ilustram sua localização. O primeiro (Figura 9) indica a subprefeitura do Butantã, que engloba a ZEU estudada, mas também o restante do distrito do Butantã e os distritos do Morumbi, Vila Sônia, Raposo Tavares e Rio Pequeno (SUBPREFEITURA BUTANTÃ, 2019). No segundo mapa (Figura 10) é possível verificar a delimitação da ZEU em si dentro do distrito do Butantã e seus vizinhos de outras subprefeituras, como o distrito de Pinheiros.

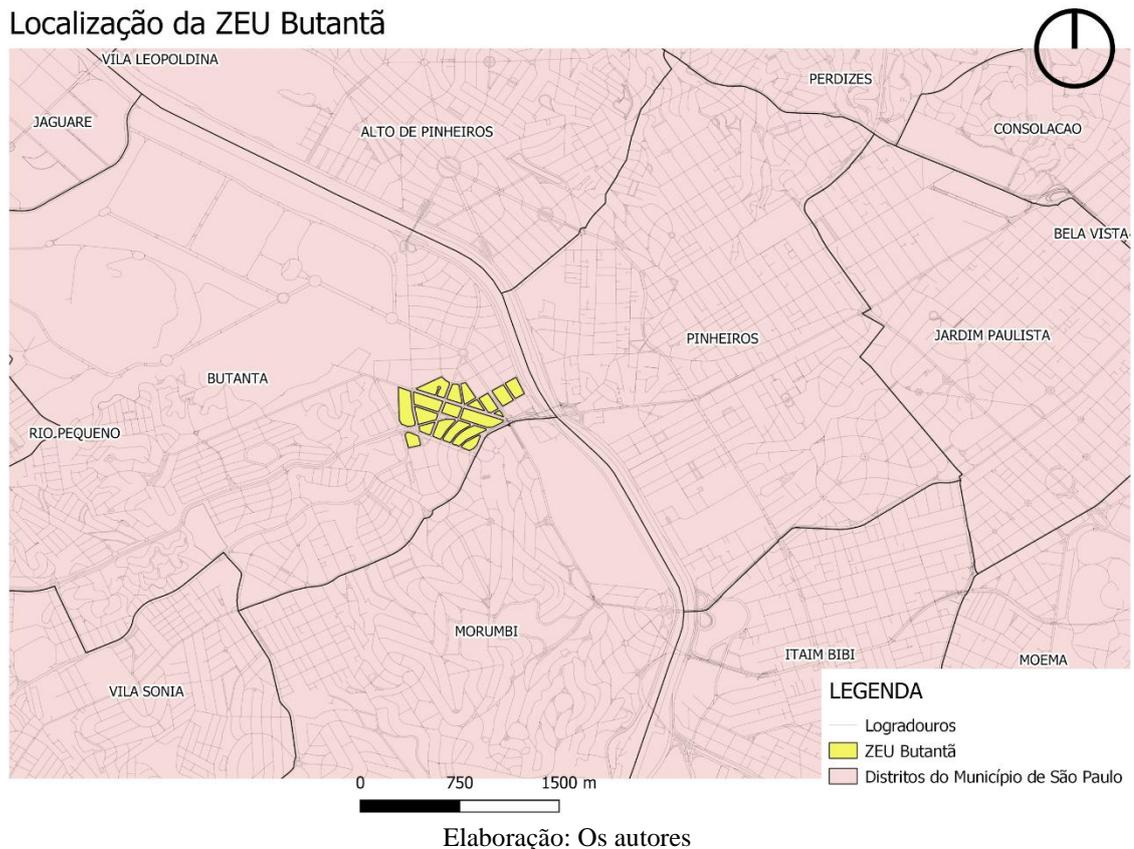
Figura 9. Localização da subprefeitura do Butantã em meio das demais subprefeituras do município



Elaboração: Os autores

<sup>1</sup> MARINS (2020). Informação verbal disponibilizada em 17 de fevereiro de 2020.

Figura 10. Localização da ZEU estudada dentro do distrito do Butantã



Com esse contexto macro em mente, os tópicos a seguir detalham as particularidades da ZEU Butantã.

### 3.1.1 Histórico e Perspectivas Futuras na Região

Para propor mudanças em um contexto urbano, é necessário entender quais fatores influenciaram sua formação até o presente momento. A região atual da subprefeitura do Butantã, desde o período colonial, tinha uma ocupação rural, constituída por sítios e chácaras desagregados e sem ligação com o núcleo mais central onde se desenvolvia a cidade de São Paulo, do outro lado do rio Pinheiros. Em 1901, foi inaugurado na região o centro de pesquisas chamado atualmente de Instituto Butantan; visando desenvolver soros contra a peste bubônica, era justamente desejado escolher um local fora do perímetro urbano de São Paulo (SUBPREFEITURA BUTANTÃ, 2019).

Conforme estudado por Rocha (2015), de 1900 até a década de 1950, a região se manteve rural, porém se estruturando já como um bairro. Entre 1930 e 1950, com a retificação do Rio Pinheiros, a ocupação passou inclusive a se dar em suas várzeas, passando a atrair interesse de companhias imobiliárias, como a companhia Morumby, que começaram a dividir as fazendas em loteamentos (conforme figura a seguir) para construção de imóveis horizontais e urbanização da região, processo que se estendeu de forma intensa até a década de 1980. Em 1972, inclusive, a lei de zoneamento municipal oficializou a região como Z1, estritamente horizontal, de baixa densidade demográfica e para fins residenciais. Em meio a isso, entre as décadas de 1940 e 1970 ocorreu a formação do campus da Cidade Universitária, que criou um polo de atração que permanece na região até hoje.

Figura 11. Loteamento do Butantã, foto de 1956; ZEU circulada em vermelho

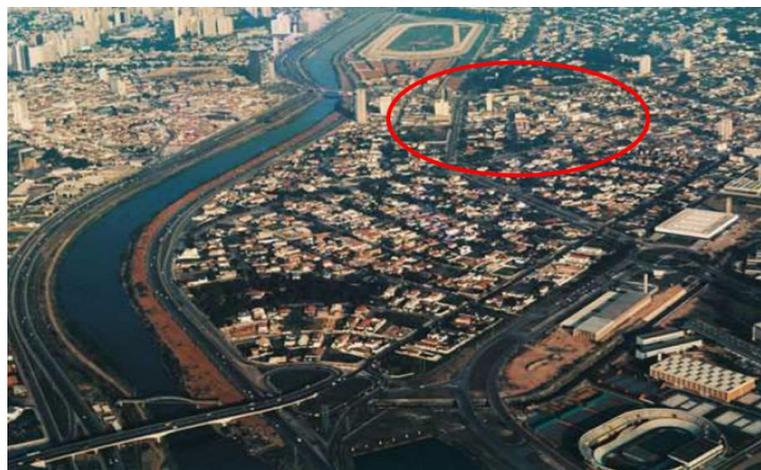


Fonte: ROCHA, 2015

A partir de meados da década de 1980, a produção residencial mudou de caráter e passou a ser vertical, processo que já acontecia há algum tempo na região mais central da cidade (na Figura 12, pode-se ver o contraste entre os dois lados do rio no final dos anos 1970). Isso se deu especialmente a partir de 1985, quando o Plano Diretor (que se aplicou até o ano 2000) passou a prever o adensamento por verticalização na área do Butantã; segundo a Embraesp, na década de 1990, 88% da produção residencial na subprefeitura foi vertical (ROCHA, 2015), processo que continuou ao longo dos anos 2000, havendo atratividade pelo tamanho maior e preço mais baixo dos terrenos do que no centro.

Especificamente a ZEU Butantã, porém, foi uma área que não acompanhou esse processo de verticalização intenso das regiões vizinhas (como aquela ao redor do Jockey Clube ou o Morumbi), mantendo ocupação horizontal e de baixa densidade em parte de sua área, além de conter terrenos não loteados e mantidos como ‘reserva de valor’ (ROCHA, 2015), eventualmente ocupados por estabelecimentos comerciais e depósitos atualmente, como visto em visita ao local. Na Figura 13, com foto atual da mesma área, percebe-se que a região de estudo ainda não se densificou.

Figura 12. Ocupação horizontal do Butantã, final da década de 1970; ZEU circulada em vermelho



Fonte: ROCHA, 2015

Figura 13. Foto da mesma área atualmente; ZEU circulado em vermelho



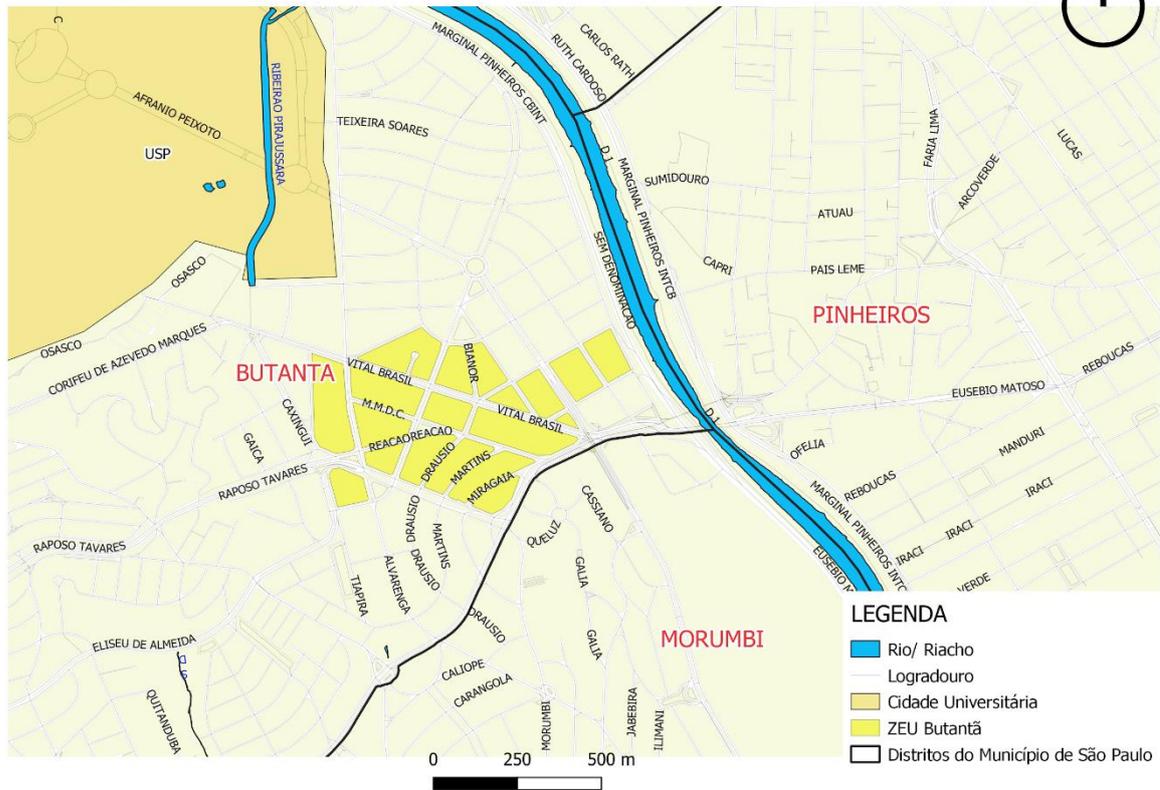
Fonte: Google Earth

Em março de 2011 (PMSP, 2011) foi inaugurada a estação Butantã da Linha 4 do metrô, juntamente ao terminal que abriga linhas da SPTrans e da EMTU/SP. A existência dessa estação fez com que a região objeto de estudo vigorasse na nova lei de zoneamento (LPUOS de 2016) como ZEU, iniciando um processo de densificação ao redor da estação.

Com a nova lei de zoneamento, iniciou-se a implantação de empreendimentos residenciais de maior porte na região da ZEU Butantã. Durante visitas à área e observando alvarás concedidos em cada lote ao ser feito o levantamento de uso do solo (detalhado em item posterior), foram levantados alguns desses empreendimentos, indicados na figura a seguir, que serão finalizados em breve.



### Localização da ZEU Butantã

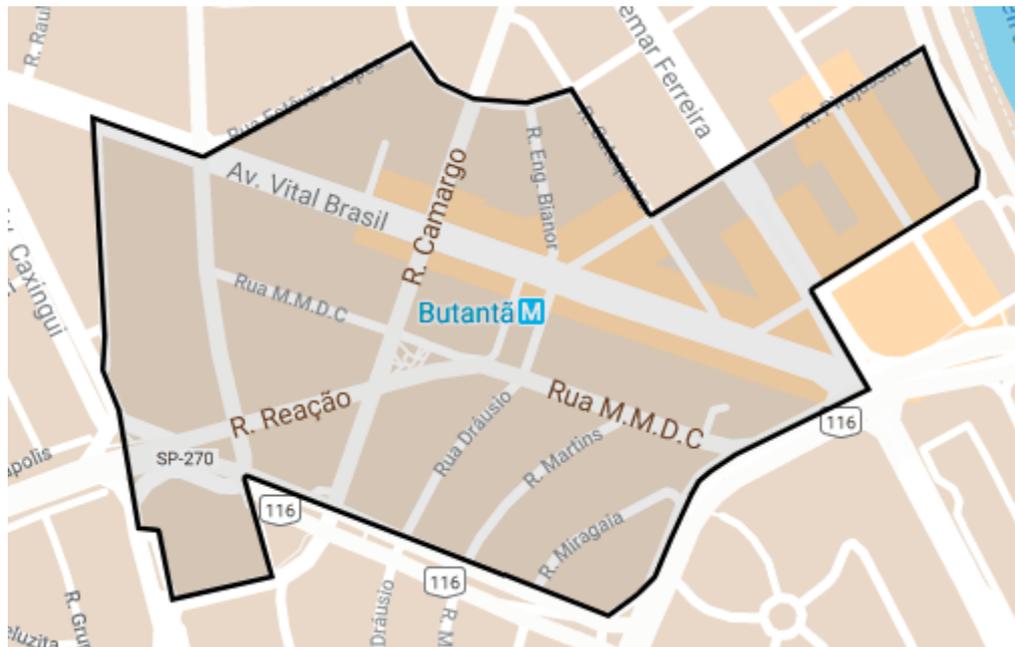


#### 3.1.2.1 Perímetro da ZEU

A região de estudo, conforme já mencionado, constitui a ZEU Butantã, conforme denominada neste trabalho, delimitada internamente pelas seguintes vias, conforme a lei de zoneamento:

- Rua Santa Rosa Júnior;
- Avenida Vital Brasil;
- Rua Estêvão Lopes;
- Rua Gaspar Moreira;
- Rua Catequese;
- Rua Pirajussara;
- Rua Gerivatiba;
- Rua Desembargador Armando Fairbanks;
- Avenida Valdemar Ferreira;
- Avenida Professor Francisco Morato;
- Rua Sapetuba;
- Rua Camargo;
- Avenida Caxingui.

Figura 16. Perímetro da ZEU Butantã



Elaboração: Os autores

### 3.1.2.2 Eixos Viários Principais da ZEU

A região apresenta vias de destaque, seja pelo fluxo elevado e importante de veículos para circulação, seja pela concentração de serviços, estabelecimentos comerciais e infraestrutura de transporte público.

Sem dúvidas, a Av. Vital Brasil é a via principal da região: é a que concentra a maior parte do comércio; o metrô, meio de transporte de maior fluxo de passageiros, está localizado nesta via; várias linhas de ônibus com direção ao centro da cidade cruzam esta avenida e o fluxo de pedestres é muito elevado por todos esses fatores.

A Rodovia Raposo Tavares, nas proximidades, influencia a região com grande volume de veículos em dois trechos da região. O primeiro é a R. MMDC, com continuação na R. Reação, que serve como alimentação da rodovia no sentido capital-interior. O segundo é a R. Sapatuba, onde desembocam os veículos vindos da rodovia, apresentando por isso uma presença significativa de veículos pesados.

Pode-se citar também duas vias que têm a função de fazer a conexão da região com a Cidade Universitária e a Marginal Pinheiros. Trata-se das ruas Alvarenga e Camargo. Ambas são rotas dos ônibus que saem do Terminal Butantã com destino à USP, ou ao contrário, e também conectam uma importante via expressa, a Marginal Pinheiros, à região.

### 3.1.2.3 Características Gerais da ZEU

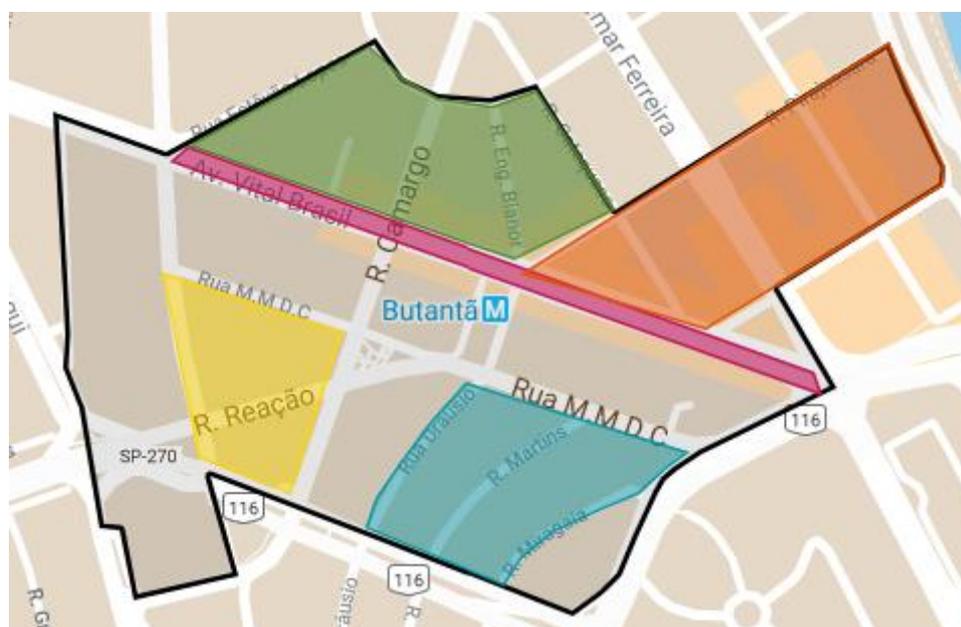
Mesmo se tratando de uma única região de estudo são perceptíveis diferenças visuais, de fluxos de pessoas, tipos de empreendimentos e arborização entre trechos que estão a menos de 1km de distância, na qual é possível reconhecer sub-regiões.

A primeira sub-região identificada (em verde) é ao norte da Av. Vital Brasil, muito arborizada, com ruas mais largas de baixo fluxo de veículos e pedestres e predominância residencial vertical

com lotes grandes. Ao se aproximar da Marginal Pinheiros, nas ruas Pirajussara, Agostinho Cantu e Desembargador Armando Fairbanks já há uma crescente presença de edifícios corporativos (sub-região em laranja). Na parte mais ao sul da área estudada há três ruas similares: Dráusio, Martins e Miragaia. Estas concentram muitas residências horizontais em lotes pequenos e próximas entre si, além de ruas estreitas e menos arborizadas e alguns poucos lotes com atividades distintas como escolas e estacionamentos (sub-região em azul).

Quanto ao comércio, a região é dividida em dois tipos distintos: especializado e geral. O especializado é representado por lojas de móveis, equipamentos e tintas e é presente ao longo das ruas Camargo, Reação e Alvarenga (sub-região em amarelo). O comércio geral é distribuído principalmente ao longo da Vital Brasil (sub-região em rosa), em virtude do maior fluxo de carros e pedestres e da proximidade com o metrô. Os espaços não classificados nestas quatro sub-regiões são mistos ou de Transição, portanto sem apresentar uma característica que os diferencie.

Figura 16b. Tipos de regiões da ZEU Butantã



Elaboração: Os autores

### 3.1.3 Aspectos socioeconômicos

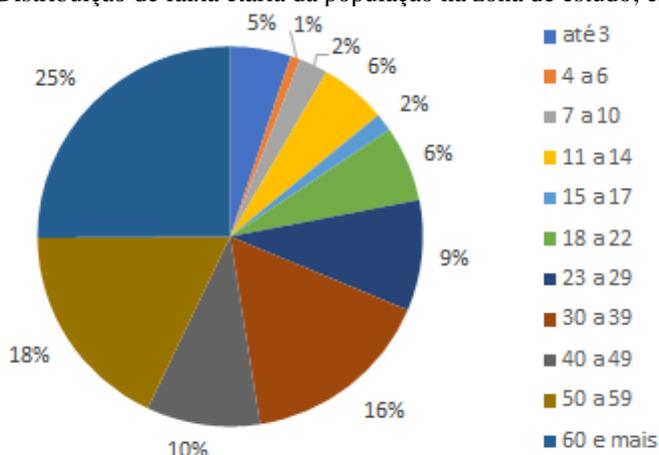
A análise dos aspectos socioeconômicos da região de estudo é necessária para que as soluções propostas sejam adequadas não só para o novo contexto (perspectivas futuras discutidas no item 3.1.1), mas também para a população que já existe na região e deve ser mantida. Para essa análise foram considerados dados da Pesquisa Origem e Destino 2017 (METRÔ SP, 2017) e, para verificação da densidade demográfica, também aqueles do Censo Demográfico 2010 do IBGE (IBGE, 2010). Apesar de mais desatualizado, o censo tem uma abordagem mais localizada, com os chamados ‘setores censitários’ que serão indicados posteriormente.

#### 3.1.3.1 Dados gerais - Pesquisa OD

A área de estudo está contida integralmente na Zona OD 340, denominada ‘Butantã’, conforme pode ser visto na Figura 17.



Gráfico 1 . Distribuição de faixa etária da população na zona de estudo, em anos

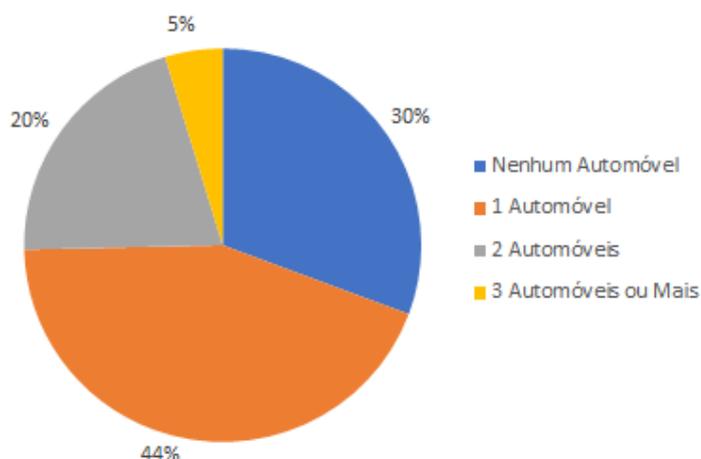


% de população por Faixa Etária – OD 2017											
Faixa etária em anos	até 3	4 a 6	7 a 10	11 a 14	15 a 17	18 a 22	23 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 e mais
Média (todas as zonas)	5,2%	3,7%	4,7%	5,2%	3,8%	7,6%	10,7%	15,2%	14,0%	13,5%	16,5%
Zona 340	5,1%	0,8%	2,4%	5,6%	1,5%	6,4%	9,4%	16,2%	9,5%	17,9%	25,1%

Elaboração: Os autores

Quanto à renda familiar mensal, quase um terço das famílias (31%) têm renda de classe alta, acima de 12 salários mínimos e cerca de um quarto (26%) das famílias têm renda até 4 salários mínimos (incluindo aqueles de classe vulnerável, até 2 salários mínimos, até a baixa classe média, conforme ROSA, GONÇALVES, FERNANDES (2014)). Outro indicador de renda e que impacta na mobilidade diretamente é o número de automóveis por família (Gráfico 2). Quase 70% das famílias tem pelo menos 1 automóvel, acima da média de 55% de todas as zonas da região metropolitana, ainda que a oferta de transporte público na região seja considerável, como será discutido no diagnóstico. Dessa forma, quase um terço das famílias não tem automóvel, dependendo do transporte público, enquanto um quarto (25,3%) tem 2 ou mais, indicando disparidade na distribuição, como o comportamento visto nas faixas de renda. Além disso, em termos de grau de instrução, destaca-se o fato de que 52% da população tem superior completo, percentual elevado comparando com a média de 21% de todas as zonas.

Gráfico 2. Distribuição de automóveis por família na zona de estudo, em % de famílias



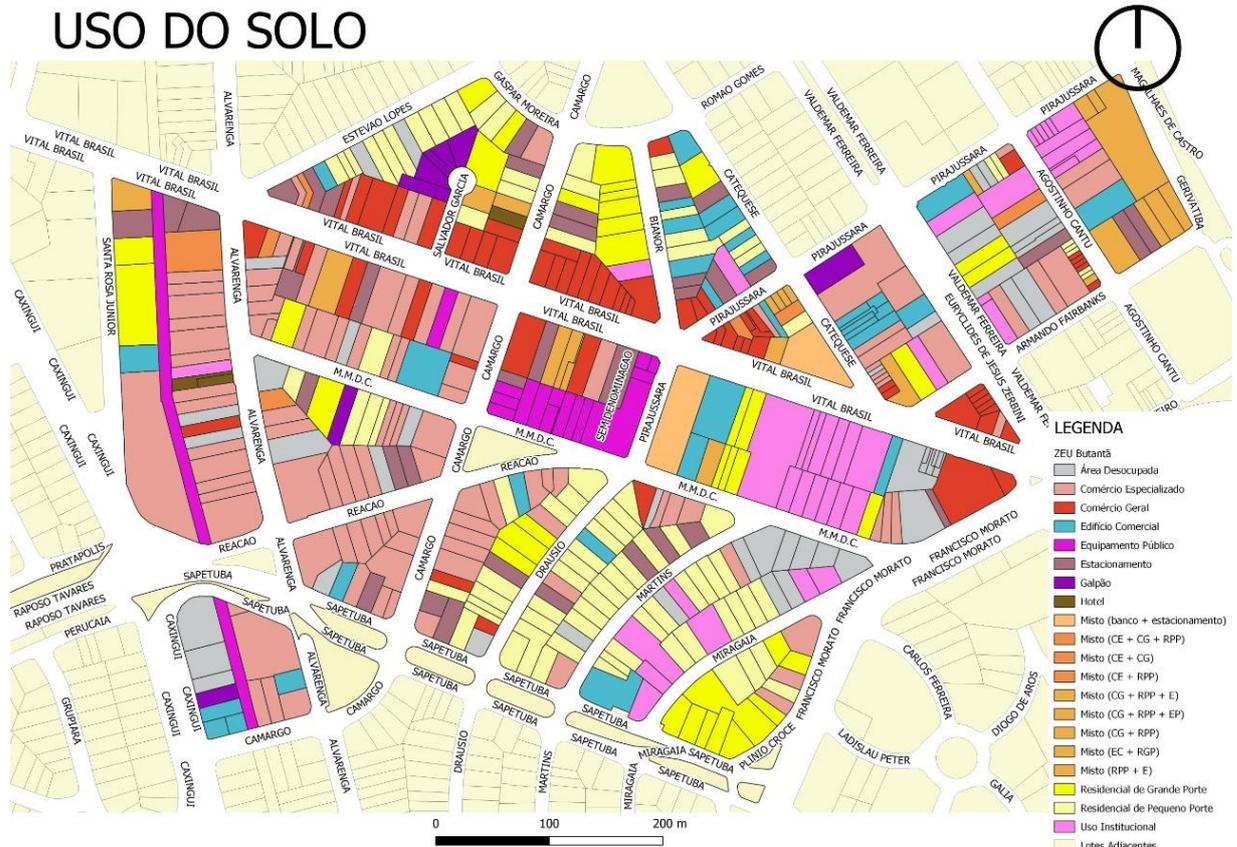
Elaboração: Os autores

Quanto à ocupação, 50% da população tem algum emprego fixo e 90% dos empregos são fora da zona de residência, o que indica geração de fluxo de saída da zona por trabalho, como será verificado posteriormente. O número de estudantes é de cerca de 15%.





Figura 20. Levantamento de uso do solo na ZEU Butantã



Elaboração: Os autores

### 3.1.5 Trechos Escolhidos para Estudo

Como não seria compatível com o prazo de desenvolvimento do presente trabalho de formatura estudar em detalhes todas as vias que compõem a ZEU, e conforme justificado na apresentação da metodologia, foram escolhidas algumas que apresentam características relevantes para a região, distintas entre si, mas semelhantes com outras não citadas, de forma a compor um quadro representativo para a ZEU. Na Figura 21, está a relação dos trechos e algumas percepções levantadas que justificam a sua escolha, além da disposição destes no mapa.



		estacionamentos privados. Rua e calçadas são estreitas, esta última também apresentando uma série de bloqueios como postes e árvores que obstruem ainda mais a passagem e, com o alto fluxo de pedestres (por ser usada para acesso ao metrô), muitos acabam por circular pelo asfalto.
8	Rua Reação	Principal fluxo de veículos de entrada à Rodovia Raposo Tavares, além de ser próxima ao metrô e apresentar comércios especializados, o que gera o desafio de conciliar os fluxos de entrada e saída com a circulação segura de pedestres.
9	Rua Sapetuba	Via de alto fluxo de veículos vindos da rodovia e de baixo fluxo de pedestres, mesmo apresentando calçadas mais largas e mobiliário urbano no canteiro central da via, que acabam sendo nada atrativos pelo fluxo próximo e em alta velocidade dos veículos. Estudo será interessante, pois percebe-se que incentivos à caminhabilidade, se não inseridos da forma correta ou não havendo a demanda de pedestres, não aumentarão o fluxo de passantes. Além disso, a via receberá diversos novos empreendimentos residenciais.

Elaboração: Os autores

## 3.2 Diagnóstico da Caminhabilidade na Região

Uma vez caracterizada a região, apresenta-se a seguir o diagnóstico da caminhabilidade e seus fatores influentes na ZEU Butantã. Será detalhada a metodologia, as limitações enfrentadas e, então, a descrição dos resultados de cada parâmetro.

### 3.2.1 Metodologia de Diagnóstico da Caminhabilidade

A metodologia de diagnóstico da caminhabilidade na região da ZEU Butantã foi constituída por quatro etapas distintas, sendo elas: escolha e definição dos parâmetros; levantamento de dados referentes a cada um deles nos trechos viários definidos anteriormente; análise dos pontos críticos encontrados em cada trecho; e, por fim, listagem de possíveis soluções de projeto.

A escolha dos parâmetros ocorreu com base em revisão bibliográfica discutida no item 1.3, de fatores que influenciam a caminhabilidade utilizando publicações nacionais e internacionais. Conforme já discutido nesse item, a ideia principal foi escolher aqueles que revelassem informações essenciais para uma investigação abrangente da caminhabilidade no local, possibilitando ao grupo o entendimento da realidade e da dinâmica de fluxos que ocorrem na região.

Finalizada esta etapa, realizou-se o levantamento dos dados para gerar uma visão integrada da região. Conforme citado anteriormente, devido à pandemia de COVID-19, todo o levantamento dos parâmetros foi feito de maneira remota, através do Google Street View, Google Earth, Geosampa e outras bases de dados, de modo a respeitar as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e prezar pela saúde integral dos integrantes do grupo e da população em geral. Vale destacar que as imagens disponíveis no Google Street View para a ZEU Butantã no momento do diagnóstico foram registradas em abril de 2019.

Este foi um dos principais aspectos limitantes enfrentados pelo grupo na fase de obtenção dos dados. Um dos parâmetros mais impactados foi o de contagem de veículos e pedestres na região, os quais necessitavam do fluxo normal para que os dados fossem confiáveis. Como a situação de pandemia se estendeu ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, tais dados foram colhidos e analisados de maneira puramente teórica.

Além disso, de modo geral, segmentou-se o local de estudo em trechos viários (indicados por números) e quadras (indicadas por letras), possibilitando um alto nível de detalhamento, algo que se mostrou essencial para o levantamento de alguns parâmetros.

Os quadros com os dados completos que foram colhidos podem ser visualizados no Apêndice III, ao final do presente relatório. Na apresentação sintética de cada um dos parâmetros, apenas alguns quadros resumidos foram gerados e apresentados como parte do corpo principal do texto.

Finalizado o levantamento dos dados de cada parâmetro, o grupo voltou a olhar a região trecho a trecho, consolidando as informações e detalhando os pontos críticos que surgiram na análise.

A consolidação dos dados dos parâmetros forneceu-nos informações sobre cinco principais temas relativos à caminhabilidade, sendo eles: atratividade para pedestres; interação entre pedestres e ciclistas; infraestrutura da calçada; qualidade e integração dos modos de transporte; e segurança viária no nível do pedestre.

Vale mencionar que o fator de interação com ciclistas foi elencado separadamente da integração com outros modos por possuir uma interação mais direta com o pedestre, nas calçadas inclusive, sendo outro modo ativo; pretende-se no projeto lembrar de integrar o modo cicloviário nas soluções para evitar conflito com o pedestre. Os ciclistas representam um tipo diferente e uma forma mais rápida do que o tráfego a pé, mas em termos de experiências sensoriais, vida e movimento, eles são parte do resto da vida urbana. Eles também podem, com facilidade, passar de ciclistas a pedestres (Gehl, 2010)

Por fim, o estudo desses macrotemas em cada trecho selecionado foi o que permitiu ao grupo a melhor compreensão dos principais pontos de deficiência da ZEU Butantã, além de fornecer a base necessária de informações para que fossem realizadas as sugestões preliminares de intervenções no local.

### **3.2.2 Definição dos Parâmetros de Caminhabilidade e sua aplicação na área da ZEU Butantã**

Serão discutidos os 17 parâmetros estudados para avaliação da caminhabilidade, detalhando eventualmente a metodologia de obtenção de dados e suas limitações, assim como os resultados obtidos.

#### **1. Fachada Visualmente Ativa**

Para o diagnóstico da caminhabilidade, um fator de extrema relevância é a presença de fachadas visualmente ativas, as quais se relacionam com a atratividade da região para o pedestre.

Segundo definição do Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo, fachada ativa corresponde à “exigência de ocupação da extensão horizontal da fachada por uso não residencial com acesso direto e abertura para o logradouro, a fim de evitar a formação de planos fechados na interface entre as construções e o logradouro lindeiro” (GESTÃO URBANA SP, 2017).

Para tornar possível uma análise quantitativa, o parâmetro de fachadas visualmente ativas é avaliado pela extensão de elementos que permitem conexão visual do espaço do pedestre nas vias com as atividades no interior dos edifícios, localizados entre o térreo e o primeiro andar em toda a quadra relativa ao segmento avaliado. É reconhecida sob a forma de janelas e paredes parcial ou completamente transparentes, além de espaço aberto acessível (ITDP BRASIL, 2019).

A Figura 22 mostra alguns lotes da região que possuem tais características.

Figura 22. Lotes com fachada visualmente ativa (da esquerda para a direita, Av. Vital Brasil e R. Pirajussara)



Fonte: Google Street View

Para obter o dado da porcentagem de calçada com edifícios que apresentam fachada visualmente ativa, fez-se um levantamento dos lotes que possuem tal característica a partir do Google Street View e comparou-se com o somatório da frente dos lotes em cada um dos trechos analisados, medida esta realizada a partir do software *QGIS*.

O ITDP Brasil (2019) faz uma sugestão de indicadores classificatórios; no entanto, a fim de evitar desconsiderar alguns aspectos relevantes devido a esses índices-resumo, o grupo optou por simplesmente levantar os valores e estabelecer análises pontuais para os trechos, as quais serão, posteriormente, confirmadas a partir da visualização global dos parâmetros estudados.

O Quadro 3 apresenta de maneira resumida os resultados obtidos.

Quadro 3. Classificação de desempenho da fachada visualmente ativa

<b>PARÂMETRO 1: PORCENTAGEM DA CALÇADA COM EDIFÍCIOS COM FACHADA VISUALMENTE ATIVA</b>	
<b>Rua</b>	<b>Fachada visualmente ativa</b>
Av. Vital Brasil	62,56%
Acessos para Estação e Terminal	75,00%
R. Camargo	25,71%
R. Eng. Bianor	0,00%
R. Pirajussara	41,60%
R. MMDC	22,45%
R. Drausio	2,49%
R. Reação	16,12%
R. Sapetuba	0,00%
<b>Total dos Trechos Analisados</b>	<b>34,80%</b>

Elaboração: Os autores



Figura 24. Lotes com fachada fisicamente permeável (da esquerda para a direita, R. Pirajussara, Av. Vital Brasil e R. Camargo)



Fonte: Google Street View

O resumo dos dados levantados encontra-se no Quadro 4:

Quadro 4. Classificação de desempenho da fachada fisicamente permeável

<b>PARÂMETRO 2: PORCENTAGEM DE FACHADA FISICAMENTE PERMEÁVEL AO NÍVEL DO PEDESTRE</b>	
<b>Rua</b>	<b>Porcentagem de fachada fisicamente permeável</b>
Av. Vital Brasil	68,00%
Acessos para Estação e Terminal	75,00%
R. Camargo	55,40%
R. Eng. Bianor	0,00%
R. Pirajussara	38,23%
R. MMDC	16,42%
R. Drausio	5,85%
R. Reação	54,05%
R. Sapetuba	0,00%
<b>Total dos Trechos Analisados</b>	<b>44,44%</b>

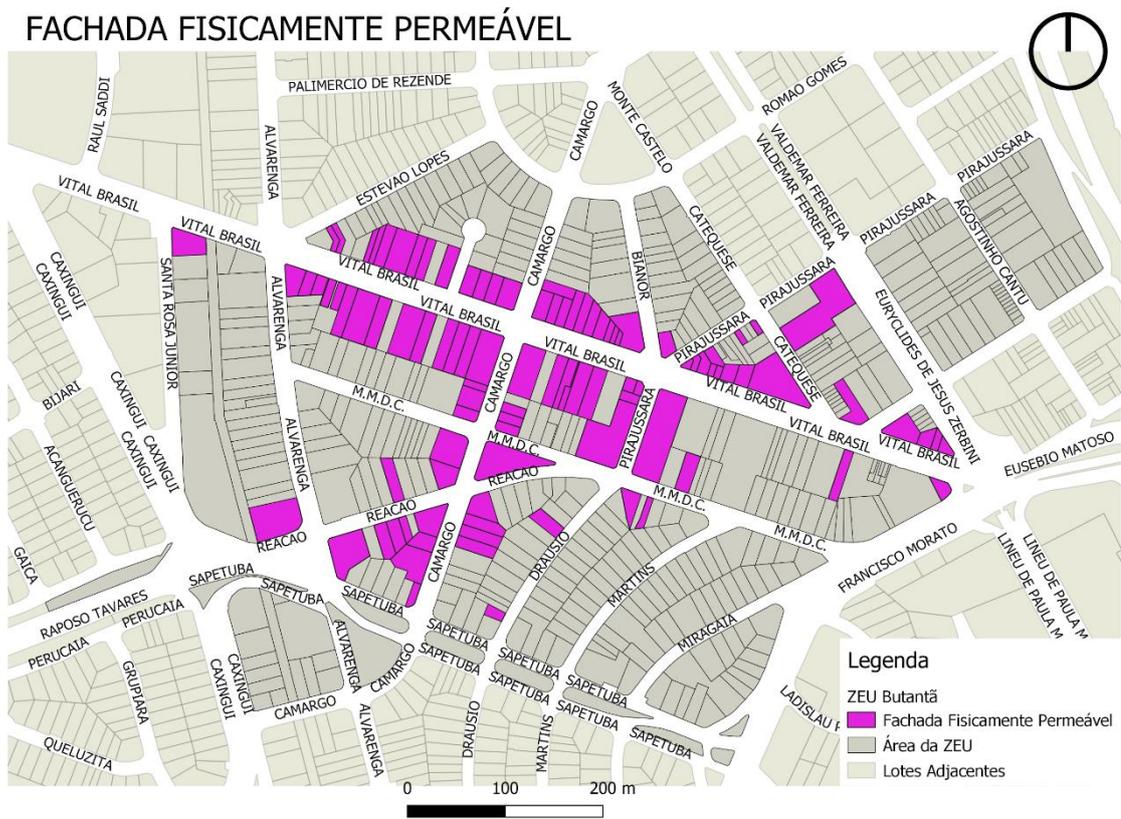
Elaboração: Os autores

Percebe-se que a Av. Vital Brasil e os acessos para a estação de metrô e terminal de ônibus continuam se destacando, mas o que chama a atenção é o alto índice encontrado nas ruas Camargo e Reação que, apesar de não terem tantos estabelecimentos comerciais gerais, possuem um alto índice de permeabilidade física e visual para os estabelecimentos comerciais especializados que ali se encontram.

Pode-se avaliar, novamente, o baixo desempenho das ruas Eng. Bianor e Drausio, (além de Martins e Miragaia) devido, principalmente, à predominância do uso residencial em detrimento do uso comercial.

O mapa apresentado na Figura 25 mostra visualmente os resultados obtidos:

Figura 25. Mapa com lotes que possuem fachada fisicamente permeável em destaque



### 3. Uso Comercial de Prédios Adjacentes

A avaliação do uso comercial de prédios adjacentes tem o objetivo de demonstrar o impacto de atração que uma via gera no fluxo por suas transversais.

Para quantificar esse parâmetro, levantou-se o número de estabelecimentos de comércio geral em cada uma das vias e o comprimento médio do trecho analisado. Com esses dados, foi possível encontrar o número de estabelecimentos comerciais gerais em 100 m de calçada. Detalhando as ruas e avenidas transversais, trecho a trecho, foi possível verificar a influência causada.

O Quadro 5 resume o levantamento realizado:

Quadro 5. Impacto do comércio geral de ruas transversais ao eixo principal, trecho a trecho

PARÂMETRO 3: USO COMERCIAL DE PRÉDIOS ADJACENTES					
Rua	Número de lotes de comércio geral	Comprimento médio do trecho [m]	Número de lotes de comércio geral por 100m	Transversais	Uso comercial de prédios adjacentes (ruas transversais) [-]
Av. Vital Brasil	47	665	7,07	R. Camargo; Acessos; R. Eng. Bianor; R. Pirajussara	7,69
Acessos para Estação e Terminal	0	89	0,00	Av. Vital Brasil; R. MMDC	7,87
R. Camargo	4	289	1,39	Av. Vital Brasil; R. MMDC; R. Reação; R. Sapetuba	7,87
R. Eng. Bianor	1	129	0,78	Av. Vital Brasil	7,07
R. Pirajussara	12	217	5,52	Av. Vital Brasil; R. MMDC	7,87
R. MMDC	2	250	0,80	Acessos; R. Pirajussara; R. Dráusio	6,02
R. Drausio	1	200	0,50	R. MMDC; R. Sapetuba	0,80
R. Reação	0	292	0,00	R. Camargo; R. MMDC	2,19
R. Sapetuba	0	63	0,00	R. Dráusio	0,50

Elaboração: Os autores.

Como é possível observar, a Av. Vital Brasil é a que gera maior impacto de atratividade para as vias que são transversais a ela. Locais como as ruas Dráusio, Reação e Sapetuba, que não são transversais à Av. Vital, registraram baixos valores para esse parâmetro.

#### 4. Usos Comerciais

As informações a respeito do uso comercial na área foram separadas em dois subtópicos, um tratando dos estabelecimentos comerciais indutivos à caminhada - que compreendem estabelecimentos como farmácias, restaurantes, supermercados etc., como identificado por Park (2008) - e um outro apresentando o uso de estabelecimentos comerciais especializados na região. Essa medida foi tomada devido às análises que são geradas a partir das informações colhidas.

O mapa apresentado na Figura 26 apresenta o uso comercial completo, sem a separação entre estabelecimentos comerciais gerais ou especializados:



O Quadro 6 apresenta as porcentagens deste tipo de uso encontradas em cada um dos trechos, sendo importante ressaltar que os lotes de esquina foram contabilizados apenas uma vez, na rua ou avenida em que está localizada a entrada para o estabelecimento. Isso foi especialmente importante para os lotes pertencentes à Av. Vital Brasil e suas transversais.

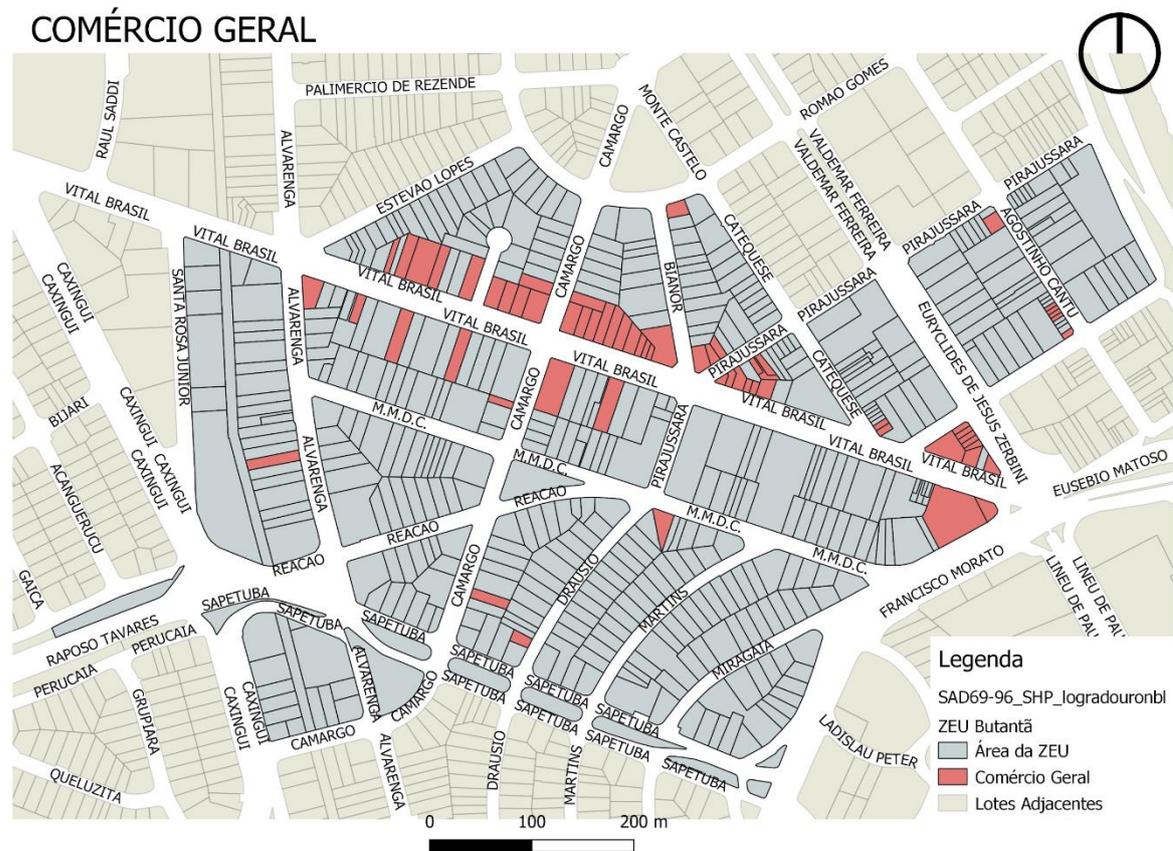
Quadro 6. Porcentagem de uso comercial indutivo à caminhada nos trechos analisados da ZEU Butantã

<b>PARÂMETRO 4.1: PORCENTAGEM DE USOS COMERCIAIS INDUTIVOS À CAMINHADA</b>			
<b>Rua</b>	<b>Quantidade de lotes de comércio geral</b>	<b>Quantidade total de lotes</b>	<b>Porcentagem de lotes comerciais indutivos à caminhada</b>
Av. Vital Brasil	47	78	60,26%
Acessos para Estação e Terminal	0	2	0,00%
R. Camargo	4	40	10,00%
R. Eng. Bianor	1	21	4,76%
R. Pirajussara	12	26	46,15%
R. MMDC	2	20	10,00%
R. Drausio	1	28	3,57%
R. Reação	0	25	0,00%
R. Sapatuba	0	8	0,00%
<b>Total dos Trechos Analisados</b>	<b>67</b>	<b>248</b>	<b>27,02%</b>

Elaboração: Os autores

Para consolidar as informações colhidas e apresentá-las sob um aspecto visual, a Figura 28 apresenta o mapa com os lotes que possuem esse tipo de uso, sejam eles de uso misto ou individual:

Figura 28. Mapa com uso de estabelecimentos comerciais gerais em destaque



Elaboração: Os autores

A partir da visualização do mapa, fica perceptível que esse tipo de uso é predominante na Av. Vital Brasil e se registra também um alto índice em parte da R. Pirajussara, enquanto nos outros trechos esse uso ocorre de maneira pontual. Esse é um grande demonstrativo de como ocorre o fluxo de pessoas na ZEU Butantã, tendo a Av. Vital Brasil como seu principal polo atrativo de pedestres.

#### 4.2. Uso Comercial Especializado

O mapa de uso do solo no item 3.1.4 revelou uma grande quantidade de lotes dedicados a estabelecimentos comerciais especializados. Sabendo que este tipo de uso indica a atração de um grupo reduzido de pessoas e em ocasiões específicas, e também que ele é um dos que mais apresenta potencial de modificações a médio e longo prazo, foi feito o levantamento do atual parâmetro para consolidar as informações a esse respeito.

A Figura 29 mostra alguns exemplos de estabelecimentos comerciais especializados encontrados nos trechos analisados:

Figura 29. Estabelecimentos comerciais especializados (R. Camargo e R. Reação)



Fonte: Google Street View

O Quadro 7 mostra as porcentagens desse tipo de uso encontrado em cada um dos trechos, sendo novamente importante ressaltar que os lotes de esquina foram contabilizados apenas uma vez, na rua ou avenida em que está localizada a entrada para o lote. Isso foi especialmente importante para os lotes pertencentes às ruas Camargo e Reação.

Quadro 7. Porcentagem de uso comercial especializado nos trechos analisados da ZEU Butantã

<b>PARÂMETRO 4.2: PORCENTAGEM DE USOS COMERCIAIS ESPECIALIZADOS</b>			
<b>Rua</b>	<b>Quantidade de lotes de comércio especializado</b>	<b>Quantidade total de lotes</b>	<b>Porcentagem de lotes comerciais especializados</b>
Av. Vital Brasil	15	78	19,23%
Acessos para Estação e Terminal	0	2	0,00%
R. Camargo	15	39	38,46%
R. Eng. Bianor	0	21	0,00%
R. Pirajussara	3	26	11,54%
R. MMDC	6	20	30,00%
R. Drausio	2	28	7,14%
R. Reação	16	22	72,73%
R. Sapetuba	2	8	25,00%
<b>Total dos Trechos Analisados</b>	<b>59</b>	<b>244</b>	<b>24,18%</b>

Elaboração: Os autores

O valor de aproximadamente 24% dos lotes analisados possuírem este tipo de uso foi considerado bem alto, demonstrando um grande potencial para mudanças futuras.

A Figura 30 destaca os lotes com estabelecimentos comerciais especializados na região:

Figura 30. Mapa com uso de estabelecimentos comerciais especializados em destaque



Pode-se perceber que, apesar do uso ser recorrente de maneira pontual por toda a região, ele se destaca em alguns trechos da R. Camargo e, principalmente, na R. Reação.

## 5. Uso Residencial

A avaliação do uso residencial é outro importante fator para compreender a dinâmica do fluxo de pedestres na região.

O mapa da Figura 31 destaca a distribuição deste uso na ZEU Butantã:



diferenciar as travessias conforme a qualidade para o pedestre, podendo alcançar a nota máxima de 3. O quadro completo consta no Apêndice III para consulta.

### *6.1 Existência de placas de sinalização ou semaforização para pedestres*

Nos cruzamentos dos trechos estudados observou-se se existe sinalização ou semaforização relativas ao cruzamento para o pedestre. Na via principal, a Av. Vital Brasil, e em cruzamentos movimentados a sinalização se faz presente, como visto na Figura 32.

Figura 32. Sinalização para o pedestre cruzar a via



Fonte: Google Street View

### *6.2 Existência de sinalização tátil*

Verificou-se a presença de sinalização tátil para auxílio principalmente de deficientes visuais, pessoas com mobilidade reduzida e idosos. Este equipamento está presente em parte Av. Vital Brasil e da R. MMDC.

### *6.3 Existência de rampas de acessibilidade*

Conferiu-se da presença de rampas de acessibilidade que auxiliam principalmente cadeirantes. Esta é mais difundida, estando ausente somente em ruas de características mais residenciais e com menos movimento.

Figura 33. Exemplo de cruzamento com rampa de acessibilidade e sinalização tátil



Fonte: Google Street View

#### *6.4 Facilidade no cruzamento*

Foi o primeiro critério qualitativo observado. Foi necessário um julgamento sobre os seguintes parâmetros: largura da via, tempo de espera, tempo de travessia disponível, demanda para atravessar, fluxo de veículos, velocidade desses, presença de conversão, entre outros. Esta avaliação foi realizada por percepções advindas da visita de campo e pela experiência prévia de deslocamento na região. Assim, os cruzamentos foram classificados em “alta”, “média” ou “baixa” facilidade. A maioria dos cruzamentos receberam classificação mediana; os que receberam classificação superior geralmente se encontravam em ruas residenciais, e não necessariamente por isso apresentavam mais equipamentos de travessia; e os de classificação mais inferior estavam em locais em que o fluxo prioritário era de veículos.

#### *6.5 Classificação do cruzamento*

Os cruzamentos foram caracterizados conforme os tipos: Semaforzado, Presença de faixa ou Nada. O primeiro era presente na quase totalidade da Vital Brasil e em pontos das ruas Camargo, Pirajussara e Reação; o restante dos cruzamentos é equipados por faixas de pedestre e em poucos não havia sinalização.

### **7. Estacionamentos**

Uma das interações que os pedestres podem ter com os automóveis se dá nos estacionamentos, seja na via pública ou em estacionamentos pagos. Tal interação pode afetar a qualidade de caminhada, já que influencia no sentimento de segurança do pedestre nas calçadas.

As vagas públicas na via podem funcionar tanto como um aparato de segurança para o pedestre (SPECK, 2018) quanto para ser transformado e servir como atrativo para a permanência, como é o caso dos parklets (Figura 34), que se popularizaram recentemente em São Paulo, em frente a comércios, principalmente.

Figura 34. Parklet em frente ao Conjunto Nacional - R. Pe. José Manuel



Fonte: Fabio Arantes/Prefeitura de São Paulo - por publicação The City Fix Brasil

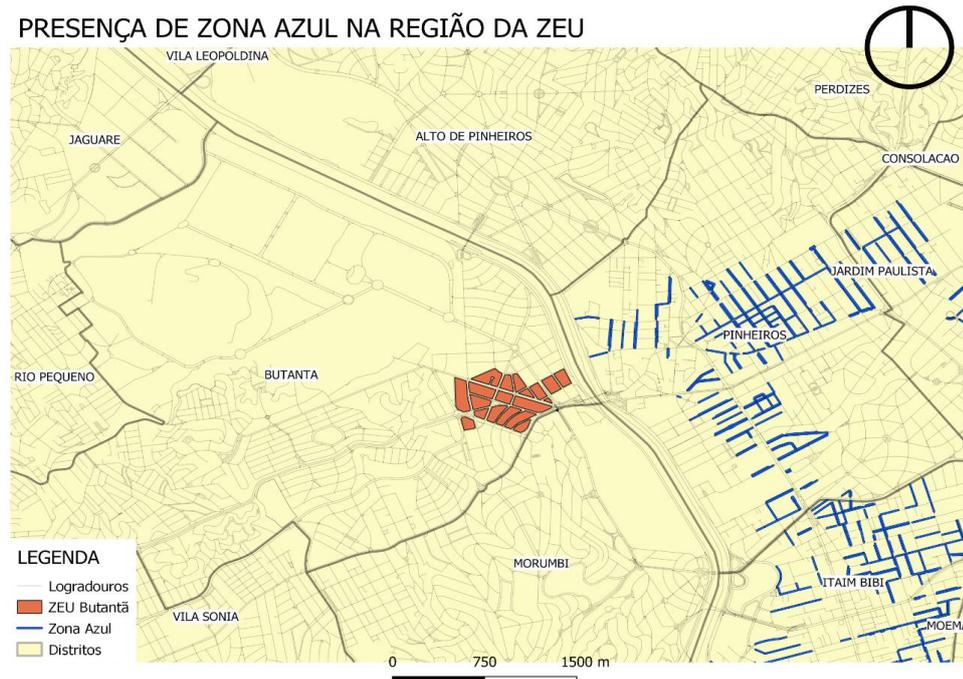
Já na questão de estacionamentos privados, é interessante notar que o próprio rebaixamento da guia e a consequente “invasão” de veículos em um dos poucos espaços voltados para o pedestre, a calçada, apresentam uma quebra de continuidade e sinal de atenção para quem caminha. Ainda existe a variável de fluxo de veículos nesses locais, ao qual será proporcional o sentimento de estranhamento e insegurança na calçada por parte do elo mais fraco.

Desse modo, com o auxílio sobretudo do Geosampa e Google Street View, foram identificados os estacionamentos existentes na região, tal como as políticas praticadas.

### 7.1. Vagas públicas de Estacionamento

Quanto à política das vagas para estacionamento nas vias, não foi identificada Zona Azul na região, conforme dados obtidos pelo Geosampa, mostrados na Figura 35.

Figura 35. Mancha onde a Zona Azul é aplicada em São Paulo: notadamente centro expandido, com o Butantã livre de tal regulação



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em dados do Geosampa

Já em relação às vagas públicas gratuitas nas vias da região estudada, foi levantado o comprimento linear em relação às calçadas, e não o número de vagas, visando os pontos apresentados no item 7 (potencial de transformação ou proteção da calçada). Desse modo, o parâmetro apresentado no Quadro 8, apresenta o valor do comprimento linear de ocupação de vagas em relação ao comprimento total da calçada. Deve-se notar também que a sobreposição da identificação da quadra e trecho configuram um dos lados da rua, conforme item 3.1.5.

O Quadro 8 mostra o resultado de tais valores apenas nos trechos com estacionamento público gratuito, isto é, os valores com porcentagem 0 foram omitidos. É interessante notar que, apesar de muitas ruas não terem estacionamento público, isso é esperado, dado que a maioria delas (na região analisada) são vias arteriais, segundo classificação da CET, conforme item 10 (Quadro 9).

Quadro 8. Estacionamento Viário presente na região estudada

Rua	id Trecho	id Quadra	Porcentagem Estacionamento Público (%)
R. Engenheiro Bianor	4	K	70,00
R. Pirajussara	5	N	61,74
R. Dráusio	7	J	82,10
	7	M	66,43

Elaboração: Os autores

## 7.2. Rebaixamento de Guias

Quanto às guias rebaixadas para acesso às vagas, esses dados mudam, sendo a mesma lógica de medição utilizada (comprimento de guia rebaixada dividido pelo comprimento do quarteirão). Há taxa considerável de estacionamentos privados, em lotes, ao longo da calçada. Na Av. Vital Brasil, há um total de 30% de guias rebaixadas, que abrigam estacionamentos em lotes, sendo que há quarteirões com até 56% de estacionamentos. Esse trecho é marcado por grande número de estabelecimentos comerciais, portanto é constante a entrada/saída de veículos destes locais, mesmo que exista baixo número de vagas.

Nos trechos da R. Camargo e da R. Reação, essa situação piora, com 60% das guias rebaixadas na primeira, e com quarteirões em sua totalidade ocupados por vagas para comércio especializado (construção, madeira, móveis, entre outros) que já não atrai pedestres (trechos denominados no quadro do Apêndice III como 3C, 8D, 8C e 8F).

Nas vias locais (R. Engenheiro Bianor e R. Dráusio) esses valores caem em torno de 20%, dado que, apesar da existência de estacionamentos, o rebaixamento da guia acontece em sua maioria por causa de garagens residenciais.

No caso das ruas Pirajussara e MMDC, esse valor gira em torno de 40%.

## 8. Presença de Estacionamentos Privados na ZEU Butantã

Devido à situação de pandemia, não foi possível o levantamento da frequência de acesso de veículos em lotes de estacionamentos na região, mas, com o auxílio do Google Maps e ortofotos do Geosampa, foram levantados os lotes com acessos de veículos, além da contagem do número de vagas destes. Os estacionamentos cobertos foram apenas identificados, já que não é possível contar o número de vagas por essa metodologia.

Em uma análise preliminar, com os dados disponíveis, podemos perceber que a Av. Vital Brasil não tem muitos estacionamentos, mas sim uma predominância de vagas para o comércio, sendo 4 estacionamentos no total, além de um específico para o supermercado na avenida. Deve-se considerar aqui, também, que a R. Eng. Bianor tem vagas que são ligadas ao comércio da avenida e apenas a um estacionamento.

O trecho estudado na R. Camargo é o que mais tem estacionamentos particulares dentre os trechos analisados (são cinco com cinquenta ou sessenta vagas cada), além de um alto número de vagas para o comércio local, chegando a ter faces de quarteirões inteiros com vagas na frente do lote.

Apesar de ser uma rua local, a R. Dráusio também abriga alguns estacionamentos. São três com uma média de 40 vagas cada.

Os outros trechos, assim como a Av. Vital Brasil, têm mais vagas voltadas para o comércio, com presença em alguns lotes de estacionamentos não muito grandes; uma exceção é a R. Pirajussara, em frente ao metrô, com o maior estacionamento analisado, com pouco mais de 100 vagas.

Sabe-se, ainda, que o quarteirão denominado P (conforme item 3.1.5), que chegou a abrigar diversos estacionamentos, está em transformação: muitos dos terrenos que serviram de estacionamentos recentemente passarão a abrigar diversos empreendimentos em todo o quarteirão, o que afetará a dinâmica da região. Do mesmo modo, há um antigo estacionamento na R. Dráusio que hoje abriga apenas residências.

Figura 36 . Localização das Vagas e estacionamentos para automóveis na ZEU



## 9. Ciclovias e interação pedestre/ciclista

A avaliação da relação entre ciclistas e pedestres se deu pelo levantamento da localização de ciclovias/ciclofaixas e sua forma de segregação (se havia segregação física ou separação de faixas ou ainda se estava sobre a calçada).

Em relação a medidas de fluxo de ciclistas, foi usado um mapa de calor disponibilizado pelo aplicativo Strava (STRAVA, 2018), com dados desde 2018 em atualização mensal, e usado inclusive pela CET em levantamento feito sobre a região do Butantã (CET, 2019), indicando a concentração de ciclistas. Além disso, foi observado pelo Street View onde havia bicicletas paradas nas calçadas e em frente a estabelecimentos comerciais, procurando identificar dos pontos de atração de fluxo.

Nos trechos analisados, existem ciclofaixas somente em parte da R. Camargo, da R. Sapetuba até o Terminal Butantã, e na R. Engenheiro Bianor, vindo da Praça Monte Castelo. Não há assim uma cobertura extensa da região pela rede cicloviária (ausente inclusive em eixos importantes como a Av. Vital Brasil) e, como pode ser visto na Figura 37, não há conexão entre os trechos existentes. As ciclofaixas têm entre 2,2 e 2,5 m de largura.

Figura 37. Distribuição da rede cicloviária na ZEU Butantã e entorno



Fonte: Geosampa

Como visto na Figura 38, na R. Camargo a ciclofaixa está sobre a calçada, sem segregação física dos pedestres (e ocupando cerca de 2/3 da largura livre, sendo possível observar pedestres andando sobre a ciclofaixa). Na R. Engenheiro Bianor, a ciclofaixa está logo ao lado da calçada, em uma faixa da via, e em alguns momentos chega a ser estreitada ou ainda ocupada por veículos, não estando muito bem sinalizada e disputando espaço com área de embarque e desembarque escolar. Vale destacar que nos dois extremos da rua foram instaladas estações Bike Sampa para aluguel de bicicletas.

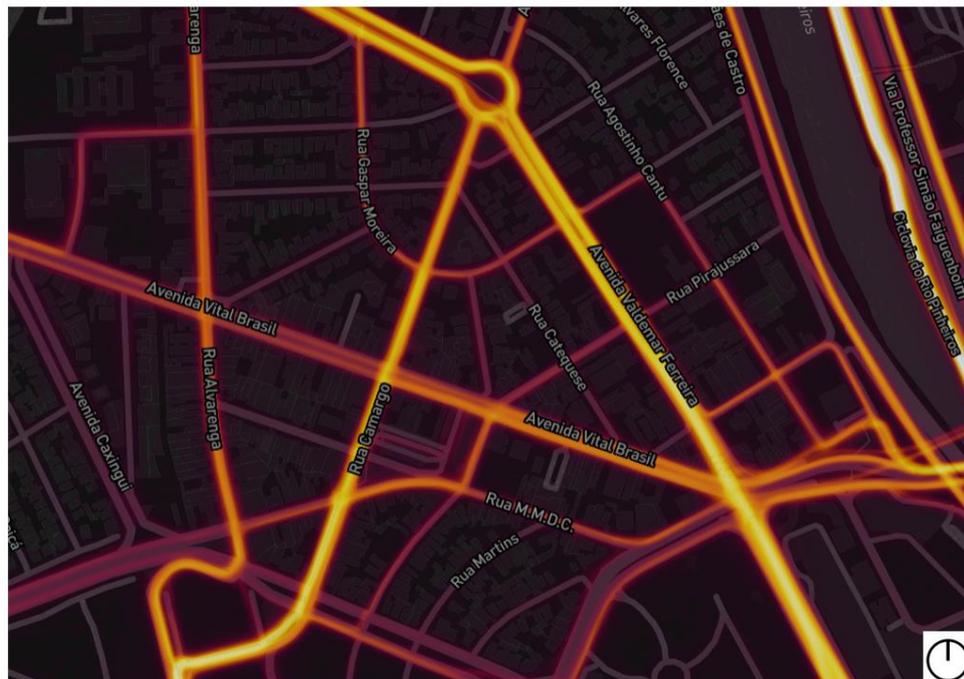
Figura 38. Ciclofaixas nas ruas Camargo e Engenheiro Bianor



Fonte: Google Street View

Quanto à atração de fluxo de bicicletas, percebe-se pelo mapa de calor a seguir que ele não se restringe às vias com ciclofaixas. Há movimentação mais intensa no entorno da estação de metrô, conectando-se com o fluxo vindo da ponte Bernardo Goldfarb (ligação com a ciclovia do Rio Pinheiros) e na Av. Valdemar Ferreira/Eusébio Matoso, além de fluxo nas ruas Alvarenga e Camargo, que ligam vias de grande fluxo.

Figura 39. Mapa de calor da atividade de ciclistas na ZEU Butantã e entorno; em amarelo, mais fluxo, em vinho, menos fluxo; sem escala



Fonte: Strava Global Heatmap

Em uma análise mais localizada, notaram-se bicicletas paradas ou até mesmo trafegando sobre as calçadas na Av. Vital Brasil, especialmente perto do supermercado a oeste do metrô e nas quadras próximas, onde há diversos pequenos estabelecimentos comerciais e não há paraciclos, estando as bicicletas encostadas nas fachadas ou em postes. Próximo à estação de metrô, há bicicletas paradas nas ruas Pirajussara, MMDC e Reação, na altura do terminal, também sem paraciclos. Na R. Camargo, no trecho ao norte da Av Vital Brasil, em que não há mais a

ciclofaixa, também há bicicletas estacionadas. O único local da ZEU onde foram vistos paraciclos na calçada foi em frente a estabelecimentos comerciais no trecho da Av. Vital Brasil a leste do metrô (na quadra denominada S no levantamento), próximo à Av. Francisco Morato.

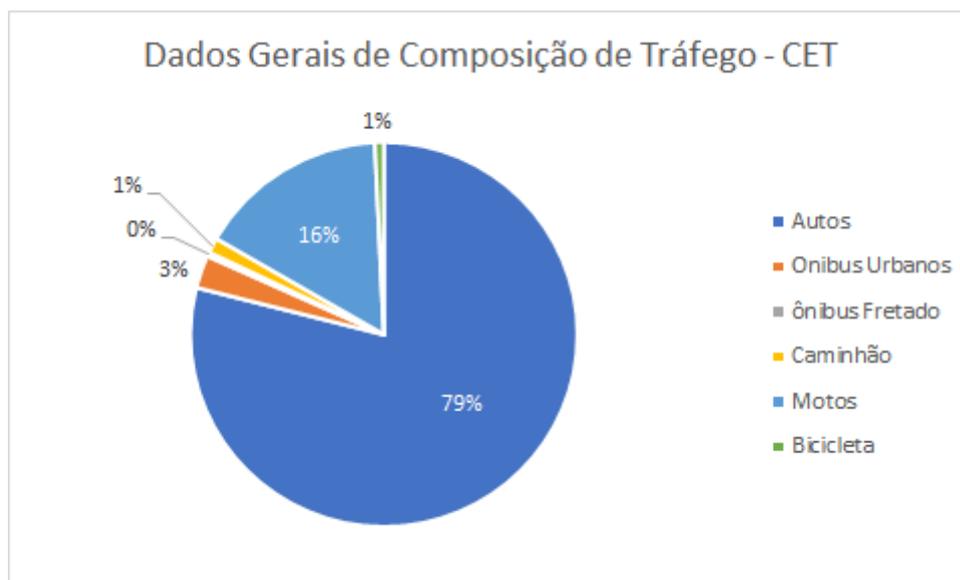
Além da interferência de ciclistas na calçada, foi possível notar também algum conflito com pedestres em cruzamentos por imagens registradas no Street View.

## 10. Tráfego Veicular

Outro parâmetro que foi bastante prejudicado pela situação de pandemia, foi o levantamento de informações de tráfego, que, com exceção da contagem de ônibus, foi substituída por análises de meio digital.

É importante salientar que o relatório de desempenho viário da CET (2018) fornece apenas dados de vias arteriais na cidade de São Paulo, e, em contato feito com a companhia, foi informado que não há dados de outras vias, nem mesmo internamente, para disponibilizar (informação pessoal)<sup>2</sup>. Alguns dados desse relatório foram aproveitados, porém, como a distribuição percentual de tipos de veículos na cidade de São Paulo.

Gráfico 3. Porcentagem de veículos por tipo nas vias arteriais de São Paulo



Elaboração: Os autores, com base no Relatório de Desempenho do Sistema Viário (2018).

Com o auxílio do Geosampa, foi possível extrair a largura do leito carroçável de cada via analisada, assim como a classificação da CET.

<sup>2</sup> BARROS, O. M. **Volume de Tráfego - ZEU Butantã**. Mensagem recebida por [jose.glauco.silva@usp.br](mailto:jose.glauco.silva@usp.br) em 28 de abr. 2020.

Quadro 9. Largura viária na região estudada

<b>PARÂMETRO 10: "LARGURA VIÁRIA"</b>			
<b>Logradouro</b>	<b>Largura do leito carroçável</b>	<b>Largura Canteiro</b>	<b>Classificação CET</b>
<b>Av. Vital Brasil</b>	20,7	1,2	Arterial
<b>R. Camargo</b>	10,9	0	Arterial
<b>R. Eng. Bianor</b>	7	0	Local
<b>R. Pirajussara</b>	9	0	Coletora
<b>R. MMDC</b>	9	0	Coletora
<b>R. Reação</b>	8,7	0	Coletora
<b>R. Sapetuba</b>	32,6	16,7	Arterial
<b>R. Dráusio</b>	7,5	0	Local

Elaboração: Os autores

Com as limitações apresentadas, houve a tentativa de usar os dados de trânsito típico do Google Maps para estimar o fluxo de veículos no local. Para isso, foi necessário primeiramente atribuir velocidades para a escala de cores disponibilizada, o que foi encontrado por meio de fóruns do próprio serviço (VALLE, 2019). Tais velocidades, foram, no entanto, adaptadas, uma vez que vias arteriais no Brasil não têm velocidades acima de 60 km/h (BRASIL, 1997). A adaptação para os valores consta no Quadro 10.

Quadro 10. Velocidades atribuídas a cada cor vista no Google Maps

<b>Cor</b>	<b>Significado</b>	<b>Velocidade Adaptada</b>
Verde	Vel. Média acima de 80 km/h	60 km/h
Amarelo	Vel. Média entre 40 e 80 km/h	40 km/h
Vermelho	Vel. Média abaixo de 40 km/h	20 km/h
Vermelho Escuro	Trânsito parado naquele trecho da via	5 km/h

Elaboração: Os autores

Além disso, foi considerado um quarteirão típico de 100 metros e a largura média de um veículo de 4,5 metros, conforme Quadro 11 (PMSP, 2017). Logo, é considerado que 22 veículos podem ocupar o quarteirão.

Quadro 11. Dimensões para vagas de estacionamento

Tipo de Veículo	Vaga para Estacionamento		Faixa de Acesso a Vaga	
	Largura	Comprimento	0 a 45°	46 a 90°
<b>Automóvel</b>	<b>2,20</b>	<b>4,50</b>	<b>2,75</b>	<b>5,00</b>
<b>Pessoa com deficiência</b>	<b>3,70</b>	<b>5,00</b>	<b>3,80</b>	<b>5,50</b>
<b>Moto</b>	<b>1,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,75</b>	<b>2,75</b>
<b>Utilitário</b>	<b>2,50</b>	<b>5,50</b>	<b>3,80</b>	<b>5,50</b>
<b>Caminhão Leve</b>	<b>3,10</b>	<b>8,00</b>	<b>4,50</b>	<b>7,00</b>

Elaboração: Os autores, adaptado de (PMSP, 2017)

Nesse ponto, seria necessário fazer uma análise considerando a teoria de filas e outras variáveis como o tempo de abertura semafórica, além da dinâmica local, mas houve a tentativa de desconsiderar tais fatores para uma análise simplificada; ou seja, considerou-se que o tempo de travessia de um veículo em determinada velocidade seria o mesmo para a travessia de 22 veículos. Com a composição veicular do gráfico mostrado anteriormente temos:

Quadro 12. Cálculo do fluxo nas vias

	Composição veicular	Veículos em 1 quarteirão	Fluxo, em 1 hora			
			Verde	Amarelo	Vermelho	Escuro
<b>Autos</b>	80%	18	10800	7200	3600	900
<b>Ônibus Urbanos</b>	3%	1	600	400	200	50
<b>Motos</b>	16%	4	2400	1600	800	200
<b>Bicicleta</b>	1%	1	600	400	200	50
<b>Total</b>	100%	24	14400	9600	4800	1200

Elaboração: Os autores

Com esses dados, portanto, seria necessário apenas verificar o trânsito típico em cada rua (Figura 40), em ambos os picos da manhã e tarde, pelo menos, e multiplicar os dados pelo número de faixas (Quadro 13).



Sendo assim, como essa metodologia se mostrou ineficaz, e como a análise de tráfego veicular por meio de modelos de simulações é complexa, não foi feita uma análise quantitativa do tráfego, apenas os pontos de conflito que podem gerar acidentes fatais, o que está apresentado nos parâmetros 6 e 17. Isso não afeta a qualidade da análise, já que o ponto de vista mais importante no presente trabalho é o do pedestre.

## 11. Amenidades (iluminação, arborização e mobiliário urbano)

O levantamento das condições de iluminação, arborização e mobiliário urbanos, algumas das chamadas amenidades de uma via (AGHAABBASI et al., 2016), que proporcionam para o pedestre conforto, abrigo e segurança (no caso da iluminação) se deu de formas diferentes para cada aspecto; serão descritas a metodologia e as limitações e depois os resultados, separadamente para cada um deles.

### 11.1. Iluminação pública

Para a iluminação, não sendo possível fazer as medições *in loco*, foi usado o método alternativo apresentado no manual da ferramenta Índice de Caminhabilidade do ITDP (ITDP BRASIL, 2019), que atribui pontuação de 0 a 100, de pior a melhor, conforme a presença e posicionamento dos pontos de iluminação; na Figura 41 está a atribuição de pontuação, sendo que um total abaixo de 60 indica insuficiência.

Figura 41. Pontuação para iluminação pública como alternativa à medição

Nota +20	Há pontos de iluminação voltados à rua (faixas de circulação de veículos).
Nota +40	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada.
Nota +40	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia. (nota +20 se houver em somente uma extremidade).
Nota -10	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas.

Fonte: (ITDP BRASIL, 2019)

A pontuação obtida em cada um dos trechos analisados está no mapa a seguir (Figura 42).

Figura 42. Pontuação da iluminação pública nos trechos estudados

## ILUMINAÇÃO PÚBLICA



Elaboração: Os autores

Vê-se que os maiores níveis de iluminação estão na Av. Vital Brasil, onde se notou o uso de postes que têm uma lâmpada voltada especialmente para a calçada, perdendo pontuação no geral devido à falta de iluminação nas travessias nos extremos dos trechos. Os menores níveis estão em ruas como MMDC, Pirajussara, Camargo e Reação, o que parece problemático, por serem importantes acessos secundários ao terminal e à estação de metrô (vindo por exemplo do corredor de ônibus na Av. Francisco Morato), que têm funcionamento também durante à noite, gerando fluxo de pedestres em sua direção nesse horário. Notou-se também pontuação baixa em parte das áreas residenciais, incluindo aquelas em que serão lançados empreendimentos em breve, como na R. Sapetuba, que passarão a gerar mais fluxo em horários diversos, devendo-se assegurar bons níveis iluminação.

É interessante ressaltar que a metodologia empregada para esse levantamento indireto atribui boa parte da pontuação (40 dos 100 pontos possíveis) para a existência de iluminação para a calçada, voltada especificamente para o pedestre. Como na ZEU esse tipo de iluminação existe somente na Av. Vital Brasil e em trechos de outras ruas no entorno do metrô (como parte da R. Camargo e parte da R. MMDC), a pontuação foi baixa nos demais locais (ficando no máximo com 60 pontos, no limiar da inadequação de iluminação para caminhada), indicando a presença de extremos na região. O detalhamento dos resultados, disponível na planilha do Apêndice III, ajuda a entender as deficiências de cada trecho, no geral associadas à falta de iluminação voltada para as calçadas e à falta de iluminação sobre travessias.

## 11.2. Arborização viária

Para a arborização, foi feito um levantamento da distribuição de 2 tipologias de árvores nas calçadas, buscando entender o balanço entre o sombreamento proporcionado e o dano que podem causar ao pavimento das calçadas; os tipos 1 (menor porte, ‘diâmetros de tronco de até 20 cm, e alturas totais de até cerca de 3 a 4 metros’) e 2 (maior porte, ‘diâmetro é normalmente da ordem de 50 cm, e alturas totais acima de 5 metros, podendo chegar a 10 ou 20 metros’) foram definidos conforme (CATTO, 2016).

Buscando-se ter uma visão mais geral de possíveis efeitos da vegetação sobre o conforto térmico do pedestre, foi feita uma análise da incidência de radiação na ZEU, considerando o sombreamento de edifícios e de árvores (tanto nas calçadas como na análise anterior, quanto nos canteiros centrais, com dimensões aproximadas); árvores foram alocadas nos trechos estudados somente, para simplificação da simulação. A distribuição dos edifícios foi obtida pelo site *Cadmapper*, o arquivo climático pelo site *Climate.OneBuilding* e a simulação foi feita usando o software de modelagem *Rhinoceros 5* associado à linguagem *Grasshopper* e seu plugin *Ladybug*; na figura a seguir está uma visualização dos elementos considerados.

Figura 43. Elementos considerados na simulação de sombreamento (vista a partir do noroeste)



Elaboração: Os autores

Quanto ao sombreamento, nas imagens a seguir há uma comparação da incidência anual de radiação com e sem árvores, para verificar sua influência. São muito importantes para o sombreamento e manutenção do conforto térmico na área ao norte da Av. Vital Brasil, o que inclusive foi percebido pelo grupo em visita à área. Os grandes eixos da zona apresentam bastante discrepância de presença de árvores, diminuindo conforme se caminha de oeste a leste na Av. Vital Brasil e de norte a sul na R. Camargo. A área ao sul da ZEU tem certa deficiência de sombreamento, assim como, na própria Av. Vital Brasil, a área próxima ao metrô; a arborização no canteiro central da avenida se restringe às quadras mais a oeste.

As exceções ao sul, que apresenta menor incidência de radiação mesmo sem considerar as árvores, são as ruas Dráusio, Martins e Miragaia, possivelmente pela maior densidade e proximidade das residências, mesmo sendo horizontais.

Figura 44. Incidência anual de radiação na ZEU Butantã, sem árvores (sem escala)



Elaboração: Os autores

Figura 45. Incidência anual de radiação na ZEU Butantã, com árvores (sem escala)



Elaboração: Os autores

Em termos do impacto da arborização no pavimento da calçada, notam-se quebras em ruas como Dráusio e Engenheiro Bianor, que são majoritariamente residenciais e têm maior presença de árvores do tipo 2, mas também na R. MMDC, em trechos com lotes desocupados e, portanto, que recebem pouca atenção na manutenção dos pavimentos, como será visto em parâmetro específico. Como as demais ruas não têm árvores de grande porte, não foi percebido impacto no pavimento. Por outro lado, a presença de árvores na calçada pode servir como proteção para os pedestres contra veículos.

Figura 46. Interferência da arborização no pavimento das calçadas (ruas Dráusio, Engenheiro Bianor e MMDC)



Fonte: Google Street View

### 11.3. Mobiliário urbano

O mobiliário urbano foi levantado via Google Street View. Foram identificadas áreas para descanso com bancos, somente no canteiro central da AvR. Sapetuba; algumas áreas, como muretas ao redor de canteiros do metrô e da praça Waldemar Ortiz, são usadas com esse fim pelos pedestres, como improviso. Além disso, há alguns pontos de ônibus com abrigo na Av. Vital Brasil, na R. Camargo e na R. MMDC, além de uma banca de jornal também na Av. Vital Brasil. Alguns estabelecimentos comerciais têm toldos que podem providenciar abrigo caso necessário, gerando possivelmente, porém, obstrução na passagem pelas calçadas.

## 12. Qualidade da Superfície (pavimento do passeio público)

A análise da qualidade do pavimento se pautou na presença de buracos, desníveis e tampas/poços de visita, observando-os pelo Google Street View. Para melhor comparação entre os trechos, foi calculada a incidência de obstáculos a cada 100 m, conforme o comprimento dos trechos. Conforme a referência considerada (ITDP BRASIL, 2019), com mais de 10 obstáculos a cada 100 m a qualidade é insuficiente, sendo considerada boa se há 5 ou menos.

Para análise dos dados, vale distinguir entre 3 categorias: pavimentos com maior degradação, pavimentos com mais desníveis e pavimentos com mais obstáculos totais (o que inclui também poços de visita). Percebeu-se que há mais buracos em áreas mais afastadas do centro da zona e que não são calçadas de estabelecimentos comerciais de grande porte ou residências, recebendo menos manutenção, como é o caso do extremo da R. MMDC próximo à Av. Professor Francisco Morato. Quanto a desníveis, sua presença é maior em ruas residenciais, como a R. Dráusio, em que há vários lotes pequenos (e, portanto, vários proprietários), não havendo uniformidade na construção das calçadas. No geral, a presença de poços de visita é maior nos grandes eixos da zona, especialmente na Av. Vital Brasil.

Para unificar essas observações, foi feito o mapa a seguir com o total de obstáculos nos trechos, pois é interessante para o diagnóstico saber, no total, onde o caminhar é mais impedido, para então focar nos motivos para isso em cada ponto crítico. Considerando esse total, ruas como



### 13. Largura livre de calçada

A largura total da calçada pode ser, em geral, dividida em largura de serviço (ao lado da via e reservada para mobiliário), largura de acesso (ao lado das edificações, para rampa, vegetação ou mobiliário) e, entre elas, largura livre, para passagem dos pedestres. Conforme a norma ABNT NBR 9050 (ABNT, 2015), de acessibilidade, essa largura livre deve ser no mínimo de 1,20m, para permitir a passagem de uma cadeira de rodas. Adicionalmente, para acessibilidade melhorada, é interessante que tenha no mínimo 1,50m, para permitir o giro parcial da cadeira, ou ainda 2,00m, para permitir o giro completo. Além disso, 1,50m é a largura considerada mínima para que duas pessoas andem lado a lado; com menos do que isso não pode ocorrer ultrapassagem (FHWA, 2006).

Para verificar a largura livre das calçadas dos trechos estudados, foi obtido no Geosampa o valor da largura mínima total de cada trecho e, pelo Street View, foram verificadas as obstruções presentes que reduzem a largura para passagem. Os valores usados para a dimensão dessas obstruções (chamadas em geral ‘impedâncias’ à caminhada) foram aqueles indicados na NBR 9050, na Figura 49, por ser difícil a medição das dimensões desses elementos de menor porte até mesmo pela ortofoto do Geosampa, de maior qualidade. Adicionalmente aos valores da norma, foram usados alguns valores adicionais, em casos muito discrepantes, como: 1,00m quando da presença de abrigos de ônibus (em que há a impedância do abrigo e de aglomerações) ou 0,50m no caso de alguns canteiros de maior dimensão com árvores definidas como tipo 2 pelo parâmetro 11. Subtraídas as impedâncias, obteve-se a largura livre mínima do trecho.

Figura 49. Valores de impedância recomendados pela norma de acessibilidade

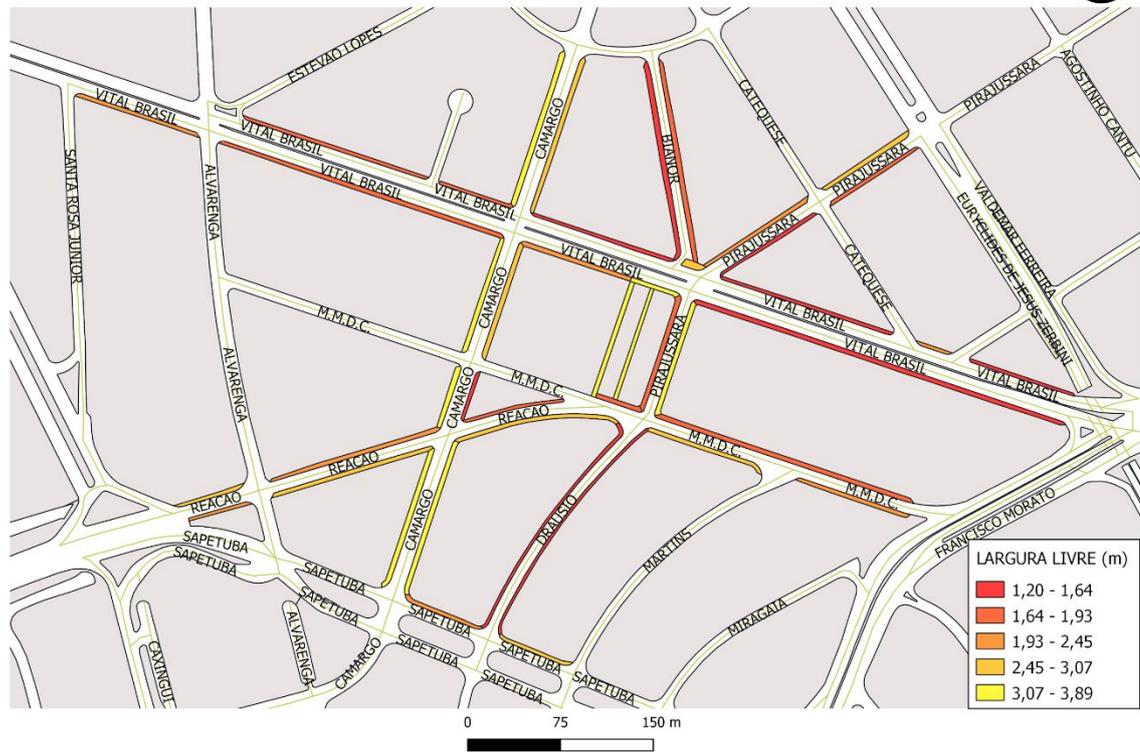
<b>Junto às vitrines ou comércio no alinhamento</b>	<b>Junto ao mobiliário urbano</b>	<b>Junto à entrada de edificações no alinhamento</b>
0,45 m	0,25 m	0,25 m

Elaboração: Os autores, com base em (ABNT, 2015)

Com o valor da largura livre determinado, foi adicionalmente feita sua classificação, verificando trechos nos intervalos entre 1,20m, 1,50m e 2,00m, para orientar melhor as necessidades e soluções de projeto. Ambos os resultados estão nas figuras 50 e 51 a seguir.

Figura 50. Largura livre na calçada dos trechos estudados

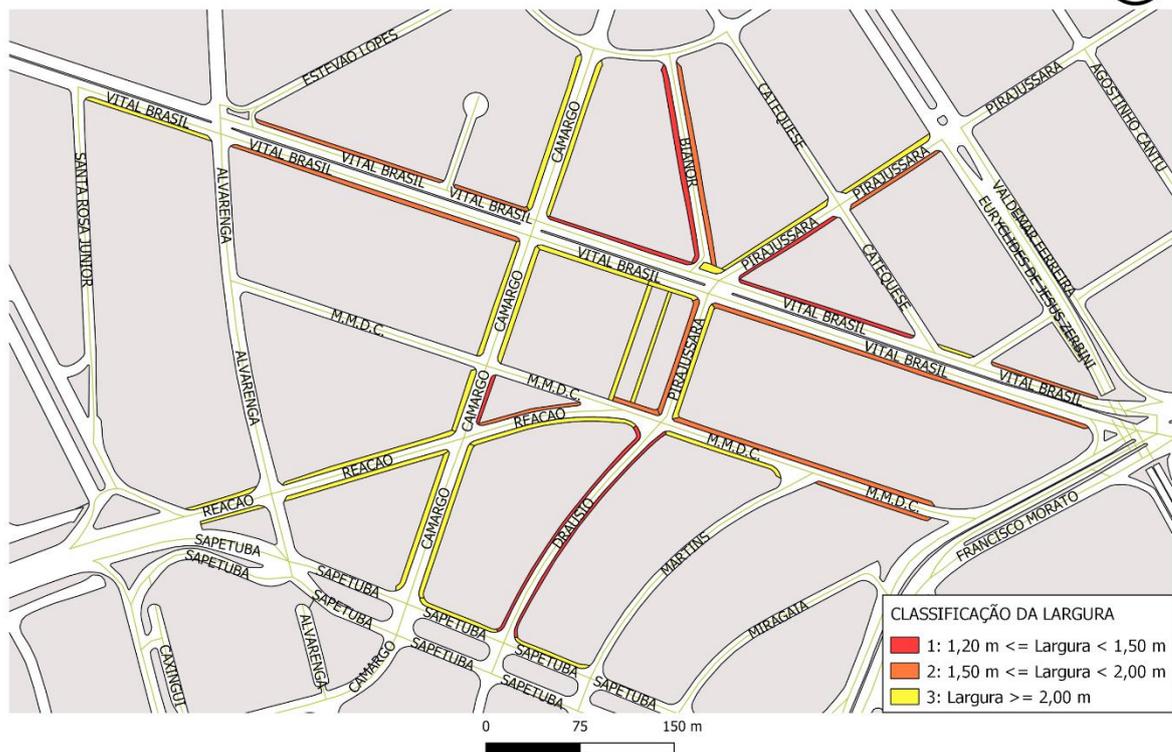
LARGURA LIVRE NA CALÇADA



Elaboração: Os autores

Figura 51. Classificação da largura livre na calçada dos trechos estudados

CLASSIFICAÇÃO DA LARGURA LIVRE



Elaboração: Os autores

Além das dimensões mínimas de acessibilidade, é necessário comparar a largura livre com o fluxo médio de pedestres para verificar se consegue acomodá-lo. Como não foi possível fazer a contagem de pedestres, devido à situação de pandemia, foi feita uma análise qualitativa com base em observações de visitas anteriores.

Apesar de não ter sido verificado trecho com largura livre inferior a 1,20 m, há alguns locais de grande fluxo que não têm largura suficiente, sendo usualmente percebidas aglomerações (inclusive por imagens no Street View); conforme se vê pelo mapa com a classificação, alguns não têm nem mesmo a largura de 1,50 m que permite ultrapassagem. Na Av. Vital Brasil (imagem a seguir), nas ruas Camargo e na MMDC há alguns trechos com pontos de ônibus que têm largura insuficiente. Há ruas menores que servem de acesso ao metrô, vindo de eixos de maior movimento, que também não comportam propriamente o fluxo, como a R. Engenheiro Bianor e a R. Dráusio (imagem a seguir). Além disso, nessas ruas e em suas proximidades serão lançados alguns novos empreendimentos em breve, o que indica aumento de fluxo e de obstruções à passagem.

Figura 52. Largura livre insuficiente na Av. Vital Brasil e na R. Dráusio respectivamente



Fonte: Google Street View

Além disso, alguns trechos da Av. Vital Brasil em que há muitos estabelecimentos comerciais, a oeste do metrô, têm largura inferior a 2,00 m. Segundo o FHWA (2006), essas áreas devem ter no geral 2,40 m, assim como acessos a escolas, que existem em algumas ruas como Engenheiro Bianor e também têm larguras inferiores a essa.

Por fim, é interessante analisar que alguns locais que têm larguras maiores, a sudoeste da ZEU (como a R. Reação e parte da R. Camargo) são ruas no geral com menor fluxo de pedestres; suas larguras são maiores por contarem no geral com muitas vagas de estacionamento para clientes dos estabelecimentos comerciais de maior porte nessa área.

#### 14. Limpeza urbana das calçadas

Para verificar os níveis de limpeza urbana foi usado o chamado Índice de Percepção de Limpeza, desenvolvido pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), usado também no indicador de caminhabilidade do ITDP Brasil (ITDP BRASIL, 2019). É uma métrica concebida especificamente para áreas de circulação de pedestres; se inicia com uma pontuação de 100, sendo subtraídos alguns valores padrão conforme a situação observada, como indicado na Figura 53. Uma pontuação final abaixo de 80 indica limpeza urbana inadequada para o pedestre.





As áreas menos críticas são em geral as residenciais sem muito fluxo; a Av. Vital Brasil, apesar do fluxo, tem o problema mais suavizado possivelmente pela presença de lixeiras (quase que inexistentes nas demais ruas) e pela presença de muitos estabelecimentos comerciais que complementam a limpeza urbana em frente a seus estabelecimentos.

Comparando os dois mapas produzidos, percebeu-se que a presença de lixeiras não indica necessariamente um bom índice de percepção de limpeza: por exemplo, na Av. Vital Brasil entre as ruas Camargo e Engenheiro Bianor, há pontuação baixa mesmo com a presença de lixeiras. Pela percepção nas visitas que puderam ser feitas e conforme também as imagens do Street View, os problemas de limpeza nesse trecho se devem à presença de sacos de lixo dos estabelecimentos comerciais.

Assim, vê-se que o problema de limpeza urbana na ZEU tem duas frentes, que devem ser ambas contempladas nas soluções: devido ao comportamento do fluxo de pedestres (caso tenha certa intensidade) associado ao subdimensionamento das lixeiras, ou devido à falta de acondicionamento nos estabelecimentos.

## **15. Atendimento do Transporte Público na Região**

A própria definição de ZEU está atrelada ao transporte público, conforme visto no item 2 deste relatório, e, sobretudo ao metrô na ZEU Butantã. Assim, é muito importante entender a dinâmica de movimentação dos passageiros, seja no transporte público, privado ou individual.

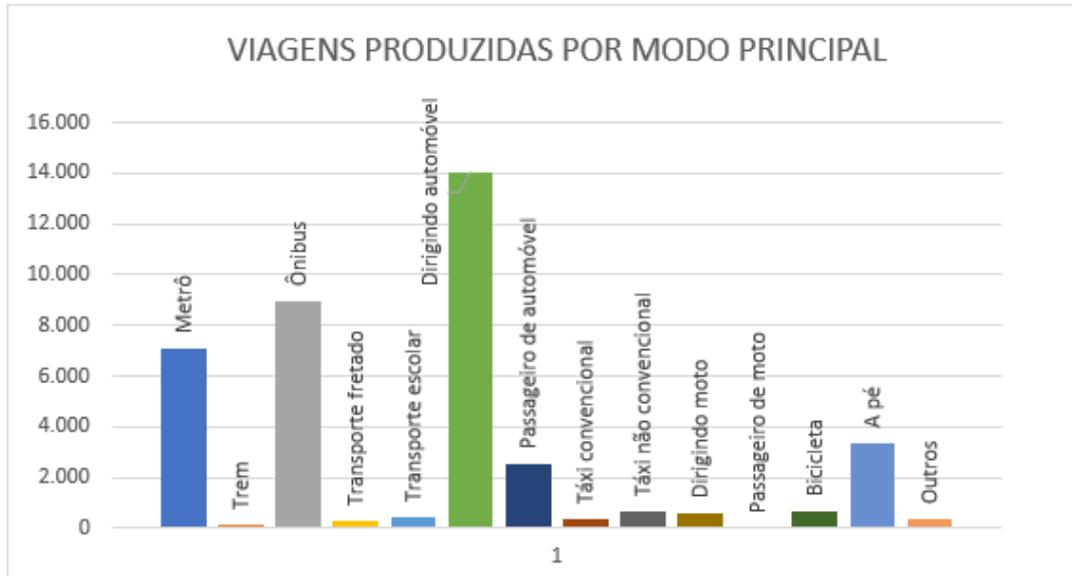
Para conhecer tal dinâmica e como a região está equipada para permitir a mobilidade, não só a pé, da região, foram consultadas fontes diversas, que versam sobre a estrutura física ou o desejo de viagem na região, e a análise dessas fontes se encontra a seguir.

### *15.1. Pesquisa de Origem e Destino 2017*

A maior pesquisa de mobilidade do Brasil (METRÔ SP, 2017), fornece dados confiáveis e diversos sobre a situação do Butantã, seja na mobilidade ou até em questões sociais (conforme inclusive as análises no item 3.1.3 deste relatório). A zona estudada compreende a número 340, das 517 que compõem a pesquisa (e incluem não só o município de São Paulo, mas toda a Região Metropolitana).

Quanto às viagens produzidas por modo principal, pode-se notar que é expressivo e muito maior o número de pessoas que utilizam o automóvel para chegar ao seu destino, um reflexo tanto da política brasileira de incentivo ao automóvel quanto do recorte social da região (conforme item 3.1.3, no qual pode-se notar número elevado de veículos por família). Esse valor fica muito maior se considerarmos o passageiro de automóvel. Ter esse dado separado, inclusive, demonstra que o espaço do automóvel é mal utilizado, já que leva apenas o condutor e ocupa área considerável na rua. Depois, os transportes mais utilizados são o metrô, ônibus e as viagens a pé.

Gráfico 4. Viagens produzidas na zona OD 340 por modo



Elaboração:

Os autores, com base nos dados da Pesquisa OD 2017.

Já em relação aos motivos da produção das viagens, há uma grande maioria que viaja à trabalho, como previsto em análise no item 3.1.3, e, destes, a maior parte trabalha com serviços. Entretanto, como o bairro também está na região extremo oeste, ainda há algumas indústrias nas proximidades do Jaguaré e Osasco, o que pode ter influenciado no grande número de viagens motivadas por trabalho em indústria. Educação também tem número considerável de motivação de viagem, seguido de assuntos pessoais, compras e saúde.

Gráfico 5. Viagens produzidas na zona OD 340 por motivo



Elaboração: Os autores, com base em dados da Pesquisa OD 2017.

Quando o foco são as viagens à pé, a maior razão para escolha do modo é se a distância a percorrer é pequena, evidenciando que o pedestre anda, normalmente, até um raio de 1 km (GEHL, 2012), ou por um período curto (10 minutos), como mostra o Gráfico 6.

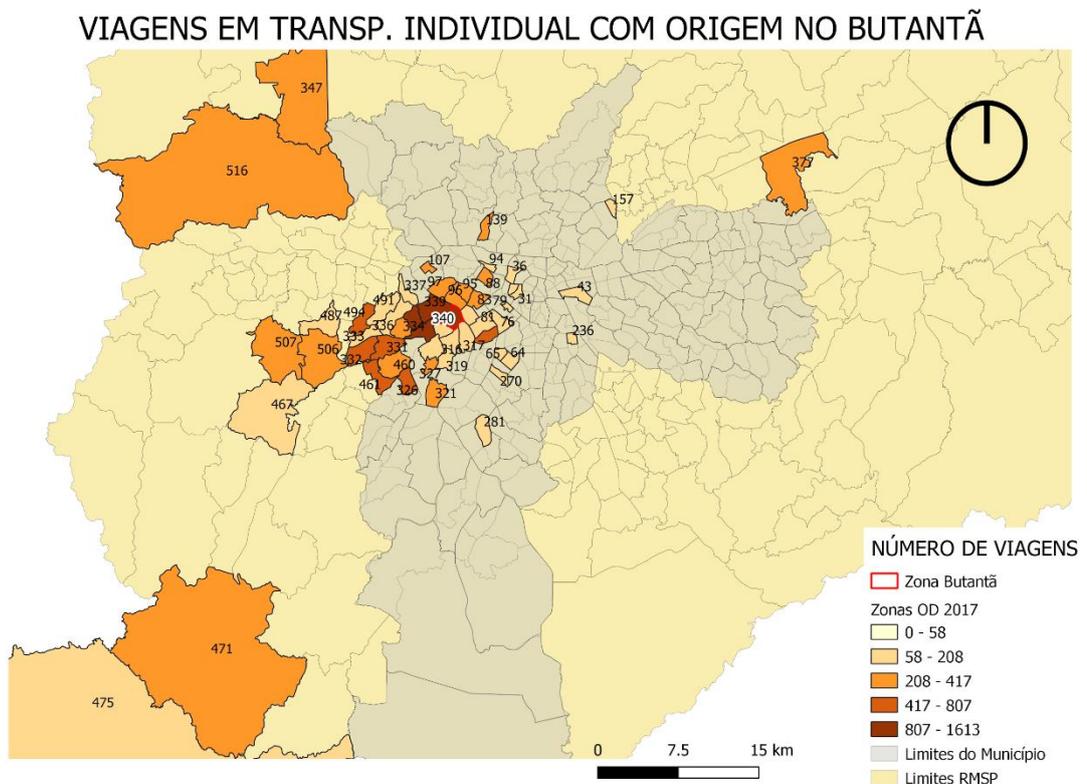
Gráfico 6. Viagens a pé por razão da escolha do modo



Elaboração: Os autores, com base em dados da Pesquisa OD 2017.

Quanto ao regime de circulação de pessoas na região, foram elaborados os mapas mostrados de forma integral no Apêndice IV, que facilitam a visualização geográfica da origem daqueles que se dirigem ao Butantã ou partem da zona. De forma geral, quando comparados os destinos dos usuários de transporte individual (Figura 57) e coletivo (Figura 58), os primeiros se concentram na vizinhança, enquanto existe maior diversidade de destinos no caso de usuários de transporte público (Figura 58), que frequentemente fazem viagens mais longas.

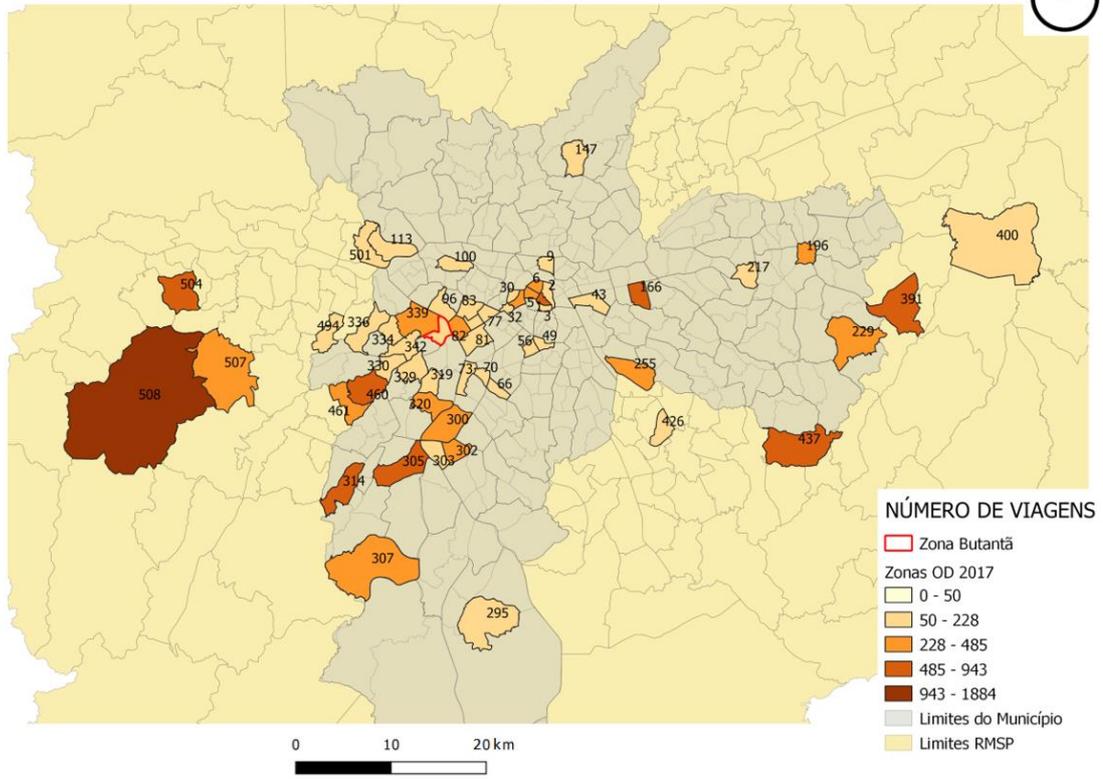
Figura 57. Viagens em transporte individual com origem na zona OD 340



Elaboração: Os autores

Figura 58. Viagens em transporte coletivo com origem na zona OD 340

## VIAGENS EM TRANSP. COLETIVO COM ORIGEM NO BUTANTÃ



### 15.2. Serviço de Transportes

Quanto ao serviço de transportes em si, há boa oferta para diferentes localidades da RMSP. O terminal de ônibus oferece linhas intermunicipais para as regiões de Osasco e Cotia, sob gerenciamento da EMTU/SP, além de linhas municipais para outros locais da região Oeste e para a Cidade Universitária (que é número de usuários considerável do terminal). Já o metrô oferece fácil acesso à qualquer região da cidade, servida por sua malha.

Os pontos de ônibus adjacentes têm algumas linhas que têm como destino a região Central e utilizam o corredor Francisco Morato-Rebouças-Consolação, e acabam servindo também importantes centros financeiros, como as avenidas Paulista e Faria Lima. Algumas outras linhas, em menor número, têm como destino Barra Funda, Santana, Itaim Bibi e Pinheiros (como ponto final).

Como o fluxo de veículos na cidade de São Paulo é complexo, é necessário expressar os sentidos de uma maneira abrangente e de maneira que diversos leitores possam compreendê-lo. Assim, os sentidos expressos nesse item e ao longo do relatório, estão de acordo com os utilizados pela CET no relatório "Mobilidade no Sistema Viário Principal - Volumes – 2018" (CET, 2018).

No sentido Bairro, as linhas se direcionam para outros pontos da região Oeste, como o Jd. Maria Luiza, Parque Continental e Rio Pequeno.

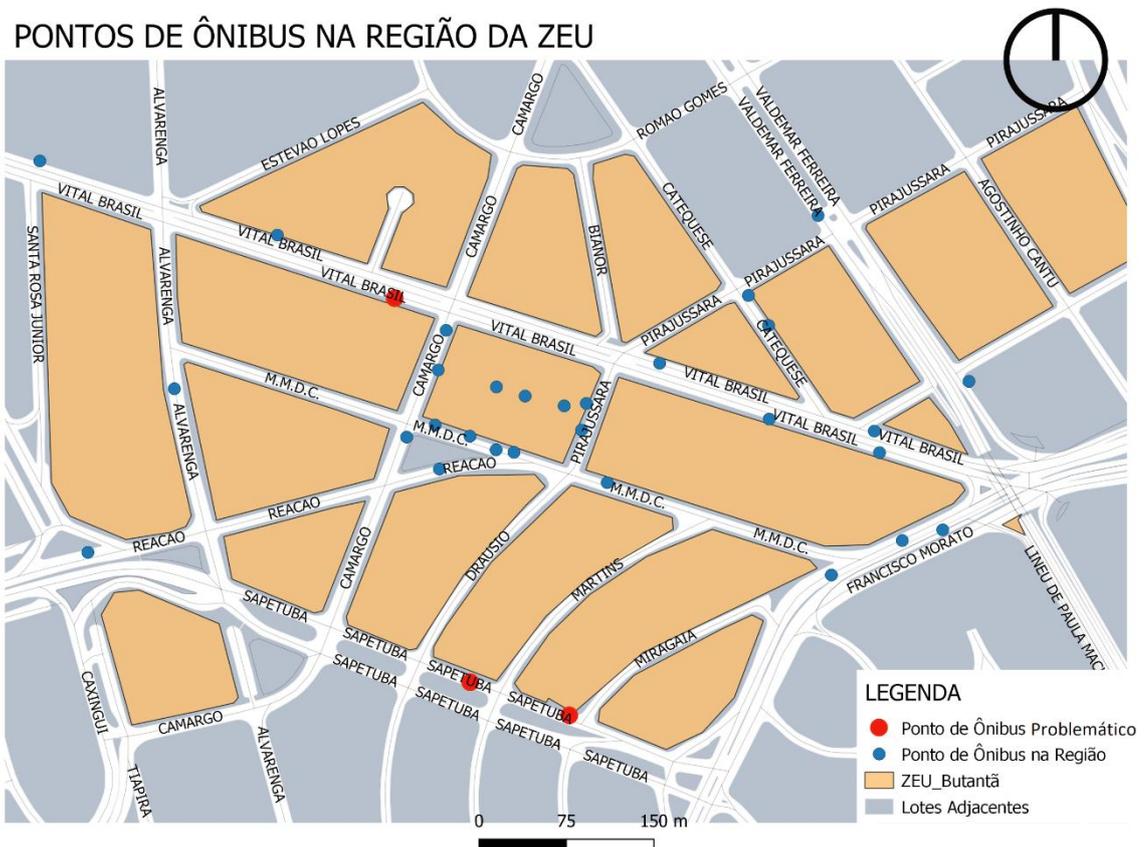
Apesar da diversa oferta de transportes e da proximidade na integração, algumas melhorias poderiam ser feitas, como é o caso da integração entre o metrô e o corredor da Av. Prof. Francisco Morato. Há apenas algumas linhas que chegam até o metrô e a integração é feita muitas vezes a pé, sendo que a caminhada é relativamente longa. Em princípio, quem se

direciona para o sentido oeste/sudoeste poderia desembarcar na estação São Paulo-Morumbi, cuja integração é mais direta com o corredor de ônibus.

Quanto aos pontos de ônibus da região, um dos mais movimentados é o da Av. Vital Brasil sentido centro (Figura 59), onde há grande fluxo de desembarque, para aqueles que vão pegar o metrô, e embarque para os que vão para o centro expandido por ônibus. Como esse ponto não se localiza no mesmo quarteirão do metrô, existe a necessidade de atravessar a R. Camargo, que tem grande fluxo de veículos e gera um efeito pelotão. Assim, seria necessário pensar em alternativas para esse ponto. Não há, ainda, um abrigo nesse local, então os usuários têm que ficar de pé no sol ou na chuva à espera do ônibus. Além disso, por ter muitas linhas que passam pelo ponto, observa-se formação de grandes filas no pico da manhã.

Os outros pontos de ônibus da região não são muito problemáticos, pois estão mais próximos do metrô ou têm acesso facilitado, com exceção do ponto da R. Sapetuba, fazendo com que os passageiros que queiram se dirigir ao metrô percorram toda a R. Dráusio.

Figura 59. Mapa com pontos de ônibus na região analisada



Elaboração: Os autores, com base em dados do Geosampa.

Quanto à integração de transporte particular (assim como Táxi e Uber), há um grande problema no metrô, na saída da Av. Vital Brasil sentido Centro. Como não há *Kiss and Ride*<sup>3</sup>, os carros param na faixa da avenida para o desembarque, formando uma fila de veículos e ônibus (que não conseguem entrar no terminal). A situação piora, pois essa fila se junta com outra, em horário de

<sup>3</sup> Área de paragem de curta duração, permitindo o embarque e desembarque de veículos de forma segura e sem interferir no tráfego de outros veículos (CM FUNCHAL, 2020)

pico: a dos ônibus no quarteirão anterior, no ponto, sendo um nó para o congestionamento da Av. Vital Brasil no pico da manhã.

## 16. Segurança contra crimes

A segurança do pedestre também é uma questão relevante na decisão de efetuar um trajeto a pé ou por outro modo de transporte. Esta tem influência de fatores como iluminação pública (avaliada pelo parâmetro 11), circulação de pessoas na via pública (influenciada pelo uso do solo existente) e presença policial. Pode-se medir a segurança de um local pelas estatísticas policiais; para os pedestres os crimes mais comuns são furtos e roubos. Foram buscadas informações acerca do registro desses delitos para cada via da região estudada, especificamente para os trechos destacados, porém estes dados não são disponibilizados, havendo somente a informação sobre a região de cada Distrito Policial (DP). O 51º DP é o responsável pela região de estudo.

Para efeito de comparação, foram levantados, além dos dados do distrito, os de outras regiões contempladas na Subprefeitura do Butantã (Quadro 14), de uma região com altas taxas de criminalidade e outra com baixa da cidade de São Paulo, Sé e Alto da Mooca, respectivamente (Quadro 15).

Quadro 14. Furtos e roubos na Subprefeitura do Butantã

DP	Furtos/mês 2019	Roubos/mês 2019
51º - Butantã	144	121
93º - Jaguaré	132	87
75º - Jardim Arpoador	76	136
34º - Vila Sônia	189	113
89º - Portal do Morumbi	127	107
<b>Média Prefeitura Regional</b>	<b>134</b>	<b>113</b>

Elaboração: Os autores, dados das estatísticas da Secretaria de Segurança Pública

Quadro 15. Furtos e roubos no DP da Sé e do Alto da Mooca

DP	Furtos/mês 2019	Roubos/mês 2019
1º - Sé	1084	284
18º - Alto da Mooca	65	19

Elaboração: Os autores, dados das estatísticas da Secretaria de Segurança Pública

Vendo os números, percebe-se que o Butantã apresenta uma quantidade superior de crimes reportados que a maioria das outras regiões que compartilham da mesma Prefeitura Regional, porém ainda longe da Sé que tem números muito elevados, portanto é um fator que deve ser levado em conta em futuras análises.

## 17. Segurança viária

Para a análise da segurança viária dos pedestres nos trechos escolhidos, foi consultado o site Vida Segura da Prefeitura de São Paulo<sup>4</sup> que mapeia todas as ocorrências de trânsito registradas em Boletins de Ocorrência. Todos os casos a partir de 2015 foram alocados por trechos e foram destacados os casos de atropelamentos. O quadro com os dados completos está no Apêndice III.

Segundo a base de dados consultada, não ocorreram acidentes fatais. Percebe-se a maior incidência de acidentes na via mais movimentada, Av. Vital Brasil, assim como especificamente maior incidência de atropelamentos. Indo mais a fundo na análise dos trechos, vemos que estão concentradas em áreas distantes de travessias de pedestres, como as quadras B, O e P.

### 3.2.3 Aspectos Críticos

Após adquirir uma base sólida de dados, foi retomada a análise integrada dos trechos, permitindo a separação e o entendimento dos aspectos positivos e negativos encontrados.

Esse estudo aprofundado permitiu a geração de informações relativas a cinco principais fatores que influenciam a caminhabilidade da região, sendo eles: atratividade para pedestres; interação entre pedestres e ciclistas; infraestrutura da calçada; qualidade e integração dos modos de transporte; e, por fim, segurança viária no nível do pedestre.

Buscando examinar o local a partir dos problemas ali encontrados, de tal forma que seja possível traçar estratégias de melhoria, englobamos alguns destes nos fatores anteriormente citados:

- *Atratividade para Pedestres*: locais que apresentam baixo índice de estabelecimentos comerciais gerais (restaurante, farmácia, supermercado etc.), fachadas visualmente ativas ou permeáveis; locais pouco arborizados, mal iluminados e com falta de mobiliário;
- *Interação entre pedestres e ciclistas*: ausência ou alocação inadequada de ciclofaixa; falta de infraestrutura (como paraciclos) para o estacionamento de bicicletas;
- *Infraestrutura da Calçada*: locais que apresentam degradação no pavimento; largura inadequada do passeio; falta de elementos de acessibilidade; problemas de limpeza;
- *Qualidade e Integração dos Modos de Transporte*: pontos de ônibus distantes da estação de metrô, prejudicando a mudança e integração de modos; conflitos entre os diversos tipos de modos (automóvel particular, automóvel compartilhado - táxi/uber - e ônibus), gerando filas e impedindo a entrada de ônibus no terminal;
- *Segurança Viária no Nível do Pedestre*: locais que registraram alta taxa de atropelamentos; dificuldade/demora para o cruzamento; extensão excessiva de guias rebaixadas e lotes para estacionamento; conflitos entre pedestres e outros modos - visto que o pedestre é sempre o elemento mais frágil.

O Quadro 16 consolida os dados levantados e analisados:

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://vidasegura.prefeitura.sp.gov.br/plataforma/#!/>>. Acesso em: 05/2020.

Quadro 16. Problemas referentes à caminhabilidade encontrados nos trechos

<b>(QUADRO CONTÍNUO)</b>						
<b>Trecho</b>	<b>FATORES QUE APRESENTARAM DEFICIÊNCIA</b>					<b>Observações Gerais</b>
	<b>Atratividade para Pedestres</b>	<b>Interação entre pedestres e ciclistas</b>	<b>Infraestrutura da Calçada</b>	<b>Qualidade e Integração dos Modos de Transporte</b>	<b>Segurança viária no nível do pedestre</b>	
Av. Vital Brasil		X	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação indevida entre pedestres e ciclistas (falta de infraestrutura para bicicletas, como paraciclos);</li> <li>- Largura insuficiente do passeio em diversos pontos ao longo do trecho;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Pontos de ônibus com baixa infraestrutura (abrigo);</li> <li>- Local que mais apresentou acidentes por atropelamento.</li> </ul>
Acessos para Estação e Terminal	X			X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo índice de arborização/sombreamento;</li> <li>- Falta de mobiliário;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Conflitos de trânsito entre ônibus e carros particulares.</li> </ul>
R. Camargo	X	X	X		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto índice de comércios especializados e baixo índice de comércios gerais;</li> <li>- Falta de iluminação, arborização/sombreamento e mobiliário em parte dos trechos;</li> <li>- Interação indevida entre pedestres e ciclistas (ciclofaixa mal alocada, ocupando grande parte do passeio);</li> <li>- Largura insuficiente do passeio em parte dos trechos;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Grande interação entre pedestres e automóveis (excesso de guia rebaixada em alguns trechos).</li> </ul>
R. Eng. Bianor	X	X	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo índice de comércios, fachada visualmente ativa e/ou permeável;</li> <li>- Interação indevida entre pedestres e ciclistas (ciclofaixa mal alocada, ocasionando conflitos com outros equipamentos);</li> <li>- Pavimento degradado e largura do passeio inadequada em parte do trecho;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade.</li> </ul>

<b>(CONCLUSÃO DO QUADRO ANTERIOR)</b>						
<b>Trecho</b>	<b>FATORES QUE APRESENTARAM DEFICIÊNCIA</b>					<b>Observações Gerais</b>
	<b>Atratividade e para Pedestres</b>	<b>Interação entre pedestres e ciclistas</b>	<b>Infraestrutura da Calçada</b>	<b>Qualidade e Integração dos Modos de Transporte</b>	<b>Segurança viária no nível do pedestre</b>	
R. Pirajussara	X	X	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação indevida entre pedestres e ciclistas (falta de infraestrutura como paraciclos);</li> <li>- Falta de iluminação e de arborização/sombreamento;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Pavimento degradado.</li> </ul>
R. MMDC	X	X	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lotes desocupados;</li> <li>- Baixa quantidade de comércios gerais;</li> <li>- Falta de iluminação, arborização/sombreamento e limpeza;</li> <li>- Interação indevida entre pedestres e ciclistas (falta de infraestrutura como paraciclos);</li> <li>- Pavimento degradado e largura do passeio inadequada.</li> </ul>
R. Drausio	X		X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo índice de comércios, fachada visualmente ativa e/ou permeável;</li> <li>- Alto número de lotes de estacionamento;</li> <li>- Pavimento degradado e irregular;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Largura e limpeza do passeio inadequadas.</li> </ul>
R. Reação	X		X		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto índice de comércios especializados e baixo índice de comércios gerais;</li> <li>- Falta de iluminação;</li> <li>- Pavimento degradado e falta de limpeza no passeio;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Grande interação entre pedestres e automóveis (excesso de guia rebaixada em alguns trechos);</li> <li>- Cruzamento difícil e demorado.</li> </ul>
R. Sapetuba	X		X		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo índice de comércios, fachada visualmente ativa e/ou permeável;</li> <li>- Falta iluminação;</li> <li>- Mobiliário mal alocado (difícil acesso ao canteiro central);</li> <li>- Pavimento degradado;</li> <li>- Falta de recursos de acessibilidade;</li> <li>- Interação entre pedestres e veículos pesados.</li> </ul>

Elaboração: Os autores

## **PARTE 3 – Elaboração de Projeto Urbano**

### **4 Escopo de Projeto**

O escopo de projeto consistiu em propor soluções que visam a melhoria dos cinco principais pontos deficientes detectados a partir do diagnóstico da região, apresentado na Parte 2 deste relatório.

Compreende-se que, buscando soluções para esses pontos críticos, pode-se tornar a ZEU Butantã um local que realmente tenha o pedestre e as questões de caminhabilidade como prioritárias, permitindo que o espaço físico cumpra com suas funções.

Tendo isso como foco e guia de projeto, os cinco fatores que foram analisados com maior profundidade são aqueles relativos a: atratividade para o pedestre; segurança viária; interação entre pedestres e ciclistas; infraestrutura da calçada; e, por fim, integração dos modos de transporte.

Em relação à atratividade para o pedestre, foram discutidas propostas de intervenções que visam melhorar desde a iluminação pública, passando pela sugestão de implantação de mobiliários urbanos em locais estratégicos da região, pela determinação de pontos de arborização para tornar o local agradável e sombreado, até a alocação de recursos visuais objetivando informar e direcionar o pedestre e, finalmente, soluções para atenuação de ruído para alguns pontos da ZEU.

No que tange à segurança viária, a partir da determinação preliminar dos principais focos de acidentes decorrentes da análise histórica, propôs-se ações que buscam atenuar o risco para o pedestre e sanar problemas de certos locais do perímetro nos quais existia conflito entre diferentes modos.

Tais medidas relacionaram-se, também, com questões relativas à interação entre pedestres e ciclistas. Propôs-se estratégias que visam minimizar conflitos entre eles e ampliar a infraestrutura já existente para a circulação do ciclista na área de estudo, bem como o fornecimento do suporte necessário (paraciclos, espaços para compartilhamento de bikes etc.) para a troca de modo entre estes dois agentes.

Neste ponto, vale ressaltar que, como limitação do escopo, manteve-se o pedestre como prioridade dentro da ZEU, limitando as propostas para ciclistas à redução de conflitos com pedestres e à viabilização da opção pelo modo cicloviário somente cruzando a ZEU e para destinos que vão além do recorte abrangido pelo presente estudo.

No que concerne às propostas de infraestrutura da calçada, dois tópicos centrais foram analisados: a acessibilidade universal e os alargamentos de calçada. Em relação à acessibilidade da região, questões como a instalação de piso tátil e a realização de rebaixamento das calçadas para a adequada travessia do pedestre, tornaram-se questões centrais. Já a respeito dos alargamentos, estudou-se algumas das principais vias para propor soluções que visam melhorar a experiência do pedestre ao caminhar pela região.

Por fim, os problemas relacionados à integração de modos de transporte buscaram ser solucionados a partir das propostas de implantação de uma garagem subterrânea e de intervenções no terminal de ônibus, próximos à estação Butantã do metrô.

## 5 Memorial de Projeto

Neste tópico serão discutidas as soluções que fizeram parte do escopo, indicando para cada solução as áreas de intervenção, metodologia/referências e a proposta de projeto em si. Na ordem, serão indicadas as soluções relativas à própria infraestrutura da calçada, depois soluções para maior atratividade, maior segurança e integração dos outros modos, incluindo entre pedestres e ciclistas.

### 5.1 Infraestrutura da Calçada

Buscando aprimorar a ZEU Butantã no quesito da infraestrutura da calçada, dois pontos centrais de ação das propostas de projeto foram: melhorar as questões de acessibilidade na região e alargar as calçadas, de modo a torná-las mais confortáveis e adequadas aos pedestres.

#### 5.1.1 Alargamentos da Calçada

Para a proposta de projeto de alargamento de calçadas, realizou-se um pré-dimensionamento e esboço das intervenções nos locais revelados como problemáticos a partir do diagnóstico conduzido. Discutiu-se, então, o nível de mudanças possíveis de serem realizadas de acordo com a característica e dinâmica de cada rua/avenida.

##### 5.1.1.1 Áreas para intervenção

De acordo com as informações obtidas no diagnóstico, identificou-se que diversas ruas dentro da ZEU – principalmente as de uso predominantemente residencial de pequeno porte - apresentam problemas em relação à insuficiente largura da calçada, levando a desconforto e dificuldade para a locomoção dos pedestres.

É necessário ressaltar que, devido ao tempo hábil para o desenvolvimento do projeto, apenas algumas ruas da região foram estrategicamente selecionadas para fazer parte do seu escopo. Isso não é um indicativo, porém, de que as demais ruas estejam em condições ideais de caminhabilidade, mas sim que o atual estudo focou nos locais que compreendeu serem prioritários e representativos e que projetos futuros mais detalhados poderão ser capazes de estudar mais a fundo outros locais da região.

Propôs-se, portanto, as seguintes intervenções:

- a. R. Eng. Bianor e R. Miragaia - redesenho das ruas, tornando-as prioritárias ao pedestre, mas compartilhadas com veículos locais que podem acessar os lotes;
- b. R. Dráusio e R. Martins – retirada das faixas de estacionamento e consequente alargamento das calçadas, especificando apenas uma faixa de direção e locais para algumas vagas de estacionamento, pensando em cargas e descargas necessárias de veículos de serviço e buscando evitar possíveis distúrbios na dinâmica local do trânsito de veículos;
- c. Av. Vital Brasil – retirada do canteiro central e consequente alargamento das calçadas.

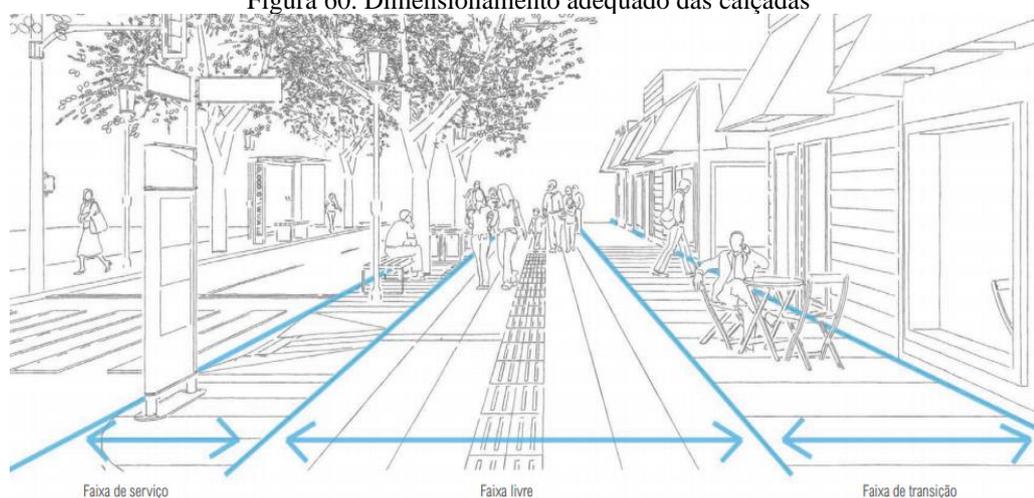
### 5.1.1.2 Metodologia de Projeto

Diante da impossibilidade de medição *in loco* da largura das calçadas em pontos críticos das ruas da região, recorreu-se no diagnóstico ao auxílio da base de dados encontrada no Geosampa, obtendo-se os valores de largura mínima.

Além disso, através dos dados georreferenciados exportados ao AutoCAD, utilizou-se as ferramentas do programa para realizar mais medições de faixa livre e dimensionar cada uma das propostas de intervenções.

Em posse de tais dados, realizou-se uma breve pesquisa para compreender de maneira mais assertiva como deveria ser um dimensionamento adequado para as calçadas. Segundo WRI BRASIL (2017), ele deve ser realizado de tal forma a permitir a ocorrência de diferentes usos sem que haja conflitos e que os elementos urbanos não se tornem barreiras aos deslocamentos dos pedestres, devendo ser composta por três diferentes seções: faixa livre, faixa de serviço e faixa de transição. A Figura 60 apresenta de maneira visual o que foi exposto:

Figura 60. Dimensionamento adequado das calçadas



Fonte: (WRI BRASIL, 2017)

A faixa livre é a área da calçada destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, na qual não deve haver nenhum tipo de obstáculo, devendo possuir uma largura mínima de 1,20 m. A faixa de serviço localiza-se entre o meio-fio e a faixa livre, possuindo a função de acomodar o mobiliário urbano e serviços, com largura mínima recomendada de 0,70 m. Por fim, a faixa de transição localiza-se entre a faixa livre e os lotes, sendo utilizada por pessoas que entram ou saem das edificações ou servindo para outras funções, abrigando atividades que ligam o interior de estabelecimentos às ruas, vegetação, toldos etc. Para essa última faixa, o valor mínimo de largura recomendada é 0,45 m (WRI BRASIL, 2017).

Tais recomendações foram utilizadas como base do dimensionamento proposto no projeto. No entanto, tendo em vista o conforto do pedestre, buscou-se alocar, com exceção de alguns trechos da Av. Vital Brasil, um valor constante da faixa livre de 1,50 m, variando apenas a largura das outras duas faixas, mas sempre respeitando os valores mínimos recomendados no guia.

### 5.1.1.3 Proposta de Projeto

Todos os alargamentos propostos podem ser consultados no [Apêndice V](#).

A partir dos dados do Geosampa, foram levantados os valores de largura mínima das calçadas de cada uma das ruas que serão objeto de estudo, as quais podem ser verificadas no Quadro 17.

Quadro 17. Largura mínima da calçada para as ruas que serão objeto de estudo no projeto

Local	Largura Mínima da Calçada [m]
R. Eng. Bianor	2,91
R. Miragaia	1,59
R. Dráusio	1,94
R. Martins	1,71
Av. Vital Brasil	2,26

Elaboração: Os autores; Fonte: Geosampa

Antes de apresentar o detalhamento para cada rua do projeto, é possível observar na Figura 61 a planta simplificada da situação atual da região e na Figura 62 a situação de projeto.

Figura 61. Planta simplificada da situação atual das calçadas



Elaboração: Os Autores

Figura 62. Planta simplificada da situação proposta



Elaboração: Os autores

Serão descritas, a seguir, as propostas de projeto para cada uma das ruas analisadas.

*a. R. Eng. Bianor e R. Miragaia*

Nas ruas Eng. Bianor e Miragaia, propôs-se a transformação em ruas compartilhadas com veículos, mas de uso prioritário ao pedestre, sendo recomendada apenas a circulação de veículos para acesso local às edificações e lotes ali presentes. Essas ruas possuem como característica um baixo fluxo de veículos e um alto potencial de desenvolvimento para a atratividade do pedestre, dando acesso direto a locais como o metrô por outro modo que não o automóvel.

Alguns modelos de intervenções apresentadas no *Global Street Design Guide* (GDCI, 2016), tal como o representado na Figura 63, ajudaram a guiar a noção de ações que prevemos para o local, de modo a tornar a dinâmica da rua adequada à sua função na região e ao pedestre que a utiliza.

Figura 63. Modelo de intervenção em uma rua residencial de uso compartilhado entre pedestres e veículos



Fonte: (GDCI, 2016)

Expondo, primeiramente, as ações sugeridas para a R. Eng. Bianor, é necessário citar que, atualmente, ela conta com uma faixa de direção, uma de estacionamento e outra dedicada à ciclofaixa. No entanto, é comum ver veículos estacionados na faixa reservada aos ciclistas, como é possível verificar na Figura 64.

Figura 64. R. Eng. Bianor, com destaque para a faixa central na qual circulam veículos, a faixa de estacionamento à esquerda e a ciclofaixa à direita, com veículos estacionados



Fonte: Google Street View

Na proposta de projeto, definiu-se que a rua estaria toda no mesmo nível - sem rebaixamento para leito carroçável -, além de manter a ciclofaixa e indicar visualmente um trecho compartilhado entre pedestres e veículos com largura de 3,0 m. Além disso, especificou-se alguns locais destinados para estacionamento de veículos para carga e descarga, de modo a não prejudicar a dinâmica da rua, bem como alguns locais destinados à mobiliários urbanos e ao compartilhamento de bicicletas, como é possível ser visualizado na Figura 65:

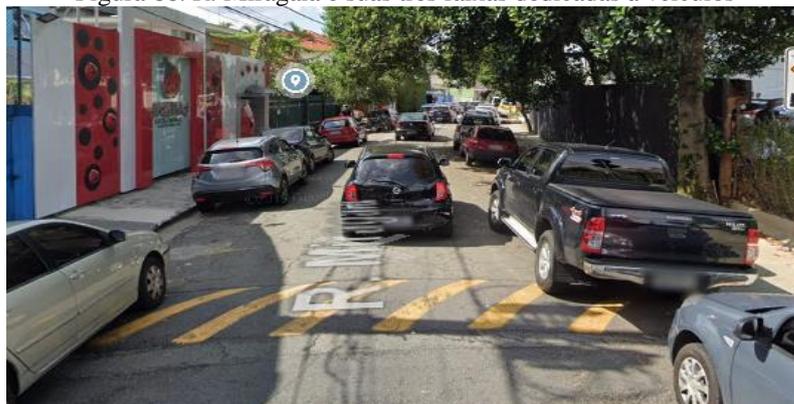
Figura 65. Proposta de projeto de alargamento da calçada para a R. Eng. Bianor



Elaboração: Os autores

A R. Miragaia, por sua vez, possui atualmente três faixas dedicadas a veículos, uma para circulação e outras duas que permitem o estacionamento, como se verifica na Figura 66.

Figura 66. R. Miragaia e suas três faixas dedicadas à veículos



Fonte: Google Street View

Seguindo a mesma lógica de dimensionamento anteriormente citada, o projeto para a R. Miragaia pode ser visualizado na Figura 67.

Figura 67. Proposta de projeto para a R. Miragaia, sem escala



Elaboração: Os autores

Vale citar que uma vista em corte da R. Eng. Bianor pode ser visualizada no Apêndice VI, permitindo a melhor compreensão visual de alguns detalhes do dimensionamento do projeto.

b. R. Dráusio e R. Martins

Para as ruas Dráusio e Martins, a proposta de projeto foi a especificação de ruas de uso misto, com calçadas largas e mobiliários urbanos atrativos ao pedestre, mas mantendo uma faixa de direção que permita o fluxo irrestrito de veículos.

Detalhando, primeiramente, o projeto da R. Dráusio, é necessário citar que a rua, atualmente, possui uma faixa de direção e duas faixas de estacionamento, sendo uma via de mão única, com trânsito no sentido R. MMDC - R. Sapetuba e com calçadas relativamente estreitas, como apresentado na Figura 68.

Figura 68. R. Dráusio - destaque para as duas faixas com veículos estacionados, uma faixa livre de direção e as calçadas estreitas



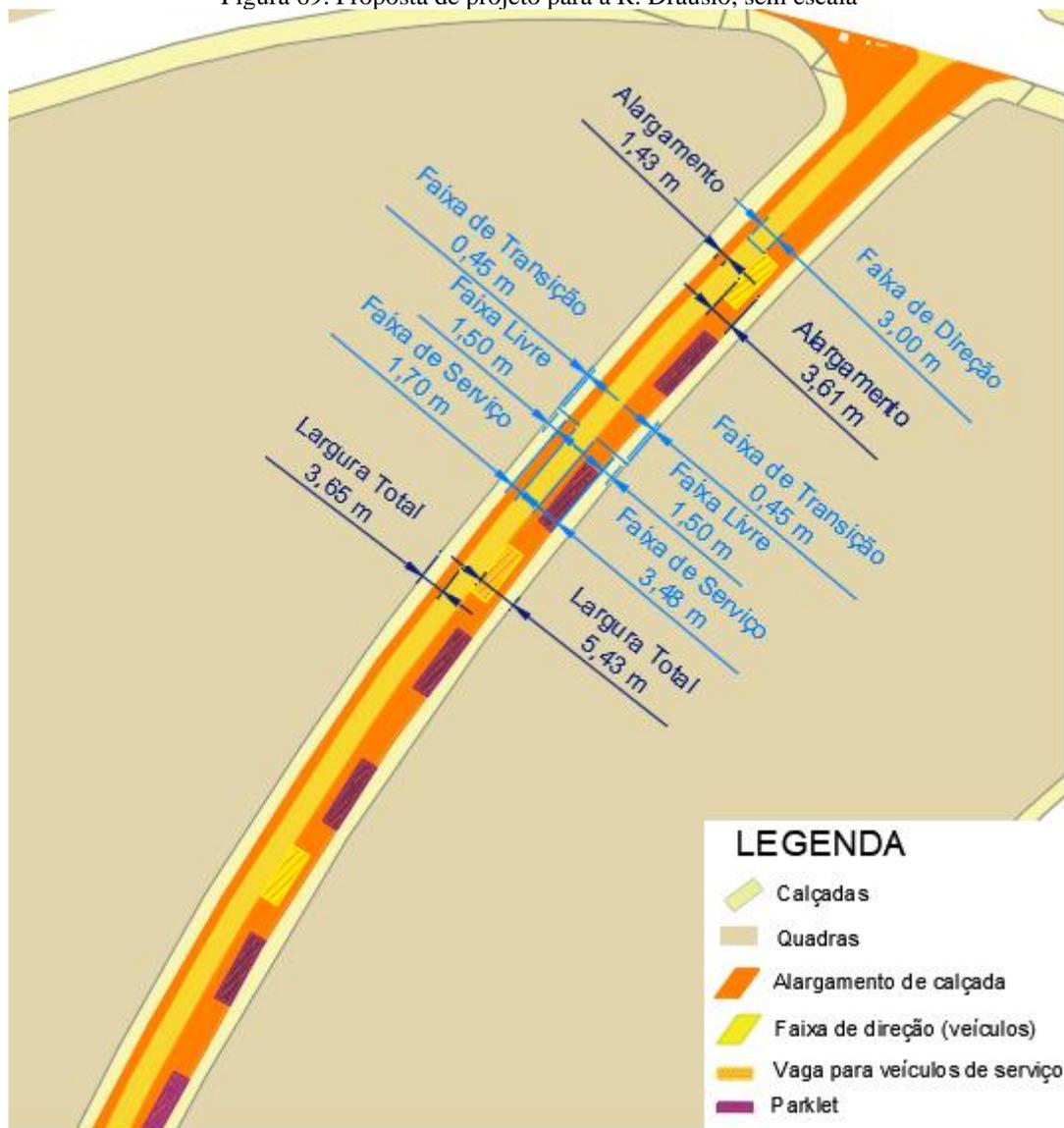
Fonte: Google Street View

Propôs-se a retirada das duas faixas de estacionamento e o consequente alargamento das calçadas. Além disso, foram especificadas algumas poucas vagas de estacionamento para carga e descarga, de tal forma a não prejudicar o fluxo de veículos no trecho.

Ainda, foi proposto mobiliário urbano - bancos, lixeiras, readequação da iluminação, entre outros aspectos de atratividade para o pedestre que foram melhor detalhados no item 5.1.2 do relatório.

A Figura 69 apresenta detalhadamente a proposta de projeto, com valores do dimensionamento e visualização das vagas de estacionamento (hachurado em amarelo) e locais dedicados à mobiliários urbanos (hachurado em roxo):

Figura 69. Proposta de projeto para a R. Dráusio, sem escala



Elaboração: Os autores

Neste caso, optou-se por realizar um alargamento diferente em cada lado da calçada, deixando mobiliários urbanos e vagas de estacionamento em um dos lados, enquanto no outro priorizou-se a manutenção e especificação de novos postes de iluminação, além de uma calçada larga e confortável ao pedestre. O corte da rua presente no Apêndice VI permite uma melhor visualização do cenário proposto.

Na R. Martins, foi seguida a mesma lógica para o dimensionamento do projeto. Essa rua possui hoje calçadas bem estreitas no trecho, além de contar com duas faixas de estacionamento e duas de direção, sendo uma via de mão dupla, como é possível perceber na Figura 70.

Figura 70. R. Martins - destaque para as duas faixas com veículos estacionados, duas faixas de direção e as calçadas estreitas



Fonte: Google Street View

Propôs-se que essa rua passe a ser uma via de mão única, no sentido R. Sapetuba - R. MMDC, uma vez que conta com baixo fluxo de veículos e o acesso no sentido oposto pode ser realizado a partir da R. Dráusio, como exposto anteriormente.

Na Figura 71 pode-se observar a proposta de projeto, sendo apresentada também a medição da largura de cada uma das faixas de calçada em dois pontos diferentes de um mesmo lado da rua, a fim de mostrar as variações que ocorreram quanto a largura da faixa de serviço devido a mobiliário diferente, enquanto as faixas livre e de transição permaneceram constantes por todo o trecho:

Figura 71. Proposta de projeto para a R. Martins, sem escala



Elaboração: Os autores

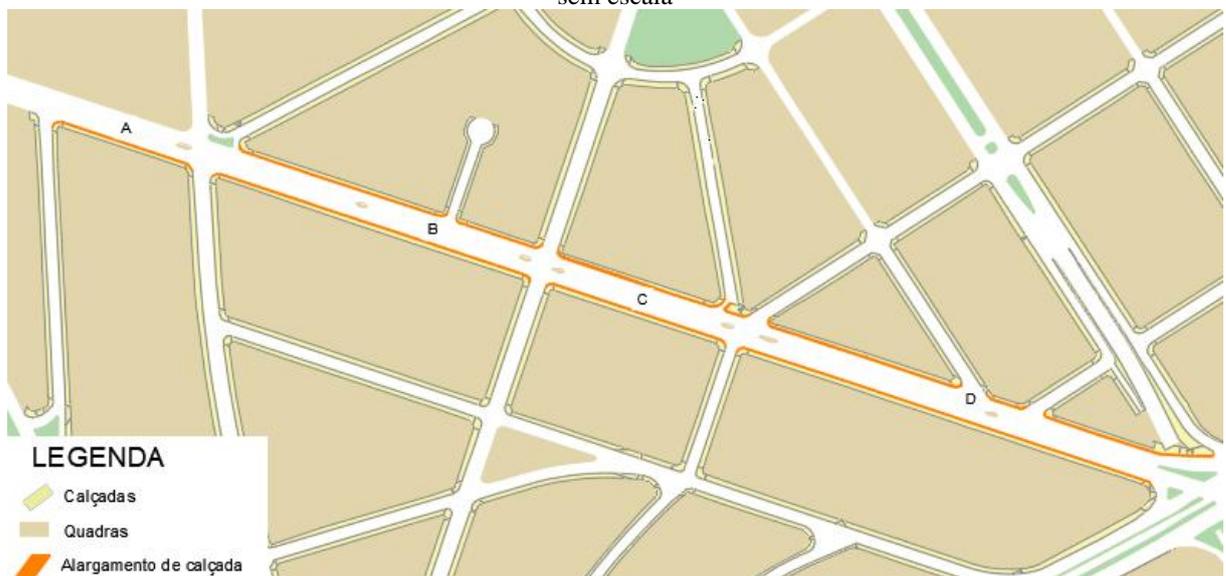
*a. Av. Vital Brasil*

Na Av. Vital Brasil, devido à impossibilidade de redução no número de faixas de direção, visto ser esta uma das principais vias da região no que concerne ao fluxo de veículos, buscou-se um outro tipo de interferência para melhorar as questões de infraestrutura de calçada.

Analisando a via, pôde-se perceber uma oportunidade de alargamento das calçadas a partir da remoção do canteiro central, o qual não exerce um papel crucial para o adequado funcionamento da avenida.

Por conta da via ser extensa, ela foi dividida em quatro sub-trechos, os quais foram identificados pelas letras “A”, “B”, “C” e “D”, e que podem ser melhor visualizados na Figura 72.

Figura 72. Alargamentos da Av. Vital Brasil em destaque e a divisão da avenida em quatro trechos (A, B, C e D), sem escala



Elaboração: Os autores

No trecho “A”, a largura do canteiro é de 1,26 m, resultando em um alargamento de 0,63 m para cada lado da calçada (na extremidade da ZEU, a região de estudo compreendia apenas uma das calçadas). A Figura 73 detalha o tamanho do alargamento e das faixas livre, de serviço e de transição:

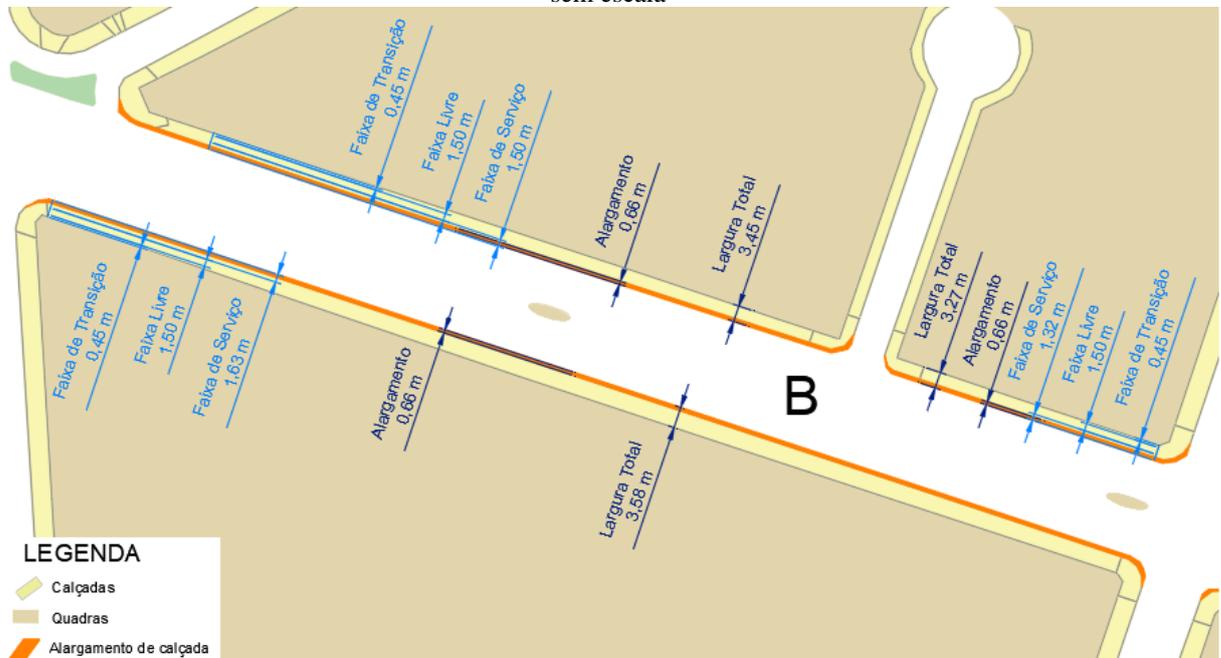
Figura 73. Trecho “A” da Av. Vital Brasil com a indicação das dimensões do alargamento e das faixas de calçada, sem escala



Elaboração: Os autores

No trecho “B”, o canteiro central retirado possui um valor de 1,32 m, acarretando um alargamento de 0,66 m para cada lado da calçada. A Figura 74 mostra o dimensionamento proposto para o trecho:

Figura 74. Trecho “B” da Av. Vital Brasil com a indicação das dimensões do alargamento e das faixas de calçada, sem escala

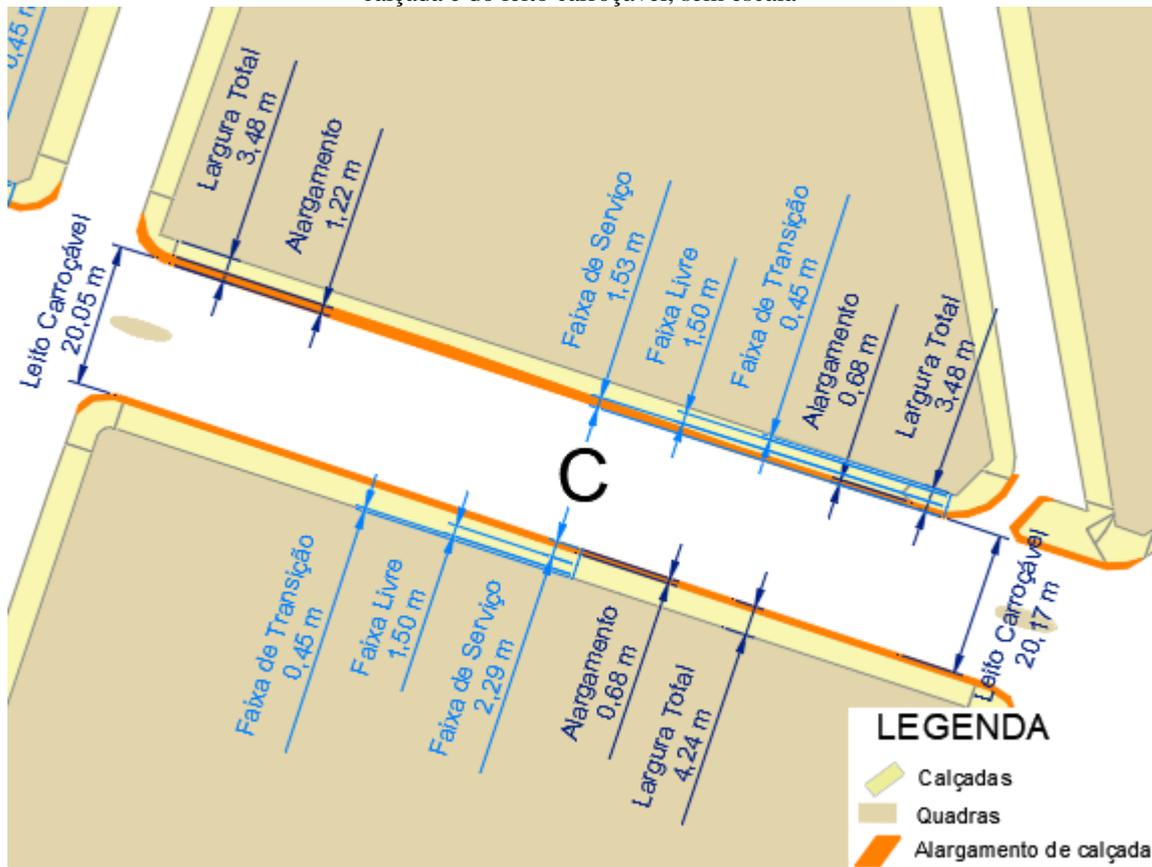


Elaboração: Os autores

No trecho “C”, o canteiro central possui uma largura de 1,36 m. Primeiramente, buscou-se seguir o padrão de realizar a divisão igualitária do alargamento entre os dois lados da via. No entanto, a largura da calçada que aparece na parte superior da Figura 75 varia bastante ao longo do trecho.

Buscando tornar a sua largura constante, verificou-se a possibilidade de, em parte dela, realizar um maior alargamento. Constatando que, mesmo com um alargamento máximo de 1,22 m em certo ponto do trecho, o leito carroçável ainda permanece com uma largura superior à 20 m - mínimo para suportar as 6 faixas de direção -, pode-se tomar a decisão por realizar esse alargamento variável no trecho. A Figura 75 representa o que foi exposto:

Figura 75. Trecho “C” da Av. Vital Brasil com a indicação das dimensões do alargamento variável, das faixas de calçada e do leito carroçável, sem escala

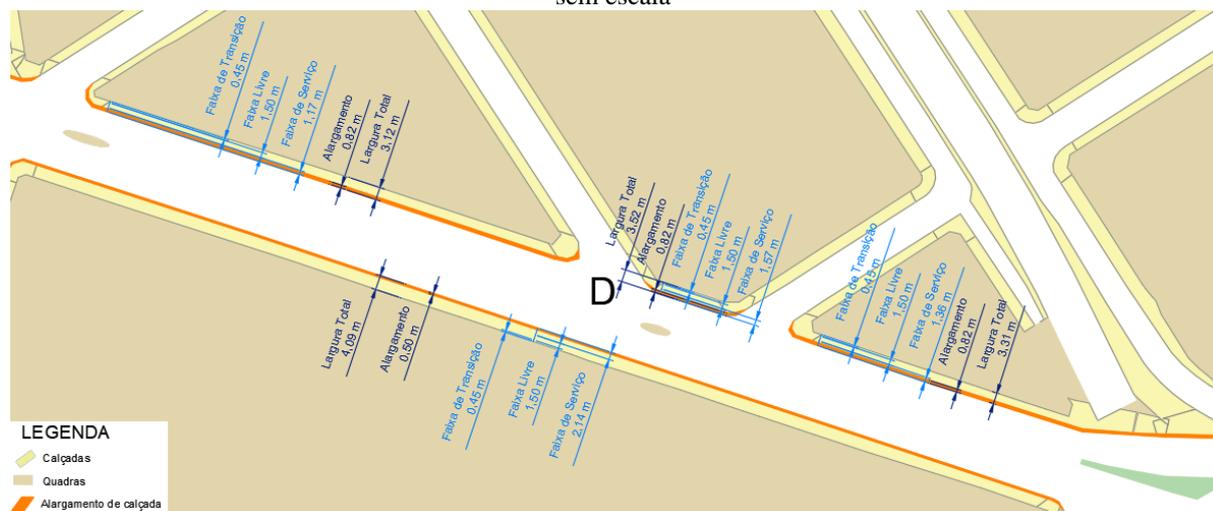


Elaboração: Os autores

Por fim, foram propostas mudanças no trecho “D”, o qual contou com certas particularidades. A calçada que aparece na parte superior da Figura 76 chegava a possuir, em alguns pontos, uma largura de 1,3 m inferior em relação a calçada do lado oposto.

Diante disso, propôs-se um alargamento desigual das calçadas, alocando 0,82 m para o lado de menor largura média e 0,50 m para o outro, totalizando 1,32 m de alargamento, valor correspondente à retirada do canteiro central no trecho.

Figura 76. Trecho “D” da Av. Vital Brasil com a indicação das dimensões dos alargamentos e das faixas de calçada, sem escala



Outra particularidade encontrada neste ponto da via foi que a quadra da parte inferior tem comprimento de, aproximadamente, 317 m, superando o máximo recomendado pela Gestão Urbana SP (2020), no valor de 300 m.

Ainda, detectou-se nesta quadra uma grande área que será dedicada à construção de uma nova Unidade da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), segundo o indicativo do IPTU dos lotes (conforme levantamento de uso do solo, item 3.1.4).

Segundo o Art. 87 da Lei nº 16.402 (SÃO PAULO, 2016), na ZEU, quando a área do lote está entre 10.000 a 20.000 m<sup>2</sup>, é obrigatório ter fruição pública nos empreendimentos de uso não residencial, em uma área equivalente a, no mínimo, 20% da área do lote.

Diante deste cenário e visando sempre o conforto do pedestre ao percorrer a região, propôs-se que esse lote dedicado à Universidade tenha uma fruição pública ligando a Av. Vital Brasil com a R. MMDC. É uma proposta que depende do projeto privado do empreendimento, porém foi incluída devido à obrigatoriedade da lei de uso e ocupação do solo.

Vale citar que a indicação da área de fruição pública em planta é esquemática e a solução espacial deve ser adequada como parte do projeto do empreendimento. A representação da proposta encontra-se na Figura 77.



### 5.1.2.1 Áreas para intervenção

De acordo com o diagnóstico preliminar, percebeu-se que, de modo geral, a região de estudo carece de elementos que a tornem acessível aos mais diversos grupos de pessoas (idosos, pessoas com dificuldade de locomoção, deficientes físicos e visuais, carrinhos de bebês etc.). Vale citar que apenas em um trecho da R. MMDC foi possível identificar a presença de piso tátil, enquanto diversas outras ruas apresentavam falhas em relação aos rebaixamentos adequados das calçadas para a travessia dos pedestres.

Tendo isso em mente, as seguintes intervenções foram especificadas no projeto:

- a. Instalação de Piso Tátil – necessidade de inserção em um perímetro da região que compreende quadras das seguintes ruas: R. Eng. Bianor, Av. Vital Brasil, R. Alvarenga, R. Camargo, R. Pirajussara, Av. Prof. Francisco Morato, R. MMDC, R. Dráusio, R. Martins, R. Miragaia e R. Sapetuba;
- b. Construção de Rampas para Travessia – necessidade de construção das rampas nos seguintes locais: na esquina junto à Av. Vital Brasil, nas ruas Catequese, Camargo, Salvador Garcia, Estêvão Lopes, Alvarenga e Santa Rosa Júnior; na esquina junto à R. MMDC, nas ruas Camargo, Dráusio e Martins; e na esquina junto à R. Sapetuba, nas ruas Dráusio e Martins.

### 5.1.2.2 Metodologia de Projeto

Visando compreender a como alcançar os objetivos de acessibilidade, primeiramente estudou-se o conceito de Acessibilidade Universal e suas características.

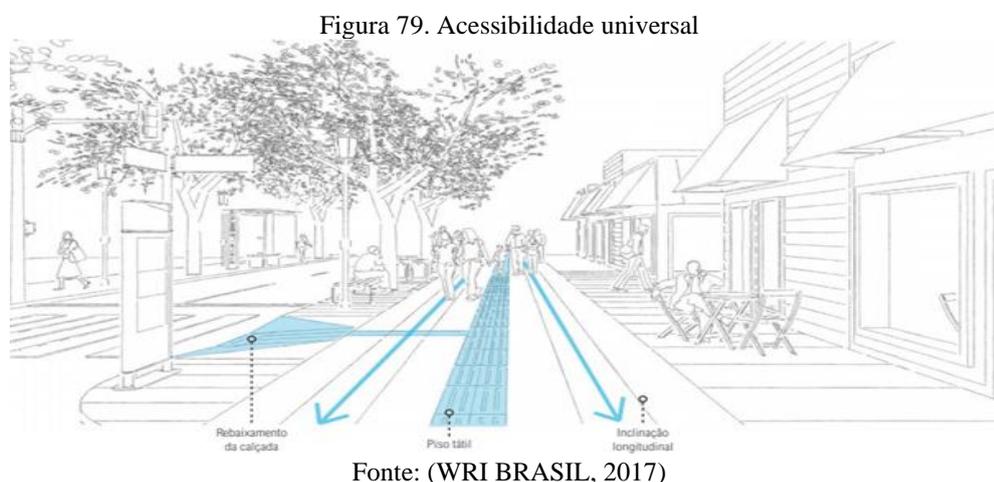
Segundo o artigo 5º da Constituição Federal, que estabelece o direito de ir e vir de todos os brasileiros, a calçada, como espaço público, deve ser acessível a qualquer cidadão. A acessibilidade universal inclui pessoas com as mais diversas características antropométricas e sensoriais: desde pessoas com restrição de mobilidade, como usuários de cadeira de rodas e idosos, até pessoas com limitações temporárias, como um usuário ocasional de muletas, uma mulher grávida ou pais com um carrinho de bebê. Listar essas características é uma boa forma de refletir sobre como atender às necessidades de todos os usuários das calçadas (WRI BRASIL, 2017).

E de forma a atender esse diversificado público, é necessário ter em mente o desenho universal, que tem os seguintes princípios (SMPDS, 2012):

- I. Acomodar amplamente as diferenças antropométricas, ou seja, permitir que pessoas de diversos padrões (adultos, crianças, idosos etc.) ou em diferentes situações (em pé, sentados etc.) possam interagir sem restrições com o ambiente projetado. Significa estar atento a alguns limites físicos e sensoriais capazes de comprometer a ação e o alcance impostos a pessoas mais baixas, mais altas ou em cadeiras de rodas;
- II. Reduzir a quantidade de energia necessária para a utilização de produtos e ambientes. Considerar, enfim, distâncias e espaços, de modo que estes fatores não obriguem o indivíduo a um esforço adicional ou cansaço físico;
- III. Adequar ambientes e produtos para que sejam mais compreensíveis, prevendo inclusive as necessidades de pessoas com perdas visuais ou auditivas, criando soluções especiais por meio de cores vibrantes, sinais táteis e sonoros;

- IV. Integrar produtos e ambientes para que sejam concebidos como sistemas e não como partes isoladas.

A Figura 79 representa visualmente um desenho genérico de acessibilidade universal que ajudou a guiar o projeto em desenvolvimento:



#### a. *Piso Tátil*

Um elemento de relevância para questões de acessibilidade são as superfícies detectáveis, tais como pavimentação tátil.

Este recurso foi desenvolvido a fim de orientar os deficientes visuais sobre o caminho, permitindo a percepção de rotas e obstáculos com os pés ou bengalas. De cor e textura diferentes e em destaque em relação ao pavimento ao redor, o piso tátil deve ser facilmente detectável pela visão e pelo tato. Existem dois tipos, sendo eles: o direcional, que possui superfície com relevos lineares, regularmente dispostos, instalados no sentido do deslocamento; e o piso tátil de alerta, composto de um conjunto de relevos tronco-cônicos (WRI BRASIL, 2017).

Como a necessidade de orientação e a quantidade de potenciais perigos variam de lugar para lugar, é difícil definir recomendações para a instalação do piso tátil que contemplem de forma adequada a variedade de situações existentes no ambiente urbano. Quando instalado, o piso tátil se torna parte de um ambiente que já é complexo por si só. Esse ambiente contém uma série de informações táteis e sensoriais, podendo gerar uma interação negativa entre os elementos existentes e o piso tátil instalado. A sua perceptibilidade é influenciada não só por suas características físicas, mas também pela capacidade de entendimento das pessoas que o utilizam, suas experiências passadas com este recurso, o tipo de bengala e da técnica de toque aplicada (WRI BRASIL, 2017).

Dessa forma, o projeto buscou criar um largo perímetro de instalação de piso tátil, porém, sem abranger todas as calçadas das ruas e avenidas da ZEU. A intenção foi a de criar uma malha de piso tátil suficiente para permitir que o pedestre necessitado deste recurso possa atingir os mais diversos locais da região, sem, ao mesmo tempo, exagerar na instalação, o que poderia tornar as calçadas demasiadamente complexas ao pedestre.

#### b. *Rampas para travessia*

O segundo elemento característico a ser ressaltado foi o rebaixamento da calçada em pontos de travessia. Essas rampas consistem em planos inclinados que facilitam o acesso às calçadas de

peças que usam cadeiras de rodas e outros dispositivos de mobilidade pessoal, bem como aqueles que empurram carrinhos de bebê, carrinhos ou bagagens pesadas (GDCl, 2016). Seus três elementos fundamentais para o dimensionamento são: a inclinação, o patamar superior e os alargamentos laterais.

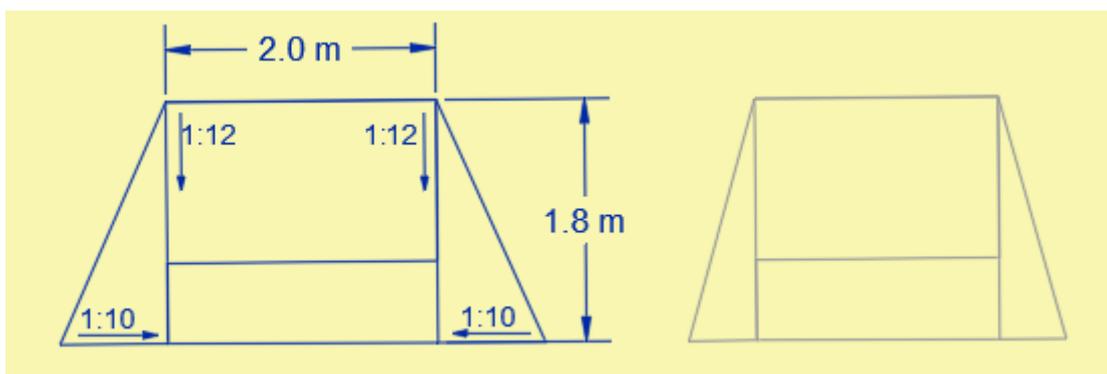
Ainda de acordo com o *Global Street Design Guide* (GDCl, 2016), o declive deve ter uma inclinação ideal de 1:12 e largura de, no mínimo, 1,8 m; o local para aterragem superior também deve contar com uma largura mínima de 1,8 m, sendo idealmente do tamanho da própria faixa de pedestre; por fim, os alargamentos laterais não devem exceder a inclinação de 1:10. Tais recomendações serviram de base para a realização do projeto.

Primeiramente, buscou-se identificar os pontos da ZEU necessitados de intervenções. Diante do cenário de pandemia, o levantamento de dados foi realizado de maneira remota, a partir do Google Street View. A partir disso, mapeou-se a área e foram inseridas no AutoCAD as informações adquiridas, possibilitando identificar os pontos em que o projeto iria atuar.

Vale citar que mais uma das limitações do trabalho devido a pandemia de COVID-19 foi a impossibilidade de realizar medições *in loco* do tamanho real das faixas de pedestres para acomodação exata das rampas, havendo possivelmente imprecisão nas dimensões de projeto. Assim sendo, a solução determinada como mais adequada ao cenário foi a de especificar uma largura fixa para o patamar superior no valor de 2,0 m (com uma folga diante do recomendado) e o restante das dimensões e inclinações de acordo com as recomendações da referência anteriormente citada.

A Figura 80 apresenta os blocos utilizados no AutoCAD para a representação das rampas de travessia, tanto as que foram projetadas (à esquerda, com indicação das dimensões), quanto os rebaixamentos já existentes (à direita, sem dimensões):

Figura 80. Blocos representativos das rampas de travessia do projeto (à esquerda) e daqueles que já existem (à direita); sem escala



Elaboração: Os autores

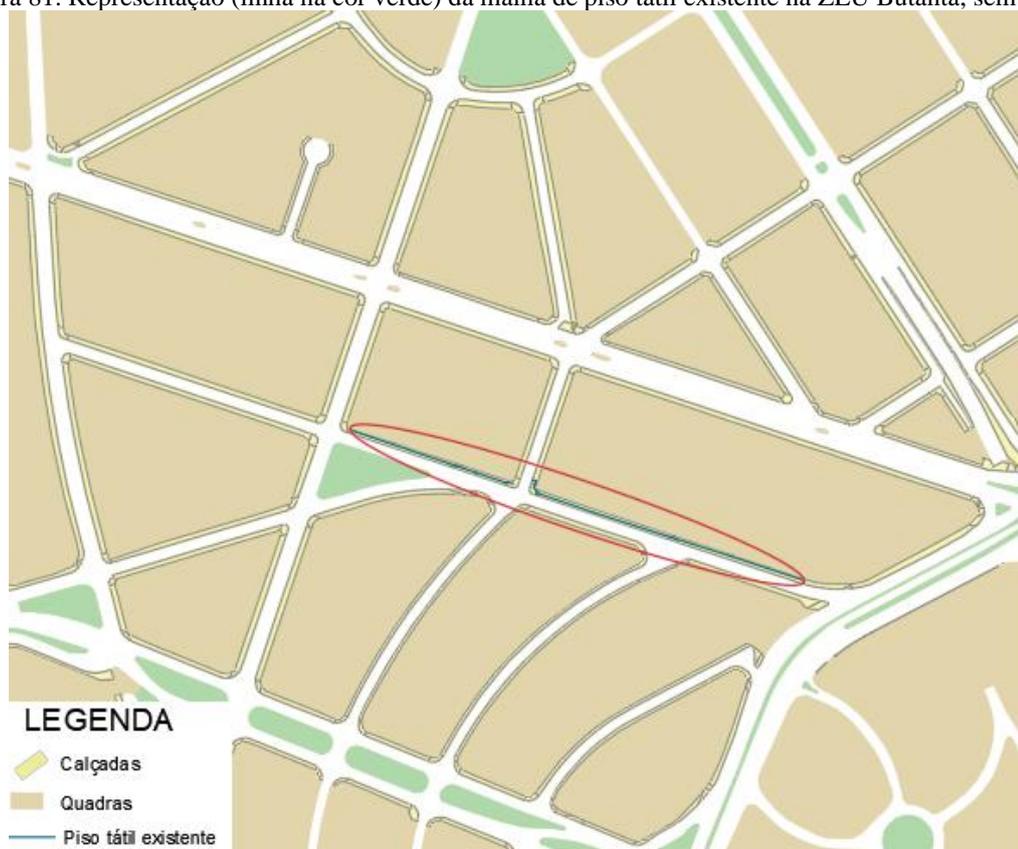
### 5.1.2.3 Proposta de Projeto

Conforme a metodologia apresentada, serão expostas as propostas de projeto para os dois recursos de acessibilidade que devem ser implementados: o piso tátil e as rampas de travessia. Todas as soluções propostas podem ser consultadas no [Apêndice V](#).

#### a. Instalação de piso tátil

A Figura 81 apresenta o pequeno trecho em que foi possível identificar a presença de piso tátil

Figura 81. Representação (linha na cor verde) da malha de piso tátil existente na ZEU Butantã, sem escala



Elaboração: Os autores

O trecho em questão está localizado na R. MMDC, podendo ser parcialmente visualizado na Figura 82 o piso tátil existente.

Figura 82. Piso tátil existente em trecho da R. MMDC



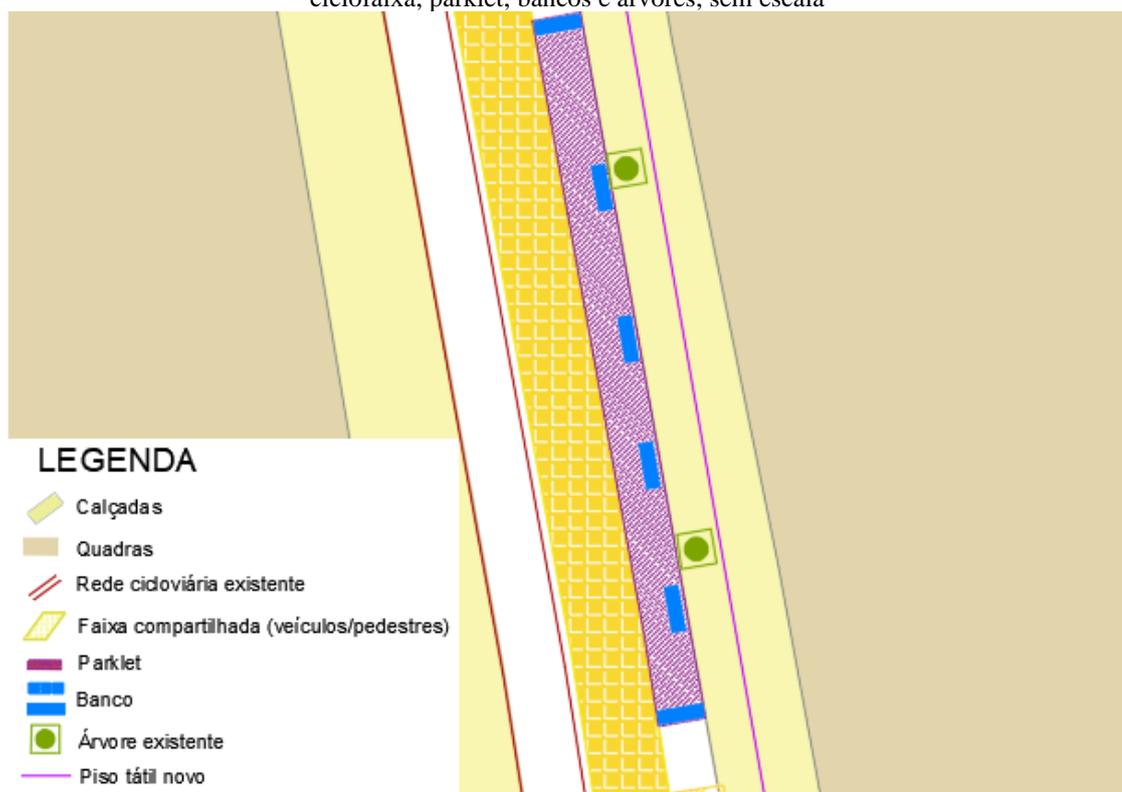
Fonte: Google Street View

Buscando adequar a região aos parâmetros de acessibilidade já descritos na metodologia de projeto, foi sugerida a instalação de piso tátil em um grande perímetro da região, permitindo que o pedestre necessitado deste recurso chegue em todos os locais de atratividade propostos para a ZEU.

Visto também a complexidade da calçada, com diversos elementos que servem a propósitos específicos, e que juntos devem trazer conforto aos pedestres, em alguns pontos, propôs-se a instalação das superfícies detectáveis apenas de um lado da calçada.

Um exemplo onde isso ocorreu foi na R. Eng. Bianor. Como é possível perceber no detalhe da Figura 83, de um lado da rua temos uma ciclofaixa, a qual poderia causar um conflito desnecessário com o pedestre que utiliza o piso tátil para se guiar - de modo geral, pessoas com deficiência visual. Desse modo, alocou-se o piso tátil do outro lado da rua, próximo aos elementos de atratividade para o pedestre - parklets, bancos, entre outros mobiliários.

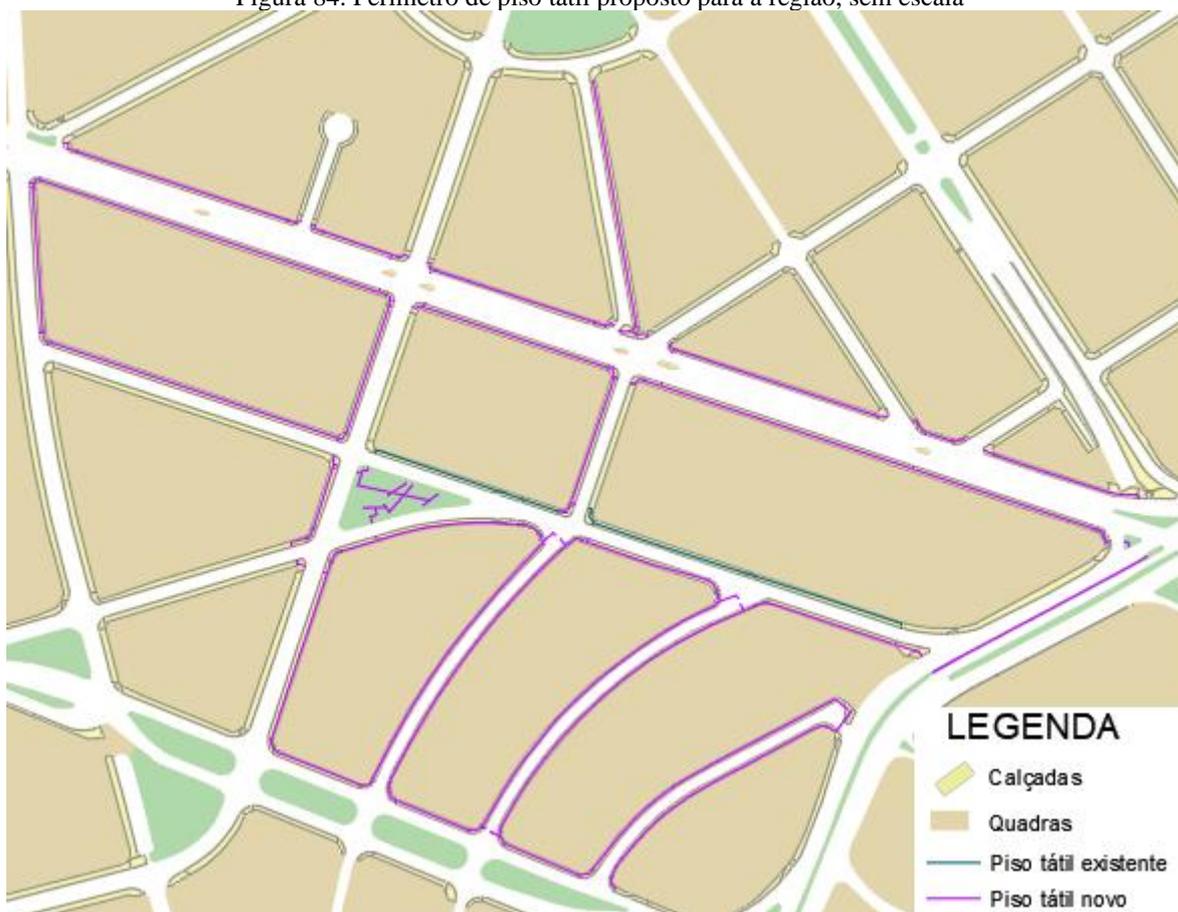
Figura 83. Detalhe da R. Eng. Bianor, destacando a instalação de piso tátil junto aos outros elementos da calçada - ciclofaixa, parklet, bancos e árvores, sem escala



Elaboração: Os autores

Seguindo esse raciocínio de estudo das necessidades de cada rua, optou-se por incluir o piso tátil em trechos dos seguintes locais: R. Eng. Bianor, Av. Vital Brasil, R. Alvarenga, R. Camargo, R. Pirajussara, Av. Prof. Francisco Morato, R. MMDC, R. Drausio, R. Martins, R. Miragaia e R. Sapatuba. A Figura 84 apresenta o perímetro no qual propôs-se a instalação deste recurso de acessibilidade:

Figura 84. Perímetro de piso tátil proposto para a região, sem escala



Elaboração: Os autores

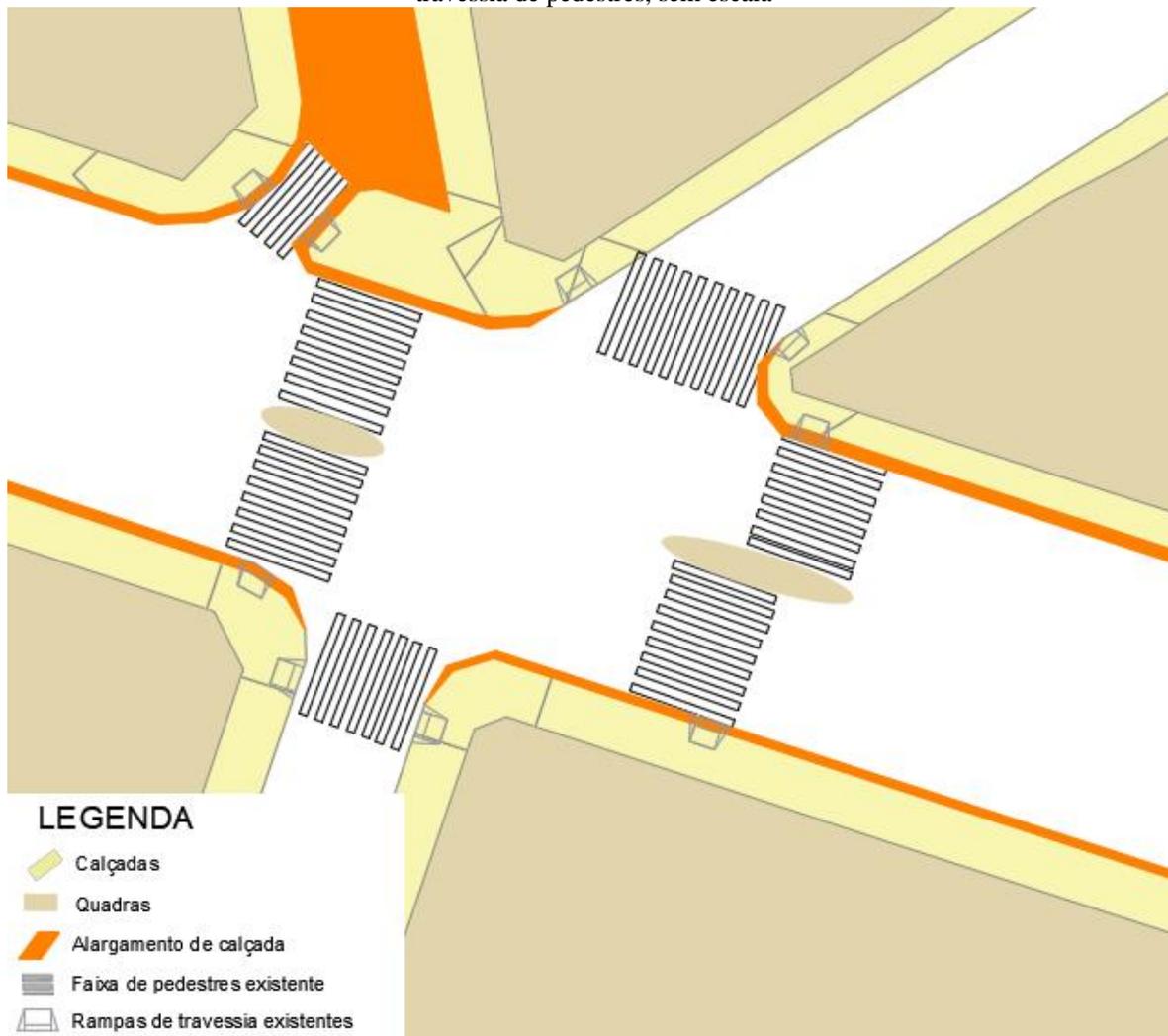
Cumriu-se, então, com a intenção do projeto em estabelecer um caminho que permita aos deficientes visuais o deslocamento dentro da região, desfrutando dos mobiliários urbanos em ruas como a Eng. Bianor e a Miragaia, aproveitando os recursos da Praça Waldemar Ortiz e permitindo o acesso adequado às opções de transporte público oferecidas.

*b. Construção de rampas para travessia*

Utilizou-se blocos na cor cinza e sem dimensões para os locais onde já havia rampas de travessia, de tal forma a indicar a existência, mas demonstrando o fato de que não foi possível traduzir as dimensões exatas no projeto pela impossibilidade das medições *in loco*.

O trecho apresentado na Figura 85 mostra um local já provido deste recurso e no qual não se tornou necessária qualquer interferência.

Figura 85. Travessias entre a R. Eng. Bianor, Av. Vital Brasil e R. Pirajussara, nas quais já havia rampas para travessia de pedestres, sem escala



Elaboração: Os autores

Em contrapartida, nos locais em onde a intervenção tornou-se necessária, o bloco foi esboçado na cor azul e com as devidas dimensões recomendadas na bibliografia e já apresentadas na descrição metodológica. A Figura 86 traz em detalhe um destes trechos:

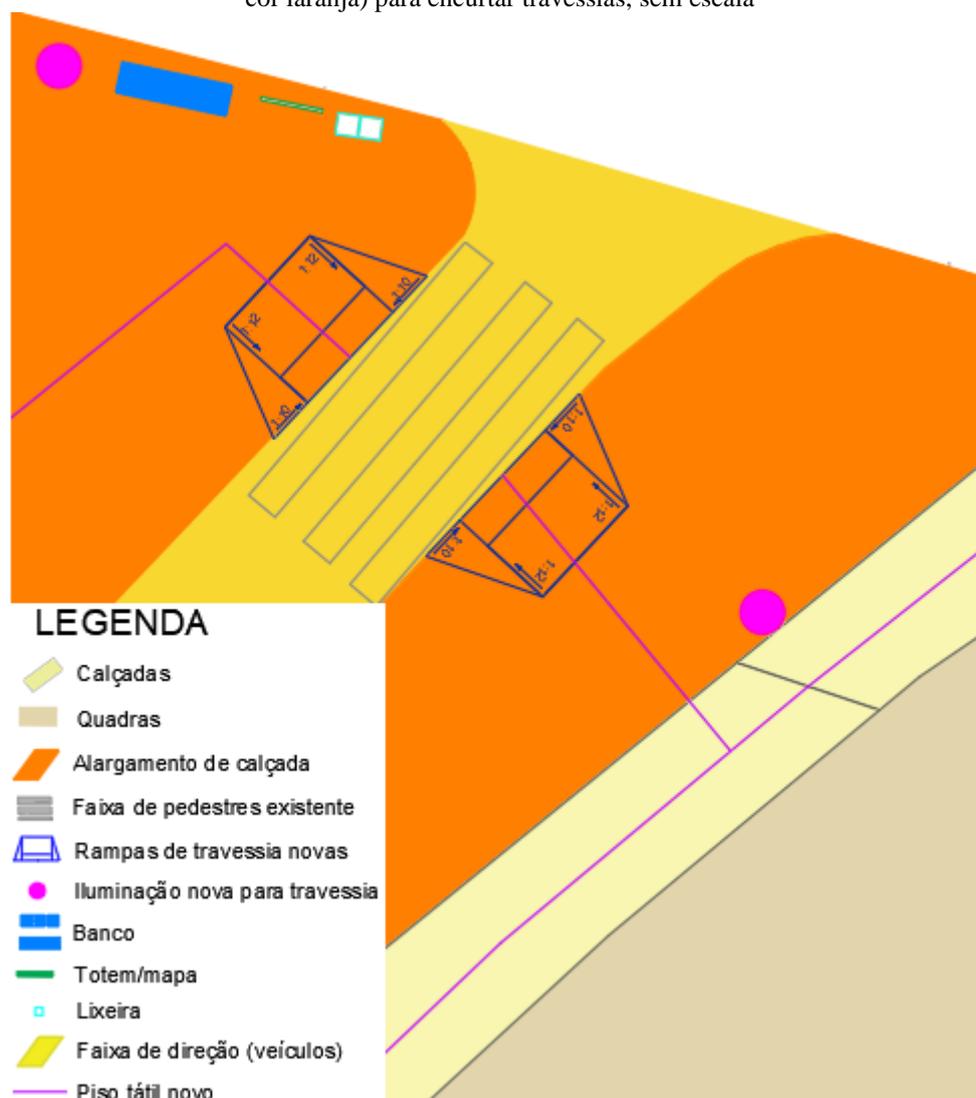
Figura 86. Travessias entre a R. Camargo e a Av. Vital Brasil, nas quais houve necessidade parcial de intervenções, sem escala



Elaboração: Os autores

Por fim, a Figura 87 apresenta o projeto para inserção do rebaixamento em uma das ruas que tiveram o seu aspecto alterado por conta dos encurtamentos de travessia ali propostos. Nesta imagem é possível verificar as indicações das principais dimensões da rampa.

Figura 87. Rampas de travessia propostas para a R. Dráusio, na qual houve alargamentos das calçadas (indicado na cor laranja) para encurtar travessias, sem escala



Elaboração: Os autores

Uma vez que os elementos representativos das rampas são pequenos quando comparados à área de recorte do trabalho, sugere-se que os detalhes desta proposta sejam visualizados na planta geral de intervenções, presente no Apêndice V.

## 5.2 Atratividade para o Pedestre

Visando criar na ZEU Butantã maior atratividade para pedestres, foram exploradas intervenções para maior segurança (iluminação), maior conforto (arborização e redução de ruído) e criação de pontos de interesse (mobiliário e sinalização).

### 5.2.1 Iluminação Pública

Para a proposta de projeto de iluminação pública, foi feito um pré-dimensionamento e posicionamento em áreas definidas para intervenção, discutindo-se também as diferentes tecnologias e sua adequabilidade e comentando-se a melhor forma de implantar as soluções.

### 5.2.1.1 Áreas para intervenção

Conforme levantado no diagnóstico, a ZEU como um todo apresenta deficiências na iluminação pública. Para desenvolver um estudo de forma mais detalhada e compatível com o tempo para realização do projeto, foram definidas algumas áreas prioritárias de intervenção. A metodologia e as definições de tecnologias utilizadas podem ser aplicadas às demais ruas de mesma tipologia na ZEU que também sofrem com deficiência de iluminação.

Assim, foram definidas as seguintes vias para intervenção (seguidas das razões de levaram à sua escolha, incluindo propostas de infraestrutura já discutidas):

- a) Av. Vital Brasil - necessidade de adequar a iluminação considerando a proposta de remoção do canteiro central;
- b) R. Eng. Bianor e R. Miragaia - necessidade de adequar a iluminação considerando a proposta de torná-las prioritárias para pedestres;
- c) R. Dráusio e R. Martins - necessário adequar a iluminação considerando os alargamentos propostos;
- d) R. Sapetuba - na via estão sendo construídos diversos novos empreendimentos residenciais, sendo importante providenciar iluminação adequada para segurança dos pedestres; além disso, necessário implementar iluminação para possibilitar a proposta de melhor uso do canteiro central;
- e) Praça Waldemar Ortiz - projeto de iluminação para potencializar o uso da praça e compatibilizado com as demais intervenções do projeto nessa área;
- f) R. Pirajussara - projeto de iluminação focado no pedestre visando melhorar o acesso ao metrô a partir da Av. Valdemar Ferreira e do trecho da ZEU adjacente à marginal;
- g) R. MMDC, R. Camargo e R. Reação - projeto de iluminação por serem eixos de importância e para compatibilização com arborização também proposta.

### 5.2.1.2 Metodologia de projeto

Diante da impossibilidade de medição *in loco* para verificação da iluminância existente e necessária em cada área, foram pesquisadas e utilizadas algumas regras práticas de projetos de iluminação pública para a concepção geométrica preliminar que deveria constar neste trabalho.

Inicialmente, foram consultados alguns manuais de companhias distribuidoras em diversas cidades do Brasil. Em manuais do Paraná (COPEL, 201-? e COPEL, 2012), são discutidos de forma prática os parâmetros e etapas necessários para projeto de iluminação pública, com base inclusive na norma específica ABNT NBR 5101: caracterização do local e do sistema existente; localização dos pontos de iluminação existentes; arranjo, distâncias/alturas e caracterização do novo sistema; tipos de lâmpadas.

Para entender eventuais limitações de infraestrutura para posicionamento dos postes, foram também verificados nos manuais os diferentes tipos de rede e fiação existentes: aérea convencional, aérea compacta e subterrânea (CEMIG, 2012 e ENEL, 2015).

Para os parâmetros geométricos citados nos manuais, foram buscadas referências com regras práticas dimensionais. Em site especializado (ELECTRICAL4U, 2020) foram obtidos os

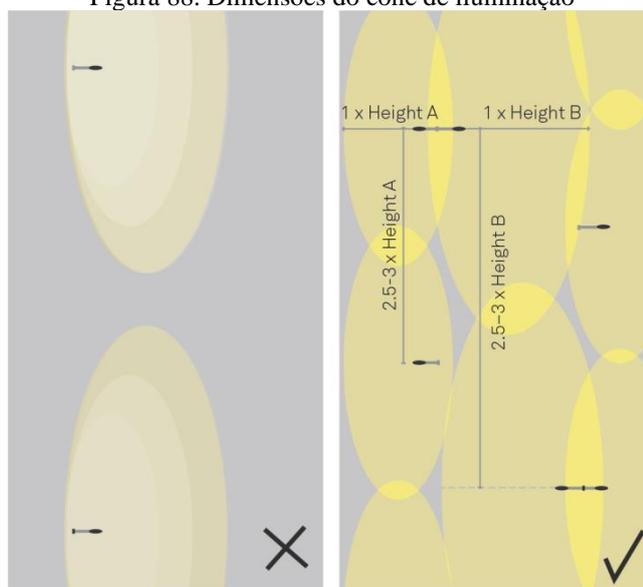
critérios para definição do arranjo de luminárias na via: unilateral, bilateral, alternado, etc. Sendo H altura do poste e W largura da via:

- $W \cong H \rightarrow$  arranjo unilateral;
- $W \cong 1,5H \rightarrow$  arranjo alternado;
- $W \cong 2H \rightarrow$  arranjo bilateral.

O arranjo foi utilizado para a verificação da iluminação existente e para a distribuição inicial de projeto. Para ajuste e garantia de adequação ao pedestre, foram considerados os critérios no Global Street Design Guide (GDCI, 2016):

- Luminárias em calçadas e ciclovias devem ter de 4,5 m a 6 m de altura, enquanto iluminação para o leito carroçável tem de 8 m a 10 m de altura;
- O espaçamento entre postes deve ser de 2,5 a 3 vezes a sua altura, que equivale ao comprimento dos cones de iluminação, evitando pontos escuros entre postes (Figura 88);
- O diâmetro do cone de iluminação é aproximadamente igual à altura do poste, sendo fator determinante também para verificar o arranjo mais adequado de forma a iluminar toda a largura da via.

Figura 88. Dimensões do cone de iluminação



Measure the width of the street and the height of the proposed light poles to determine the required spacing of lights for even coverage. Light poles that are spaced too far apart result in dark areas that leave street users feeling unsafe.

Fonte: (GDCI, 2016)

Também foram consideradas algumas questões mais qualitativas, conforme Yücel (2013). Quanto ao posicionamento, é interessante considerar onde é efetivamente seguro para o pedestre andar e iluminar esses pontos mais fortemente; em relação à altura, deve-se ao mesmo tempo iluminar suficientemente para o pedestre e evitar seu ofuscamento (por isso optou-se por seguir o intervalo de 4,5 m a 6 m de altura conforme o Global Street Design Guide). Além disso, para maior sensação de segurança, é importante evitar grandes contrastes entre a iluminação em calçadas e a iluminação no entorno.

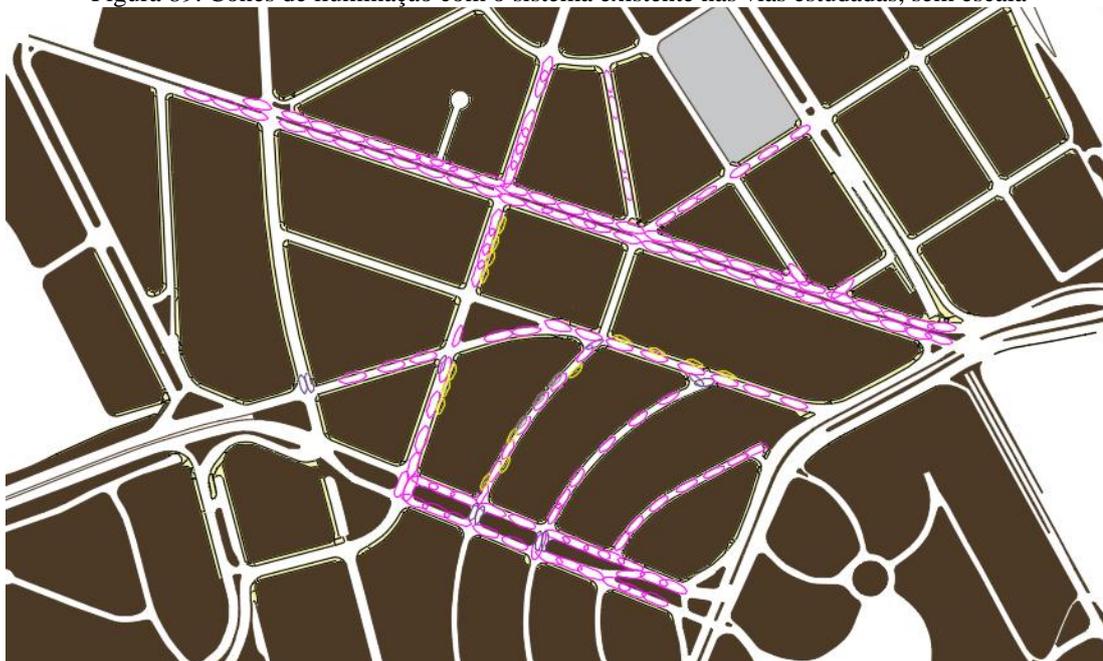
Considerando essas diretrizes, para cada uma das vias indicadas no item anterior foram obtidos os pontos de iluminação existentes georeferenciados na plataforma Geosampa, complementados por uma verificação pelo Street View e por fotos tiradas em visitas iniciais (as eventuais luminárias voltadas para a calçada existentes na região não estão indicadas no Geosampa). Com o Street View e fotos, foi também consultada a altura aproximada das luminárias e seu tipo. Com essas definições, foram determinadas os cones de iluminação atuais e os pontos deficientes, para então remanejar ou adicionar pontos de iluminação, tanto para a via quanto para a calçada, conforme necessário geometricamente e funcionalmente, considerando o caráter e potencial de cada via.

### 5.2.1.3 Proposta de projeto

- *Dimensionamento e posicionamento*

Será discutida a intervenção proposta para cada via estudada. Antes de apresentar o detalhamento, é possível observar na Figura 89 os cones de iluminação do sistema existente. No geral, percebeu-se que o sistema de iluminação e a relação da sua altura com a largura da via estão bem dimensionadas para iluminar o leito carroçável, mas não inclui no dimensionamento a iluminação da largura de calçada, sendo esse o principal aspecto que necessita de intervenção em projeto. Na Figura 90 é possível verificar os cones de iluminação nas vias estudadas após a adição da iluminação proposta, verificando-se uma maior área de cobertura.

Figura 89. Cones de iluminação com o sistema existente nas vias estudadas, sem escala



Elaboração: Os autores

Figura 90. Cones de iluminação com as adições propostas ao sistema nas vias estudadas, sem escala



Elaboração: Os autores

A localização de todos os postes existentes mantidos e do novo sistema nessas vias como um todo, em escala, pode ser consultada na planta geral no [Apêndice V](#). Além disso, nos cortes do [Apêndice VI](#) há uma indicação da tipologia de postes da Vital Brasil, Eng. Bianor e Dráusio.

Na apresentação da proposta para cada via nas próximas páginas serão mostrados detalhes do posicionamento extraídos da própria planta para melhor ilustrar algumas das decisões descritas, sem escala e seguindo a legenda na Figura 91 para representação (os cones de iluminação têm dimensão variável conforme a altura de poste indicada no memorial).

Figura 91. Legenda para detalhes das propostas de iluminação pública

#### POSTES POSICIONADOS

- Iluminação existente para calçada
- Iluminação nova para calçada
- Iluminação nova para praça/canteiro
- Iluminação nova para travessia
- Iluminação existente para via
- Iluminação nova para via

#### CONES PARA DIMENSIONAMENTO

- Cone de iluminação existente para calçada
- Cone de iluminação nova para calçada
- Cone de iluminação nova para travessia
- Cone de iluminação existente para via
- Cone de iluminação nova para via

Elaboração: Os autores

### a. Av. Vital Brasil

O sistema atual da via inclui luminárias no canteiro central, a cerca de 10 m de altura e voltadas para o leito carroçável, e algumas luminárias mais baixas nas calçadas, irregularmente espaçadas e voltadas para os pedestres (é uma das únicas vias na região que tem iluminação exclusiva para pedestres). Em termos de fiação, a rede é aérea convencional.

Os cones de iluminação do sistema atual iluminam adequadamente o leito carroçável; a iluminação nas calçadas (Figura 92) não está disponível no Geosampa, não podendo ser locada para verificação. Porém, como a proposta do trabalho é de remoção do canteiro central, a iluminação sobre o leito teve de ser totalmente refeita, aproveitando-se para reposicionar e complementar a iluminação já existente sobre as calçadas.

Figura 92. Iluminação existente na Vital Brasil voltada para calçadas (vê-se também a rede aérea convencional)



Fonte: Google Street View

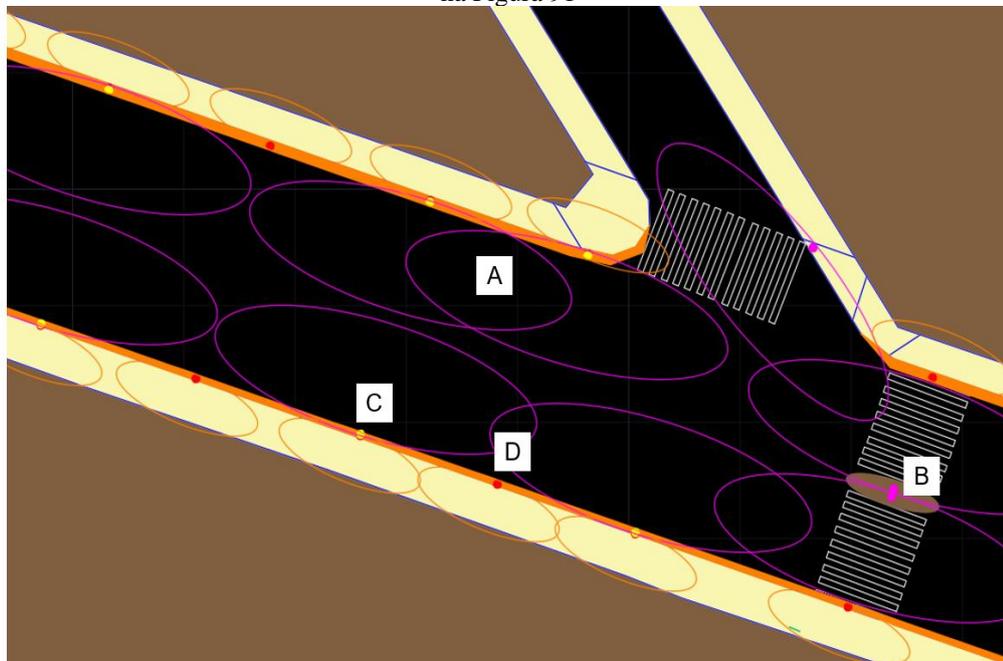
Primeiramente, já que a rede terá que ser reposicionada, optou-se por manter rede aérea, porém do tipo compacta; a opção por rede subterrânea acarretaria na necessidade de alterar as ligações dos diversos estabelecimentos existentes e a rede aérea não apresenta grandes conflitos na via.

O arranjo na via deveria ser bilateral sem alternância, devido à maior largura; os pontos de luminárias a 10 m de altura, suficiente para cada sentido da via, foram alocados de forma simétrica dos dois lados, junto aos passeios públicos. Quando, devido a uma transversal unilateral por exemplo, não foi possível ser simétrico, optou-se por colocar postes mais próximos e sobrepor seus cones de iluminação, evitando pontos escuros em uma via de importância como essa. Nas travessias, apesar da remoção do canteiro central, será mantida uma ilha para os pedestres; nesses pontos o arranjo será como o existente, com postes no centro da via.

Para os pedestres, foi mantida a lógica existente, com luminárias a 4,5 m de altura, suficientes para iluminar toda a largura da calçada, e afixadas nos mesmos postes com as luminárias para o leito carroçável quando possível ou então em postes próprios. Como mencionado, já existem alguns postes com essa iluminação, podendo ser aproveitados conforme sua posição. Em pontos como travessias (existentes e propostas) e a entrada de ônibus no terminal foram considerados alguns pontos extras de iluminação para pedestres.

No detalhe na Figura 93 podem ser identificados os pontos comentados: sobreposição de cones (A), travessia com iluminação central (B), iluminação sobre calçadas nos mesmos postes da iluminação sobre a via (C) e postes extras sobre calçadas (D).

Figura 93. Detalhe do projeto de iluminação na Av. Vital Brasil, na esquina com a r. Catequese, sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

Vale destacar que a arborização também foi reposicionada e que foram trabalhados eventuais conflitos com iluminação, conforme será visto no item 5.2.2.

#### b. R. Eng. Bianor e R. Miragaia

A iluminação existente nessas duas vias é somente voltada para o leito carroçável, com postes de 8 m de altura. A fiação é em rede aérea convencional.

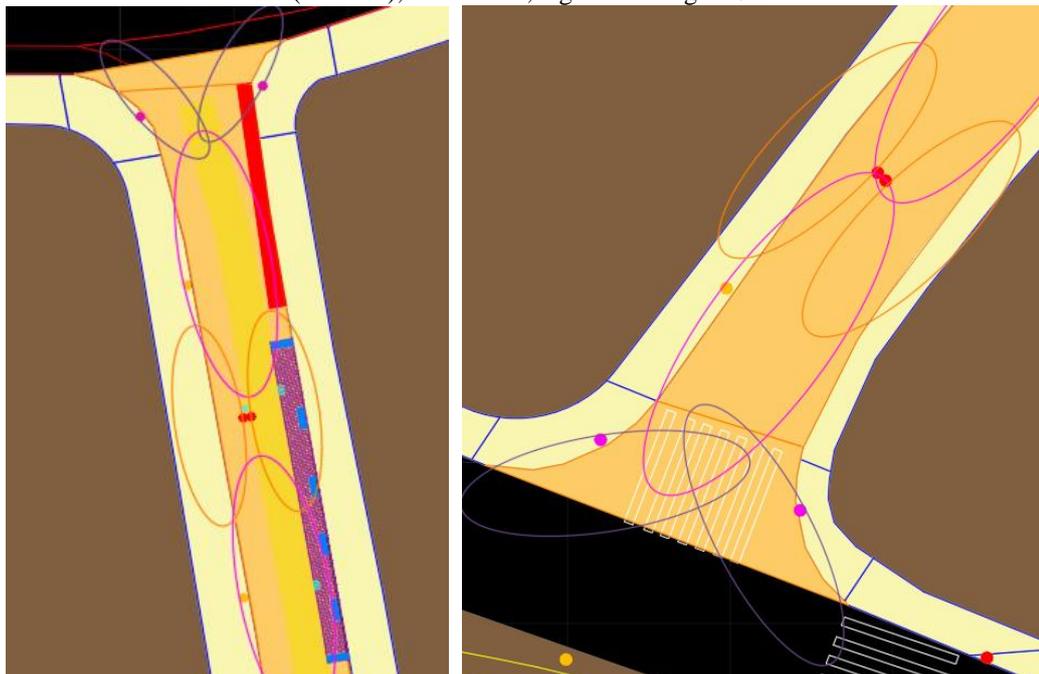
Considerando a proposta de transformação em vias prioritárias para pedestres e que os lotes em si estão em transformação (o que facilita na mudança de tipo de ligação), a proposta é de implementar rede de distribuição subterrânea nessas vias.

Na R. Eng. Bianor, os pontos de iluminação existentes foram mantidos e complementados com mais dois postes de 8 m de altura voltados para a via, visando maior homogeneidade. Em relação à iluminação para o pedestre, serão implementados postes ao lado da ciclovia, cada um voltado para um lado (ciclovia ou áreas de convivência); esse posicionamento permite boa distribuição da iluminação ao mesmo tempo que não impede a passagem de veículos de serviço ou emergência, ou ainda de moradores.

Na R. Miragaia, foi adotada a mesma lógica, mantendo-se os postes existentes sobre a via (que já a iluminam de forma homogênea) e complementando com postes de 4,5 m mais ao centro da via e voltados para os dois lados, também não obstruindo a passagem de veículos.

Em ambos os casos, foi proposta iluminação dos dois lados na entrada das ruas, para maior segurança devido à prioridade de pedestres, conforme Figura 94.

Figura 94. Cones de iluminação conforme sistema proposto para a R. Eng. Bianor (à esquerda) e para a R. Miragaia (à direita), sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

Nas áreas de convivência das duas ruas, propõe-se iluminação especial, por exemplo, com LEDs no piso. O projeto da iluminação dessa área, por ser mais específico, não está no escopo deste trabalho.

#### c. R. Dráusio e R. Martins

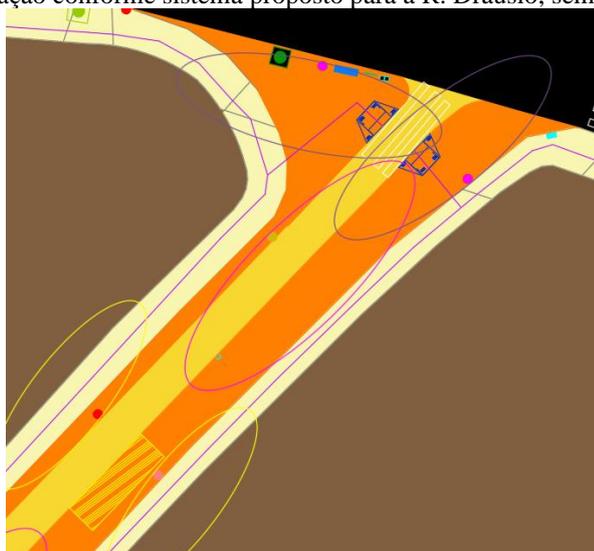
Essas duas vias contam com iluminação em um dos lados do leito carroçável, a cerca de 8 m de altura, tendo, porém, alguns trechos deficientes e sem iluminação homogênea sobre as calçadas (na R. Dráusio há somente algumas luminárias distribuídas irregularmente com essa função, a 6 m de altura, enquanto na R. Martins não há nenhuma). A rede é aérea convencional.

Considerando que essas ruas são corredores entre a R. Sapatuba (que será adensada) e o metrô, além de contarem com alguns futuros empreendimentos, foram propostas melhorias, homogeneizando a iluminação sobre a via e implementando iluminação nas calçadas. Considerando que não serão feitas mudanças muito grandes na infraestrutura e que uma mudança para rede subterrânea acarretaria na mudança das ligações de todas as residências, propôs-se somente a mudança para rede aérea compacta.

Considerando a largura das ruas e o fato de que a rede de iluminação já está concentrada de um só lado (oposto ao lado onde há árvores), buscou-se manter a iluminação unilateral, aproveitando ao máximo os postes existentes para colocar luminárias a 6 m, onde necessário e sem causar ofuscamento na direção das casas. Considerando os alargamentos propostos em projeto, deixando os postes do lado eletrificado mais centralizados, foi possível garantir a iluminação das duas calçadas sem colocar novos postes no outro lado.

Em ambas as vias também foram alocadas luminárias sobre as travessias nos dois extremos. Nos cruzamentos com a MMDC, em que a travessia foi encurtada no projeto, foi feito ajuste para garantir iluminação plena sobre a espera e sobre a faixa. Detalhe para a r. Dráusio está na Figura 95.

Figura 95. Cones de iluminação conforme sistema proposto para a R. Dráusio, sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

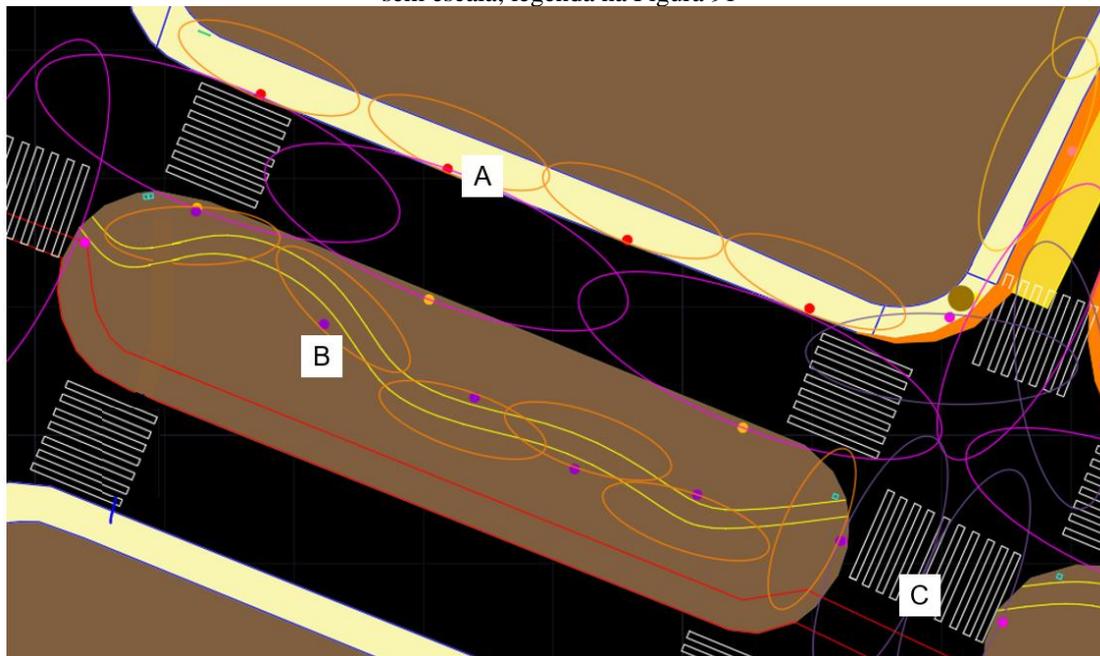
#### d. R. Sapetuba

O sistema atual na R. Sapetuba conta apenas com postes de iluminação no canteiro central, de altura suficiente para iluminar de forma homogênea o leito carroçável, com 10 m de altura. Na calçada mais ao norte, que faz parte da ZEU, não há nenhum tipo de iluminação voltada para os pedestres, o que pareceu ser essencial considerando a grande quantidade de empreendimentos residenciais que vêm sendo construídos na via.

Assim, a proposta do projeto foi a colocação de postes voltados para a calçada, com luminárias a 5 m de altura e espaçamento adequado de modo a evitar pontos escuros. Já há rede aérea nessa calçada, sendo então adotada rede compacta e conectada aos novos postes; em alguns pontos com proposta de luminárias já há inclusive postes que podem ser utilizados como base.

Outra proposta para esta via foi o melhor uso do canteiro central, a ser discutido; para iluminá-los, foram propostas algumas luminárias a 4,5 m de altura (precisavam ser inferiores a 5 m de altura para que não necessitem de caminhões para manutenção, pois os veículos não conseguiriam acessar o local). Adicionalmente, houve também a preocupação em iluminar as travessias entre os trechos do canteiro. Detalhe pode ser visto na Figura 96.

Figura 96. Detalhe dos cones de iluminação na Sapatuba, entre a Camargo e a Dráusio, sem escala (A = nova iluminação para calçadas; B = iluminação para o canteiro; C = iluminação para travessias entre trechos do canteiro), sem escala; legenda na Figura 91



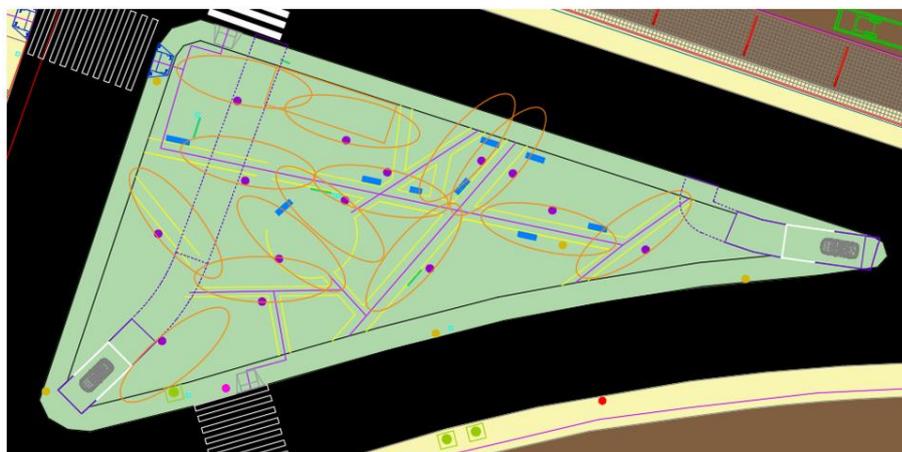
Elaboração: Os autores

#### e. Praça Waldemar Ortiz

Atualmente, a praça Waldemar Ortiz não conta com iluminação ao nível do pedestre, somente alguns postes com cerca de 10 m de altura, com refletores, que iluminam mais o entorno do que os caminhos já existentes na área. Com o objetivo de tornar a praça, única na ZEU, em um local de convivência, além do fato de que é um ponto de passagem importante para o metrô, recebendo fluxo à noite, inclui-se no projeto a iluminação dos caminhos que cortam a praça e de sua área aberta central, aliada a outras soluções para maior atratividade discutidas em seus tópicos específicos.

Propôs-se o uso de postes com 4,5 m de altura, da mesma tipologia daqueles usados no canteiro da Av. Sapatuba, de forma a facilitar a manutenção. A rede para essas luminárias seria a mesma dos postes já existentes, subterrânea e, portanto, sem conflito com a arborização da praça. Outros pontos propostos relevantes na praça, como o paraciclo, também foram considerados na proposta de iluminação, que pode ser vista na Figura 97.

Figura 97. Cones de iluminação na praça Waldemar Ortiz (desenho preliminar), sem escala; legenda complementar na Figura 91



\*Além da legenda já referenciada:

 Banco	 Lixeira	 Piso tátil novo
 Caminho para pedestres	 Totem/mapa	 Paraciclo

Elaboração: Os autores

#### f. R. Pirajussara

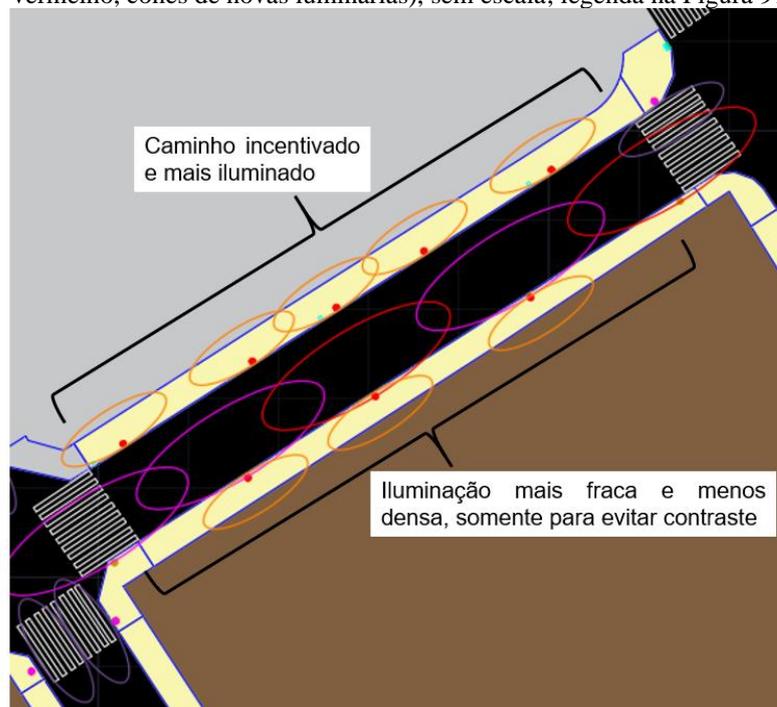
Conforme mencionado no escopo, visando melhorar a conectividade entre a área da ZEU próxima à marginal e o metrô, especialmente considerando os novos empreendimentos comerciais que estão sendo construídos nessa área, propôs-se melhorar a atratividade da R. Pirajussara, o principal eixo de ligação.

Atualmente, não há nenhum tipo de iluminação voltada para o pedestre e a iluminação da própria via é deficiente, passando pouca segurança em eventuais fluxos à noite, na direção do metrô; já há alguma iluminação sobre travessias, porém, a ser mantida. A rede é aérea convencional.

A rede foi mantida como aérea, considerando que não serão feitas outras propostas de infraestrutura, que já há fiação cruzando a via e que a densidade de pontos de iluminação não será tão grande. Não há grandes interferências (como fluxo de ônibus e caminhões por exemplo).

O sistema proposto inclui iluminação a 4,5 m de altura voltada para as calçadas e iluminação complementar sobre o leito carroçável, a 8 m de altura como a atual. Vale destacar que foi utilizado um artifício indicado em referências para promover maior segurança para o pedestre. Considerando que as faixas que facilitam o acesso ao metrô (cruzando a Valdemar Ferreira e os diferentes bairros da Pirajussara) ficam a leste na via e que este é o lado com frentes de lote menos extensas, considerou-se iluminar mais fortemente para o pedestre esse lado, para incentivar seu uso. Para o outro lado, onde há muros muito extensos e menor segurança em travessias, propôs-se iluminação para evitar contrastes, porém mais fraca. Isso pode ser visto na Figura 98.

Figura 98. Detalhe da iluminação proposta na R. Pirajussara, indicando os cones de iluminação, no trecho junto à Valdemar Ferreira (sobre o leito carroçável especificamente, em magenta, cones de luminárias existentes e em vermelho, cones de novas luminárias), sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

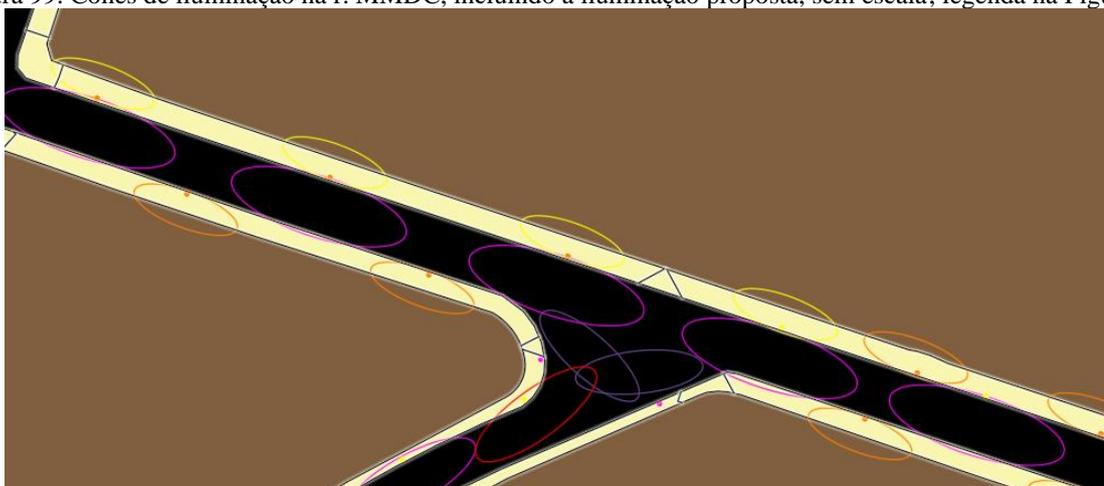
g. R. MMDC, R. Camargo e R. Reação

Essas vias, com exceção da Reação, têm atualmente alguns trechos com iluminação voltada para a calçada, a 6 m de altura, por estarem próximos ao metrô. A iluminação sobre a via em si é bem distribuída em todas elas, com luminárias a 10 m de altura. A rede é aérea convencional.

Com a proposta de projeto, visa-se uniformizar melhor a iluminação sobre a calçada e implantá-la onde não existe ainda. Vale destacar que nessas vias foi proposta também arborização mais densa; assim, o posicionamento da iluminação foi compatibilizado com o posicionamento da arborização para evitar conflitos e falhas, conforme descrito em item específico.

No caso da R. MMDC (Figura 99), pelo fato do trecho estudado estar em transformação (onde está prevista, inclusive, a construção de um edifício para uso educacional de ensino superior), considerou-se possível implementar rede subterrânea de fiação, para permitir inclusive que fossem colocados postes voltados para a calçada também do lado oposto àquele onde há iluminação hoje (verificou-se que não haveria conflito com a iluminação existente). Considerando que será um caminho dos novos empreendimentos próximos à Sapetuba até o metrô, é interessante que tenha boa iluminação.

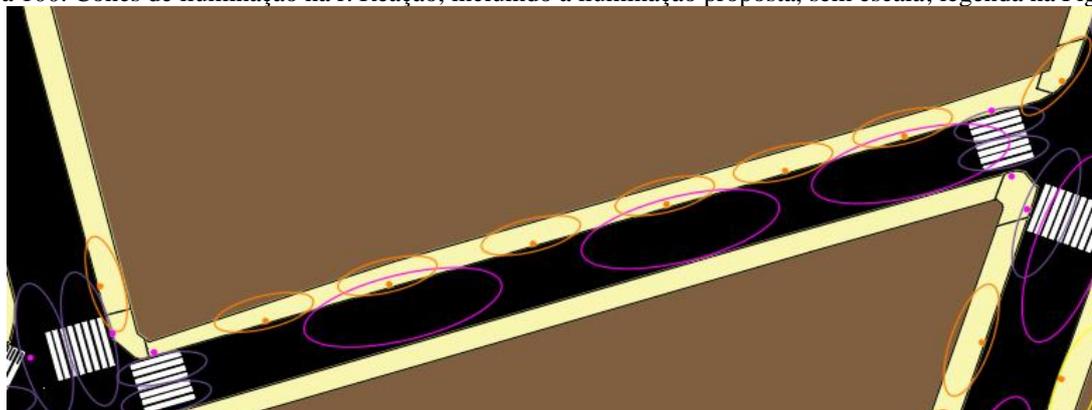
Figura 99. Cones de iluminação na r. MMDC, incluindo a iluminação proposta, sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

Na r. Reação (Figura 100), o trecho junto à praça Waldemar Ortiz recebeu iluminação sobre a calçada do lado oposto da praça. Já no trecho mais próximo da Raposo Tavares, optou-se por implementar a iluminação sobre a calçada somente do lado junto à r. Alvarenga, onde já há infraestrutura para rede aérea e já que o outro lado cai direto no acesso da rodovia e é menos seguro. Além disso, buscou-se iluminar bem as travessias na direção da Alvarenga para aumentar a visibilidade do pedestre.

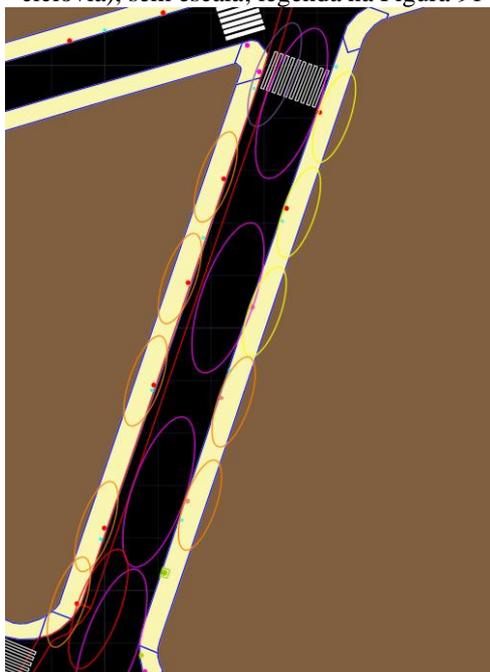
Figura 100. Cones de iluminação na r. Reação, incluindo a iluminação proposta, sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

Por fim, na r. Camargo (Figura 101), propôs-se complementar a iluminação do lado existente e, do lado onde existe a ciclovia (remanejada para fora da calçada no projeto, conforme item 5.4), implementar rede subterrânea para ter iluminação sobre a calçada, melhorando inclusive a visualização do ciclista para evitar acidentes.

Figura 101. Cones de iluminação na r. Camargo, incluindo a iluminação proposta (destaque para solução junto à ciclovia), sem escala; legenda na Figura 91



Elaboração: Os autores

- *Comentários gerais*

Como apoio às decisões de projeto, foram pesquisados alguns aspectos relacionados às tecnologias e ao processo de implantação da iluminação.

Um dos pontos se refere ao tipo de rede da fiação. Conforme verificou-se em manual da COPEL (2010), os benefícios das redes subterrâneas são em geral maiores quando há conjuntamente uma reorganização/revitalização da área. Considerando também que os postes utilizados junto à RDS devem ser de um tipo específico, conforme a CEMIG (2012), buscou-se restringir sua aplicação a ruas com outras intervenções maiores, nas calçadas por exemplo, e com mais lotes em transformação, para que não seja necessário alterar as ligações de muitos lotes.

Nas demais vias, propôs-se rede aérea compacta. Conforme manual da atual ENEL (2015) essas redes otimizam o número de circuitos que podem ser ligados nos mesmos postes (o que é interessante em uma área em adensamento como a ZEU) e reduzem os conflitos com árvores, além de serem mais seguras e visualmente agradáveis.

Em termos do tipo de luminária, as definições das tipologias foram baseadas em catálogo da prefeitura (PMSP, 2020) indicando as diferentes luminárias já utilizadas. Para as vias e calçadas, podem-se manter as tipologias utilizadas na área atualmente. Na praça e no canteiro, propôs-se utilizar luminárias mais ornamentais e pendentes, conforme catálogo.

Quanto ao tipo de lâmpada a utilizar, a tecnologia mais eficiente e com maior duração é o LED, tendo também melhores capacidade de reprodução de cor e menor temperatura de cor do que as utilizadas atualmente, de vapor de sódio, conforme propriedades indicadas no manual da COPEL (2012). Contudo, devido a seu alto custo, pode ser difícil implementar em toda a área de uma vez. Assim, considerando que o Global Street Design Guide recomenda que a iluminação na calçada tenha temperatura de cor menor e maior destaque do que iluminação na via (GDGI, 2016), recomenda-se implantar todas as lâmpadas de calçada (e de travessias, para maior segurança) em LED, trocando as de vapor de sódio da via para LED progressivamente. Algumas

idades, como Belo Horizonte (SOUZA, 2020), fizeram PPPs que levaram a essa troca mais rapidamente, sendo interessante estudar as políticas que possibilitaram isso, já que os custos de manutenção a longo prazo são menores e esse tipo de lâmpada possibilita telegestão mais facilmente.

Para o canteiro central da Sapetuba e para a praça Waldemar Ortiz, pode ser interessante usar lâmpadas de vapor metálico, também de menor temperatura e, conforme manual da CEMIG, indicadas para locais de lazer, para destaque, onde porém seja mais fácil a entrada para a manutenção (na via em si seria problemático).

Por fim, para a fase de implantação em si, de modo a evitar pontos escuros durante a manutenção dos postes (e eventualmente de troca da rede), além de já testar a proposta de projeto, recomenda-se adotar uma solução temporária de iluminação. Verificaram-se algumas soluções internacionais baseadas em energia solar justamente para esse fim (TLIGHT, 2020 e PROLECTRIC, 2020), mas também foram vistas alternativas de torres móveis de iluminação LEDs já utilizadas em São Paulo durante manutenções (H2XTECH, 2020).

## **5.2.2 Arborização Viária**

Para a proposta de arborização viária, foram escolhidas as tipologias de árvores mais adequadas, posicionadas de modo a evitar conflitos com demais soluções e equipamentos urbanos existentes e definidas algumas espécies como referência para implantação.

### **5.2.2.1 Áreas para intervenção**

Apesar de ser possível melhorar a arborização de diversas vias da ZEU, foram priorizadas inicialmente aquelas ao sul da Vital Brasil, sem nenhum tipo de sombreamento e que nesse aspecto contrastam com as ruas ao norte. Assim, a proposta de projeto englobou a R. MMDC até a praça Waldemar Ortiz (em transformação e já atualmente um corredor da Francisco Morato até o metrô), o trecho sul da R. Camargo (que difere muito de seu trecho norte arborizado e já não tem uso de solo muito atrativo para pedestres, sendo interessante incentivar fluxo) e a R. Reação (de modo a também incentivar o fluxo).

Essas vias com uso do solo pouco atrativo foram trabalhadas com a intenção de que isso incentive o fluxo de pedestres já no curto prazo, levando a alterações de uso do solo a longo prazo, sendo a arborização, para maior conforto do pedestre, um dos instrumentos propostos.

Além destas, foi também proposta nova arborização na Av. Vital Brasil, já que no projeto considerou-se a remoção do canteiro central, onde há algumas árvores atualmente, de forma a compensar e ter uma arborização com mais benefícios aos pedestres do que a atual (que atua basicamente na atratividade visual, não contribuindo para o sombreamento das calçadas).

### **5.2.2.2 Metodologia de projeto**

O projeto de arborização viária foi baseado nas diretrizes da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo, de modo a não conflitar com as ações usuais da cidade e também de modo a ter espécies mais adequadas.

As árvores existentes foram obtidas da base georreferenciada do Geosampa e verificadas junto a fotos recentes ou ao Street View. Foram levantadas para as vias definidas para projeto de arborização e também para vias com intervenções maiores no projeto como um todo (Eng.

Bianor e Miragaia), para verificar necessidades de compatibilização. Na planta geral, portanto, as demais vias não têm indicações das árvores existentes.

Para a arborização nova, utilizando o Manual Técnico de Arborização Urbana (SVMA, 2015), seguiu-se para cada via estudada o fluxo chamado ‘Chave Arborizar’. Nele são verificadas suas características, na ordem a seguir, para então indicar uma tipologia de árvore mais adequada:

- Largura de calçada (verificar o intervalo de largura em que se encaixa);
- Presença de fiação elétrica;
- Tipo de rede da fiação elétrica;
- Presença/dimensão de recuo das edificações;
- Atendimento a distanciamentos mínimos de mobiliário e equipamentos urbanos (ver Figura 102);
- Tipo de veículos que passam na via.

Figura 102. Distanciamentos necessários ao posicionar arborização urbana

Distância mínima em relação à:	Porte da árvore		
	Pequeno Coluna 1	Médio Coluna 2	Grande Coluna 3
Esquina (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa)	5,00	5,00	5,00
Postes	2,00	3,00	3,00
Placas de sinalização	(1)	(1)	(1)
Equipamentos de segurança (hidrantes)	1,00	2,00	3,00
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulação de águas pluviais)	1,00	2,00	2,00
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,00	2,00	3,00
Galerias	1,00	1,00	1,00
Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem)	2,00	2,00	2,00
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre à edificação.	1,00	1,00	2,00
Transformadores	3,00	4,00	5,00
Espécies arbóreas	5,00 (2)	8,00 (2)	12,00 (2)

Fonte: (SVMA, 2015)

Dentre as tipologias de árvores indicadas ao final dessa verificação, foram priorizadas as árvores de maior porte dentre as adequadas para cada via, para melhor sombrear as calçadas, escolhendo algumas de menor porte eventualmente em locais com restrições para os distanciamentos necessários (devido a algum mobiliário existente, por exemplo).

Com a tipologia definida, foi feito o posicionamento em cada via, considerando os distanciamentos mínimos requeridos para cada dimensão de árvore e buscando evitar conflitos com a iluminação pública já posicionada anteriormente e com as guias rebaixadas de lotes, distribuídas em grandes extensões nas vias escolhidas.

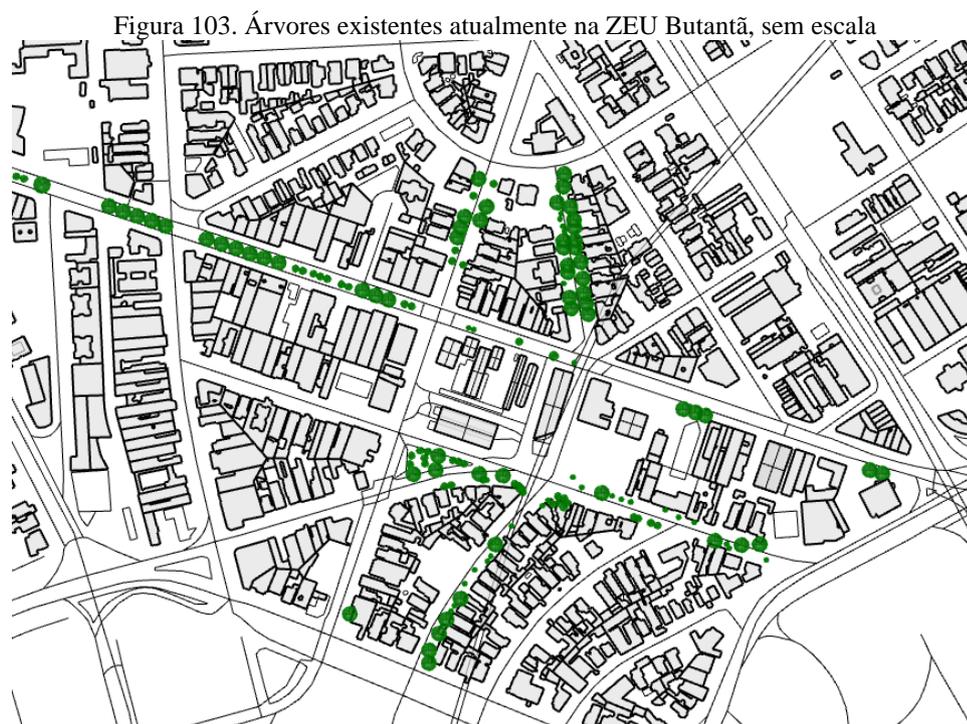
O conflito com a iluminação foi verificado em detalhe, pois diversas fontes mostraram a problemática das podas excessivas para liberar espaço para fiação no desenvolvimento das árvores (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012 e VELASCO, 2003). O manual de arborização da SVMA e alguns manuais de iluminação pública (COPEL, 2009) indicam que, onde há rede

aérea, as árvores devem ser de porte P ou G, mas não M, para que suas copas fiquem acima ou abaixo da fiação.

Foi feita também uma listagem de algumas espécies para cada tipologia, para melhor compreensão de suas dimensões, e uma pesquisa sobre a viabilidade de transplante para o caso da Av. Vital Brasil.

### 5.2.2.3 Proposta de projeto

Para uma visão geral da proposta de arborização viária, a Figura 103 e a Figura 104 mostram respectivamente a situação atual e a proposta, sendo as árvores representadas de formato e tamanho simplificados somente para indicação de seu posicionamento.



Elaboração: Os autores, com base nos dados em (GEOSAMPA, 2020)

Figura 104. Árvores propostas pelo projeto na ZEU Butantã, sem escala



Elaboração: Os autores

Na planta no [Apêndice V](#) é possível verificar o posicionamento exato das árvores, a tipologia de cada uma e se são existentes ou propostas em projeto, conforme lógica a ser descrita nas próximas páginas.

- *Dimensionamento e posicionamento*

Para facilitar o detalhamento do processo de definição das tipologias de árvores conforme a ‘Chave Arborizar’, será apresentada a seguir um quadro-resumo do fluxo seguido (Quadro 18). Vale destacar que foram analisados os dois lados de cada via, sendo adotadas soluções diferentes conforme as características de cada um deles e as indicações da ‘Chave Arborizar’ (por exemplo, devido à presença de fiação em um só lado). No geral, foram seguidas as mesmas características ao longo de cada calçada, considerando as definições mais restritivas. No caso específico da r. Reação, a calçada em um trecho próximo à r. Alvarenga é muito mais estreita do que no restante do lado, sendo então considerado separadamente.

O critério de distâncias mínimas foi considerado atendido em todos os casos para posicionar cada uma das novas árvores.

Quadro 18. Fluxo para definição das tipologias de árvore do projeto, com base na Chave Arborizar da SVMA

Via	Largura da calçada	Fiação presente?	Tipo de fiação	Recuo das edificações	Distâncias mínimas	Tipo de tráfego	Tipologia de árvore
Camargo	> 2,8 m	Sim	Aérea	Com recuo	*	Corredor de ônibus	<b>G15</b>
		Não	-	Com recuo	*	Veículo de passeio	<b>G12</b>
MMDC	> 2,8 m	Sim	Subterrânea (proposta de projeto)	Com recuo	*	Corredor de ônibus	<b>G15</b>
						Veículo de passeio	<b>G11</b>
Reação	2,4 a 2,79 m	Sim	Aérea	Com recuo	*	Corredor de ônibus	<b>G8</b>
	> 2,8 m	Sim	Aérea	Com recuo	*	Corredor de ônibus	<b>G15</b>
		Não	-	Com recuo	*	Tráfego pesado**	<b>G15</b>
				Sem recuo	*	Tráfego pesado**	<b>G15</b>
Vital	> 2,8 m	Sim	Aérea	Sem recuo	*	Corredor de ônibus	<b>G15</b>

Elaboração: Os autores

\*distâncias mínimas consideradas atendidas e respeitadas no posicionamento

\*\*apesar desse lado não ter ônibus, consideraram-se as mesmas tipologias de árvores nesse caso, por ser um tráfego que inclui caminhões na direção da Raposo Tavares

Com as tipologias definidas, foi possível saber as distâncias mínimas necessárias de cada elemento da via (além de outras árvores). Na Camargo, MMDC e Reação, foram necessários cuidados similares, por exemplo, em posicionar as árvores somente nos limites das vagas dos estabelecimentos, observando via ortofoto. Com iniciativas como a da garagem subterrânea proposta, espera-se que o número de vagas e então de guias rebaixadas possa ser reduzido, colocando mais árvores nos pontos intermediários conforme possível.

Como exemplo, vê-se na Figura 105 o processo de posicionamento na r. Reação, demarcando distâncias de 3 m de postes (que seguem legenda da Figura 91), 5 m de esquinas e 12 m de outras árvores de tamanho G; além disso, marcaram-se em azul os limites das vagas para evitar

posicionar em frente a alguma delas. Os pontos das árvores estão em verde; vale destacar que em todo o posicionamento foi considerada e desenhada a área mínima de canteiro necessária para evitar quebra do pavimento, considerando também a largura da calçada (SVMA, 2015).

Figura 105. Distâncias mínimas consideradas para o posicionamento das árvores, sem escala

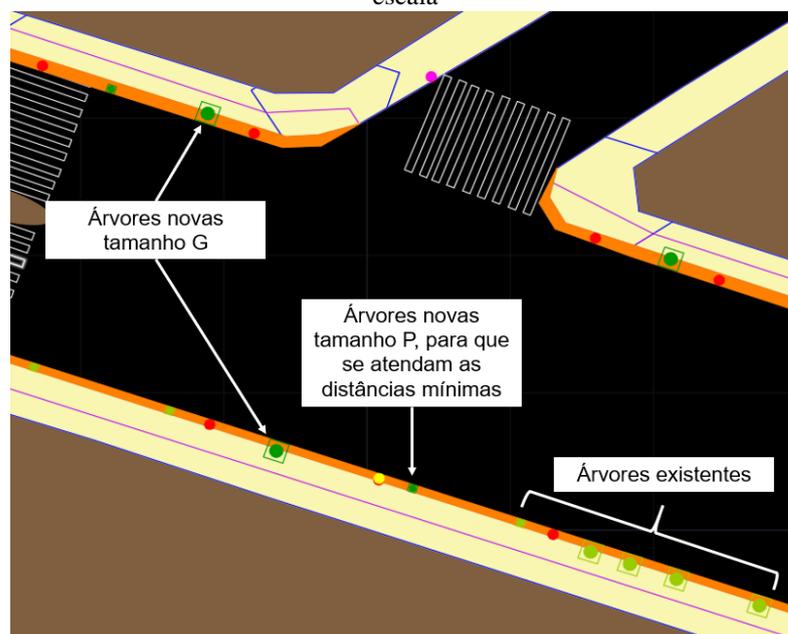


- |   |                                   |   |                            |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------|
|  | Distância requerida entre árvores |  | Demarcação das vagas       |
|  | Distância requerida ao mobiliário |  | Novas árvores posicionadas |

Elaboração: Os autores

Na Vital Brasil foram também respeitadas as distâncias mínimas, priorizando árvores de tamanho G, que era no geral o tamanho das que existem atualmente no canteiro central. Em pontos mais críticos, com guias rebaixadas ou então onde as distâncias mínimas para árvores G não poderiam ser atendidas, foram consideradas árvores de tamanho P; especificamente na entrada do metrô, com maior fluxo, não foram colocadas árvores. Algumas árvores existentes nas calçadas (em verde mais claro em planta) foram mantidas por já estarem desenvolvidas e não interferirem muito no pavimento; porém, elas no geral não respeitam o distanciamento mínimo recomendado. Isso está ilustrado na Figura 106.

Figura 106. Posicionamento de árvores na Vital Brasil próximo à esquina com a R. Des. Armando Fairbanks, sem escala



Elaboração: Os autores

- *Comentários gerais*

Com base nas tipologias mais adequadas de árvores, o próprio manual da SVMA usado para referência indica espécies correspondentes e algumas de suas características dimensionais, consideradas então no posicionamento em projeto.

Espécies das tipologias levantadas estão no Quadro 19. Vale destacar que, conforme (PIVETTA; FILHO, 2012), recomenda-se ter de uma a duas espécies diferentes por quadra/avenida, evitando, porém, repetir as mesmas espécies por toda a região. Assim, foi proposta mais de uma espécie de cada tipologia.

Quadro 19. Espécies de árvores e suas características, por tipologia de tamanho

Tipo	Espécie	Altura (m)	Dcaule (cm)	Tipo copa	Dcopa (m)
G8/G11/G15	Mirindiba	15-25	40-60	Elíptica vertical	6
G8/G11/G15	Araçá d'água	20-30	40-60	Elíptica vertical	-
G8/G11/G15	Lofantera-da-amazônia	10-20	30-40	Elíptica vertical	-
G8/G11/G15	Peroba-rosa	20-30	60-90	Elíptica vertical	-
G8/G11/G15	Guatambu Amarelo	20-30	60-80	Elíptica vertical	-
G12	Pau-ferro	20-30	50-80	Flabeliforme	6 a 12 m

G12	Ipê-roxo-7-folhas	10-20	40-80	Globosa	-
G12	Jacarandá-mimoso	8-10	30-50	Globosa	-
G12	Jequitibá-branco	35-45	90-120	Globosa	-
G12	Cabreúva	10-20	60-80	Flabeliforme	-

Elaboração: Os autores

Um aspecto importante para o projeto foi a verificação da viabilidade de transplantar as árvores existentes no canteiro da av. Vital Brasil, seja para as calçadas da mesma via ou para outras das vias que serão arborizadas. Conforme o manual da SVMA, o transplante no município depende de autorização da prefeitura, porém serão destacados alguns pontos a serem avaliados.

É necessário verificar as condições de acesso e logística entre os pontos de origem e destino e fatores da própria planta, como espécie, fase do ciclo de vida e do ciclo anual, condições fitossanitárias, entre outros. Além disso, é importante que o local de destino tenha condições de exposição parecidas com o local de origem.

Um estudo sobre transplante de árvores feito em Porto Alegre (INÁCIO, LEITE; 2007) constatou uma taxa de sucesso de 60 a 70% para transplante em áreas urbanas, com melhor resultado por parte de plantas nativas com raízes fasciculadas, mais resistentes à perda de água. Algumas técnicas, como poda durante o transplante, podem ajudar.

Para o caso da Vital Brasil, é importante então iniciar por avaliar as espécies e suas condições, o que poderia ser desenvolvido em um trabalho complementar futuro.

### 5.2.3 Atenuação de Ruído

O ruído de tráfego pesado em algumas das vias da ZEU foi constatado durante o diagnóstico como aspecto que influencia a atratividade, porém não foi estudado detalhadamente, inclusive pela impossibilidade de medições *in loco*. Porém, considerando a proposta de melhorar a longo prazo a atratividade de área ao sul da ZEU, próxima à Raposo Tavares, considerou-se importante abordar esse aspecto em projeto.

#### 5.2.3.1 Áreas para intervenção

Conforme experiências de visitas ao local no início do trabalho, constatou-se que algumas das vias que mais geram ruído do tráfego pesado são as de entrada e saída da Raposo Tavares: R. Reação e R. Sapetuba. Além do fato de veículos como ônibus e caminhões serem frequentes nessas vias, a velocidade com que circulam é mais alta, especialmente na R. Sapetuba, onde atualmente há poucos mecanismos para induzir redução de velocidade.

Considerando o escopo do projeto de aumentar a atratividade das vias com grande número de estabelecimentos comerciais especializados e sendo a Reação uma delas, ela foi escolhida para intervenção. A R. Sapetuba também foi escolhida devido aos diversos novos empreendimentos próximos a ela, sendo interessante garantir maior conforto acústico na área.

### 5.2.3.2 Metodologia de projeto

Inicialmente foram buscadas algumas informações de acústica urbana já que não foi um tópico que fez parte do diagnóstico. Conforme Michalski (2019) não há no Brasil normativas de planejamento e controle acústico urbano, porém estudos podem se basear em normas europeias.

Sendo o tráfego a principal fonte de ruído, buscou-se entender melhor como é a geração nessa fonte. Verificou-se, conforme Persuade (2014), que o motor e o escapamento não são a principal fonte, que é na verdade o rolamento dos pneus no pavimento, sendo influenciado também pelos esforços nos pneus e pela velocidade do veículo.

Com base nessa pesquisa inicial, buscou-se propor uma solução para a ZEU, o tipo de tecnologia utilizado, dimensionar quantidades e pensar algumas diretrizes de implementação.

### 5.2.3.3 Proposta de projeto

- *Escolha de material e dimensionamento*

Conforme Michalski (2019) a atenuação de ruído de tráfego costuma ser feita ao redor de rodovias e ferrovias com o uso de barreiras acústicas ou de vegetação densa. Porém essas soluções não são viáveis em áreas urbanas como a ZEU. Além disso, seriam estratégias de redução no caminho da propagação do ruído, o que não deve ser prioritário. É interessante reduzir o ruído na própria fonte, o que seria possível por restrições a veículos pesados ou redução de velocidade, por exemplo, mas impactaria na dinâmica da região. Uma solução alternativa apontada na mesma referência foram pavimentos de baixo ruído.

Segundo Persuade (2014), o ruído do rolamento depende de três parâmetros: textura, absorção e elasticidade do pavimento, podendo ser cada um deles explorados nos chamados ‘pavimentos silenciosos’.

Existem algumas opções de pavimentos com borracha que visam atenuar com maior elasticidade, porém a sua durabilidade ainda está em estudo (importante considerando que a ZEU Butantã inclui áreas de tráfego de veículos pesados). Além disso, há pavimentos porosos para absorção, porém o entupimento dos poros reduz sua eficiência e sua manutenção é difícil e cara; além disso, pode não ser adequado para veículos pesados. Essas comparações foram vistas em Bernhard, Wayson (2012).

Verificou-se uma opção que se adequa à ZEU e foi mais testada em áreas urbanas, de asfalto tipo SMA (Stone Matrix Asphalt) com fina camada superior rugosa, de textura aberta, conforme visto na Figura 107. Seu modo de ação é criar cavidades para evitar o ruído do contato do pneu, mas ser liso o suficiente para não criar ruídos devido a vibração (MILJKOVIC, 2011). Com veículos a 50 km/h, como nas vias para intervenção na ZEU, reduz o ruído em até 4 dB e apresenta degradação máxima de desempenho de 1,3 dB em três anos após a intervenção, enquanto muitos outros pavimentos silenciosos, porosos, apresentam degradação de cerca de 0,9 dB por ano, com boa parte da degradação ocorrendo já no primeiro ano.

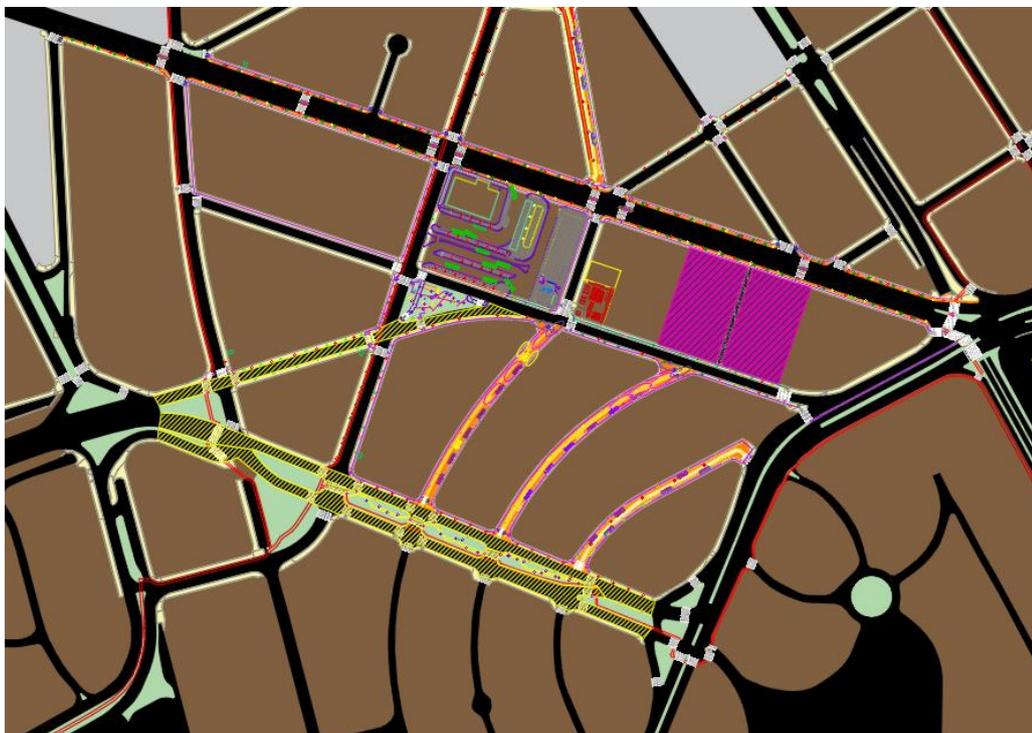
Figura 107. Superfície do pavimento silencioso escolhido para a ZEU; a área fotografada tem 20 cm por 10 cm



Fonte: (MILJKOVIC, 2011)

Por ser uma solução muito especializada, o dimensionamento neste trabalho se restringiu ao cálculo da área de aplicação do pavimento. Na r. Reação, o total é de 3.200 m<sup>2</sup> e na r. Sapatuba é de 5.710 m<sup>2</sup> em um sentido, junto à ZEU, e 6.290 m<sup>2</sup> no outro. As áreas estão hachuradas em amarelo na Figura 108.

Figura 108. Locais de aplicação do pavimento silencioso hachurados (ruas Reação e Sapatuba), sem escala



Elaboração: Os autores

Na implantação, é interessante priorizar o sentido da r. Sapatuba junto à ZEU, por ser um eixo com grande concentração de novos empreendimentos.

- *Comentários gerais*

Pelo fato do pavimento silencioso ser uma tecnologia ainda pouco utilizada, esse pode ser considerado um projeto piloto, daí sua implantação em apenas duas vias. Outras vias, como a Vital Brasil, podem ser também interessantes para intervenção. Quando viável, seria interessante uma medição acústica da ZEU, para geração de um mapa de ruído nos moldes de alguns feitos em outras regiões da cidade (INAD SP, 2020), por ser o ponto inicial primordial para planejamento acústico urbano (MICHALSKI, 2019).

Considerando a construção de diversos novos empreendimentos na área, esse levantamento seria interessante inclusive para as incorporadoras e construtoras, que precisam fazer a caracterização acústica do entorno de seus projetos. Assim, poder-se-ia talvez pensar em uma parceria para a execução do estudo.

## **5.2.4 Mobiliário Urbano**

Conforme verificado na revisão bibliográfica feita para o diagnóstico, para garantir a atratividade para o pedestre, é necessária também a criação de infraestrutura e de espaços de permanência para convivência entre as pessoas (GEHL, 2010). Algumas áreas na ZEU podem ser melhor aproveitadas e outras podem ser transformadas em áreas de convivência, conforme propostas a seguir.

Vale destacar que a iluminação pública pode ser incorporada ao mobiliário urbano a depender do município, porém foi tratada de forma separada anteriormente por ter sido pensada com foco em segurança.

### **5.2.4.1 Áreas para intervenção**

Em toda a ZEU verificou-se no diagnóstico um baixo número de lixeiras nas vias. Assim, foi proposta a colocação de lixeiras em vias de maior fluxo e áreas de convivência (existentes ou a serem implementadas em projeto): Dráusio/Martins, MMDC, Pirajussara, praça Waldemar Ortiz, Eng. Bianor e Miragaia.

Em termos de espaços para convivência, a ZEU Butantã tem somente dois locais com potencial para essa função: a Praça Waldemar Ortiz e o canteiro da R. Sapetuba. Porém, devem ser mais bem aproveitados, pois não têm infraestrutura e mobiliário adequados, sendo então parte da proposta de projeto.

Há também áreas que poderiam passar a cumprir com a função de convivência. Ao lado do acesso do metrô, por exemplo, não há nenhum espaço para espera e foram identificadas pessoas sentando-se em muretas em um canteiro atrás da estação, indicado na Figura 109, havendo um conflito com ambulantes que ficam nesse local devido à aglomeração de pessoas, já que há também um ponto de ônibus. Assim, a proposta de intervenção é tornar o canteiro do metrô acessível e criar um espaço com infraestrutura adequada para os ambulantes, ocupando em parte um estacionamento do outro lado da r. Pirajussara.

Figura 109. Indicação da área de intervenção próxima aos acessos do metrô, sem escala



Fonte: Geosampa

#### 5.2.4.2 Metodologia de projeto

Foram buscadas referências sobre tipologias de mobiliário, critérios de escolha e formas adequadas de posicionamento, para então se definir o que era necessário em cada área de intervenção e projetar com maior detalhe.

Verificou-se que o mobiliário deve ser pensado com foco direto no usuário, especialmente sendo o objetivo criar áreas de permanência (YÜCEL, 2013). Contudo, seu posicionamento não deve comprometer outros aspectos primordiais, como mobilidade, visibilidade do pedestre e segurança, e deve ser feito somente onde necessário e com materiais adequados, para não tornar o processo de manutenção tão complexo. A mesma publicação indica que um projeto de mobiliário bem integrado ao local cria noção de responsabilidade nos moradores e passantes, com maior cuidado aos equipamentos.

Assim, para que o mobiliário fosse bem adaptado, foram verificados padrões e iniciativas já existentes da prefeitura de São Paulo, como o mobiliário vencedor de concurso específico, a gestão de parklets e o programa Centro Aberto (GESTÃO URBANA SP, 2016, 2016a, 2020a). Procurou-se priorizar soluções próximas às já implementadas em outros locais da cidade para garantir maior viabilidade.

No projeto, o mobiliário foi posicionado com atenção a conflitos com elementos existentes e outras soluções de projeto, considerando também as novas necessidades que surgiram com as propostas, como o mobiliário para ruas prioritárias, a serem tratadas no item 5.1.1.

### 5.2.4.3 Proposta de projeto

Primeiramente será detalhada a proposta de implementação de lixeiras para diversas vias da ZEU, indicadas anteriormente. Para as demais propostas, será abordada cada tipo de intervenção e áreas aplicáveis, indicando referências e conflitos pertinentes em cada caso. O mobiliário proposto pode ser visto junto às outras propostas na planta do [Apêndice V](#).

- *Implementação de lixeiras*

Conforme mencionado, em diversas vias da ZEU foram propostas lixeiras com o objetivo de reduzir problemas de limpeza urbana. No diagnóstico, verificou-se que em alguns casos são usadas lixeiras na via para descarte por parte de estabelecimentos comerciais e moradores, o que faz com que sua capacidade não seja suficiente. Uma proposta de logística de resíduos para os comércios e residências foge do escopo deste trabalho, sendo considerado somente que as lixeiras propostas devem ter aberturas suficientes para o pedestre, porém pequenas de modo a impedir o descarte de volumes inadequados. Esse problema foi encontrado também na bibliografia, tendo ocorrido em cidades como Seul e Chicago (KOREA BIZWIRE, 2019 e WASTE360, 2019).

O tipo de lixeira considerado foi aquele concebido pelo 1º colocado do concurso de mobiliário da prefeitura, já referenciado, que pareceu adequado considerando o uso proposto focado em pedestres. Na Figura 110 há uma visualização desta lixeira.

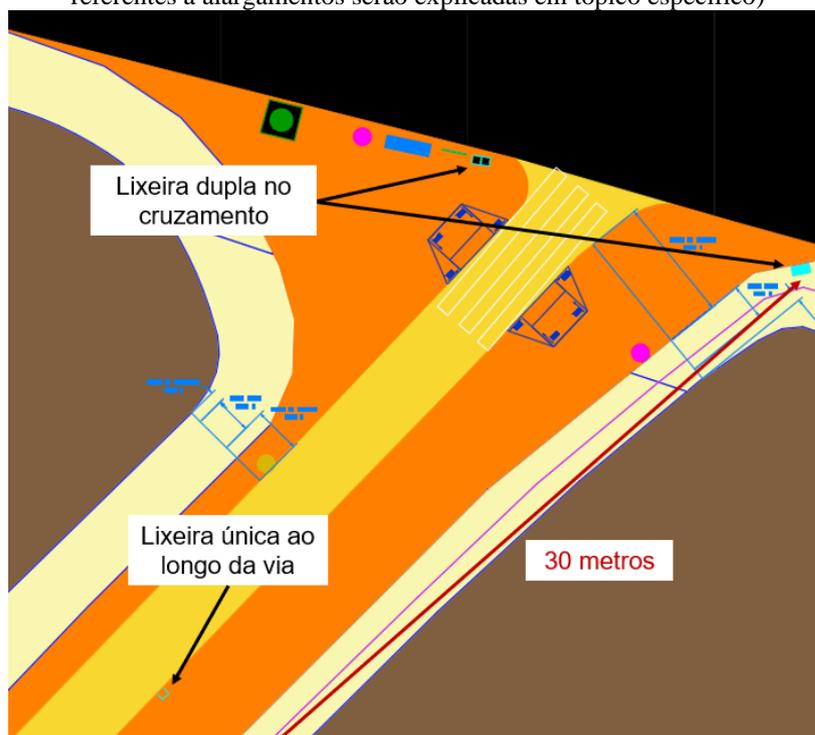
Figura 110. Vista do modelo de lixeira a ser implementado



Fonte: (GESTÃO URBANA SP, 2016)

A prancha do concurso também indicava as dimensões da lixeira, consideradas na planta do projeto. A lógica geral de posicionamento foi conforme (YÜCEL, 2013), considerando de 2 a 4 por quarteirão e/ou lixeiras a cada 30 m, a depender da via. Em pontos especiais, como cruzamentos, proximidade de faixa de pedestres, pontos de ônibus, praças e áreas de convivência, foram consideradas lixeiras extras conforme necessário, sempre mantendo uma distância dos espaços de permanência para evitar desconforto. Ao longo das vias foram consideradas lixeiras únicas e em cruzamentos foram consideradas lixeiras duplas (reciclável/não reciclável preferencialmente). Um exemplo de indicação em planta está na Figura 111.

Figura 111. Posicionamento de lixeiras na r. Dráusio, no cruzamento com a r. MMDC, sem escala (as indicações referentes a alargamentos serão explicadas em tópico específico)



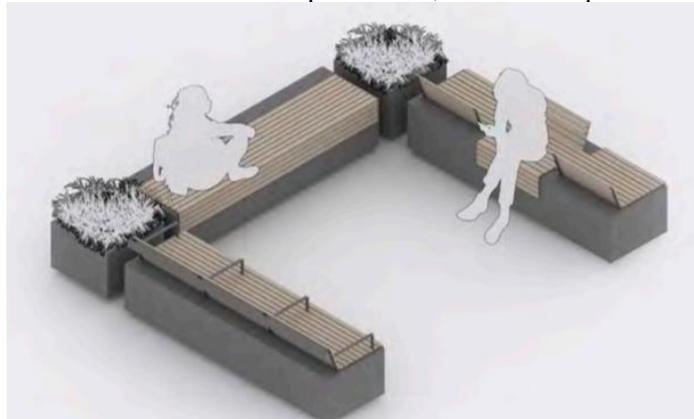
Elaboração: Os autores

- *Adequação de espaços existentes*

Na praça Waldemar Ortiz já existem caminhos para passagem de pedestres, porém não existem áreas de permanência. Considerando ser uma área arborizada e próxima ao metrô, foi proposta a implementação de bancos e lixeiras, além de paraciclo, sinalização e informação para pedestres e piso tátil, a serem tratados em tópicos específicos, e iluminação adequada, já abordada neste relatório. Houve também compatibilização com os acessos da garagem subterrânea proposta.

Foram definidos bancos com base na referência do concurso de mobiliário da prefeitura, modulares e de concreto, conforme vista na Figura 112, com possibilidade de diferentes combinações conforme a vocação da área de implementação.

Figura 112. Vista do modelo de banco a ser implementado, em um dos tipos de configuração possíveis

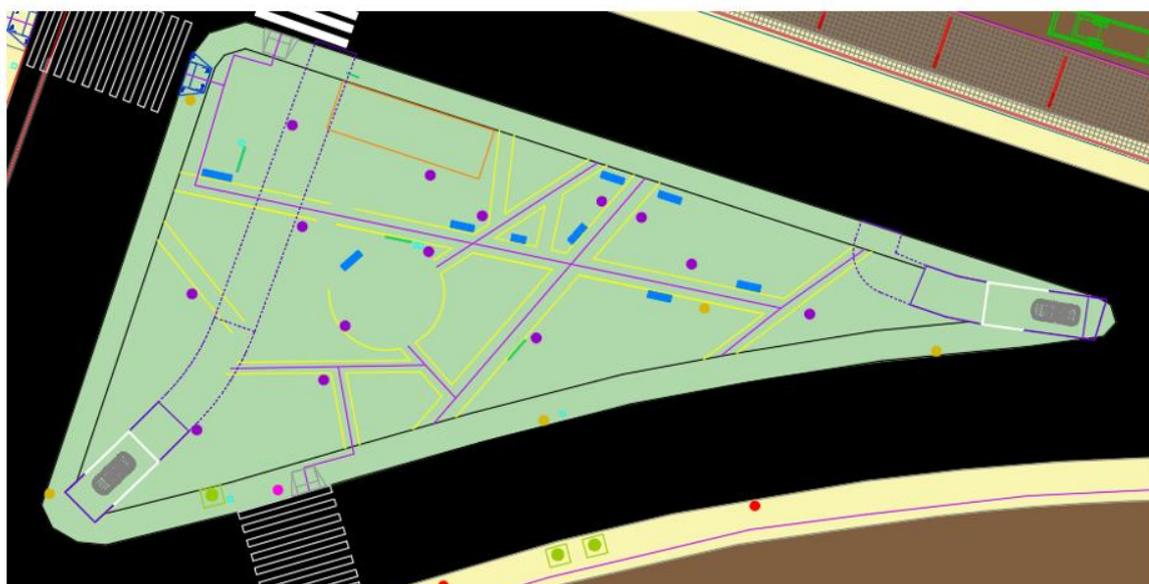


Fonte: (GESTÃO URBANA SP, 2016)

Pensou-se em posicionar bancos ao lado dos caminhos existentes de modo a criar espaços de permanência entre eles, colocando alguns assentos individuais e outros conjuntos. A planta

esquemática da praça está na Figura 113; as árvores não foram indicadas por não estarem cadastradas propriamente no Geosampa e pela impossibilidade de levantamento no local, estando assim o posicionamento sujeito a modificações.

Figura 113. Planta esquemática da praça Waldemar Ortiz, sem escala



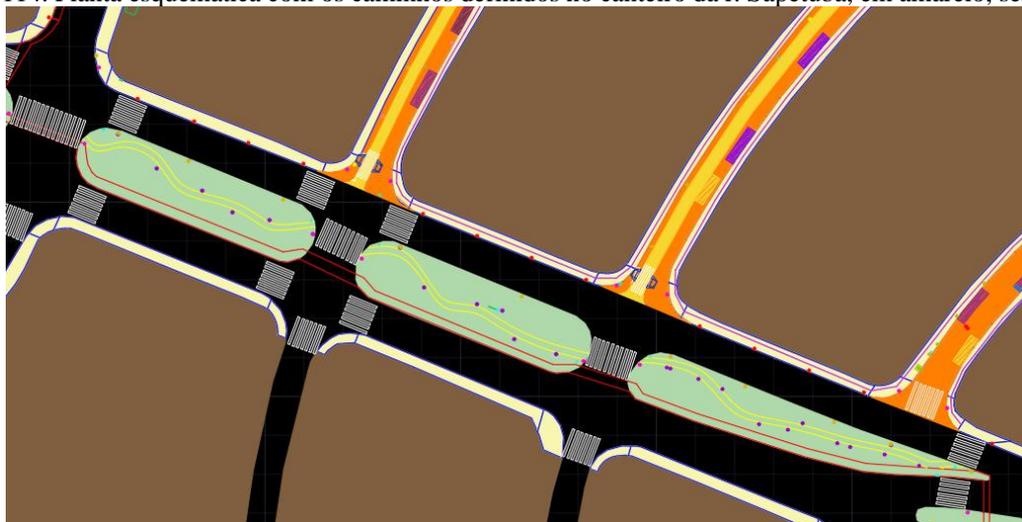
- |  |  |   |
|--|--|---|
|  Caminho para pedestres |  Lixeira    |  Iluminação nova para praça/canteiro |
|  Piso tátil novo        |  Totem/mapa |  Iluminação nova para travessia      |
|  Banco                  |  Paraciclo  |  Iluminação existente para via       |

Elaboração: Os autores

Já o canteiro da R. Sapetuba, arborizado e com potencial de servir como um pequeno parque linear, precisou de uma intervenção para criação de caminhos. Verificou-se que a calçada existente ao lado do canteiro é muito estreita e muito próxima ao fluxo de veículos, não sendo favorável para uso com segurança. Atualmente, o canteiro é cruzado para travessia da via (transversal), sendo a proposta de criar caminhos longitudinais nele. Isso foi feito de forma aproximada, considerando imagens do Street View e ortofotos do Geosampa, para garantir caminhos com o menor impacto possível nas árvores existentes e ao mesmo tempo garantido ao menos 1,50 m de largura no caminho, para acessibilidade. Na definição desses caminhos, foi feita uma compatibilização com a ciclovias que será detalhada no item 5.4.1.

Após a definição desses caminhos, foi então posicionada iluminação conforme já detalhado e lixeiras em pontos estratégicos. Na área mais aberta do canteiro, já existem bancos em bom estado, sendo mantidos e esperando-se seu maior uso com as novas facilidades de acesso propostas. Uma planta esquemática está na Figura 114.

Figura 114. Planta esquemática com os caminhos definidos no canteiro da r. Sapetuba, em amarelo, sem escala



Elaboração: Os autores

- *Proposta para canteiro do metrô*

As propostas junto aos acessos do metrô para o canteiro e o estacionamento, na r. Pirajussara, foram complementares, visando melhor aproveitamento da área como um todo. Atualmente, há grande concentração de pessoas do lado da rua junto ao metrô, enquanto o outro lado, com uma calçada mais larga em boas condições, é pouco utilizado.

No canteiro junto ao metrô indicado anteriormente, diversas pessoas já pulam as muretas existentes e o atravessam para acessarem mais rápido o terminal de ônibus; pode-se dizer ser uma linha de desejo dos pedestres o cruzamento desse canteiro. Assim, foram desenhados caminhos seguindo os locais de passagem dos pedestres vistos por ortofoto, seguindo essas linhas conforme recomendado por Gehl (2010). Para esses caminhos, foi garantida acessibilidade para entrada e saída do canteiro (rampas com 8% de inclinação, em magenta na Figura 115). Além do caminho já demarcado pelos pedestres, foi adicionado um braço mais próximo à faixa de pedestres.

Figura 115. Intervenção proposta para o canteiro junto aos acessos do metrô, sem escala



Elaboração: Os autores

Além desses caminhos, eram também necessárias áreas de convivência, com bancos do mesmo modelo considerado para a praça Waldemar Ortiz e, junto ao caminho principal, em azul escuro na planta, banco do mesmo tipo utilizado no acesso ao bicicletário na estação Fradique Coutinho, também junto a um canteiro, da mesma linha da estação Butantã (Figura 116).

Figura 116. Imagem do tipo de banco a ser adotado junto ao caminho do canteiro, em foto da estação Fradique Coutinho



Fonte: Google Street View

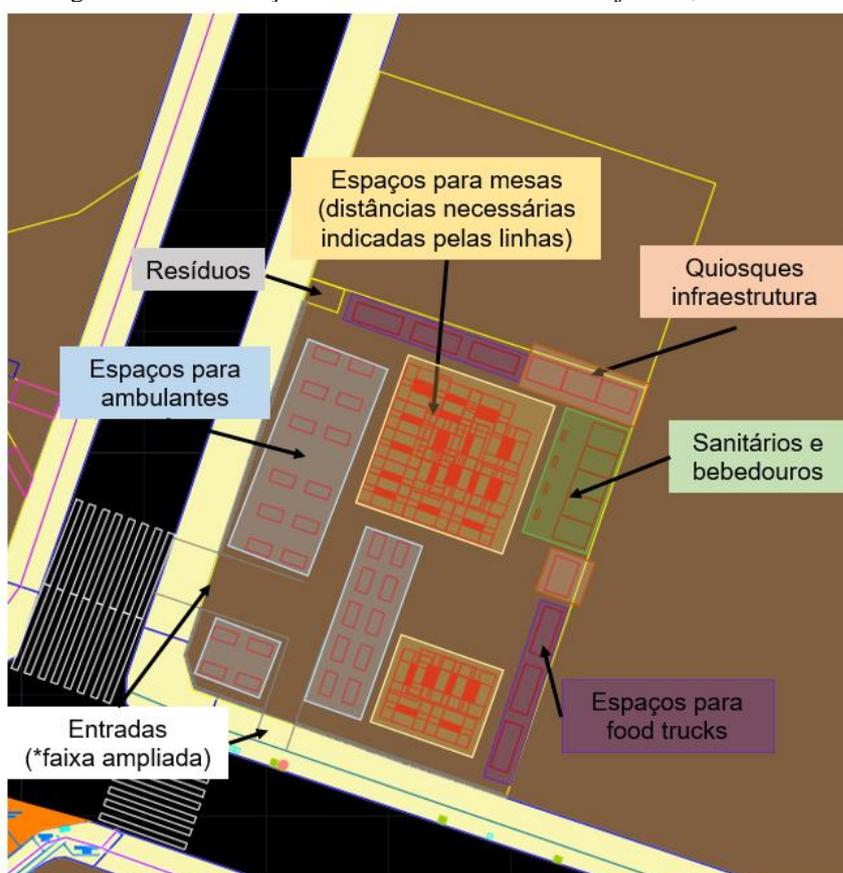
Na elaboração da intervenção, considerou-se que existem saídas de ventilação e quadros técnicos do metrô em parte do canteiro, não havendo propostas de modificações ou acesso facilitado a essas áreas (por isso as intervenções se concentraram no centro do canteiro).

- *Proposta para estacionamento na r. Pirajussara*

A outra proposta de criação de espaço de permanência necessitou de uma transformação maior, pois a área atual é estacionamento, conforme indicado na imagem no item 5.2.4.1. Considerando que foi proposta uma garagem subterrânea, considerou-se manter somente  $\frac{1}{3}$  da área de estacionamento atual e usar os outros  $\frac{2}{3}$  como uma área com infraestrutura para ambulantes, food trucks, mesas etc. O horário de funcionamento poderia ser o mesmo do metrô, já que é a origem dos maiores fluxos de possíveis consumidores.

Uma planta esquemática pode ser vista na Figura 117. O projeto foi feito com o intuito de fazer verificações dimensionais de capacidade do local, não sendo o layout indicado na figura necessariamente mantido.

Figura 117. Intervenção no estacionamento da r. Pirajussara, sem escala



Elaboração: Os autores

Projetou-se o acesso ao espaço tanto pela r. Pirajussara quanto pela r. MMDC. Foram considerados portões de entrada e um gradil no restante do perímetro, visando não incentivar travessias fora da faixa da Pirajussara, de pessoas saindo do metrô. A faixa de pedestre atravessando a Pirajussara foi inclusive esticada de modo a atender melhor o fluxo para ela direcionado na direção do local.

A primeira necessidade a ser atendida pelo local era comportar os ambulantes na região do metrô. Em imagens do Street View e também observações feitas durante visitas, foram

identificados cerca de 12 vendedores, sendo o número mínimo a ser comportado no local. O dimensionamento foi feito considerando um número maior, por se tornar um local atrativo para ambulantes.

Com base na referência da GDCI (2016) foram identificadas as principais necessidades em um projeto urbano para atender comerciantes, sendo indicado o espaçamento para comportar vendedor, passagem e compradores: (2x1) m<sup>2</sup> para carrinhos/bancadas, (4x1,5) m<sup>2</sup> para food truck e 1 m de faixa de passagem.

Além disso, foi pensada a infraestrutura necessária para o local: sanitários e bebedouros, com dimensões novamente conforme o concurso de mobiliário (GESTÃO URBANA SP, 2016), iluminação, conexões de energia para vendedores e também um local para guardar bens e mercadorias.

O mobiliário do local em si, de mesas para vendedores a cadeiras para visitantes, foi pensado com a logística da iniciativa Centro Aberto da prefeitura: armazenado pela prefeitura e fornecido gratuitamente sob demanda durante o funcionamento.

Considerou-se interessante também ter uma boa logística de resíduos, inclusive de embalagens recicláveis pensando nos vendedores. Para mais fácil acesso de caminhões de lixo, considerou-se deixar os resíduos em área voltada para a r. Pirajussara.

Vale destacar que o detalhamento do layout e o dimensionamento dos espaços estava fora do escopo do trabalho, sendo somente verificadas necessidades e compatibilização.

## **5.2.5 Informação e Comunicação Visual**

Para melhorar a informação para o pedestre, foi proposta a criação de sinalização específica, com indicações de direção e de serviços e locais da região. A diagramação da sinalização em si foge do escopo deste trabalho, porém foram levantadas referências sobre onde deveria ser posicionada a sinalização.

### **5.2.5.1 Áreas para intervenção**

A intervenção deve ser espalhada pela ZEU como um todo, mas foram levantados alguns pontos principais para ser colocada a sinalização:

- Locais de troca de modo: acessos do metrô Butantã; acessos do terminal de ônibus, pontos do corredor da Francisco Morato; dentro da garagem subterrânea; próximo a paraciclos e estações de bicicletas;
- Estacionamentos de estabelecimentos comerciais especializados, visando aumentar o fluxo de pedestres nessas áreas;
- Ruas prioritárias para pedestres, posicionando na esquina da Eng. Bianor com a Vital Brasil e na esquina da Miragaia com a Francisco Morato;
- Locais de convivência: praça Waldemar Ortiz; canteiro da Av. Sapetuba; espaço para ambulantes na r. Pirajussara;
- Em cruzamentos de maior fluxo: travessias da Vital Brasil (em frente ao metrô ao lado da banca de jornal, junto à Alvarenga no extremo da ZEU); travessias alargadas das ruas Dráusio e Martins junto à MMDC; cruzamento da Sapetuba com a Camargo; cruzamento

da Pirajussara com a Valdemar Ferreira; cruzamentos da Francisco Morato com a Vital Brasil (junto ao paraciclo) e junto à MMDC (na calçada alargada).

### **5.2.5.2 Metodologia de projeto**

Foram buscadas referências de iniciativas bem sucedidas em locais do Brasil e do mundo, verificando quais seriam mais aplicáveis para o projeto, considerando a dinâmica da região. Alguns exemplos principais foram Walk NYC (MOBILIZE, 2014), Legible London (APPLIED, 2020), e Walk Your City (2020).

Com base nessas iniciativas, foram então definidos os pontos e rotas de interesse que deveriam constar na sinalização. Além disso, foram verificadas as diferentes tipologias e diagramações de sinalização diferentes e verificada qual a mais indicada para cada uma das áreas de intervenção.

### **5.2.5.3 Proposta de projeto**

Antes da apresentação da lógica das propostas, vale destacar que o posicionamento esquemático da sinalização está indicado com as outras propostas na planta do [Apêndice V](#).

Conforme Yücel (2013), a sinalização para pedestres deve orientar o acesso a pequenos destinos dentro de uma área, compatíveis com o raio de alcance da caminhada (em geral considerada viável por até 20 min), indicando direções para maior segurança. Os pontos de interesse a serem listados na sinalização da ZEU foram: acesso a modos de transporte; espaços de convivência (ruas prioritárias e áreas verdes); utilidades e serviços (cartório, lotérica, bancos, drogaria, supermercado, faculdades); alimentação (restaurantes e bares); lojas; e destinos macro (USP, Pinheiros, Jóquei). As lojas e outros estabelecimentos privados foram pensados de modo a viabilizar a implantação da sinalização, para que haja um patrocínio visando promoção dos estabelecimentos.

Em termos da diagramação da solução, foram seguidas as diretrizes da Legible London, conforme Figura 118. Na parte de cima, para ser vista de longe, deve constar a localização em que se está e direções de pontos de interesse próximos. Abaixo, deve constar um mapa, orientado não para o norte, mas para a visão que o pedestre em frente a ele tem no momento. Nesse mapa devem estar destacados os pontos de interesse levantados e raios indicando o tempo de caminhada, além de referências para localização, como prédios de formatos identificáveis em representação 3D. É interessante seguir a identidade visual de mapas já existentes na região, como o do metrô, para melhor identificação. Um detalhe de um mapa do Walk NYC pode ser visto na Figura 119.

Figura 118. Totens de sinalização da Legible London



Fonte: (APPLIED, 2020)

Figura 119. Mapa da Walk NYC



Fonte: (MOBILIZE, 2014)

Algo interessante a desenvolver é o aproveitamento de uma sinalização para diferentes modos. Assim, um totem próximo a um cruzamento pode ter, além da sinalização no nível do pedestre, ter algo direcional visível para ciclistas, se aplicável, e até mesmo para carros, de modo a melhor integrar os diferentes modos. Essa era inclusive a intenção inicial da sinalização da av. Paulista (BALAGO, 2015).

Portanto, nesse projeto foram previstos três tipos de sinalização para diferentes locais:

- Totens maiores com mapas expandidos, com cerca de 2m de largura: nas áreas de convivência e ruas prioritárias;
- Totens menores, com cerca de 1m de largura: nos cruzamentos, para, inclusive, não atrapalhar visibilidade, e nos locais de troca de modo;
- Placas pequenas e somente direcionais, entre os totens, para manter a comunicação com o pedestre; com a diagramação disponibilizada pela iniciativa Walk Your City, foram gerados alguns exemplos na Figura 120.

Figura 120. Exemplo de placas direcionais, com tempo de caminhada a partir da estação de metrô Butantã



Fonte: (WALK YOUR CITY, 2020), personalização pelos autores

Especificamente para os estacionamentos de estabelecimentos comerciais especializados, foi encontrada uma referência específica (PEPPLE, 2014) que recomenda a colocação de sinalização junto a mobiliário como bancos, lixeiras e uma pequena cobertura, ocupando o espaço de uma vaga de carro, como um parklet, e criando um espaço para o pedestre. Isso pode ser alcançado com alguma parceria com as próprias lojas. Uma imagem dessa referência está na Figura 121.

Figura 121. Proposta de sinalização em áreas de estacionamento



Fonte: (PEPPLE, 2014)

Vale destacar que a sinalização temporária também é de grande importância para garantir a orientação do pedestre. Assim, durante a implementação das diversas propostas de projeto, é importante colocar sinalização indicando as rotas menos obstruídas, que não estejam em obras, a indicação das novas áreas de convivência para incentivar o hábito de seu uso, entre outras.

### 5.3 Segurança Viária

No tópico de segurança viária foram buscadas intervenções que reduzissem conflitos entre pedestre e o transporte veicular de modo a obter mais segurança, através de equipamentos para o pedestre, como faixas e sinalização.

#### 5.3.1 Faixas para Travessia de Pedestre

Fez-se um estudo sobre a disponibilidade de faixas de travessia de pedestre para maior segurança do usuário e, por mais que haja na região uma oferta boa deste elemento, ainda havia locais em que são necessárias adições ou alterações das atuais para dialogar com as outras intervenções propostas.

### 5.3.1.1 Áreas para intervenção

Identificou-se 5 locais que necessitam do posicionamento de novas faixas de pedestre e 3 locais para a alteração das faixas existentes.

Novas faixas foram previstas em:

- a. Av. Vital Brasil, aproximadamente no número 600: alto índice de atropelamentos decorrente do longo quarteirão e a intensidade de comércio de rua que incentiva o fluxo de pedestres cruzando a rua;
- b. R. Alvarenga x R. Reação: aproveitando a instalação da ciclofaixa nesse cruzamento para propor uma nova alternativa de travessia ao pedestre;
- c. Canteiro central da R. Sapetuba: como já apontado, este local será revitalizado e espera-se que com isso haja maior fluxo de pedestres, fazendo-se necessário faixas para o cruzamento seguro do pedestre entre os trechos de canteiro;
- d. R. Sapetuba x R. Miragaia: extensão muito longa da movimentada R. Sapetuba traz insegurança para os pedestres que se aventuram em cruzá-la;
- e. R. Catequese x R. Pirajussara: apenas como complemento para segurança do pedestre e para facilitar a ligação do fluxo vindo da Av. Valdemar Ferreira com o metrô, pois em uma das calçadas já há faixa de pedestre.

Faixas existentes foram alteradas em:

- a. Ruas Dráusio e Martins: em ambas as faixas dos extremos destas vias, devido ao projeto de priorização do pedestre, elas puderam ser encurtadas;
- b. R. Camargo x Praça Waldemar Ortiz: devido ao projeto de garagem subterrânea que tem sua saída justamente neste local, faz-se necessário adiantar a faixa de pedestre para que não haja conflito;
- c. R. Pirajussara x R. MMDC: alargamento da faixa pela expectativa que a transformação do atual estacionamento aberto em espaço comercial aberto venha a atrair maior fluxo, que demande maior espaço para travessia com segurança do metrô.

### 5.3.1.2 Metodologia de projeto

Foram utilizadas duas metodologias para propor estas intervenções, (i) compatibilização com novas intervenções e (ii) adequação a necessidades pré-existentes não atendidas e a novas, decorrentes das intervenções.

### 5.3.1.3 Proposta de projeto

Todas as soluções propostas podem ser consultadas no [Apêndice V](#).

- *Posicionamento*

A seguir são expostos os dois locais com intervenções mais relevantes:

- a. Av. Vital Brasil

Faixa de pedestre proposta ao centro do quarteirão onde há maior incidência de atropelamentos (Figura 122).

Figura 122. Nova faixa de pedestre na Av. Vital Brasil, sem escala

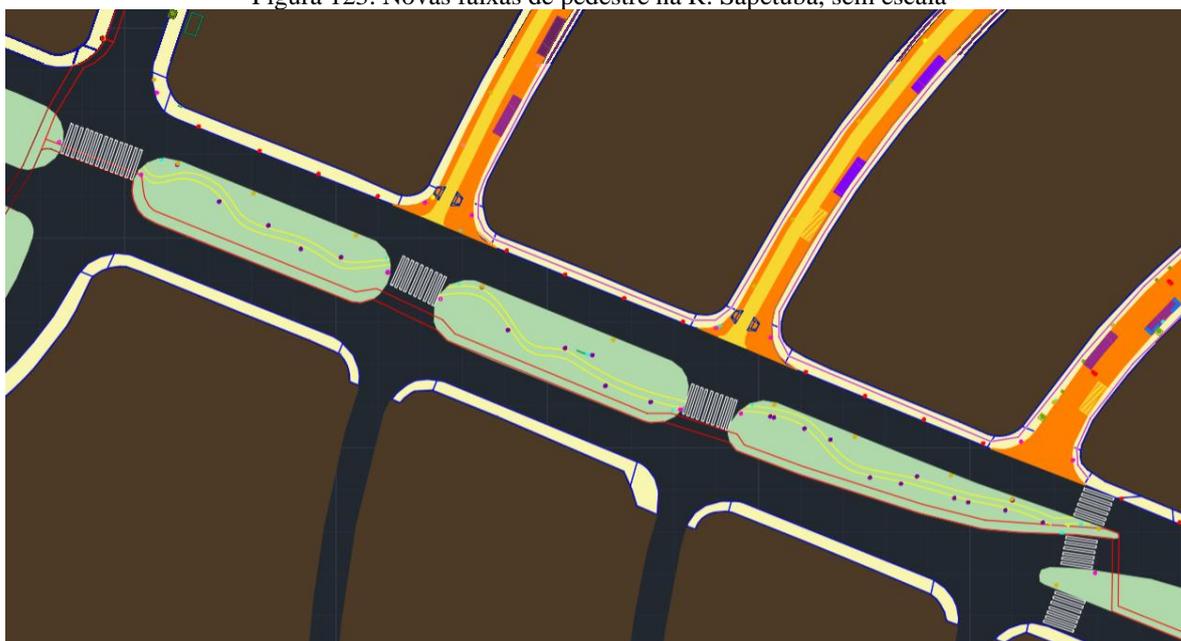


Elaboração: Os autores

#### b. R. Sapetuba

Na Figura 123 é possível ver dois dos conjuntos de faixas propostos: conectando os canteiros centrais e permitindo a travessia da R. Sapetuba a partir da R. Miragaia.

Figura 123. Novas faixas de pedestre na R. Sapetuba, sem escala



Elaboração: Os autores

- *Comentários gerais*

As mudanças nas faixas de pedestre têm a função principal de auxiliar outras intervenções a cumprirem seu papel de trazer mais segurança ao pedestre. Destaca-se que foram necessárias poucas intervenções, o que evidencia a região como já relativamente boa para o cruzamento do pedestre em termos da existência de faixas.

### 5.3.2 Sinalização para Cruzamento Viário

A sinalização para o pedestre para o cruzamento é complementar à faixa de pedestre e tem como objetivo trazer mais segurança à sua travessia ao indicar quando é seguro realizá-la. Nos cruzamentos principais e mais movimentados este equipamento já é amplamente presente, como ao longo da Av. Vital Brasil, porém há locais que pode ser inserido para aumentar a segurança do pedestre

#### 5.3.2.1 Área para intervenção

Pela região estudada foram espalhadas sinalizações para o pedestre, mas a principal que se pode destacar é ao longo da R. Camargo, especialmente no cruzamento com a R. Reação.

#### 5.3.2.2 Metodologia de projeto

Para identificar onde era mais necessária esta intervenção foi utilizado o levantamento realizado anteriormente que caracterizava cada cruzamento da região, o que incluiu a verificação da presença de sinalização e atribuiu uma nota à facilidade e segurança do cruzamento.

Além desta questão de classificação quantitativa, foi levada em consideração a necessidade da instalação deste equipamento e quão benéfico seria. Há cruzamentos que não o possuem, mas por conferirem baixo fluxo ou alta visibilidade do pedestre não se faz necessária sinalização exclusiva.

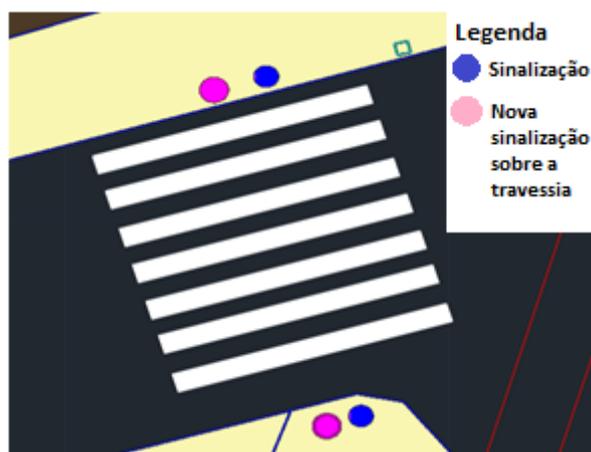
#### 5.3.2.3 Proposta de projeto

Todas as soluções propostas podem ser consultadas no [Apêndice V](#).

- *Posicionamento*

Sempre a sinalização foi posicionada onde seria mais visível e auxiliaria ao máximo o pedestre, próximo da faixa indicada (exemplo pode ser visualizado na Figura 124).

Figura 124. Em azul a sinalização proposta (ruas Camargo x Reação), sem escala



Elaboração: Os autores

- *Comentários gerais*

Novas sinalizações para travessia do pedestre foram pouco utilizadas pela região por já existir este equipamento onde mais necessário ou pelo fato de outros locais com baixo movimento não necessitarem dessa intervenção, porém é um dos instrumentos mais importantes para a separação adequada entre pedestres e veículos.

## **5.4 Interação entre Pedestres e Ciclistas**

A região da ZEU Butantã já é provida de algumas ciclofaixas, porém sem conectividade e direções muito úteis, o que não atrai os ciclistas para utilizá-la. Pensando nisso, e considerando que o ciclista também se transforma em pedestre e esta relação deve ser tão harmoniosa como a do pedestre com os automóveis, foram propostas a expansão da malha cicloviária e a implantação de paraciclos estrategicamente posicionados.

### **5.4.1 Expansão da Ciclofaixa**

A expansão da malha teve dois objetivos: (i) cruzamento seguro e ágil da ZEU e (ii) circundar a ZEU em direção à USP e Marginal Pinheiros evitando conflitos com outros agentes.

#### **5.4.1.1 Áreas para intervenção**

Para cumprir o primeiro objetivo foi alterada e expandida a ciclofaixa na R. Camargo, que antes ficava em cima da calçada com uma infraestrutura precária e terminava na Praça Waldemar Ortiz. Ela passou a tomar uma faixa da via e se estende por toda a extensão da via, cruzando a Av. Vital Brasil, até encontrar a ciclofaixa existente na Praça Monte Castelo.

Para o segundo objetivo as principais vias conectadas foram a R. Alvarenga, R. Sapetuba e Av Prof Francisco Morato.

#### **5.4.1.2 Metodologia de projeto**

A metodologia utilizada para a proposição dessas vias foi a busca pela separação segura do ciclista de veículos, priorização de uso de trechos subutilizados, adequação das travessias com cruzamentos e faixas de pedestre e integração com a malha já existente.

#### **5.4.1.3 Proposta de projeto**

Todas as soluções propostas podem ser consultadas no [Apêndice V](#).

- *Posicionamento*

Na Figura 125 é possível visualizar a expansão promovida.



Figura 126. Paraciclo na praça Waldemar Ortiz, retângulo laranja, sem escala



Elaboração: Os autores

Figura 127. Paraciclo na Av. Vital Brasil, retângulo em laranja, sem escala



Elaboração: Os autores

É válido ressaltar a presença atual de pontos de bicicletas compartilhadas do Itaú na R. Engenheiro Bianor que permanecerão, assim como o bicicletário dentro da estação do metrô.

#### **5.4.2.2 Metodologia de projeto**

Para identificar os locais em que foi proposta a instalação de paraciclos, foi feita uma observação de campo da presença irregular de bicicletas paradas nas imediações e dos novos pontos de interligação de fluxos, como no início da Av. Vital Brasil das ciclofaixas vindas da Av Prof Francisco Morato e Av Lineu de Paula Machado.

#### **5.4.2.3 Proposta de projeto**

Todas as soluções propostas podem ser consultadas no [Apêndice V](#).

- *Posicionamento*

O posicionamento foi feito em áreas disponíveis públicas abertas sem obstruir a circulação de pedestres e próximo de ciclofaixas para que haja escoamento do fluxo de ciclistas.

- *Comentários gerais*

Como já dito, o objetivo desta intervenção é complementar a proposta de maior segurança para o ciclista no momento do estacionamento da bicicleta ao proporcionar um espaço afastado de fluxos e com equipamento correto.

### **5.5 Integração dos Modos de Transporte**

#### **5.5.1 Garagem Subterrânea**

Conforme a análise da região apresentada no item 3.2.3, um ponto crítico em relação à “qualidade e integração dos modos de transporte” é o conflito entre os modos individual e coletivo, além da alta extensão de rebaixamento de guias, dado o número elevado de estacionamentos particulares na ZEU. Com o objetivo de diminuir tais conflitos, os quais afetam também a mobilidade de pedestres, e melhorar a qualidade de integração dos modos, incentivando o uso do transporte público, foi projetada uma garagem subterrânea, centralizando as vagas na região em um local mais próximo à estação e ao terminal de ônibus.

##### **5.5.1.1 Áreas para intervenção**

Tomou-se por base exemplos de integração de transporte público e particular no exterior, como o terminal Hoenheim-Nord, na França (Figura 128) ou em São Paulo (E-fácil), presentes junto às estações Tucuruvi, Penha, Tatuapé, Tietê, Barra-Funda, entre outras. Uma das propostas estudadas, foi a de implantação de uma garagem subterrânea integrada ao metrô Butantã, diminuindo a interação de veículos nas calçadas.

Figura 128. Vista aérea do terminal Hoenheim-Nord e estacionamento integrado. Estrasburgo, França



Fonte: (REFERÊNCIA ARQUITETURA, 2015)

Diferente do exemplo francês, a região analisada está situada em área urbana adensada, logo não há espaço disponível para um projeto daquele porte. Como um edifício-garagem também não condiz com a proposta geral dos projetos de melhoria, e também criaria interação indesejada de veículos e pedestres nas calçadas, a solução foi implantar uma garagem subterrânea na atual área do terminal de ônibus do metrô Butantã (Figura 129)

Figura 129. Área aproximada de implantação da garagem subterrânea



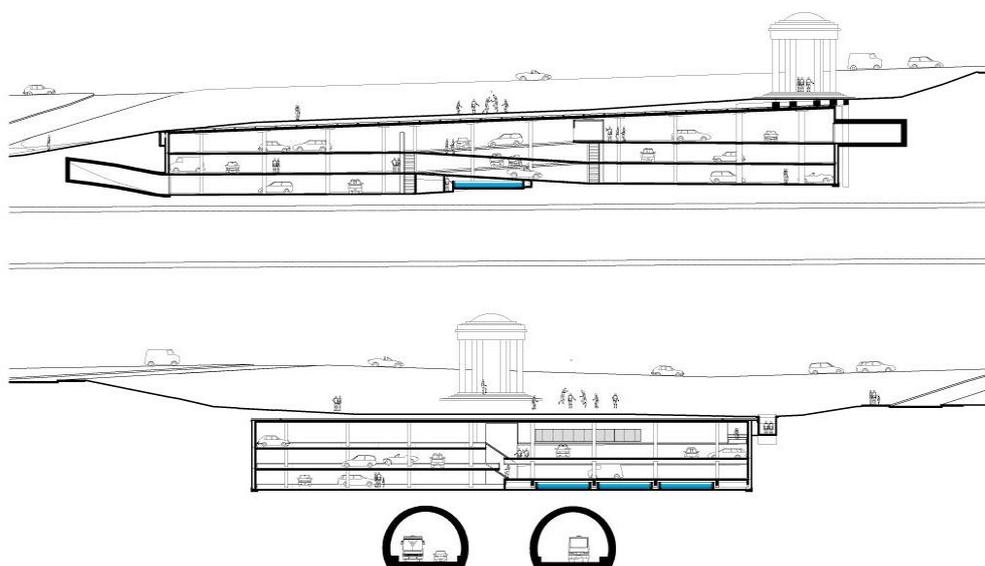
Elaboração: Os autores.

### 5.5.1.2 Metodologia de projeto

A escolha do local dependeu de diversos fatores, mas o determinante foi estar integrado à estação e às demais propostas sugeridas. Também foi importante que o mesmo fosse implantado em área pública, já que um possível processo de desapropriações seria oneroso.

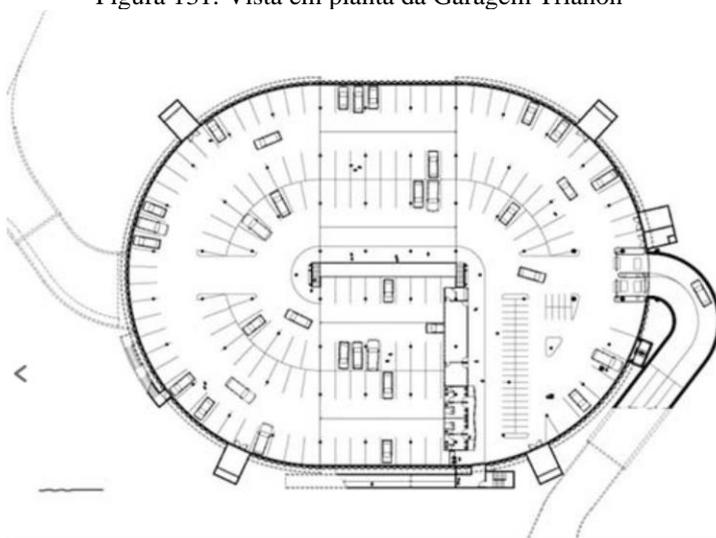
Com isso em mente, foi necessário analisar como funcionam projetos análogos em operação na cidade, para se ter ideia das configurações desse tipo de garagem subterrânea. Assim, chegamos no projeto feito pela SPBR Arquitetos, a Garagem Trianon, que também fica no subsolo de uma praça, nas proximidades da estação da linha 2 - verde do metrô homônima (Figura 130 e Figura 131).

Figura 130. Cortes longitudinal e transversal da Garagem Trianon



Fonte: SPBR ARQUITETOS (2020)

Figura 131. Vista em planta da Garagem Trianon



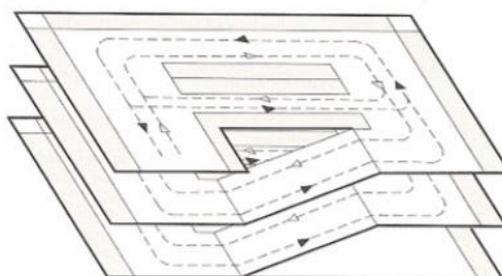
Fonte: SPBR ARQUITETOS (2020)

A análise desse projeto foi importante para entender sua inserção no entorno, oferecendo diretrizes para o formato e a viabilidade de uma garagem subterrânea com dimensões aproximadas ao lado de outra estação, guardadas as diferenças locais. O relevo do lote no qual a garagem Trianon se localiza foi utilizado em seu projeto para facilitar os acessos, que se dão no nível da rua, além de colaborar para a decisão da tipologia adotada, com uma configuração próxima da helicoidal para as rampas.

Anelli (2005) oferece uma análise sobre o projeto, e mostra que foi necessário no mínimo quinhentas vagas para viabilizar a operação do local, fornecendo um retorno satisfatório para que a parceria público-privada fosse realizada e mantida por anos, desde 1996. Além disso, foi importante a implantação de restrições de estacionamentos na região, para que as tarifas não ficassem tão caras, assim como foi feito na garagem subterrânea do Hospital das Clínicas (NAVARRETE, 1999).

Como a área escolhida para o projeto preliminar da garagem subterrânea na ZEU Butantã é retangular e relativamente plana, procurou-se projetar uma planta simples. Dentre as diversas configurações de fluxo e ramas possíveis, disponibilizadas no trabalho de Garcia (2016), a que mais se adequou ao projeto foi a de pisos completos com rampas laterais, conforme a Figura 132.

Figura 132. Configuração de Estacionamento com “pisos completos”



Fonte: (ASVV, 1998 apud GARCIA, 2016)

Para a definição da área total da garagem, no entanto, seria necessário um estudo sobre o número de vagas disponíveis na região e daquelas necessárias para suprir a necessidade na região. Um estudo feito por Filho (2016) analisou a possibilidade de construção de um edifício garagem na região da ZEU Butantã, atendendo à procura de usuários por transporte multimodal, com foco na estação de metrô. Nesse estudo, chegou-se à conclusão de que seria necessário um edifício garagem de 655 vagas para suprir a demanda, contando com as já disponíveis 695, que têm estrutura precária. A Figura 133 mostra a proximidade do projeto com a estação Butantã.

Figura 133. Terreno escolhido para a alocação do edifício-garagem em dissertação de mestrado

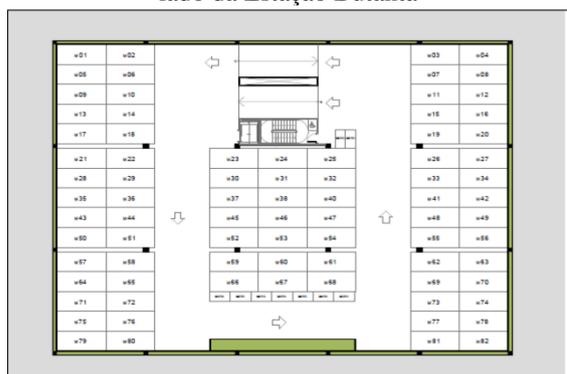


Fonte (FILHO, 2016)

Como o trabalho de Filho (2016) tem proximidade física e temporal com o projeto atual, além de ter sido focado no plano diretor vigente, foi utilizado como base para a definição do número de vagas e área total, guardadas as possíveis adequações, já que ele é uma proposta de edifício-garagem.

As Figuras 134 e 135 mostram as principais características do edifício-garagem proposto na dissertação, com um pavimento-tipo de 82 vagas, totalizando 607 vagas, distribuídas em 8 pavimentos (e o térreo para uma fachada ativa), totalizando área útil de 10000,05 m<sup>2</sup> para o estacionamento (Quadro 20). Em uma análise grosseira, esse número já está em torno do mínimo para retorno viável de acordo com Anelli (2005).

Figura 134. Pavimento Tipo do Edifício Garagem ao lado da Estação Butantã



Fonte: (FILHO, 2016)

Figura 135. Corte longitudinal do Edifício Garagem



Fonte: (FILHO, 2016)

Quadro 20. Áreas e Vagas totais no edifício garagem próximo à estação Butantã

QUADRO DE ÁREAS E VAGAS				
PAVIMENTO	ÁREA COMPUTÁVEL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NÃO COMPUTÁVEL (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	Nº DE VAGAS
TÉRREO	433,96	2003,00	2436,96	0
1º PAVIMENTO	1308,15	171,00	1479,15	71
TIPO	7947,90	573,00	8520,90	492
COBERTURA	16,63	1467,92	1484,55	44
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>9706,64</b>	<b>4214,92</b>	<b>13921,56</b>	<b>607</b>

Fonte: (FILHO, 2016)

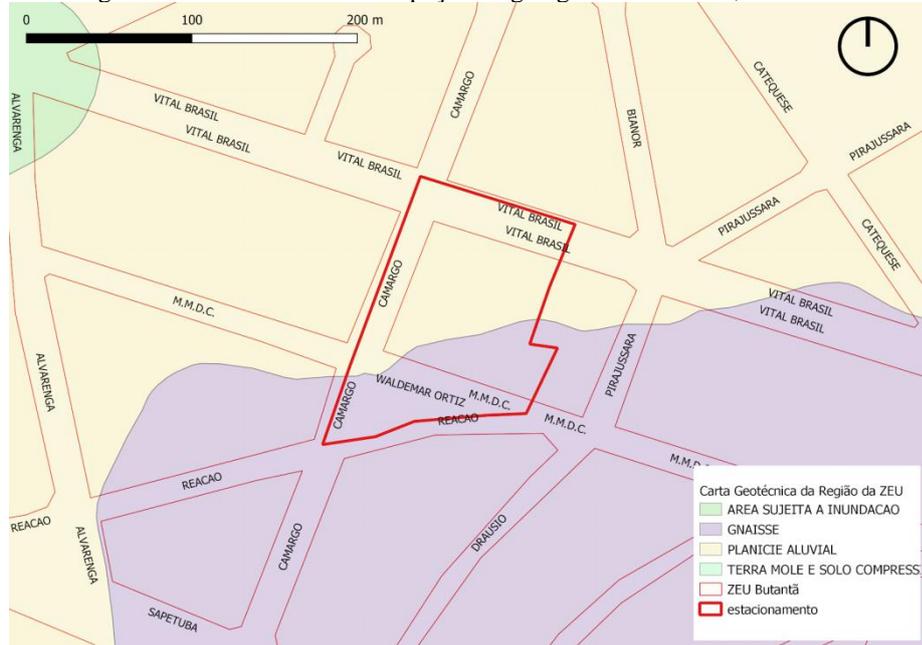
Depois de uma análise detalhada dos custos desse projeto, Filho (2016) chega à conclusão de que, nas condições atuais de concorrência de estacionamentos (sendo que muitos nem pagam impostos e funcionam sem alvará), não seria rentável a construção do edifício no local. No entanto, apresenta alternativas que podem fazer com que o empreendimento gere lucro, por exemplo restringindo vagas em estacionamentos públicos ou zona azul no entorno; limitar o número de estacionamentos na área, diminuindo a concorrência; colocar um número mínimo de vagas para uso intermodal. Essas propostas, como a restrição de funcionamento de outros estacionamentos nas proximidades, já são utilizadas nos estacionamentos subterrâneos de São Paulo e seriam fundamentais para a operação do projeto proposto neste trabalho, que teria custo de construção ainda maior que o apresentado por Filho (2016) por ser subterrâneo, mas tem todos os fatores para ser viável, com o auxílio dessas políticas ao redor do projeto.

- *Definição primária da área e análise geológica*

Com essas informações foi considerada uma primeira área para a garagem subterrânea (Figura 136). No entanto, a carta geológica disponibilizada pelo Geosampa, mostra que a região é composta, principalmente, por planície aluvial e material rochoso. Assim, o ideal seria evitar a região de planície aluvial, já que ela dificulta o processo de construção, por ter material arenoso, mole e com muita presença de água, por ser uma área de várzea do Rio Pinheiros. No entanto, conforme item 5.5.1.1, é importante que a superfície do local seja pública, e integrada à estação, então, mesmo com tal dificuldade, decidiu-se fazer a proposta para o local, apenas recuando a área que seria ocupada além do atual limite do terminal de ônibus. Essa decisão não é exatamente um problema, já que na Vila Olímpia, por exemplo, há a mesma planície aluvial e muitos prédios no local têm 5 ou 6 pavimentos de garagem subterrânea, conforme observado pelos autores.

Dadas as condições, muito provavelmente, seria necessário que o processo construtivo fosse o de abertura de vala. Nesse caso, seria necessário conhecer não só a carta geológica, mas ter o conhecimento do perfil geológico para abertura de vala na Praça Waldemar Ortiz, já que é uma das poucas áreas verdes e provavelmente permeáveis da região, sendo necessário saber se ela contribui para o lençol freático ou se está logo acima do material rochoso. Com isso, ficou definido que apenas os acessos à garagem cortariam minimamente a praça (Figura 137), definindo assim a área de implantação e aumentando, portanto, o número de pavimentos para um total de 5.

Figura 136. Área inicial de ocupação da garagem subterrânea, sem escala



Elaboração: Os autores

Figura 137. Área final aproximada de ocupação do estacionamento, já sem a ocupação da praça ou da Av. Vital Brasil



Elaboração: Os autores

### 5.5.1.3 Proposta de projeto

Com esses pontos de viabilidade definidos, prosseguiu-se para o projeto em si: foi necessário determinar a configuração de vagas no local. Seria necessário distribuir aproximadamente 1.350 vagas (sendo as 655 do estudo e as 695 existentes que seriam impedidas de operar por estarem

no entorno do projeto, conforme discutido anteriormente) em uma área projetada no terreno de 4.200 m<sup>2</sup>, com 102 x 40 metros, conforme figura 137. O Anexo I Integrante do Decreto n° 57.776, de 7 de julho de 2017 (PMSP, 2017) fornece algumas diretrizes para dimensões de vagas de garagem no município:

8.E.1. As rampas para automóveis e utilitários em residências unifamiliares, casas geminadas ou superpostas e o acesso às garagens privativas através de vias internas de conjunto residencial horizontal poderão ter declividade máxima de 25% (vinte e cinco por cento).

Além disso, dispõe do Quadro 21, que contém as dimensões mínimas das vagas. Ernest et al. (2001) *apud* Filho (2016), complementam com a informação de que rampas internas devem ter inclinação máxima de 15%, além de pontuar que as áreas de circulação devem ter o mínimo de 3,50 m para mão única e 7,00 m para mão dupla.

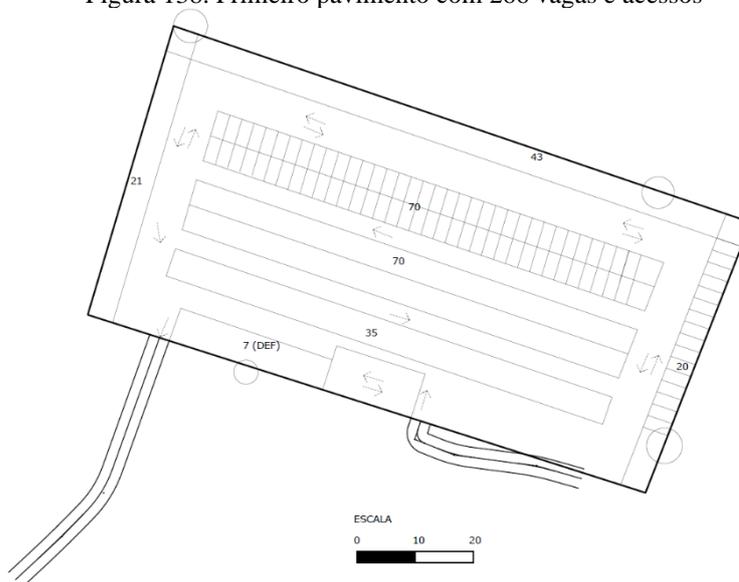
Quadro 21. Dimensão das vagas de estacionamento e faixas de acesso a vaga em função do tipo de veículo (medidas em metros)

Tipo de Veículo	Vaga para Estacionamento		Faixa de Acesso a Vaga	
	Largura	Comprimento	0 a 45°	46 a 90°
Automóvel	2,20	4,50	2,75	5,00
Pessoa com deficiência	3,70	5,00	3,80	5,50
Moto	1,00	2,00	2,75	2,75
Utilitário	2,50	5,50	3,80	5,50
Caminhão Leve	3,10	8,00	4,50	7,00

Fonte: (PMSP, 2017)

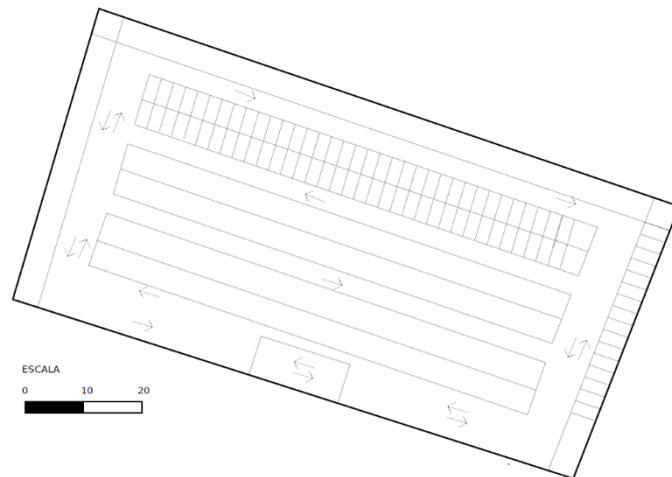
Com esses dados, propôs-se a seguinte configuração aproximada da garagem:

Figura 138. Primeiro pavimento com 266 vagas e acessos



Elaboração: Os autores

Figura 139. Pavimento tipo com 301 vagas



Elaboração: Os autores

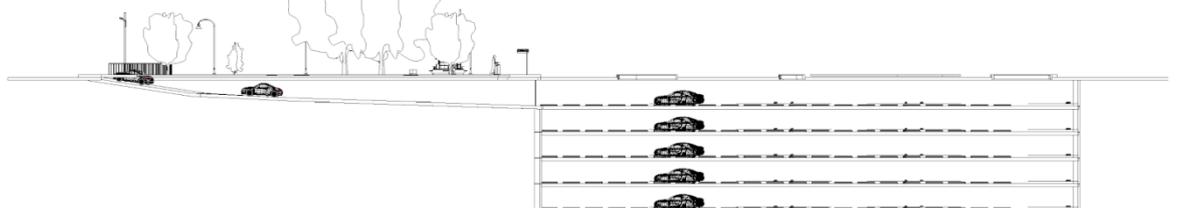
Desse modo, para totalizar as 1.350 vagas necessárias para a região, seria necessário 1 pavimento com os acessos, além de outros 4 pavimentos-tipo, abaixo dele, cada um com um pé-direito de 2,5 metros, e circulação de veículos com 7 metros (mão dupla) ou 3,5 metros, e rampa com 16 metros de projeção horizontal, na inclinação máxima de 15% permitida.

Figura 140. Inserção do Projeto no entorno. Projeção da garagem subterrânea em magenta.



Elaboração: Os autores

Figura 141. Corte 1 da garagem subterrânea, sem escala



Elaboração: Os autores

Figura 142. Perspectiva da entrada e da saída da garagem subterrânea na praça Waldemar Ortiz, sem escala



Elaboração: Os autores

### 5.5.2 Mudanças no Terminal de Ônibus

De acordo com o quadro 16 e item 3.2.3 um ponto de ônibus específico na Av. Vital Brasil, nas proximidades da R. Camargo, necessita de intervenções, já que sua própria presença diminui a área útil da calçada, além de causar grandes filas de veículos na avenida, obstruindo a entrada de ônibus no terminal, e causar efeito pelotão na travessia de pedestres da R. Camargo, já que muitos desembarcam ali e fazem a integração no metrô.

Assim, foi proposto que esse ponto de parada de ônibus fosse desmembrado e integrado ao terminal de ônibus, com algumas mudanças no projeto deste. Tal desmembramento de ponto de parada de ônibus foi feito no corredor Francisco Morato-Rebouças-Consolação e, segundo Franco; Silva (2016), aliado à implantação de faixas de ultrapassagem, levou a uma diminuição em até 77% do tempo de parada no ponto de ônibus em frente ao Shopping Eldorado, além de redução de 37% no tempo de viagem dos ônibus naquele trecho, sendo esperado que algo semelhante aconteça no terminal Butantã.

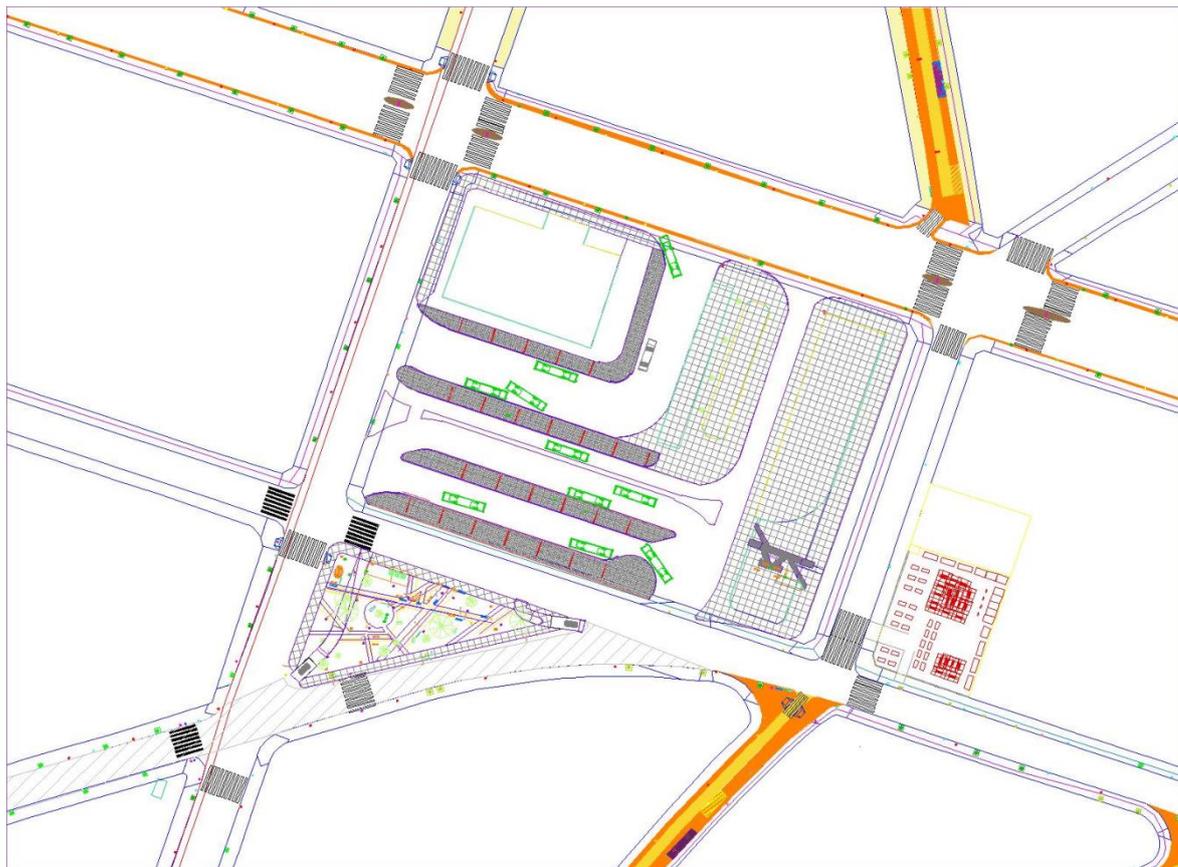
Em relação ao aumento no tempo de viagem para os usuários das linhas que fariam esse desvio, seria um trade-off, já que o tempo total de viagem pode aumentar, mas a integração com o metrô para tais usuários seria facilitada.

É importante destacar que mudanças desse porte no tráfego de qualquer região precisam de uma análise detalhada do trânsito da região e do impacto que causaria no entorno. Como isso foge da proposta deste trabalho e seria um assunto extenso, além de não ser possível fazer a contagem de veículos em período de pandemia, não será abordado aqui, sendo elencado como um possível trabalho futuro.

#### 5.5.2.1 Áreas para intervenção

A área para intervenção se deu apenas no quarteirão do terminal de ônibus atual, conforme a Figura 143:

Figura 143. Intervenção do terminal de ônibus do Butantã, sem escala



Elaboração: Os autores

### 5.5.2.2 Metodologia de Projeto

Para esse ponto em específico, buscou-se um meio-termo entre soluções com pouca intervenção espacial, mas que também não afetasse as linhas atualmente operantes no terminal, já que existe inclusive um histórico de protestos contra afastar os terminais dos ônibus intermunicipais dos centros da capital. Assim, optou-se por incluir novos pontos de ônibus no terminal, utilizando os lotes não usados ao redor do terminal atual, além de partes dos terrenos adjacentes ocupados por estacionamentos. Para isso, foi importante seguir as diretrizes para dimensionamento de berços de passagem disponíveis no manual da EMTU/SP (2005), e entender o projeto atual do terminal.

Segundo o manual, o porte do terminal de ônibus pode ser classificado em pequeno, médio ou grande, quando tiver o tamanho das plataformas menor que 160m (pequeno), maior que 320 m (grande) ou entre esses valores (médio). No caso, o projeto atual do terminal de ônibus é de pequeno porte, já que suas plataformas têm 80 metros, em média.

O manual fornece valores mínimos para a largura das plataformas, que devem ser de 2,65m se unidirecionais ou de 3,45m se bidirecionais, o que foi importante para o desenho das novas plataformas de passagem.

Em relação à geometria das novas vias de acesso ao terminal, a EMTU/SP (2005) diz que:

“Todas as pistas internas deverão permitir ultrapassagem entre ônibus e todos os raios de giro devem permitir a circulação de ônibus articulados e padron, tanto nas áreas das linhas troncais como nas alimentadoras”

Assim, entende-se que as pistas atuais do terminal já levaram isso em consideração, por ser um projeto recente, então essa configuração foi mantida nas novas pistas, além de serem mais largas para possibilitar a ultrapassagem entre os ônibus, com o objetivo de diminuir filas e não prejudicar o trânsito da avenida, além de seguir tal recomendação.

Em relação às travessias de pedestres dentro do terminal, como o fluxo no local não é muito grande, não há necessidade de travessias em desnível, e poderiam ser implementadas faixas elevadas.

Com isso, foi necessário apenas dimensionar o comprimento dos berços, o que foi feito pelo quadro seguinte.

Quadro 22. Dimensionamento de berços para linhas de passagem

Dimensionamento de Berços para Linhas de Passagem		
Padron		
Σ Frequência (ôn/h)	Tipo de Berço	Comprimento (m)
Até 20	Simple	20
De 21 a 40	Duplo	32
De 41 a 60	Triplo	44
Articulado		
Σ Frequência (ôn/h)	Tipo de Berço	Comprimento (m)
Até 20	Simple	33
De 21 a 40	Duplo	51
De 41 a 60	Triplo	69

Fonte: (EMTU/SP, 2005)

Para um pré-dimensionamento era necessário ter ideia do número de ônibus que passam pelo ponto. O ideal, seria fazer a contagem de ônibus no local nos dois horários de pico (manhã e tarde) pelo período de uma hora. No entanto, por conta da pandemia, foi feita contagem no local no dia 30 de setembro de 2020 às 17h30, no pico da tarde, por 20 minutos, e multiplicou-se o valor por 3, para não haver muita exposição do grupo ao vírus.

### 5.5.2.3 Proposta de Projeto

Com tais dados, e um valor de contagem de, aproximadamente, 75 ônibus por hora (sendo 69 padron e 6 articulados), e considerando o comprimento disponível de 55 metros em uma plataforma, e 60 metros em outra, poderiam ser implantados:

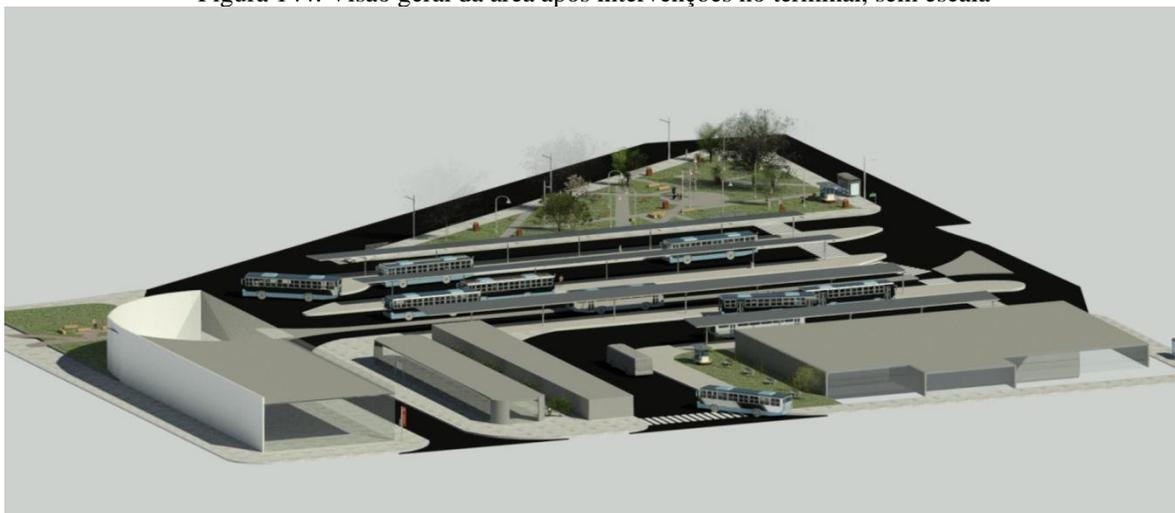
- 1 **berço simples** para **ônibus articulados**, com 33 metros de comprimento;
- 1 **berço simples** para **ônibus padron**, com 20 metros;
- 1 **berço triplo** para **ônibus padron**, com 44 metros.

Algumas linhas que param na Camargo, também poderiam ser desviadas para o local, já que a capacidade do berço para ônibus articulados está abaixo do comportado e a plataforma simples para ônibus padron ainda poderia receber mais 11 ônibus por hora.

Quanto à área desapropriada para essas novas pistas e berços, buscou-se aquelas ainda livres, ou que fossem estacionamentos. Para o acesso da Av. Vital Brasil, inclusive, foi prevista uma área verde ao lado dessa nova pista, solução para atratividade, outro dos itens do escopo do projeto.

Seria necessária uma análise de interferência desses desvios no fluxo de veículos ao redor e sobretudo no trecho da R. Camargo, que atualmente tem um fluxo alto de ônibus (aproximadamente 90 ônibus por hora), mas tal análise foge do escopo, como já mencionado, além de uma análise aprofundada sobre novos conflitos com pedestres.

Figura 144. Visão geral da área após intervenções no terminal, sem escala



Elaboração: Os autores

Figura 145. Visão geral das mudanças no terminal de ônibus, sem escala



Elaboração: Os autores

## **6 Discussão geral das propostas frente ao diagnóstico da área de projeto**

O Quadro 23 fornece uma análise comparativa simples entre a situação atual constatada no diagnóstico e as mudanças com a aplicação do projeto. Para facilitar a compreensão, nos nomes dos parâmetros na primeira coluna foram inseridos *hiperlinks* que permitem voltar a cada item do diagnóstico. Na última coluna, foi usado um código de cores para visualizar rapidamente cada aspecto macro do escopo do projeto.

Conclui-se que, dentro das limitações do escopo do projeto, houve um impacto positivo das soluções, melhorando a classificação pelos indicadores quantitativos e as impressões, pelos qualitativos. Viu-se a importância de analisar a caminhabilidade sob a perspectiva de parâmetros independentes para permitir intervenções localizadas e efetivas, em diferentes níveis de complexidade.

Quadro 23. Discussão das intervenções com os parâmetros de diagnóstico

(QUADRO CONTÍNUO)		
Indicadores	Situação no Diagnóstico	Situação Pós-Intervenções de Projeto
<a href="#">Fachada Visualmente Ativa e Fachada Fisicamente Permeável</a>	Os lotes com fachadas ativas e permeáveis concentram-se hoje na Av. Vital Brasil, rua que comporta o maior fluxo de pedestres e veículos na região. É possível verificar a existência pontual desse tipo de fachada em outras ruas, no entanto, a falta de infraestrutura das calçadas aliada à baixa atratividade para os pedestres, não incentiva o uso recorrente e definitivo desse tipo de fachada em toda a ZEU.	<b>*IMPACTADO PELAS SOLUÇÕES DE: Atratividade para pedestres; Infraestrutura das calçadas</b> As questões relativas às fachadas dos lotes não foram abordadas diretamente no projeto, uma vez que envolvem mudanças em estabelecimentos privados e lotes já consolidados na região. É necessário ressaltar, porém, que a atuação do projeto no que se refere à atratividade do pedestre - por exemplo a atuação na R. Pirajussara - e à infraestrutura da calçada - tornando-as largas e confortáveis ao pedestre - incentivam que a médio e longo prazo ocorra um aumento no número de lotes com fachadas ativas e permeáveis na região.
<a href="#">Uso Comercial de Prédios Adjacentes, Usos Comerciais e Uso Residencial</a>	Os comércios de uso geral da população podem ser encontrados, predominantemente, na Av. Vital Brasil e nas suas imediações, enquanto o uso comercial especializado abrange a parte sudoeste da região. Em relação ao uso residencial de pequeno e grande porte, é possível verificar que os empreendimentos se concentram nas quadras mais no extremo da ZEU Butantã.	<b>*IMPACTADO PELAS SOLUÇÕES DE: Atratividade para pedestres; Infraestrutura das calçadas</b> As questões de uso do solo não foram abordadas diretamente no projeto, uma vez que envolvem mudanças em estabelecimentos privados e em lotes que já possuem um uso definido e consolidado. É necessário ressaltar, no entanto, que as propostas que visam melhorar a infraestrutura de calçadas, além daquelas geradoras de atratividade para o pedestre, devem contribuir para mudanças no médio e longo prazo, incentivando o aumento de uso misto entre comércios gerais e residências de grande porte, diminuindo, conseqüentemente, o número de comércios especializados de lotes desocupados da região. Os empreendimentos residenciais de grande porte em construção, como os presentes nas ruas Eng. Bianor, Dráusio, Miragaia e Sapatuba, demonstram a tendência de adensamento da região e a conformidade das propostas de projeto com a necessidade de adequação a esse novo cenário.
<a href="#">Travessias e Sinalização</a>	Foi feito um levantamento extenso sobre todos os cruzamentos da região, suas condições e feito uma classificação por facilidade e segurança. Por meio deste foi possível levantar os pontos mais sensíveis e traçar planos para saná-los.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Segurança viária; Infraestrutura das calçadas</b> O levantamento foi crucial para abordar mais rapidamente os problemas de cruzamento na região e propor intervenções. Foram feitos projetos específicos para nova sinalização para cruzamento, rampas para acessibilidade e piso tátil, sem se esquecer da compatibilização entre eles, facilitando cruzamentos.

<b>(CONTINUAÇÃO DO QUADRO ANTERIOR)</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Situação no Diagnóstico</b>	<b>Situação Pós-Intervenções de Projeto</b>
<a href="#">Estacionamento: Vagas públicas e Guias Rebaixadas</a> e <a href="#">Presença de Estacionamento s</a>	Não há políticas de zona azul para as vagas públicas e elas estão presentes nas vias locais. Há muitas guias rebaixadas, sendo a extensão total de alguns quarteirões, o que causa insegurança para o pedestre. Há, ainda, muitos estacionamentos em lotes e muitas vagas comerciais, que podem ter frequência considerável de acesso de veículos pela calçada.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: <a href="#">Integração dos modos de transporte</a></b> A garagem subterrânea proposta visa eliminar a presença de veículos em vagas públicas na região, melhorando o aproveitamento da área para alargamento de calçadas ou presença de mobiliário urbano, além de eliminar lotes de estacionamentos nas imediações, centralizando as vagas na garagem (cujo acesso foi pensado para diminuir a interação dos veículos com os pedestres).
<a href="#">Ciclovias e Interação Pedestre/Ciclista</a>	Ciclovias existentes não são conectadas de maneira ótima, levando à criação de fluxos de ciclistas em vias sem infraestrutura específico e gerando conflitos entre modos. A troca de modo de ciclista/pedestre também não é favorecida pela falta de paraciclos, o que gera obstruções nas calçadas por bicicletas estacionadas.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: <a href="#">Interação com o ciclista</a></b> A melhor conexão entre ciclovias existentes, permitindo circundar a ZEU e cruzá-la por eixo com maior infraestrutura e espaço (R. Camargo), deve levar à redução dos conflitos entre modos e melhorar a segurança viária no geral. Com paraciclos adicionais posicionados em pontos estratégicos dessa rede cicloviária, espera-se reduzir o número de bicicletas obstruindo calçadas, facilitando a troca de modo na ZEU, onde priorizou-se o modo do pedestre em projeto.
<a href="#">Tráfego Veicular</a>	Presença de filas de veículos nos horários de pico e desorganização na integração dos serviços de transporte.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: <a href="#">Integração dos modos de transporte</a></b> A garagem subterrânea pode servir como área de integração entre o metrô e o terminal, eliminando as paradas de veículos de transporte particular e compartilhado na Av. Vital Brasil, em frente ao metrô, para a integração, diminuindo as filas de veículos. A mudança no ponto de ônibus para dentro do terminal de ônibus, com as devidas faixas de ultrapassagem, visam liberar uma das faixas da Av. Vital Brasil, diminuindo a fila de ônibus na região.

<b>(CONTINUAÇÃO DO QUADRO ANTERIOR)</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Situação no Diagnóstico</b>	<b>Situação Pós-Intervenções de Projeto</b>
<p><a href="#">Amenidades:</a> <a href="#">Iluminação Pública,</a> <a href="#">Arborização Viária e Mobiliário Urbano</a></p>	<p><b>ILUMINAÇÃO:</b> Foram verificados diversos trechos com iluminação insuficiente para o pedestre (pontuação abaixo de 60). Alguns são importantes acessos para o metrô/terminal e/ou ainda têm potencial de fluxo considerável de pedestres em horários noturnos, devido a novos empreendimentos em construção.</p> <p><b>ARBORIZAÇÃO:</b> Ao sul da Vital Brasil verificou-se a existência de poucas árvores/sombreamento, reduzindo sua atratividade. Em algumas vias, como a Dráusio, a arborização existente conflita com o pavimento da calçada.</p> <p><b>MOBILIÁRIO:</b> Foram verificadas poucas áreas com mobiliário e algumas das existentes não estão adequadas.</p>	<p><b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Atratividade para pedestres</b></p> <p><b>ILUMINAÇÃO:</b> Nas vias mais críticas do diagnóstico, implementou-se iluminação sobre a calçada e as travessias, de modo a ter pontuação 100 no indicador, com iluminação adequada para o pedestre e, em alguns casos, readequação da iluminação sobre o leito carroçável em si.</p> <p><b>ARBORIZAÇÃO:</b> Com a arborização proposta no sul da ZEU, e a readequação da arborização da Vital Brasil para melhor sombrear as calçadas, espera-se reduzir as diferenças de conforto entre o norte e o sul da ZEU e criar atratividade. Em vias com quebra de pavimento devido a árvores existentes, os alargamentos propostos garantem faixa livre adequada.</p> <p><b>MOBILIÁRIO:</b> As áreas existentes com mobiliário foram readequadas visando maior utilização e foram implementadas áreas em locais deficientes, de modo a criar áreas de convivência</p>
<p><a href="#">Qualidade da Superfície (pavimento do passeio público)</a></p>	<p>Foram diagnosticados trechos com degradação no pavimento, trechos com muitos desníveis entre lotes e trechos com mais obstáculos (devido a poços de visita), distribuídos por toda a ZEU.</p>	<p><b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Infraestrutura da calçada</b></p> <p>Esse aspecto do diagnóstico não foi diretamente abordado, considerando o já mencionado Plano Emergencial de Calçadas (PEC) da prefeitura, de 2019, que está intervindo nas vias problemáticas da ZEU para corrigir os problemas levantados. As soluções de infraestrutura da calçada, porém, por implicarem em reforma do passeio, terão impacto positivo, reduzindo o número de obstáculos a cada 100 m do indicador.</p>
<p><a href="#">Largura Livre de Calçada</a></p>	<p>Foram verificados trechos com largura insuficiente para o fluxo de pedestres existente, inclusive com problemas de acessibilidade, devido a faixas livres muito estreitas e/ou com obstáculos que impedem ultrapassagem (classificação 1 ou 2)</p>	<p><b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Infraestrutura da calçada</b></p> <p>Com os alargamentos, buscou-se garantir largura para acessibilidade em vias problemáticas, passando de classificação 1 para 2 (faixa livre &gt; 1,50 m). Além disso, com a priorização de pedestres nas ruas Eng. Bianor e Miragaia alcançou-se classificação 3 nessas vias.</p> <p>Soluções como o remanejamento de pontos de ônibus para o terminal também contribuíram para a redução de obstáculos.</p>

<b>(CONCLUSÃO DO QUADRO ANTERIOR)</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Situação no Diagnóstico</b>	<b>Situação Pós-Intervenções de Projeto</b>
<a href="#">Limpeza Urbana das Calçadas</a>	Foram verificados trechos problemáticos devido à insuficiência de lixeiras para seu fluxo de pedestres ou devido à falta de acondicionamento dentro dos lotes dos estabelecimentos, levando a pontuação inferior à 80 (limpeza inadequada para o pedestre).	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Atratividade para pedestres</b> Abordou-se a insuficiência de lixeiras, visando reduzir os detritos na calçada e manter a pontuação acima de 80 (alguns trechos ainda terão o problema de sacos de lixo de estabelecimentos na calçada, perdendo 10 pontos, porém considerou-se isso fora do escopo). Buscou-se ter um número adequado de lixeiras por quarteirão/metragem, conforme bibliografia.
<a href="#">Atendimento do Transporte Público na Região</a>	Há bastante oferta de transporte público na região, com ônibus para diversas regiões da cidade, inclusive o centro e cidades da região metropolitana, além da presença do metrô e do corredor de ônibus próximo. A integração desses modos, no entanto, pode ser melhorada, sobretudo os pontos de ônibus nas imediações da estação de metrô.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Integração dos modos de transporte; Infraestrutura da calçada</b> Para a integração de ônibus e metrô, entre os pontos da Sapetuba, o corredor de ônibus da Francisco Morato e a estação de metrô, a melhoria na infraestrutura de calçadas já contribui para a qualidade da caminhada e, portanto, para a integração entre esses modos. No caso do ponto de ônibus da Vital Brasil, o desvio das linhas para dentro do terminal diminui a distância de integração, eliminando a necessidade dos usuários de atravessar ruas e caminhar até o metrô.
<a href="#">Segurança contra Crimes</a>	Foi levantada a estatística de crimes na região estudada e concluiu-se que há mudanças necessárias para que a região fique mais segura ao pedestre, principalmente no que tange áreas afastadas e com pouco movimento e pouco iluminadas.	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Atratividade para pedestres</b> Não foram feitas alterações que mirassem direto a questão da segurança pública, porém indiretamente há intervenções que auxiliam neste quesito, como melhora na iluminação pública e mais atratividade para vias antes pouco exploradas.
<a href="#">Segurança Viária</a>	Por meio de consulta no site Vida Segurança Pública da Prefeitura de São Paulo foi possível levantar os locais com maior índices de acidentes na região, que foram os primeiros abordados nas propostas	<b>*IMPACTADO POR SOLUÇÕES DE: Segurança viária</b> Com o levantamento foi percebido um trecho na Av. Vital Brasil no qual foi necessário instalar uma travessia de pedestre. Adicionalmente foram colocadas mais faixas em outros locais e sinalização para cruzamentos para trazer maior segurança viária ao pedestre

Elaboração: Os autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivos primordiais - desde a escolha do tema até o desenvolvimento do projeto - buscar compreender a dinâmica da mobilidade, sob o foco da caminhabilidade, na região da ZEU Butantã e identificar as suas principais deficiências, para então propor soluções capazes de aprimorar o local, em um contexto de um plano de mobilidade urbana sustentável.

Para isso, primeiramente, estudando em revisão bibliográfica as tendências mundiais de direcionamento das políticas urbanas voltadas para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável, com foco no seu principal usuário - o pedestre - o grupo obteve o suporte teórico necessário para embasar os levantamentos e propostas.

Ao estruturar o presente estudo, buscou-se então compreender as características socioeconômicas e espaciais do local. Findo isso, a condução do diagnóstico organizado em 17 parâmetros diferentes permitiu a aquisição de dados fundamentais para definir as deficiências que afetam a caminhabilidade no recorte da região estudada.

Associando o estudo de referências de projetos urbanos no Brasil e no exterior à análise dos parâmetros escolhidos, concedeu-se uma proposta de projeto urbano para melhorar o local de estudo, propondo o desenho de um local atrativo, seguro, com infraestrutura adequada (e acessível) e integrado a outros modos de transporte, ativos ou de massa, sem conflitos, criando senso de pertencimento para o pedestre.

Com as propostas de intervenção, o foco foi em compatibilizar as diferentes soluções em um nível de projeto preliminar. Visualizando de forma integrada o projeto, e analisando-o ao final com os mesmos parâmetros de diagnóstico, pode-se confirmar, conforme assumido ao definir o escopo do projeto, que a ZEU Butantã possui potencial de melhoria para se tornar uma zona urbana atrativa, adequada ao pedestre e integrar soluções para acessibilidade, bem como mobiliários urbanos, áreas verdes, integração modal, entre outros aspectos fundamentais.

Vale ressaltar que, como visto na revisão bibliográfica do trabalho, a caminhabilidade é afetada por diversos aspectos e, portanto, a proposta de projeto tem fatores limitantes, inclusive considerando sua condição como um trabalho de formatura. Diante disso, é necessário citar que um dos principais fatores limitantes foram as consequências impostas pela pandemia de COVID-19, a qual forçou o grupo a conduzir, quase que de modo geral, um estudo e um desenvolvimento projetual de forma remota, o que dificultou o levantamento e análise de dados e levou à necessidade de simplificações para substituir medições que poderiam ser confirmadas *in loco* caso a situação nacional estivesse normalizada.

O detalhamento do trabalho foi proporcional ao espaço de tempo disponível e às barreiras impostas à metodologia pelo cenário pandêmico, utilizando conforme possível meios tecnológicos para ter um projeto realista. O grupo acredita, portanto, ser fundamental a descrição de próximos passos que podem ser realizados em iniciativas futuras, de forma a complementar e validar o estudo aqui proposto e realizado.

Em termos de soluções relativas à atratividade do pedestre, mostra-se necessária a realização de medições *in loco* para compatibilização dos projetos de iluminação e atenuação de ruído com a situação local. Além disso, recomenda-se a realização de um levantamento da situação das árvores existentes no local, de modo a observar a necessidade de substituição ou transplante (no caso do canteiro central da Av. Vital Brasil), bem como a condução de entrevistas com a

população local para colher dados acerca da aceitação das propostas de mobiliário urbano e comunicação visual que foram especificadas no projeto.

A respeito da segurança viária, deve-se futuramente comparar dados de acidentes envolvendo os pedestres, de tal forma a analisar a eficiência das propostas e os impactos que surgiram como consequência delas. Isso permitirá inferir sobre a necessidade de especificação de novas faixas ou barreiras físicas no meio-fio.

Para as propostas de interação entre pedestres e ciclistas, deve-se conduzir entrevistas com a população para colher *feedbacks* sobre a infraestrutura cicloviária proposta, o seu funcionamento e possíveis conflitos que possam ser gerados com os pedestres. Além disso, recomenda-se a condução de um estudo aprofundado quanto aos possíveis meios de incentivo dos modos de transporte sustentáveis e/ou coletivos em detrimento dos modos motorizados e individuais.

Em relação às questões de infraestrutura da calçada, fazem-se necessárias as medições presenciais das faixas de pedestre para compreender qual o tamanho mais adequado para cada rampa de travessia proposta. Ainda, deve ser conduzido um estudo mais amplo da compatibilização de elementos atrativos para o pedestre com os alargamentos das calçadas, de forma a maximizar a faixa livre do pedestre, tornando as ruas mais largas e confortáveis para a caminhada no local. Além disso, na proposta de alargamento da Av. Vital Brasil como consequência da retirada do canteiro central, faz-se necessário um estudo rigoroso para determinar se este procedimento não representaria um risco à travessia do pedestre na via e como lidar adequadamente com esta questão.

Por fim, nas propostas de integração dos modos de transporte, faz-se necessária a condução de uma análise de impacto no fluxo de veículos ao entorno do terminal de ônibus, já com as modificações para os desvios no terminal - sobretudo na R. Camargo -, além de um estudo comparativo dos tempos de parada e de viagem no trecho da Av. Vital Brasil. Seria importante, também, analisar a melhor configuração da entrada de ônibus no terminal para impedir novos conflitos com pedestres, além de considerar uma verticalização neste para uso de comércio e serviços, visando aproveitar o potencial construtivo alto em ZEUs.

Vale ressaltar ainda que, por questões de tempo, o estudo não abrangeu todas as vias da região, mas trabalhou com tipologias representativas. Em uma implantação real de projeto, as vias devem ser individualmente investigadas e analisadas para consolidação das propostas.

Sugeridos esses próximos passos, em conclusão, o processo de adensamento na ZEU e o cenário de pandemia (levando a tendências mundiais de incentivo à criação de espaços urbanos funcionais, sustentáveis e projetados para acolher pessoas) levam o grupo a considerar importante o desenvolvimento da proposta de intervenção de caminhabilidade na ZEU Butantã feito no presente trabalho, buscando adequar a área às reais necessidades do pedestre em diferentes níveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Lais Siena; WILBERT, Marcelo Driemeyer. Redução do Imposto sobre Produto Industrializado e a Venda de Automóveis, 2014. Disponível em: <<https://congressosp.fipecafi.org/anais/artigos142014/265.pdf>>. Acesso em: 12/2020
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, p. 77. 2015.
- AGHAABBASI, Mahdi; MOEINADDINI, Mehdi; SHAH, Muhammad Zaly; SHEKARI, Zohreh Asadi. Addressing issues in the use of Google tools for assessing pedestrian built environments, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692318302941>>. Acesso em: 03/2020.
- AGHAABBASI, Mahdi; MOEINADDINI, Mehdi; SHAH, Muhammad Zaly; SHEKARI, Zohreh Asadi. A new assessment model to evaluate the microscale sidewalk design factors at the neighbourhood level, 2016. Disponível em: <<https://trid.trb.org/view/1471551>>. Acesso em: 03/2020.
- ALENCAR, Felipe. Saiba o que significam as cores das vias no Google Maps, 2015. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/10/saiba-o-que-significam-cores-das-vias-no-google-maps.html>>. Acesso em: 06/2020.
- ANELLI, Renato. A urbanidade do subsolo. Projeto de arquitetura da Garagem Trianon, do Escritório MMBB. Revista Arquitectos, 061.03, ano 06, jun. 2005.
- APPLIED. Legible London - The birth of modern city wayfinding, 2020. Disponível em: <<https://www.appliedinformation.group/projects/legible-london>>. Acesso em: 09/2020.
- BALAGO, Rafael. Totens da Paulista são o que sobrou de projeto criado há 40 anos, 2015. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/2015/03/1605434-totens-da-paulista-sao-o-que-sobrou-de-projeto-criado-ha-40-anos.shtml>>. Acesso em: 09/2020.
- BERNHARD, Robert; WAYSON, Roger L. An introduction to tire/pavement noise, 2012. Disponível em: <<https://www.vaasphalt.org/wp-content/uploads/2012/07/anintroductiontotire-pavementnoiseofasphalt pavement.pdf>>. Acesso em: 09/2020.
- BIG BELLY. Smart Solutions for Cities, 2020. Disponível em: <<https://bigbelly.com/>>. Acesso em: 05/2020.
- BIVINA, GR; PARIDA, Purnima; ADVANI, Mukti; PARIDA, Manoranjan. Pedestrian Level of Service Model for Evaluating and Improving Sidewalks From Various Land uses, 2018. Disponível em: <[http://www.istiee.unict.it/europeantransport/papers/N67/P02\\_67\\_2018a.pdf](http://www.istiee.unict.it/europeantransport/papers/N67/P02_67_2018a.pdf)>. Acesso em: 06/2020.
- BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de Janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)>. Acesso em: 06/2020.
- BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm)>. Acesso em: 05/2020.
- CADERNOS GLOBO. Cidades sustentáveis do amanhã. In: Caderno 4 Mobilidade Urbana. São Paulo: Editor Globo Comunicação e Participações S.A., 2014.

CARVALHO, Adriana Fabiani de; TORRETTA, Indiana Pesaro; PIOCHI, Marcos De Medeiros Pacheco; LOPES, Marília Petrilli Gatti. Estudo de Viabilidade para Implantação de Sistema Cicloviário na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira. Projeto de Formatura. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2014.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões. Brasília: IPEA, 2016.

CATTO, Vinicius de Mello. Caracterização e estudo multifuncional de espaços viários e quadras urbanas em área de adensamento urbano, no município de São Paulo. Relatório final de iniciação científica. São Paulo: FAPESP; 2016. Processo FAPESP n° 2015/10759-0.

CEMIG. Projetos de Iluminação Pública, 2012. Disponível em: <<http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/documents/nd-3-4p.pdf>>. Acesso em: 09/2020.

CET. Análise técnica da infraestrutura cicloviária por subprefeitura - subprefeitura Butantã, 2019. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/863642/19Butanta.pdf>>. Acesso em: 05/2020.

CET. Mobilidade no Sistema Viário Principal Volumes - 2018, 2018. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/969813/relatorio-msvp-2018.pdf>>. Acesso em: 05/2020.

CINTRA, Marcos. Os custos econômicos do congestionamento, 2012. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/custos-do-congestionamento-em-sp.pdf>>. Acesso em: 06/2020

CM FUNCHAL - CÂMARA MUNICIPAL DE FUNCHAL. Kiss & Ride, 2020. Disponível em: <<http://www.cm-funchal.pt/pt/servi%C3%A7os/mobilidade/kiss-ride.html>>. Acesso em: 07/2020.

COPEL. Manual de iluminação pública, 201-?. Disponível em: <[https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual\\_iluminacao\\_publica/\\$FILE/manual%20iluminacao%20publica.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual_iluminacao_publica/$FILE/manual%20iluminacao%20publica.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

COPEL. Manual de iluminação pública, 2012. Disponível em: <[https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/Ilumina%E7%E3o%20P%FAblica/Manualis/manual\\_de\\_iluminacao\\_publica\\_copel\\_companhia\\_paranaense\\_de\\_energia.pdf](https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/Ilumina%E7%E3o%20P%FAblica/Manualis/manual_de_iluminacao_publica_copel_companhia_paranaense_de_energia.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

COPEL. Substituição de árvores, 2009. Disponível em: <[https://www.copel.com/hpcopel/guia\\_arb/substituicao\\_de\\_arvores.html](https://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/substituicao_de_arvores.html)>. Acesso em: 09/2020.

COPEL. Utilização e Aplicação de Redes de Distribuição Subterrâneas, 2010. Disponível em: <[https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/redes\\_de\\_distribuicao\\_subterraneas/\\$FILE/RedesDeDistribuicaoSubterraneas-5.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/redes_de_distribuicao_subterraneas/$FILE/RedesDeDistribuicaoSubterraneas-5.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

DIXON, LB. Bicycle And Pedestrian Level-Of-Service Performance Measures And Standards For Congestion Management Systems, 1996. Disponível em: <<https://trid.trb.org/view/469373>>. Acesso em: 03/2020.

ECYCLE. Semáforo "dançante" entretém pedestres e evita acidentes. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/6-atitude/2773-semaforo-qdancanteq-entretem-pedestres-e-evita-acidentes.html>>. Acesso em: 05/2020.

ELECTRICAL4U. Street Lighting Design: Layout & Calculations, 2020. Disponível em: <<https://www.electrical4u.com/road-lighting-design/>>. Acesso em: 09/2020.

EMTU/SP. Manual de projeto e dimensionamento de terminais. Documento Técnico - DPO. São Paulo: 2005.

ENEL. Redes de Distribuição Aérea Compacta, 2015. Disponível em: <<https://www.eneldistribuicaoasp.com.br/Padroes%20Normas%20Tecnicas%20Espec/PD-4014.pdf>>. Acesso em: 10/2020.

FHWA - FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation, 2006. Disponível em: <<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/pepbike/05085/chapt9.cfm>>. Acesso em: 05/2020.

FILHO, Luiz Renato da Silva. Diretrizes para o desenvolvimento de edifícios garagem próximos a estações de metrô na cidade de São Paulo, com base na nova lei de incentivo descrita no novo plano diretor – Estudo de caso de um empreendimento de base imobiliária. Monografia (MBA). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2016.

FRANCO, Bruno de Almeida; SILVA, Nadian Julia Barbosa da. Método para a avaliação de soluções em transporte com uso de microssimulação. Trabalho de Formatura (Engenharia Civil). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2016.

GARCIA, Ricardo Manuel Dias Neves. Avaliação de parques públicos de estacionamento nas categorias de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento - aplicação a 3 parques em Braga. Dissertação (Mestrado). Minho: Escola de Engenharia da Universidade do Minho; 2016.

GDCI - GLOBAL DESIGNING CITIES INITIATIVE. Global Street Design Guide, 2016. Disponível em: <<https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide/>>. Acesso em: 07/2020.

GEHL, Jan. Cidades para pessoas. 1ª edição. São Paulo: Perspectiva, 2012.

GESTÃO URBANA SP. Área e comprimento máximos de quadra, 2020. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/frente-maxima-e-extensao-maxima-de-quadra/>>. Acesso em: 11/2020.

GESTÃO URBANA SP. Concurso Público Nacional de Ideias para Elementos de Mobiliário Urbano da Cidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/projetos-urbanos/concurso-mobiliario-urbano/>>. Acesso em: 09/2020.

GESTÃO URBANA SP. Metodologia (Centro Aberto), 2020a. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/projetos-urbanos/centro-aberto/metodologia/>>. Acesso em: 09/2020.

GESTÃO URBANA SP. Novo PDE – Fachada Ativa, Fruição Pública e Cota Parte Máxima, 2017. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/novo-pde-fachada-ativa-fruicao-publica-e-cota-parte-maxima/>>. Acesso em: 05/2020.

GESTÃO URBANA SP. Parklets - Políticas de Incentivo Parklets Municipais, 2016a. Disponível em: <[https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/AF\\_parklets-municipais.pdf](https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/AF_parklets-municipais.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

H2XTECH. Iluminação LED temporária nas ruas de São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.h2xtech.com.br/services/iluminacao-led-temporaria-nas-ruas-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 10/2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso 04/2020.

INÁCIO, Camila Dellanhese; LEITE, Sérgio Luiz de Carvalho. Avaliação de transplantes de árvores em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <[http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328115140ih62\\_p19\\_30.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328115140ih62_p19_30.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

INAD SP. Mapa de Ruído Urbano, 2020. Disponível em: <<http://www.mapaderuidosp.org.br/>>. Acesso em: 09/2020.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. Paulínia recebe primeiro sistema subterrâneo de coleta de lixo, 2011. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2011/12/23/paulinia-recebe-primeiro-sistema-subterraneo-de-coleta-de-lixo/>>. Acesso em: 05/2020.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Padrão de Qualidade DOTS. 3ª edição. Nova York: ITDP, 2017.

ITDP BRASIL. Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta, 2019. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/icam2/>>. Acesso em: 03/2020.

JASKIEWICZ, Frank. Pedestrian Level of Service Based on Trip Quality, 1999. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/d5c6/ac3f85118f86fd343908f3beddbf01f2e6e.pdf>>. Acesso em: 06/2020.

JACOBS, Jane. Morte e Vida de Grandes Cidades. 3ª Edição. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

KHAN, Mohiuddin Ali. Accelerated Bridge Construction, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/book/9780124072244/accelerated-bridge-construction>>. Acesso em: 06/2020.

KOREA BIZWIRE, THE. Seoul Debates Installing More Sidewalk Trash Bins, 2019. Disponível em: <<http://koreabizwire.com/seoul-debates-installing-more-sidewalk-trash-bins/147333>>. Acesso em: 09/2020.

KRAMBECK, H. V. The global walkability index, 2006. Disponível em: <<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/34409>>. Acesso em: 03/2020.

LIMA, Aryane. Projeto de Restauração do Cheonggyecheon, 2018. Disponível em: <<https://projetobatente.com.br/projeto-de-restauracao-do-cheonggyecheon/>>. Acesso em: 06/2020.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. Andar a Pé: Uma forma de transporte para a Cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo; 2007.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. Entrevista - Mobilidade Urbana Sustentável em São Paulo. Revista LABVERDE. São Paulo, n. 5, dez. 2012.

METRÔ SP. Resultados finais da Pesquisa Origem e Destino 2017, 2017. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/>>. Acesso em 04/2020.

MICHALSKI, Ranny L. X. N. Acústica Urbana, 2019. Disponível em: <<https://www.fau.usp.br/arquivos/disciplinas/pos/aut5823/2019/AUT5823%20aula%204a%20Ac%20C3%BAstica%20urbana%20e%20Paisagem%20sonora.pdf>>. Acesso em: 09/2020.

MILJKOVIC, Miomir. Thin noise-reducing asphalt pavements for urban areas in Germany, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/216553770\\_Thin\\_noise-reducing\\_asphalt\\_pavements\\_for\\_urban\\_areas\\_in\\_Germany](https://www.researchgate.net/publication/216553770_Thin_noise-reducing_asphalt_pavements_for_urban_areas_in_Germany)>. Acesso em: 09/2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mobilidade Sustentável, 2020. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustent%20avel.htm>>. Acesso em: 06/2020.

MOBILIZE. A estratégia de Amsterdã para se adequar ao aumento das bicicletas, 2016. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/noticias/10035/a-estrategia-de-amsterda-para-se-adequar-ao-aumento-das-bicicletas.html>>. Acesso em: 06/2020.

MOBILIZE. WalkNYC - Sinalização para pedestres, 2014. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/galeria-fotos/203/walknyc--sinalizacao-para-pedestres.html>>. Acesso em: 09/2020.

MOREIRA, Lígia Martelli. As operações Urbanas Faria Lima em São Paulo e a mobilidade do pedestre nas calçadas. Tese (Doutorado). São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo; 2016.

NAVARRETE, Gonzalo. Garagem do HC encarece e reduz vagas na área, 1999. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff04029921.htm>>. Acesso em: 09/2020.

NEXO JORNAL. Como a Holanda se tornou um país de ciclistas, 2017. Disponível em: <<https://www.nexojournal.com.br/reportagem/2017/02/27/Como-a-Holanda-se-tornou-um-pa%C3%ADs-de-ciclistas>>. Acesso em: 06/2020.

OLIVEIRA, Roberto de. Mobilidade urbana sustentável e engenharia, 2019. Disponível em: <<http://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1135>>. Acesso em: 06/2020.

ONU BRASIL. A ONU e o meio ambiente, 2020. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 06/2020.

PARK, Sungjin. Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability, and Testing Its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking Distance to the Station, 2008. Disponível em: <<https://escholarship.org/uc/item/0ct7c30p>>. Acesso em: 03/2020.

PAVEMENT INTERACTIVE. Pavement Noise, 2020. Disponível em: <<https://pavementinteractive.org/reference-desk/pavement-management/impacts/pavement-noise/>>. Acesso em: 09/2020.

PEPPLE, Steve. Turning parking lots into places for sustainable city discovery, 2014. Disponível em: <<https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/turning-parking-lots-places-sustainable-city-discovery/1007531/>>. Acesso em: 09/2020.

PERSUADE. Persuade Project, 2014. Disponível em: <<http://persuade.fehrl.org/>>. Acesso em: 09/2020.

PIMENTA, Victor Hugo Ribeiro. Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS): Aspectos Conceituais, Legais e Práticos como Instrumentos para o Desenvolvimento das Cidades Brasileiras. Dissertação (mestrado). Viçosa: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa; 2017.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes; FILHO, Demóstenes Ferreira da Silva. Arborização Urbana, 2002. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod\\_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Anexo I Integrante do Decreto nº 57.776, de 7 de julho de 2017. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/07/Anexo-1-final.pdf>>. Acesso em: 05/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Decreto nº 58.611 de 24 de janeiro de 2019. Consolida os critérios para a padronização das calçadas, bem como regulamenta o disposto nos incisos VII e VIII do "caput" do artigo 240 do Plano Diretor Estratégico, o Capítulo III da Lei nº 15.442, de 9 de setembro de 2011, e a Lei nº 13.293, de 14 de janeiro de 2002. Disponível em: <<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-58611-de-24-de-janeiro-de-2019>>. Acesso em: 05/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Decreto nº 58.845 de 10 de julho de 2019. Define as rotas emergenciais e respectivas vias abrangidas pelo Plano Emergencial de Calçadas – PEC, instituído pela Lei nº 14.675, de 23 de janeiro de 2018. Disponível em: <<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-58845-de-10-de-julho-de-2019>>. Acesso em: 05/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Diário Oficial da Cidade de São Paulo. 1 ago 2014.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Rede de Iluminação Pública do Município de São Paulo - Anexos, 2020. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/contrato\\_anexo\\_vi\\_-\\_anexo\\_ii\\_-\\_quantitativos\\_do\\_cadastro\\_tecnico\\_1413295251.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/contrato_anexo_vi_-_anexo_ii_-_quantitativos_do_cadastro_tecnico_1413295251.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <[http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx)>. Acesso em: 03/2020.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO. Estação Butantã do metrô é inaugurada, 2011. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=110224>>. Acesso em: 05/2020.

PORTAL DE INVERNO. Milão no inverno, 2019. Disponível em: <<https://portaldeinverno.com.br/milao-no-inverno-monumentos-e-lugares-para-conhecer-em-um-dia/>>. Acesso em: 06/2020.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/SECRETARIA MUNICIPAL URBANISMO. Caderno - Calçadas Cariocas. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9599540/4237142/2019.05.CadernoCalçadasCariocas.pdf>>. Acesso em: 06/2020.

PROLECTRIC. ProTemp Solar Street Light, 2020. Disponível em: <<https://www.prolectric.co.uk/lighting/solar-street-lights/protemp-solar-street-light/>>. Acesso em: 09/2020.

PTR 2378. Projeto de infra-estrutura de vias de transportes terrestres (Anotações de aula). Disponível em: <[http://files.labtopope.webnode.com/200000225-8570487619/Aula9\\_Elementos\\_da\\_Se%C3%A7%C3%A3o\\_Transversal.pdf](http://files.labtopope.webnode.com/200000225-8570487619/Aula9_Elementos_da_Se%C3%A7%C3%A3o_Transversal.pdf)>. Acesso em: 05/2020.

REFERÊNCIA ARQUITETURA. Week Architect – Week 1: Zaha Hadid – Terminal Multimodal Hoenheim Nord, 2015. Disponível em: <<https://refarq.com/2015/07/25/week-architect-week-1-zaha-hadid-terminal-multimodal-hoenheim-nord/>>. Acesso em: 05/2020.

REUTERS. Londres amplia pedágio urbano e passa a cobrar R\$ 63 de carros mais antigos, 2019. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2019/04/londres-amplia-pedagio-urbano-e-cobrar-r-63-de-carros-mais-antigos.shtml>>. Acesso em: 06/2020.

RIBA. Exhibition Road, London. Disponível em: <<https://www.architecture.com/find-an-architect/dixon-jones/london/exhibition-road-london>>. Acesso em: 05/2020.

ROCHA, Robson Edgar. A verticalização no Butantã e o avançar de uma nova fronteira. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo; 2015.

ROSA, Thiago Mendes; GONÇALVES, Flávio de Oliveira; FERNANDES, Adriana Sbicca. Estratificação socioeconômica: uma proposta a partir do consumo, 2014. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/documents/160445/226386/ss4\\_mesa4\\_artigos2014 ESTRATIFICACAO SOCIOECONOMICA UMA PROPOSTA PARTIR CONSUMO.pdf/fbbd77ab-e78c-4885-973f-a841a26ab49e](https://www.bnb.gov.br/documents/160445/226386/ss4_mesa4_artigos2014 ESTRATIFICACAO SOCIOECONOMICA UMA PROPOSTA PARTIR CONSUMO.pdf/fbbd77ab-e78c-4885-973f-a841a26ab49e)>. Acesso em: 05/2020.

SÃO PAULO. Lei nº 16.402, de 22 de Setembro de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 - Plano Diretor Estratégico (PDE). Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zoneamento/texto-da-lei/>>. Acesso em: 09/2020.

SARKAR, Sheila. Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways in Major Activity Centers, 2003. Disponível em: <<https://trid.trb.org/view/682669>>. Acesso em: 03/2020.

SILVA, Adrielli França da. Mobilidade Sustentável - Calçadas: Espaços Destinados aos Desbravadores Urbanos no Bairro de Santo Amaro. Revista LABVERDE, v. 2, n. 11, p. 104-130, 5 abr. 2016.

SLOCAT PARTNERSHIP. Transport and Climate Change Global Status Report, 2018. Disponível em: <<http://slocat.net/tcc-gsr>>. Acesso em: 06/2020.

SMPDS - Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável. Projeto Calçada Acessível. Seropédica: 2012.

SOUZA, Carolina da Silva e; DODONOV, Pavel; CORTEZ, Rafael Bécheri. Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. REVSBAU, v. 7, n. 4, p. 77-89, 2012.

SOUZA, Eduardo. Primeiro lugar no Concurso Público Nacional de Ideias para Elementos de Mobiliário Urbano de São Paulo, 2016. Disponível: <<https://www.archdaily.com.br/br/800719/primeiro-lugar-no-concurso-publico-nacional-de-ideias-para-elementos-de-mobiliario-urbano-de-sao-paulo-estudio-modulo>>. Acesso em: 05/2020.

SOUZA, Marcos de Moura e. Belo Horizonte conclui troca de iluminação pública, 2020. Disponível em: <<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/09/03/belo-horizonte-conclui-troca-de-iluminacao-publica.ghml>>. Acesso em: 09/2020.

SPBR ARQUITETOS. Garagem Trianon, 2020. Disponível em <https://spbr.arq.br/project/garagem-trianon-2/>. Acesso em: 09/2020.

SPECK, Jeff. Walkable City Rules: 101 Steps to Making Better Places. 3a edição. Washington: Island Press, 2018.

STRAVA. Strava Global Heatmap, 2018. Disponível em: <<https://www.strava.com/heatmap#16.41/-46.71028/-23.57072/hot/ride>>. Acesso em: 05/2020.

SUBPREFEITURA BUTANTÃ. Histórico, 2019. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/butanta/historico/>>. Acesso em: 04/2020.

SVMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. Manual Técnico de Arborização Urbana, 2015. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf)>. Acesso em: 09/2020.

TLIGHT. Temporary Lighting Solutions, 2020. Disponível em: <<https://tlight.com.au/>>. Acesso em: 09/2020.

TRENTINI, Sergio. O fortalecimento da cultura dos parklets no Rio de Janeiro e em São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.thecityfixbrasil.org/2016/03/29/o-fortalecimento-da-cultura-dos-parklets-no-rio-de-janeiro-e-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 05/2020.

VALLE, Felipe do. Classificação do Trânsito em km/h. Ajuda do Google Maps. Publicado em 19 nov. 2019. Disponível em: <<https://support.google.com/maps/thread/14790670?hl=pt-BR>>, Acesso em 02/07/2020.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Andar nas cidades do Brasil. In: ANDRADE, Victor; LINKE, Clarissa Cunha (org.). **Cidades de pedestres**. 1. ed. Rio de Janeiro: Babilônia, 2017. p. 42-53.

VELASCO, Giuliana del Nero. Arborização viária x sistemas de distribuição de energia elétrica: Avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos. Dissertação (Mestrado). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’; 2003.

VIAJONÁRIOS. Portland Pioneer Square, 2019. Disponível em: <<https://imagens.viajonarios.com.br/2019/08/portland-pioneer-square1.jpg>>. Acesso em: 06/2020.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL. São Paulo: EDUSP, 1999. p. 169 –243.

WALK YOUR CITY. About Walk [Your City], 2020. Disponível em: <<https://walkyourcity.org/toolkit/intro>>. Acesso em: 09/2020.

WASTE360. Overflowing Solar-powered Bins Trash Chicago Sidewalks, 2019. Disponível em: <<https://www.waste360.com/public-agencies/overflowing-solar-powered-bins-trash-chicago-sidewalks>>. Acesso em: 09/2020.

WATERMAN, Tim; WALL, Ed. Desenho Urbano. 1a Edição. Porto Alegre: Bookman, 2012.

WCED - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2a edição. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

WIBOWO, Sony Sulaksono; NURHALIMA, Destri RM. Pedestrian facilities evaluation using Pedestrian Level of Service (PLOS) for university area: Case of Bandung Institute of Technology, 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/326689037\\_Pedestrian\\_facilities\\_evaluation\\_using\\_Pedestrian\\_Level\\_of\\_Service\\_PLOS\\_for\\_university\\_area\\_Case\\_of\\_Bandung\\_Institute\\_of\\_Technology](https://www.researchgate.net/publication/326689037_Pedestrian_facilities_evaluation_using_Pedestrian_Level_of_Service_PLOS_for_university_area_Case_of_Bandung_Institute_of_Technology)>. Acesso em: 06/2020.

WRI BRASIL. 8 princípios da calçada, 2017. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/8-principios-da-calçada>>. Acesso em: 09/2020.

YÜCEL, Gökçen Firdevs. Street Furniture and Amenities: Designing the User-Oriented Urban Landscape, 2013. Disponível em: <<https://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/street-furniture-and-amenities-designing-the-user-oriented-urban-landscape>>. Acesso em: 09/2020.



b. Questionário para entrevistas com pedestres

**Parte I: Informações básicas**

- 1) Qual o seu nome e sobrenome?
- 2) Qual sua idade? (18-29; 30-39; 40-49; 50-59; >60)
- 3) Qual sua ocupação?
- 4) Qual sua faixa de renda? (<1200; 1200-2000; 2000-8500; 8500-11000; >11000)
- 5) Você possui habilitação?
- 6) Você possui automóvel?

**Parte II: Informações de trajeto**

- 7) Você mora ou trabalha próximo a alguma estação de trem/metro? Qual(ais)?
- 8) De onde você vem e para onde vai?
- 9) Qual o motivo desse deslocamento que está fazendo?
- 10) Com que frequência o realiza?
- 11) Quantos modos de transporte utiliza para esse deslocamento
- 12) Quanto tempo demora ao todo?
- 13) Quanto desse tempo é deslocamento a pé?
- 14) Qual o motivo para escolher esse caminho?
- 15) Tem algum caminho que evita? Por quê?
- 16) Na volta realizará o mesmo trajeto?

**Parte III: Relevância para executar trajeto**

17) Você julga esses fatores como “importante” (3), “indiferente” (2), “não importante” (1) para realizar o deslocamento a pé:

- |   |   |
|---|---|
| a. Tráfego elevado de veículos <b>T</b>     | j. Barulho na rua <b>C</b>                                    |
| b. Velocidade elevada dos veículos <b>T</b> | k. Limpeza da rua <b>C</b>                                    |
| c. Tráfego de bicicletas <b>T</b>           | l. Qualidade da calçada <b>C</b>                              |
| d. Presença de outros pedestres <b>S</b>    | m. Condição para atravessar a rua <b>C</b>                    |
| e. Iluminação pública presente <b>S</b>     | n. Presença de sinalização <b>C</b>                           |
| f. Presença de comércio <b>S</b>            | o. Presença de vegetação <b>C</b>                             |
| g. Presença de policiamento <b>S</b>        | p. Estrutura de interação (bancos, praças, parklets) <b>C</b> |
| h. Tempo de deslocamento <b>C</b>           | q. Poluição do ar <b>C</b>                                    |
| i. Caminho mais curto <b>C</b>              |   |

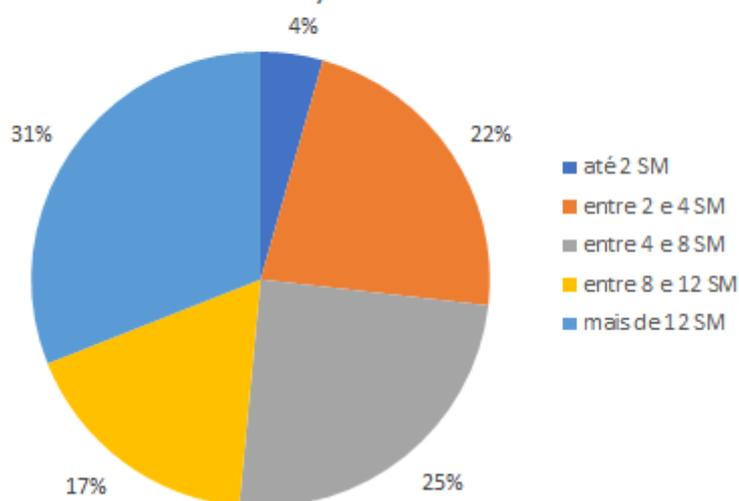
Conforto – **C** | Segurança – **S** | Tráfego – **T**

## APÊNDICE II - Aspectos socioeconômicos

- a. Gráficos gerados com base na pesquisa Origem - Destino do Metrô de São Paulo em 2017, com dados socioeconômicos da zona 340 - Butantã.

Gráfico: Distribuição de faixa de renda familiar mensal na zona de estudo

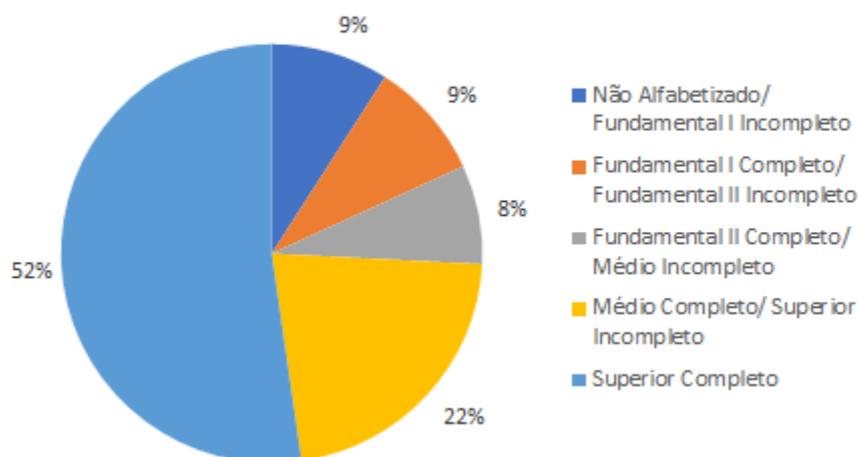
Faixa de Renda Familiar Mensal na Zona OD 340  
(\*SM referência de 2018)



Elaboração: Os autores

Gráfico: Distribuição de grau de instrução na zona de estudo

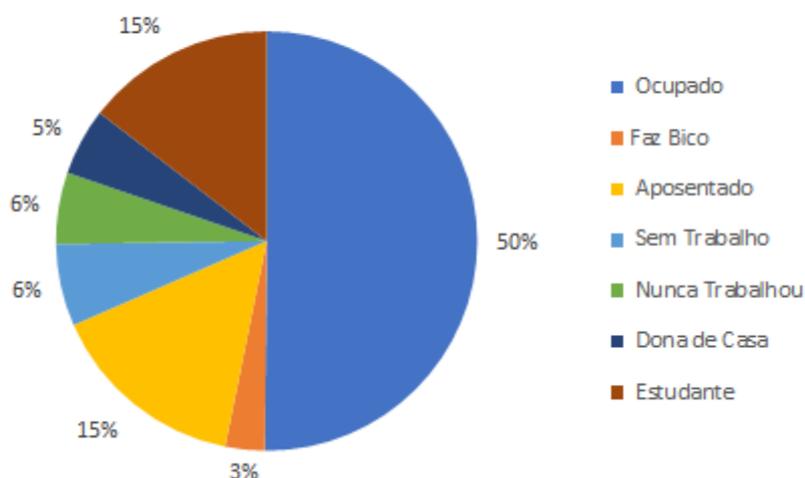
Grau de Instrução na Zona OD 340



Elaboração: Os autores

Gráfico: Distribuição de condição de atividade na zona de estudo

## Condição de Atividade na Zona OD 340



Elaboração: Os autores

## b. Cálculos de densidade por setor censitário conforme Censo 2010 do IBGE

Quadro: Densidade por setor censitário (Censo 2010 do IBGE)

IBGE 2010						
Setor Censitário	Referência	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área de Interesse (m <sup>2</sup> )	Número de Moradores Total	Número de Moradores na Área de Interesse	
355030812000056	Reação a Estevão Lopes	99556,5	99556,5	276,0	276,0	
355030812000039	Santa Rosa	32960,9	32960,9	158,0	158,0	
355030812000110	Santa Rosa 2	8166,2	8166,2	237,0	237,0	
355030812000057	Sapetuba a Valdemar	131876,3	131876,3	266,0	266,0	
355030812000043	Três Poderes a MMDC	182736,2	52300,0	354,0	101,3	
355030812000055	Eng Bianor a Marginal	117919,7	31500,0	244,0	65,2	
355030812000130	Valdemar a Marginal	143213,3	36580,0	377,0	96,3	
<b>Total</b>	-	-	392939,9	-	1199,8	<b>Densidade hab/ha</b> <b>30,5</b>

Elaboração: Os autores

## c. Projeção de densidade por setor censitário considerando lançamentos

Quadro: Projeção de número de moradores nos lançamentos na ZEU Butantã

Novos Empreendimentos						
Setor Censitário em que se localiza	Empreendimento	Referência	Pavimentos Residenciais	Unidades por pavimento	Moradores/Unidade	Observações
355030812000057	Skyline Jockey Torre Sky	Sapetuba x Francisco Morato	18	4	3	unidades estimadas (imagens site)
355030812000057	Skyline Jockey Torre View	Sapetuba x Francisco Morato	14	8	2,5	unidades estimadas (imagens site)
355030812000057	Haus Mitre Alto Butantã Studios	Sapetuba x Martins	1	94	1	-
355030812000057	Haus Mitre Alto Butantã Aptos	Sapetuba x Martins	1	112	2	-
355030812000057	View Butantã	Sapetuba x Miragaia	1	80	2	unidades estimadas (TO e cota parte)
355030812000057	Verde Panorama Torre Studio	Francisco Morato x Miragaia	20	9	1	unidades estimadas (imagens site)
355030812000057	Verde Panorama Torre Aptos	Francisco Morato x Miragaia	20	4	2	unidades estimadas (imagens site)
355030812000055	Nex One	Eng Bianor x Vital	14	18	1	-
355030812000055	Walk SP	Camargo/Eng. Bianor	15	10	1,5	unidades estimadas (imagens site)
355030812000043	Haus Mitre Butantã Studios	Dráusio	1	64	1	-
355030812000043	Haus Mitre Butantã 1 Dorm	Dráusio	1	76	1	-
355030812000043	Haus Mitre Butantã 2 Dorm	Dráusio	1	114	2	-

Elaboração: Os autores

OBS.: nos locais destacados em vermelho foi considerado 1 pavimento porque o número de unidades indicado nos anúncios era o total, sem indicar o número de pavimentos

Quadro: Densidade por setor censitário (Censo 2010 do IBGE + Lançamentos na ZEU)

IBGE 2010 + novos empreendimentos						
Setor Censitário	Referência	Área Total (m²)	Área de Interesse (m²)	Número de Moradores Total	Número de Moradores Área de Interesse	
355030812000056	Reação a Estevão Lopes	99556,5	99556,5	276,0	276,0	
355030812000039	Santa Rosa	32960,9	32960,9	158,0	158,0	
355030812000110	Santa Rosa 2	8166,2	8166,2	237,0	237,0	
355030812000057	Sapetuba a Valdemar	14992,3	14992,3	266,0	1580,0	
355030812000043	Três Poderes a MMDC	182736,2	131876,3	354,0	623,5	
355030812000055	Eng Bianor a Marginal	117919,7	31500,0	244,0	542,2	
355030812000130	Valdemar a Marginal	143213,3	36580,0	377,0	96,3	
<b>Total</b>	-	-	355632,1	-	3512,9	<b>Densidade hab/ha 98,8</b>

Elaboração: Os autores

## APÊNDICE III - Quadros completos do levantamento

(Elaboração: Os autores)

PARÂMETRO 1: PORCENTAGEM DA CALÇADA COM EDIFÍCIOS COM FACHADA ATIVA							
Rua	id Trecho	id Quadra	Comprimento de fachada ativa (m)	Somatória total das frentes de lote (m)	% de fachada ativa	Classificação	Observações
Av. Vital Brasil	1	D	34,948	100,351	34,83%	SUFICIENTE	
	1	A-i	90,023	155,223	58,00%	BOM	
	1	A-ii	59,201	59,201	100,00%	ÓTIMO	
	1	B	162,777	236,054	68,96%	ÓTIMO	
	1	G	116,662	116,662	100,00%	ÓTIMO	
	1	H	62,948	109,994	57,23%	BOM	
	1	K	4,195	4,195	100,00%	ÓTIMO	
	1	L	21,871	21,871	100,00%	ÓTIMO	
	1	O	143,12	143,12	100,00%	ÓTIMO	
	1	P	57,899	318,135	18,20%	INSUFICIENTE	
	1	R	23,426	23,426	100,00%	ÓTIMO	
1	S	77,025	77,025	100,00%	ÓTIMO		
	<b>Total</b>		<b>854,095</b>	<b>1365,257</b>	<b>62,56%</b>	<b>ÓTIMO</b>	
Acessos para Estação e Terminal	2	L	46,735	93,47	50,00%	BOM	
	2	H	93,47	93,47	100,00%	ÓTIMO	
	<b>Total</b>		<b>140,205</b>	<b>186,94</b>	<b>75,00%</b>	<b>ÓTIMO</b>	
R. Camargo	3	A-ii	0	101,301	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	G	10,951	101,048	10,84%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	B	41,05	41,05	100,00%	ÓTIMO	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	H	31,925	41,704	76,55%	ÓTIMO	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	C	33,215	49,896	66,57%	ÓTIMO	
	3	I	43,893	43,893	100,00%	ÓTIMO	
	3	F	0	114,593	0,00%	INSUFICIENTE	
	3	J	0	132,875	0,00%	INSUFICIENTE	
	<b>Total</b>		<b>161,034</b>	<b>626,36</b>	<b>25,71%</b>	<b>SUFICIENTE</b>	
R. Eng. Bianor	4	G	0	118,28	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	4	K	0	142,701	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>260,981</b>	<b>0,00%</b>	<b>INSUFICIENTE</b>	
R. Pirajussara	5	L	96,71	96,71	100,00%	ÓTIMO	*metro --> considerar tudo ativo e permeável
	5	P	0	94,397	0,00%	INSUFICIENTE	*banco + estacionamento --> na face da Pirajussara, nenhum é ativo ou permeável
	5	K	14,581	85,385	17,08%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	5	O	38,147	76,017	50,18%	BOM	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	5	N	-	-	0,00%	INSUFICIENTE	
	5	R	30,609	80,269	38,13%	SUFICIENTE	
	<b>Total</b>		<b>180,047</b>	<b>432,778</b>	<b>41,60%</b>	<b>BOM</b>	
R. MMDC	6	L	40,867	40,867	100,00%	ÓTIMO	
	6	J	0	39,218	0,00%	INSUFICIENTE	
	6	P	45,823	239,443	19,14%	INSUFICIENTE	
	6	M	29,109	95,943	30,34%	SUFICIENTE	
	6	Q	0	100,325	0,00%	INSUFICIENTE	
	<b>Total</b>		<b>115,799</b>	<b>515,796</b>	<b>22,45%</b>	<b>SUFICIENTE</b>	
R. Drausio	7	J	9,963	195,617	5,09%	INSUFICIENTE	
	7	M	0	204,889	0,00%	INSUFICIENTE	
	<b>Total</b>		<b>9,963</b>	<b>400,506</b>	<b>2,49%</b>	<b>INSUFICIENTE</b>	
R. Reação	8	D	0	42,875	0,00%	INSUFICIENTE	
	8	E	-	-	0,00%	INSUFICIENTE	
	8	C	0	139,27	0,00%	INSUFICIENTE	*kalunga na esquina não é ativa nem permeável, porque a entrada se dá pela outra rua; posto de gasolina é só permeável
	8	F	0	129,442	0,00%	INSUFICIENTE	*esquina com camargo: não é nada; esquina com a outra.
	8	I	85,086	85,086	0,00%	INSUFICIENTE	
	8	J	0	131,038	64,93%	ÓTIMO	
	<b>Total</b>		<b>85,086</b>	<b>527,711</b>	<b>16,12%</b>	<b>INSUFICIENTE</b>	
R. Sapetuba	9	J	0	64,778	0,00%	INSUFICIENTE	*nada de ativo ou permeável
	9	M	0	61,845	0,00%	INSUFICIENTE	*nada de ativo ou permeável
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>126,623</b>	<b>0,00%</b>	<b>INSUFICIENTE</b>	
ZEU BUTANTÁ	-	-	1546,229	4442,952	34,80%	SUFICIENTE	

PARÂMETRO 2: PORCENTAGEM DE FACHADA FÍSICAMENTE PERMEÁVEL AO NÍVEL DO PEDESTRE							
Rua	id Trecho	id Quadra	Comprimento de fachada fisicamente transparente (m)	Somatória total das frentes de lote (m)	% de fachada transparente	Classificação	Observações
Av. Vital Brasil	1	D	34,948	100,351	34,83%	SUFICIENTE	
	1	A-i	90,023	155,223	58,00%	BOM	
	1	A-ii	59,201	59,201	100,00%	ÓTIMO	
	1	B	211,471	236,054	89,59%	ÓTIMO	
	1	G	116,662	116,662	100,00%	ÓTIMO	
	1	H	78,134	109,994	71,03%	ÓTIMO	
	1	K	4,195	4,195	100,00%	ÓTIMO	
	1	L	21,871	21,871	100,00%	ÓTIMO	
	1	O	143,12	143,12	100,00%	ÓTIMO	
	1	P	68,3	318,135	21,47%	SUFICIENTE	
	1	R	23,426	23,426	100,00%	ÓTIMO	
	1	S	77,025	77,025	100,00%	ÓTIMO	
	Total		928,376	1365,257	68,00%	ÓTIMO	
Acessos para Estação e Terminal	2	L	46,735	93,47	50,00%	BOM	
	2	H	93,47	93,47	100,00%	ÓTIMO	
	Total		140,205	186,94	75,00%	ÓTIMO	
R. Camargo	3	A	0	101,301	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	G	10,951	101,048	10,84%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	B	41,05	41,05	100,00%	ÓTIMO	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	H	31,925	41,704	76,55%	ÓTIMO	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	3	C	49,896	49,896	100,00%	ÓTIMO	
	3	I	43,893	43,893	100,00%	ÓTIMO	
	3	F	114,593	114,593	100,00%	ÓTIMO	
	3	J	54,695	132,875	41,16%	BOM	
	Total		347,003	626,36	55,40%	BOM	
R. Eng. Bianor	4	G	0	118,28	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	4	K	0	142,701	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	Total		0	260,981	0,00%	INSUFICIENTE	
R. Pirajussara	5	L	96,71	96,71	100,00%	ÓTIMO	*metro -> considerar tudo ativo e permeável
	5	P	0	94,397	0,00%	INSUFICIENTE	*banco + estacionamento -> nenhum é ativo ou permeável - é apenas permeável na face da Av. Vital
	5	K	0	85,385	0,00%	INSUFICIENTE	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	5	O	38,147	76,017	50,18%	BOM	*excluído lote da esquina (entrada na Vital)
	5	N	-	-	0,00%	INSUFICIENTE	
	5	R	30,609	80,269	38,13%	SUFICIENTE	
	Total		165,466	432,778	38,23%	SUFICIENTE	
R. MMDC	6	L	40,867	40,867	100,00%	ÓTIMO	
	6	J	0	39,218	0,00%	INSUFICIENTE	
	6	P	14,708	239,443	6,14%	INSUFICIENTE	
	6	M	29,109	95,943	30,34%	SUFICIENTE	
	6	Q	0	100,325	0,00%	INSUFICIENTE	
	Total		84,684	515,796	16,42%	INSUFICIENTE	
R. Drausio	7	J	23,422	195,617	11,97%	INSUFICIENTE	
	7	M	0	204,889	0,00%	INSUFICIENTE	
	Total		23,422	400,506	5,85%	INSUFICIENTE	
R. Reação	8	D	42,875	42,875	100,00%	ÓTIMO	
	8	E	-	-	0,00%	INSUFICIENTE	
	8	C	29,047	139,27	20,86%	SUFICIENTE	*kalunga na esquina não é ativa nem permeável, porque a entrada se dá pela outra rua; posto de gasolina é só permeável
	8	F	108,589	129,442	83,89%	ÓTIMO	*esquina com camargo: não é nada; esquina com a outra.
	8	I	85,086	85,086	100,00%	ÓTIMO	
	8	J	19,644	131,038	14,99%	INSUFICIENTE	
	Total		285,241	527,711	54,05%	BOM	
R. Sapatuba	9	J	0	64,778	0,00%	INSUFICIENTE	*nada de ativo ou permeável
	9	M	0	61,845	0,00%	INSUFICIENTE	*nada de ativo ou permeável
	Total		0	126,623	0,00%	INSUFICIENTE	
ZEU BUTANTÁ (trechos analisados)	-		1974,397	4442,952	44,44%	BOM	

PARÂMETRO 3: USO COMERCIAL DE PRÉDIOS ADJACENTES						
Rua	id Trecho	id Quadra	Quantidade de lotes de comércio geral	Somatória total das frentes de lote (m)	Quantidade de lotes de comércio geral por 100m	Uso comercial de prédios adjacentes (ruas transversais)
Av. Vital Brasil	1	D	1	96,26	1,04	N/A
	1	A-i	6	150,52	6,77	4,43
	1	A-ii	4	59,15		
	1	B	5	233,40		
	1	G	11	116,70	12,96	5,21
	1	H	4	74,38		
	1	K	1	4,61		
	1	L	0	51,27		
	1	O	8	137,74	5,52	14,81
	1	P	3	308,17		
	1	R	1	20,59		
1	S	3	77,02			
<b>Total</b>			<b>47</b>	<b>664,90</b>	<b>7,07</b>	
Acessos para Estação e Terminal	2	L	0	88,59	0,00	12,96
	2	H	0	88,59		
	<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>88,59</b>	<b>0,00</b>
R. Camargo	3	A-ii	1	101,28	1,97	19,73
	3	G	1	101,28		
	3	B	1	40,71	2,46	19,73
	3	H	0	40,71		
	3	C	0	49,22	0,00	0,00
	3	I	0	0,00		
	3	F	0	111,78	0,82	0,00
	3	J	1	132,26		
<b>Total</b>			<b>4</b>	<b>288,62</b>	<b>1,39</b>	
R. Eng. Bianor	4	G	0	115,93	0,78	18,48
	4	K	1	141,58		
	<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>128,76</b>	<b>0,78</b>
R. Pirajussara	5	L	0	97,27	1,03	28,69
	5	P	1	97,27		
	5	K	2	83,90	13,78	18,48
	5	O	9	75,72		
	5	N	-	0,00	0,00	N/A
	5	R	0	80,42		
<b>Total</b>			<b>12</b>	<b>217,29</b>	<b>5,52</b>	
R. MMDC	6	L	0	52,49	0,00	1,53
	6	J	0	15,83		
	6	P	1	237,10	0,93	1,53
	6	M	1	95,20		
	6	Q	0	99,60		
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>250,11</b>	<b>0,80</b>	
R. Drausio	7	J	1	194,36	0,50	0,93
	7	M	0	206,31		
	<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>200,34</b>	<b>0,50</b>
R. Reação	8	D	0	50,74	0,00	N/A
	8	E	0	51,32		
	8	C	0	139,21	0,00	0,82
	8	F	0	125,44		
	8	I	0	83,90	0,00	0,82
	8	J	0	133,31		
<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>291,96</b>	<b>0,00</b>	
R. Sapetuba	9	J	0	64,80	0,00	1,32
	9	M	0	60,41	0,00	0,50
	<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>62,61</b>	<b>0,00</b>
ZEU BUTANTÁ	-	-	<b>67</b>	<b>2193,17</b>	<b>3,05</b>	

PARÂMETRO 4.1: PORCENTAGEM DE USOS COMERCIAIS INDUTIVOS À CAMINHADA					
Rua	id Trecho	id Quadra	Quantidade de lotes de comércio geral	Quantidade total de lotes	% de lotes comerciais indutivos à caminhada
Av. Vital Brasil	1	D	1	3	33,33%
	1	A-i	6	13	46,15%
	1	A-ii	4	4	100,00%
	1	B	5	17	29,41%
	1	G	11	11	100,00%
	1	H	4	7	57,14%
	1	K	1	1	100,00%
	1	L	0	2	0,00%
	1	O	8	8	100,00%
	1	P	3	7	42,86%
	1	R	1	1	100,00%
1	S	3	4	75,00%	
<b>Total</b>			<b>47</b>	<b>78</b>	<b>60,26%</b>
Acessos para Estação e Terminal	2	L	0	1	0,00%
	2	H	0	1	0,00%
	<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>2</b>
R. Camargo	3	A-ii	1	8	12,50%
	3	G	1	8	12,50%
	3	B	1	4	25,00%
	3	H	0	5	0,00%
	3	C	0	2	0,00%
	3	I	0	0	0,00%
	3	F	0	4	0,00%
	3	J	1	9	11,11%
<b>Total</b>			<b>4</b>	<b>40</b>	<b>10,00%</b>
R. Eng. Bianor	4	G	0	8	0,00%
	4	K	1	13	7,69%
	<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>21</b>
R. Pirajussara	5	L	0	3	0,00%
	5	P	1	2	50,00%
	5	K	2	7	28,57%
	5	O	9	12	75,00%
	5	N	-	-	0,00%
	5	R	0	2	0,00%
<b>Total</b>			<b>12</b>	<b>26</b>	<b>46,15%</b>
R. MMDC	6	L	0	1	0,00%
	6	J	0	1	0,00%
	6	P	1	7	14,29%
	6	M	1	6	16,67%
	6	Q	0	5	0,00%
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>20</b>	<b>10,00%</b>
R. Drausio	7	J	1	14	7,14%
	7	M	0	14	0,00%
	<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>28</b>
R. Reação	8	D	0	1	0,00%
	8	E	0	0	0,00%
	8	C	0	9	0,00%
	8	F	0	7	0,00%
	8	I	0	0	0,00%
	8	J	0	8	0,00%
<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0,00%</b>
R. Sapetuba	9	J	0	4	0,00%
	9	M	0	4	0,00%
	<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>8</b>
ZEU BUTANTÃ	-		67	248	27,02%

PARÂMETRO 4.2: PORCENTAGEM DE USOS COMERCIAIS ESPECIALIZADOS					
Rua	id Trecho	id Quadra	Quantidade de lotes de comércio especializado	Quantidade total de lotes	% de lotes comerciais
Av. Vital Brasil	1	D	0	3	0,00%
	1	A-i	5	13	38,46%
	1	A-ii	0	4	0,00%
	1	B	8	17	47,06%
	1	G	0	11	0,00%
	1	H	1	7	14,29%
	1	K	0	1	0,00%
	1	L	0	2	0,00%
	1	O	0	8	0,00%
	1	P	0	7	0,00%
	1	R	0	1	0,00%
	1	S	1	4	25,00%
	<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>78</b>	<b>19,23%</b>
Acessos para Estação e Terminal	2	L	0	1	0,00%
	2	H	0	1	0,00%
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,00%</b>
R. Camargo	3	A-ii	1	8	12,50%
	3	G	0	8	0,00%
	3	B	2	3	66,67%
	3	H	0	5	0,00%
	3	C	2	2	100,00%
	3	I	0	0	0,00%
	3	F	4	4	100,00%
	3	J	6	9	66,67%
	<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>39</b>	<b>38,46%</b>
R. Eng. Bianor	4	G	0	8	0,00%
	4	K	0	13	0,00%
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0,00%</b>
R. Pirajussara	5	L	0	3	0,00%
	5	P	0	2	0,00%
	5	K	0	7	0,00%
	5	O	2	12	16,67%
	5	N	0	-	0,00%
	5	R	1	2	50,00%
	<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>26</b>	<b>11,54%</b>
R. MMDC	6	L	0	1	0,00%
	6	J	0	1	0,00%
	6	P	3	7	42,86%
	6	M	3	6	50,00%
	6	Q	0	5	0,00%
	<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>20</b>	<b>30,00%</b>
R. Drausio	7	J	1	14	7,14%
	7	M	1	14	7,14%
	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>28</b>	<b>7,14%</b>
R. Reação	8	D	1	1	100,00%
	8	E	0	0	0,00%
	8	C	5	8	62,50%
	8	F	6	6	100,00%
	8	I	0	0	0,00%
	8	J	4	7	57,14%
	<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>22</b>	<b>72,73%</b>
R. Sapetuba	9	J	1	4	25,00%
	9	M	1	4	25,00%
	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>25,00%</b>
ZEU BUTANTÁ	-		59	244	24,18%

PARÂMETRO 5: PORCENTAGEM DE USOS RESIDENCIAIS					
Rua	id Trecho	id Quadra	Quantidade de lotes residenciais	Quantidade total de lotes	% de lotes residenciais
Av. Vital Brasil	1	D	0	3	0,00%
	1	A-i	0	13	0,00%
	1	A-ii	0	4	0,00%
	1	B	2	17	11,76%
	1	G	0	11	0,00%
	1	H	2	7	28,57%
	1	K	0	1	0,00%
	1	L	0	2	0,00%
	1	O	1	8	12,50%
	1	P	1	7	14,29%
	1	R	1	1	100,00%
	1	S	0	4	0,00%
	<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>78</b>	<b>8,97%</b>
Acessos para Estação e Terminal	2	L	0	1	0,00%
	2	H	0	1	0,00%
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,00%</b>
R. Camargo	3	A-ii	3	8	37,50%
	3	G	4	8	50,00%
	3	B	0	4	0,00%
	3	H	0	5	0,00%
	3	C	0	2	0,00%
	3	I	0	0	0,00%
	3	F	0	4	0,00%
	3	J	1	9	11,11%
	<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>40</b>	<b>20,00%</b>
R. Eng. Bianor	4	G	6	8	75,00%
	4	K	5	13	38,46%
	<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>21</b>	<b>52,38%</b>
R. Pirajussara	5	L	0	3	0,00%
	5	P	0	2	0,00%
	5	K	0	7	0,00%
	5	O	5	12	41,67%
	5	N	-	-	0,00%
	5	R	0	2	0,00%
	<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>26</b>	<b>19,23%</b>
R. MMDC	6	L	0	1	0,00%
	6	J	1	1	100,00%
	6	P	2	7	28,57%
	6	M	1	6	16,67%
	6	Q	0	5	0,00%
	<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>20</b>	<b>20,00%</b>
R. Drausio	7	J	10	14	71,43%
	7	M	11	14	78,57%
	<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>28</b>	<b>75,00%</b>
R. Reação	8	D	0	1	0,00%
	8	E	0	0	0,00%
	8	C	0	9	0,00%
	8	F	0	7	0,00%
	8	I	0	0	0,00%
	8	J	2	8	25,00%
	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>25</b>	<b>8,00%</b>
R. Sapetuba	9	J	1	4	25,00%
	9	M	3	4	75,00%
	<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>50,00%</b>
ZEU BUTANTÃ			<b>62</b>	<b>248</b>	<b>25,00%</b>

PARÂMETRO 6: TRAVESSIAS E SINALIZAÇÃO											
Rua	id Trecho	id Quadra	Sinalização travessia	Sinalização tátil	Rampas de acessibilidade	Facilidade no cruzamento	Classificação	Nota instrumentos	Nota facilidade	Nota classificação	Média
Av. Vital Brasil	1	D	Sim	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	3	1	3	2,3
	1	A-i	Sim	Não	Sim	Média	Semaforizado	2	2	3	2,3
	1	A-ii	Sim	Não	Sim	Baixa	Semaforizado	2	1	3	2,0
	1	B	Sim	Não	Sim	Baixa	Semaforizado	2	1	3	2,0
	1	G	Sim	Sim	Sim	Alta	Faixa	3	3	2	2,7
	1	H	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
	1	K	Sim	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	3	1	3	2,3
	1	L	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
	1	O	Sim	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	3	1	3	2,3
	1	P	Sim	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	3	1	3	2,3
	1	R	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
	1	S	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
Acessos para Estação e Terminal	2	L	Não	Não	Não	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	2	H	Não	Sim	Sim	Alta	Faixa	2	3	2	2,3
	3	A	Não	Não	Sim	Alta	Faixa	1	3	2	2,0
R. Camargo	3	G	Não	Não	Sim	Alta	Faixa	1	3	2	2,0
	3	B	Não	Sim	Sim	Alta	Semaforizado	2	3	3	2,7
	3	H	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
	3	C	Não	Não	Não	Média	Semaforizado	0	2	3	1,7
	3	I	Não	Não	Sim	Baixa	Semaforizado	1	1	3	1,7
	3	F	Sim	Sim	Sim	Média	Semaforizado	3	2	3	2,7
	3	J	Não	Não	Sim	Média	Semaforizado	1	2	3	2,0
	4	G	Não	Não	Não	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	4	K	Não	Não	Sim	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	5	L	Não	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	2	1	3	2,0
	5	P	Não	Sim	Sim	Baixa	Semaforizado	2	1	3	2,0
	5	K	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0
R. MMDC	5	O	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0
	5	N	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0
	5	R	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0
	6	L	Sim	Não	Não	Baixa	ND	1	1	1	1,0
	6	J	Não	Não	Não	Média	Faixa	0	2	2	1,3
	6	P	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0
	6	M	Sim	Sim	Sim	Média	Faixa	3	2	2	2,3
	6	Q	Não	Não	Não	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	7	J	Não	Não	Não	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	7	M	Não	Não	Não	Alta	Faixa	0	3	2	1,7
	8	D	Não	Não	Não	Baixa	Faixa	0	1	2	1,0
	8	E	Não	Não	Não	Baixa	ND	0	1	1	0,7
R. Reação	8	C	Não	Sim	Sim	Baixa	Faixa	2	1	2	1,7
	8	F	Não	Sim	Sim	Baixa	Faixa	2	1	2	1,7
	8	I	Não	Não	Sim	Média	Semaforizado	1	2	3	2,0
	8	J	Não	Não	Sim	Média	Semaforizado	1	2	3	2,0
R. Sapetuba	9	J	Não	Não	Não	Baixa	Semaforizado	0	1	2	1,0
	9	M	Não	Sim	Sim	Média	Faixa	2	2	2	2,0

PARÂMETRO 7: Estacionamento Público / Acessos						
Rua	id Trecho	id Quadra	Indicador Estacionamento Público	Indicador Lote com acesso de veículos	Indicador - comprimento total	Classificação
Av. Vital Brasil	1	D	0	27	104	25,96%
	1	A-i	0	87	155	56,13%
	1	A-ii	0	16	60	26,67%
	1	B	0	91	235	38,72%
	1	G	0	25	120	20,83%
	1	H	0	30	98	30,61%
	1	K	0	6	12	50,00%
	1	L	0	0	26	0,00%
	1	O	0	73	136	53,68%
	1	P	0	24	315	7,62%
	1	R	0	0	22	0,00%
	1	S	0	5	80	6,25%
Acessos para Estação e Terminal	2	L	NA	na	NA	
	2	H	NA	NA	NA	
R. Camargo	3	A	0	67	132	50,76%
	3	G	0	38	130	29,23%
	3	B	0	55	92	59,78%
	3	H	0	70	93	75,27%
	3	C	0	56	56	100,00%
	3	I	0	0	40	0,00%
	3	F	0	71	115	61,74%
	3	J	0	106	126	84,13%
R. Eng. Bianor	4	G	0	25	150	16,67%
	4	K	70,00%	37	160	23,13%
R. Pirajussara	5	L	0	0	93	0,00%
	5	P	0	10	94	10,64%
	5	K	0	58	100	58,00%
	5	O	0	16	90	17,78%
	5	N	61,74%	25	78	32,05%
	5	R	0	20	82	24,39%
R. MMDC	6	L	0	0	26	0,00%
	6	J	0	6	35	17,14%
	6	P	0	5	223	2,24%
	6	M	0	70	93	75,27%
	6	Q	0	25	98	25,51%
R. Drausio	7	J	82,10%	30	180	16,67%
	7	M	66,43%	52	199	26,13%
R. Reação	8	D	0	60	60	100,00%
	8	E	0	0	60	0,00%
	8	C	0	127	137	92,70%
	8	F	0	130	130	100,00%
	8	I	0	0	77	0,00%
	8	J	0	80	92	86,96%
R. Sapetuba	9	J	0	22	63	34,92%
	9	M	0			#DIV/0!

PARÂMETRO 9: CICLOVIAS E INTERAÇÃO PEDESTRE/CICLISTA							
Rua	id Trecho	id Quadra	Há ciclofaixa/ciclovia? (0 = não tem // 1 = ciclofaixa // 2 = ciclovia)	Largura da ciclofaixa/ciclovia (m)	Segregação da ciclofaixa/ciclovia (0 = fisicamente segregada // 1 = ao lado e não segregada // 2 = sobre a calçada)	Escala de fluxo Strava (1 = vinho // 2 = laranja // 3 = amarelo)	Observações: ciclistas na calçada, bicicletas estacionadas na calçada, paraciclos, estações
Av. Vital Brasil	1	D	0	-	-	2	-
	1	A-i	0	-	-	2	Bicicletas estacionadas no supermercado, mas sem paraciclo
	1	A-ii	0	-	-	2	Bicicletas estacionadas na calçada (tanto em poste quanto na fachada) perto da padaria
	1	B	0	-	-	2	Bicicletas estacionadas na calçada (fachadas)
	1	G	0	-	-	2	Ciclistas na calçada (montado e ao lado), bicicletas estacionadas nos postes
	1	H	0	-	-	3	-
	1	K	0	-	-	3	Bicicleta estacionada ao lado da banca
	1	L	0	-	-	3	Bicicletário do metrô
	1	O	0	-	-	3	-
	1	P	0	-	-	3	Paraciclos na calçada em frente à academia e no estacionamento do banco
	1	R	0	-	-	3	Bicicletas estacionadas na calçada (fachadas)
1	S	0	-	-	3	Paraciclos na calçada em intervalos regulares	
Acessos para Estação e Terminal	2	L	0	-	-	1	Bicicletário do metrô
	2	H	0	-	-	1	Bicicletário do metrô
R. Camargo	3	A-ii	0	-	-	3	Bicicletas estacionadas na calçada (fachadas)
	3	G	0	-	-	3	-
	3	B	0	-	-	3	Bicicletas estacionadas na calçada (fachadas)
	3	H	0	-	-	3	-
	3	C	0	-	-	3	Ciclofaixa na praça do outro lado da rua
	3	I	1	2,2	2	3	Ciclofaixa bidirecional por dentro da praça; ocupada toda a passagem e na imagem vê-se compartilhamento com pedestres
	3	F	1	2,2	2	3	Ciclofaixa bidirecional na calçada, bastante ocupada por pedestres e tomando 2/3 da passagem
3	J	0	-	-	3	Ciclofaixa na praça do outro lado da rua	
R. Eng. Bianor	4	G	1	2,5	1	1	Ciclofaixa bidirecional, em faixa ao lado da calçada; carros estacionados sobre ela, pintura gasta; espaço dividido com embarque e desembarque escolar
	4	K	0	-	-	1	Ciclofaixa na praça do outro lado da rua; estações Bike Sampa nos dois extremos
R. Pirajussara	5	L	0	-	-	3	Bicicletas estacionadas na calçada, perto do canteiro/mureta do metrô
	5	P	0	-	-	3	-
	5	K	0	-	-	2	-
	5	O	0	-	-	2	-
	5	N	0	-	-	2	-
	5	R	0	-	-	2	-
R. MMDC	6	L	0	-	-	3	-
	6	J	0	-	-	3	-
	6	P	0	-	-	2	Bicicleta estacionada na calçada, na fachada perto do ponto de ônibus
	6	M	0	-	-	2	Bicicleta cruzando junto aos pedestres
	6	Q	0	-	-	2	-
R. Drausio	7	J	0	-	-	2	Bicicleta estacionada na calçada (fachada)
	7	M	0	-	-	2	-
R. Reação	8	D	0	-	-	1	Bicicleta cruzando o trecho
	8	E	0	-	-	1	Bicicleta cruzando o trecho
	8	C	0	-	-	2	Bicicleta estacionada na calçada (fachada da papelaria)
	8	F	0	-	-	2	-
	8	I	0	-	-	3	Bicicleta estacionada na calçada (árvore); ciclofaixa por dentro da praça na direção do metrô
	8	J	0	-	-	3	Bicicleta estacionada na calçada (fachada do restaurante); ciclista trafegando na calçada; ciclofaixa por dentro da praça na direção do metrô
R. Sapatuba	9	J	0	-	-	1	-
	9	M	0	-	-	1	-

PARÂMETRO 11: AMENIDADES (ARBORIZAÇÃO, BANCOS, ILUMINAÇÃO)							
Rua	id Trecho	id Quadra	Disposição da iluminação (0 a 100)	Classificação da Iluminação	Quantidade de árvores Tipo 1	Quantidade de árvores Tipo 2	Presença de banco ou abrigo
Av. Vital Brasil	1	D	90	2	0	0	Não há
	1	A-i	50	0	3	0	Não há
	1	A-ii	80	1	0	0	Não há
	1	B	100	3	0	0	Não há
	1	G	80	1	1	0	Não há
	1	H	80	1	2	0	Não há
	1	K	80	1	0	0	Banca de jornal
	1	L	60	1	0	0	Espera do metrô, sem bancos
	1	O	100	3	0	0	Não há
	1	P	80	1	4	6	2 pontos de ônibus
	1	R	80	1	0	0	Não há
Acessos para Estação e Terminal	2	L	60	1	5	0	Não há
	2	H	20	0	4	0	Não há
R. Camargo	3	A-ii	20	0	2	5	Não há
	3	G	50	0	2	2	Não há
	3	B	40	0	0	0	Não há
	3	H	80	1	1	0	1 ponto de ônibus
	3	C	20	0	0	0	Não há
	3	I	20	0	0	0	1 ponto de ônibus
	3	F	20	0	0	0	Não há
R. Eng. Bianor	4	G	50	0	7	7	Não há
	4	K	20	0	2	12	Não há
R. Pirajussara	5	L	40	0	1	0	Mureta do canteiro do metrô, improvisado
	5	P	40	0	0	0	Não há
	5	K	40	0	0	0	Não há
	5	O	70	1	0	0	Não há
	5	N	60	1	0	0	Não há
R. MMDC	5	R	60	1	0	0	Não há
	6	L	80	1	1	0	Mureta do canteiro do metrô, improvisado
	6	J	0	0	0	2	Não há
	6	P	70	1	7	3	1 ponto de ônibus 'duplo'
	6	M	30	0	0	3	Não há
R. Drausio	6	Q	10	0	3	2	Não há
	7	J	50	0	2	0	Não há
R. Reação	7	M	20	0	9	5	Não há
	8	D	20	0	0	0	Não há
	8	E	0	0	6	0	Não há, mesmo sendo um canteiro central
	8	C	20	0	0	0	Não há
	8	F	20	0	0	0	Não há
	8	I	40	0	0	2	Há muretas na praça
R. Sapetuba	8	J	40	0	0	2	Não há
	9	J	40	0	1	0	Não há
R. Sapetuba	9	M	40	0	1	0	Somente no canteiro central

PARÂMETRO 12: QUALIDADE DA SUPERFÍCIE (PAVIMENTO DO PASSEIO PÚBLICO)								
Rua	id Trecho	id Quadra	Quantidade de buracos	Quantidade de desníveis	Quantidade de tampas/poços de visita	Comprimento total do trecho (m)	Obstáculos a cada 100 m	Pontuação
Av. Vital Brasil	1	D	2	0	3	98,8	5,1	1
	1	A-i	2	0	3	150,5	3,3	2
	1	A-ii	2	0	5	58,2	12,0	0
	1	B	2	2	7	234	4,7	2
	1	G	2	1	2	116,7	4,3	2
	1	H	1	1	3	74,3	6,7	1
	1	K	1	0	5	12	50,0	0
	1	L	0	0	2	51,7	3,9	2
	1	O	0	2	2	136,29	2,9	2
	1	P	6	2	11	308,5	6,2	1
Acessos para Estação e Terminal	1	R	0	0	2	22,4	8,9	1
	1	S	2	1	4	77,7	9,0	1
R. Camargo	2	L	0	0	3	90,8	3,3	2
	2	H	0	0	3	90,8	3,3	2
	3	A-ii	3	1	3	122,1	5,7	1
	3	G	4	1	1	124,9	4,8	2
	3	B	0	2	1	90,6	3,3	2
	3	H	4	0	2	88,7	6,8	1
	3	C	0	1	1	47,4	4,2	2
R. Eng. Bianor	3	I	1	0	2	37,4	8,0	1
	3	F	2	0	1	108,8	2,8	2
	3	J	4	2	2	127,2	6,3	1
	4	G	3	2	2	149,5	4,7	2
R. Pirajussara	4	K	2	3	1	159,9	3,8	2
	5	L	1	0	5	87,5	6,9	1
	5	P	0	0	2	93,0	2,2	2
	5	K	4	1	1	97,8	6,1	1
	5	O	4	1	1	86,7	6,9	1
	5	N	1	2	0	73,4	4,1	2
R. MMDC	5	R	0	0	2	79,8	2,5	2
	6	L	1	0	0	27,3	3,7	2
	6	J	2	1	0	38,4	7,8	1
	6	P	7	3	3	212,1	6,1	1
	6	M	1	4	0	90,8	5,5	1
R. Drausio	6	Q	10	2	0	88,0	13,6	0
	7	J	2	5	1	188,1	4,3	2
R. Reação	7	M	6	7	1	200,2	7,0	1
	8	D	4	0	4	47,0	17,0	0
	8	E	0	0	0	0,0	0,0	3
	8	C	4	2	4	139,4	7,2	1
	8	F	3	1	2	125,5	4,8	2
	8	I	0	0	0	80,2	0,0	3
R. Sapetuba	8	J	1	2	3	80,8	7,4	1
	9	J	6	1	0	60,3	11,6	0
R. Sapetuba	9	M	5	1	1	58,2	12,0	0

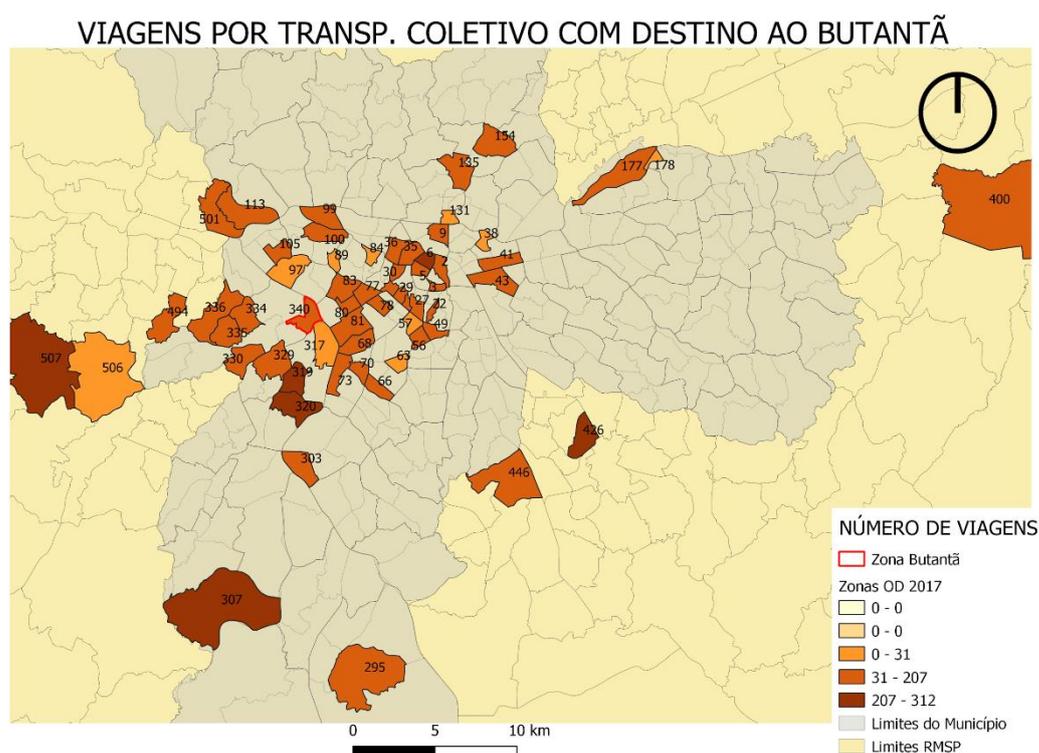
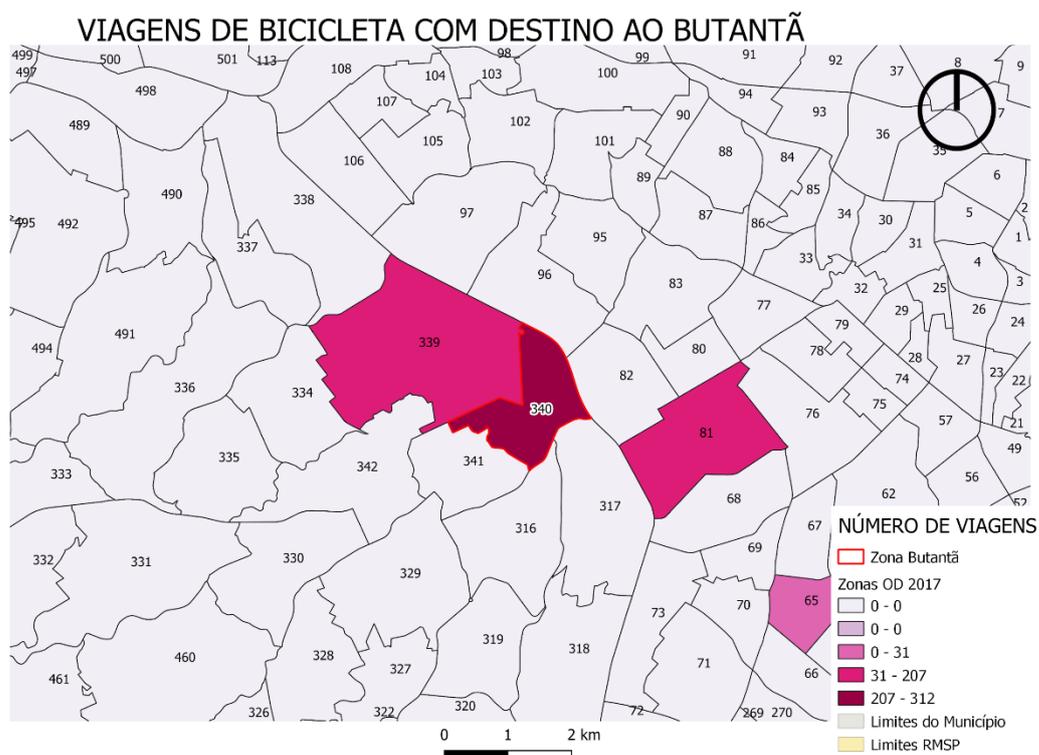
PARÂMETRO 13: LARGURA LIVRE DE CALÇADA								
Rua	id Trecho	id Quadra	Largura mínima total (m) *em vermelho, larguras medidas de forma aproximada pela ortofoto de 2017 do GeoSampa	Descrição das obstruções	Impedância das obstruções (m)	Largura mínima livre (m)	Classificação	% da largura total corresp. à largura livre
Av. Vital Brasil	1	D	2,95	Postes, comércio	0,7	2,25	3	76,27%
	1	A-i	2,59	Postes/ponto de ônibus, comércio, acesso	0,95	1,64	2	63,32%
	1	A-ii	2,59	Postes, comércio	0,7	1,89	2	72,97%
	1	B	2,87	Postes/ponto de ônibus, comércio, acesso	0,95	1,92	2	66,90%
	1	G	2,26	Postes, comércio, acesso	0,95	1,31	1	57,96%
	1	H	3,38	Postes, comércio/ambulantes, acesso	0,95	2,43	3	71,89%
	1	K	3,47	Postes, banca	0,7	2,77	3	79,83%
	1	L	3,38	Acesso	0,25	3,13	3	92,60%
	1	O	2,29	Postes/ponto de ônibus/canteiro, comércio	0,95	1,34	1	58,52%
	1	P	3,08	Postes/canteiro, acesso, ponto de ônibus	1,5	1,58	2	51,30%
	1	R	2,71	Postes, comércio	0,7	2,01	3	74,17%
Acessos para Estação e Terminal	1	S	2,33	Postes, comércio	0,7	1,63	2	69,96%
	2	L	3,40	Árvores	0,25	3,15	3	92,65%
R. Camargo	2	H	4,20	Árvores, acesso	0,5	3,70	3	88,10%
	3	A-ii	4,07	Postes/árvores, comércio, acessos	0,95	3,12	3	76,66%
	3	G	3,46	Postes/árvores/canteiros, acessos	0,5	2,96	3	85,55%
	3	B	3,90	Postes, comércio	0,7	3,20	3	82,05%
	3	H	3,91	Postes, ponto de ônibus	1,25	2,66	3	68,03%
	3	C	4,14	Poste	0,25	3,89	3	93,96%
	3	I	2,90	Poste, acesso banca, ponto de ônibus	1,7	1,20	1	41,38%
R. Eng. Bianor	3	F	4,02	Postes	0,25	3,77	3	93,78%
	3	J	3,79	Postes, acesso	0,5	3,29	3	86,81%
R. Eng. Bianor	4	G	2,91	Postes, acesso, canteiro	1,5	1,41	1	48,45%
	4	K	3,47	Canteiro, ambulantes, acesso	1,7	1,77	2	51,01%
R. Pirajussara	5	L	3,64	Postes/ponto de ônibus, ambulantes, acesso	2	1,64	2	45,05%
	5	P	3,76	Postes	0,25	3,51	3	93,35%
	5	K	2,87	Postes, comércio	0,7	2,17	3	75,61%
	5	O	2,02	Postes, comércio	0,7	1,32	1	65,35%
	5	N	3,29	Postes	0,25	3,04	3	92,40%
R. MMDC	5	R	2,86	Poste, mesas	0,95	1,91	2	66,78%
	6	L	2,87	Poste/árvore, ambulante	1,15	1,72	2	59,93%
	6	J	3,32	Poste/árvore, acesso, canteiro	0,95	2,37	3	71,39%
	6	P	3,3	Poste+árvore, ponto de ônibus/ambulante	1,5	1,8	2	54,55%
	6	M	3,15	Canteiro árvore tipo 2	0,5	2,65	3	84,13%
R. Drausio	6	Q	3,22	Acesso, canteiro árvore tipo 2 quebrado	1,25	1,97	2	61,18%
	7	J	1,94	Postes, acesso	0,5	1,44	1	74,23%
R. Reação	7	M	1,92	Postes/canteiros deslocados, acesso	0,65	1,27	1	66,15%
	8	D	2,70	Postes	0,25	2,45	3	90,74%
	8	E	2,30	Árvores	0,25	2,05	3	89,13%
	8	C	2,43	Postes	0,25	2,18	3	89,71%
	8	F	3,39	Postes, acesso	0,5	2,89	3	85,25%
	8	I	2,40	Canteiro árvore tipo 2	0,5	1,90	2	79,17%
R. Sapatuba	8	J	3,32	Árvore, acesso	0,5	2,82	3	84,94%
	9	J	2,75	Poste/canteiro	0,5	2,25	3	81,82%
	9	M	2,95	Poste, acesso	0,5	2,45	3	83,05%

PARÂMETRO 14: MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS CALÇADAS							
Rua	id Trecho	id Quadra	Pontuação de limpeza	Classificação	Número de lixeiras	Comprimento do trecho (m)	Lixeiras a cada 100 m
Av. Vital Brasil	1	D	90	2	3	98,8	3,0
	1	A-i	90	2	3	150,5	2,0
	1	A-ii	80	1	2	58,2	3,4
	1	B	90	2	5	234	2,1
	1	G	70	0	4	116,7	3,4
	1	H	80	1	2	74,3	2,7
	1	K	90	2	2	12	16,7
	1	L	100	3	1	51,7	1,9
	1	O	70	0	3	136,29	2,2
	1	P	90	2	5	308,5	1,6
	1	R	90	2	1	22,4	4,5
Acessos para Estação e Terminal	1	S	70	0	4	77,7	5,1
	2	L	100	3	2	90,8	2,2
R. Camargo	2	H	100	3	1	90,8	1,1
	3	A-ii	100	3	0	122,1	0,0
	3	G	70	0	1	124,9	0,8
	3	B	90	2	0	90,6	0,0
	3	H	80	1	1	88,7	1,1
	3	C	100	3	0	47,4	0,0
	3	I	100	3	0	37,4	0,0
R. Eng. Bianor	3	F	100	0	0	108,8	0,0
	3	J	90	2	0	127,2	0,0
R. Pirajussara	4	G	100	3	0	149,5	0,0
	4	K	100	3	0	159,9	0,0
	5	L	80	1	0	87,5	0,0
	5	P	80	1	0	93,0	0,0
	5	K	90	2	0	97,8	0,0
	5	O	90	2	0	86,7	0,0
R. MMDC	5	N	100	3	0	73,4	0,0
	5	R	100	3	0	79,8	0,0
	6	L	70	0	0	27,3	0,0
	6	J	100	3	0	38,4	0,0
	6	P	40	0	0	212,1	0,0
R. Drausio	6	M	100	3	0	90,8	0,0
	6	Q	70	0	0	88,0	0,0
R. Reação	7	J	100	3	0	188,1	0,0
	7	M	70	0	0	200,2	0,0
	8	D	80	1	0	47,0	0,0
	8	E	80	1	0	53,2	0,0
	8	C	70	0	0	139,4	0,0
	8	F	70	0	0	125,5	0,0
R. Sapetuba	8	I	70	0	2	80,2	2,5
	8	J	80	1	0	80,8	0,0
R. Sapetuba	9	J	100	3	0	60,3	0,0
	9	M	80	1	0	58,2	0,0

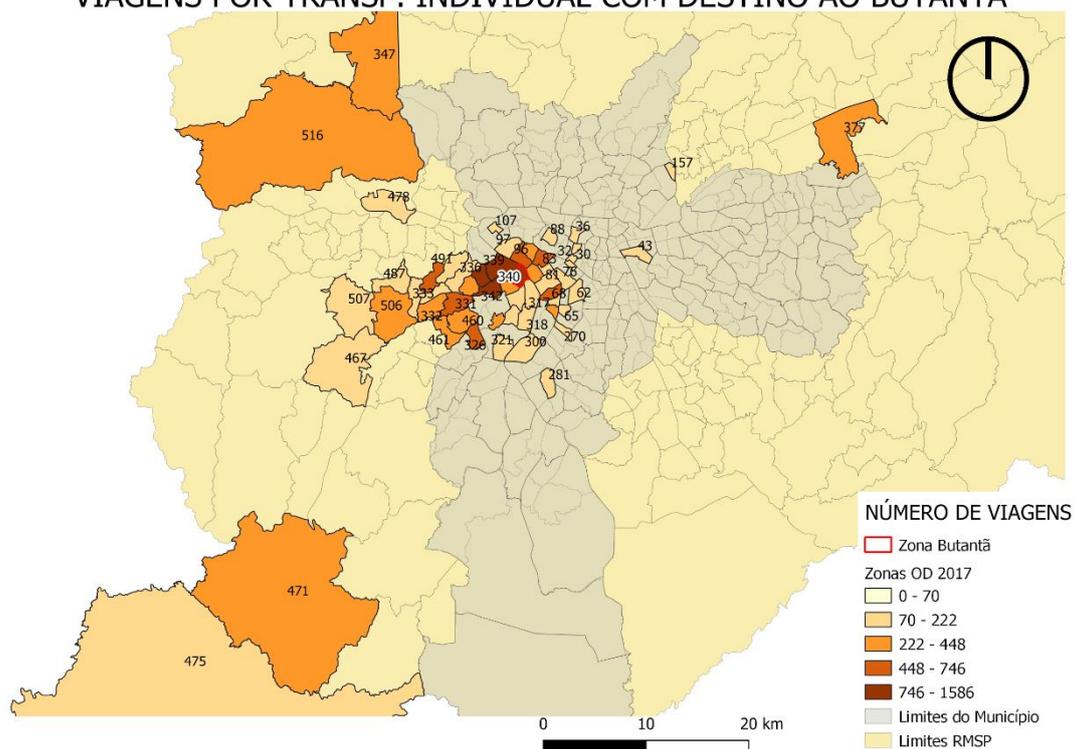
PARÂMETRO 17: SEGURANÇA VIÁRIA				
Rua	id Trecho	id Quadra	Atropelamentos no período	Acidentes totais
Av. Vital Brasil	1	D	0	0
	1	A-i	0	1
	1	A-ii	0	3
	1	B	5	8
	1	G	0	1
	1	H	0	2
	1	K	1	1
	1	L	0	0
	1	O	2	3
	1	P	3	5
	1	R	0	1
Acessos para Estação e Terminal	1	S	0	1
	2	L	0	0
R. Camargo	2	H	0	0
	3	A	0	0
	3	G	0	2
	3	B	0	1
	3	H	0	1
	3	C	0	0
	3	I	0	0
	3	F	0	0
R. Eng. Bianor	3	J	0	3
	4	G	0	0
R. Pirajussara	4	K	0	1
	5	L	0	0
	5	P	0	2
	5	K	1	1
	5	O	0	1
R. MMDC	5	N	0	0
	5	R	0	0
	6	L	0	0
	6	J	0	0
R. Drausio	6	P	2	4
	6	M	0	0
R. Reação	6	Q	0	1
	7	J	0	1
	7	M	0	2
	8	D	0	2
	8	E	1	2
R. Sapetuba	8	C	1	7
	8	F	0	2
	8	I	0	0
	8	J	0	0
	9	J	0	3
	9	M	0	2

## APÊNDICE IV - Mapas OD 2017

- Mapas elaborados pelos autores com base na pesquisa Origem - Destino do Metrô de São Paulo em 2017, com o número de viagens geradas na RMSP com destino à zona 340 - Butantã.

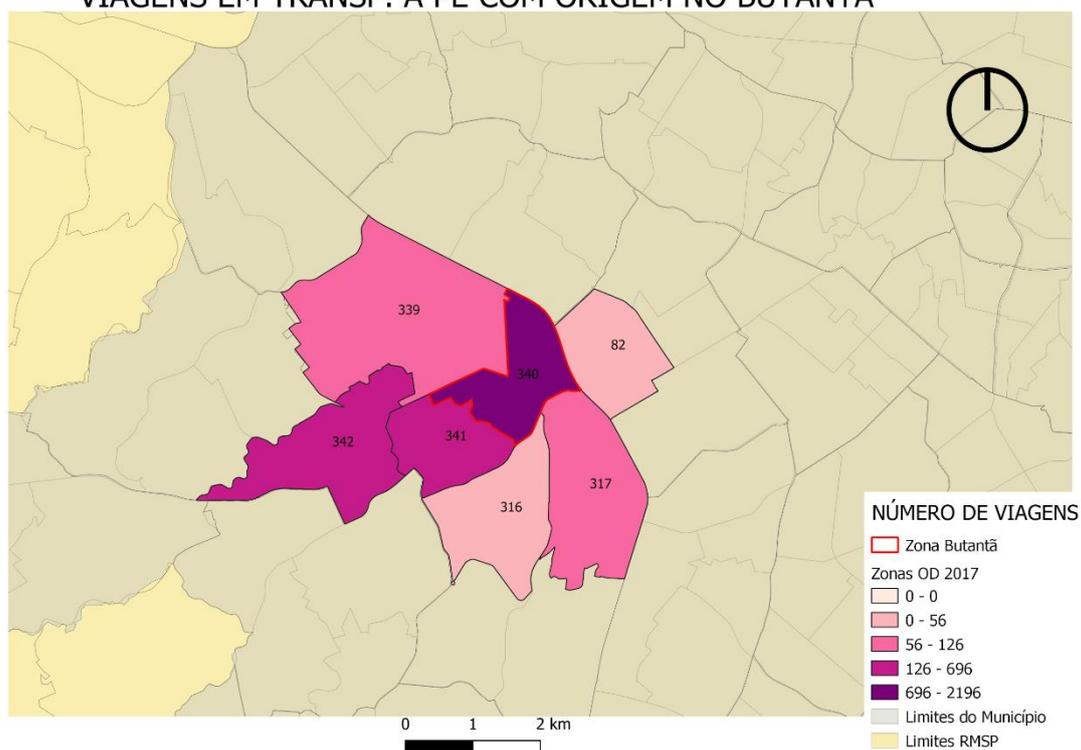


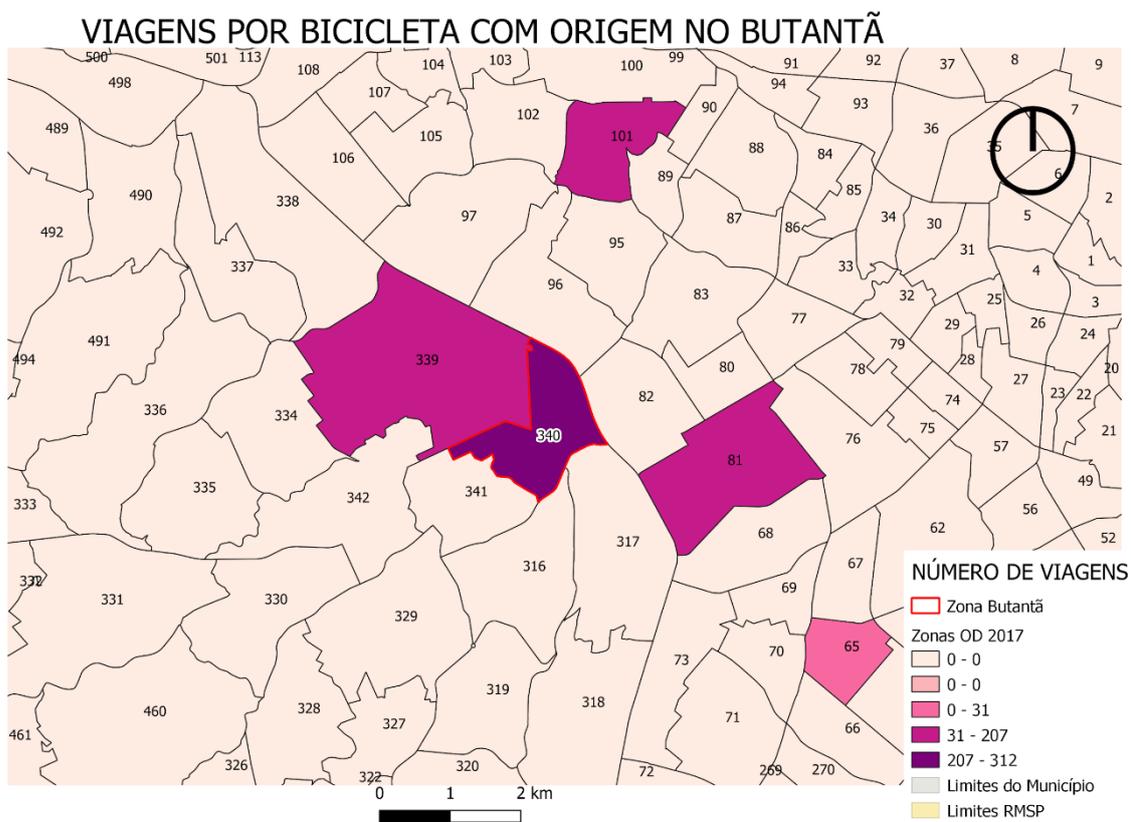
### VIAGENS POR TRANSP. INDIVIDUAL COM DESTINO AO BUTANTÃ



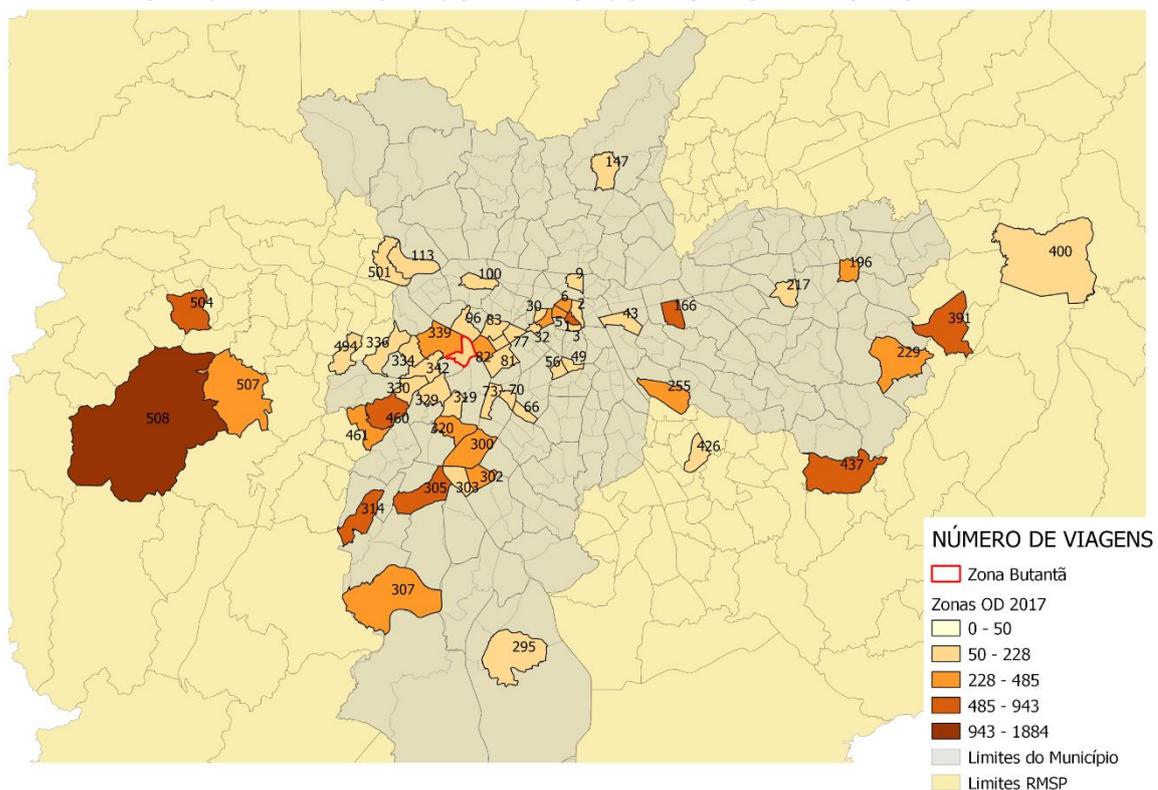
- Mapas gerados com base na pesquisa Origem - Destino do Metrô de São Paulo em 2017, com o número de viagens geradas na zona 340 - Butantã e seus respectivos destinos, na RMSP.

### VIAGENS EM TRANSP. A PÉ COM ORIGEM NO BUTANTÃ

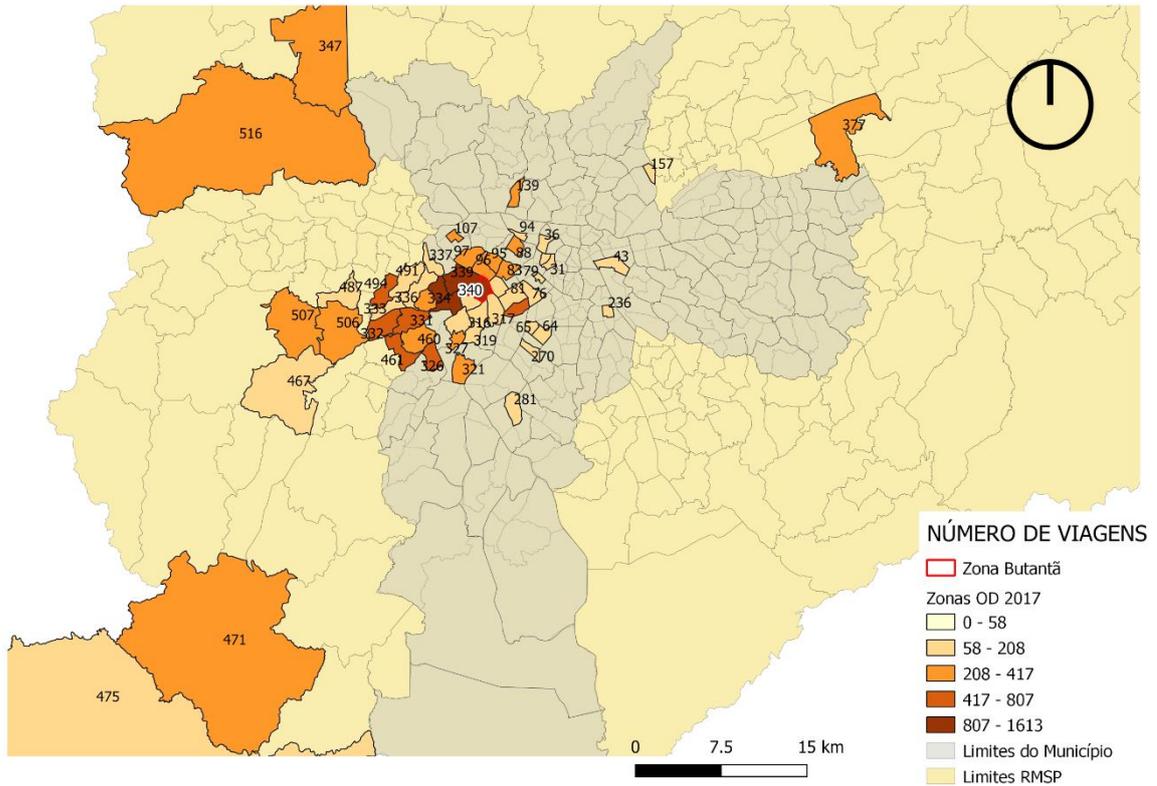




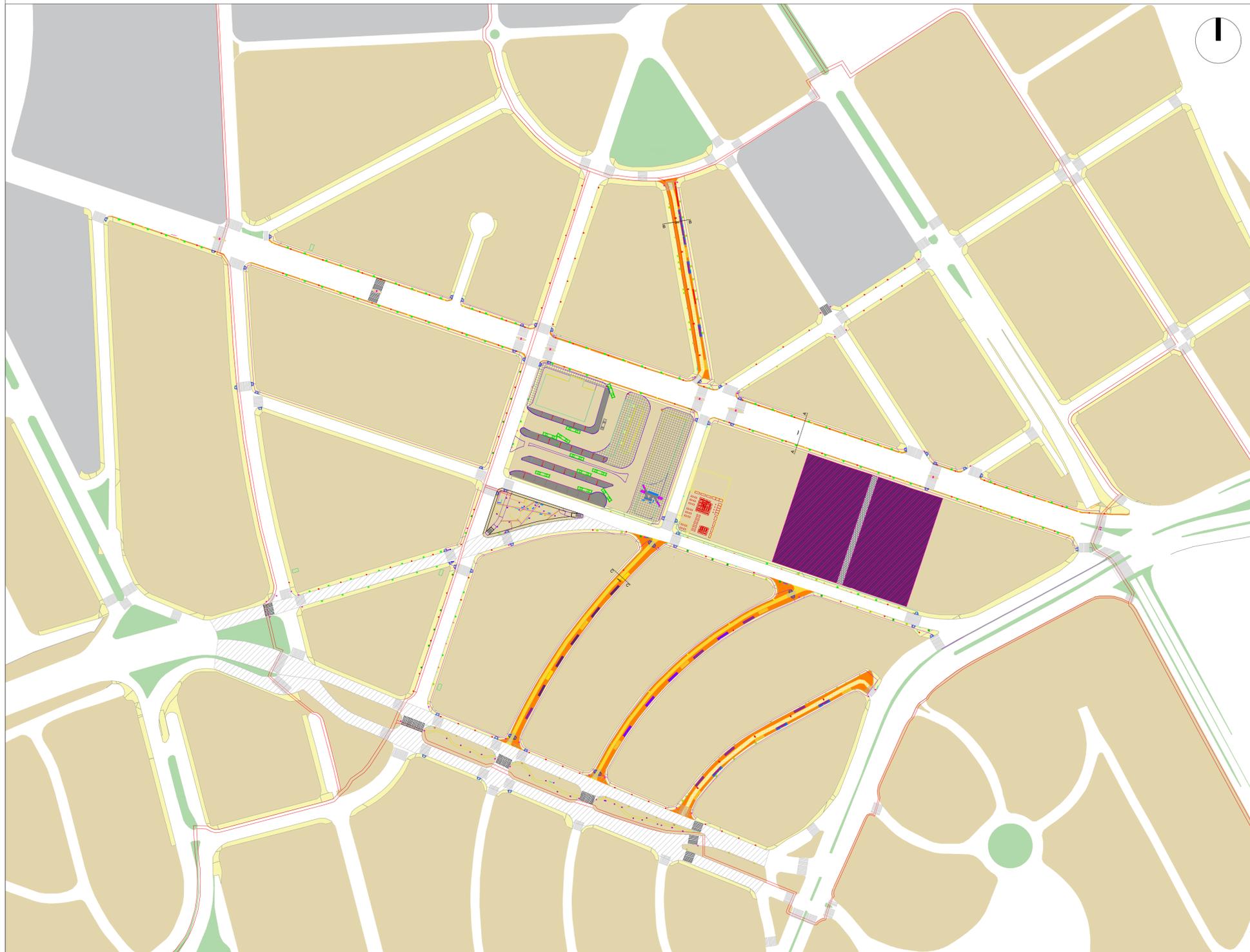
### VIAGENS EM TRANSP. COLETIVO COM ORIGEM NO BUTANTÃ



VIAGENS EM TRANSP. INDIVIDUAL COM ORIGEM NO BUTANTÃ



**APÊNDICE V – Planta geral de intervenções**



PLANTA COM PROPOSTAS DE PROJETO  
Escala 1:2000

**ESCOPO DO PROJETO:**

Atratividade para pedestres	Segurança Viária	Interação com o Ciclista	Infraestrutura da Calçada	Integração dos Modos
Iluminação Pública, Arborização Viária, Mobiliário Urbano, Atenuação de Ruído, Comunicação Visual	Intervenções com base em Acidentes e Conflitos	Complementação da Infraestrutura, Suporte para Troca de Modo	Acessibilidade, Alargamentos, Ruas Prioritárias	Garagem Subterrânea, Adequações do Terminal de Ônibus



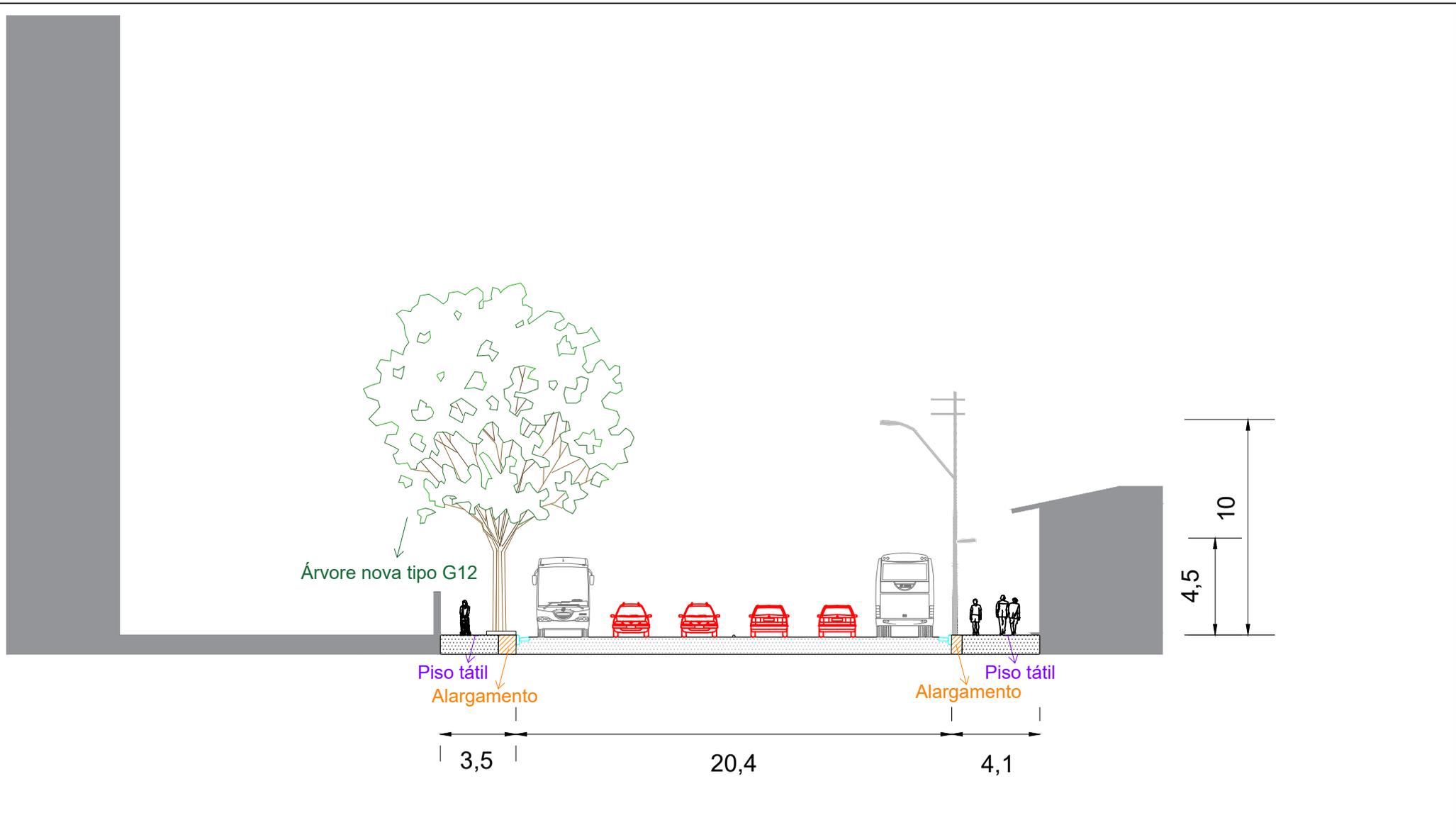
ORTOFOTO COM INDICAÇÃO DAS VIAS DA ZEU  
Escala 1:5000

**LEGENDA**

- Alargamento de calçada
- Árvore existente
- Árvore nova (G8, G11, G15)
- Árvore nova (G12)
- Árvore nova (M)
- Árvore nova (P)
- Banco
- Caminho para pedestres
- Calçadas
- Faixa de pedestres existente
- Faixa de pedestres nova
- Fruição pública
- Lote com proposta de fruição
- Lotes da estação de metrô
- Iluminação existente para calçada
- Iluminação nova para calçada
- Iluminação nova para praça/canteiro
- Iluminação nova para travessia
- Iluminação existente para via
- Iluminação nova para via
- Lixeira
- Mobiliário do espaço na Pirajussara
- Paraciclo
- Estação Bike Sampa
- Pavimento silencioso
- Piso tátil existente
- Piso tátil novo
- Faixa de direção (veículos)
- Faixa compartilhada (veículos/pedestres)
- Vaga para veículos de serviço
- Parklet
- 'Parklet' em estacionamentos
- Quadras
- Rampas de travessia existentes
- Rampas de travessia novas
- Rede cicloviária existente
- Rede cicloviária nova
- Totem/mapa
- Sinalização nova para travessia

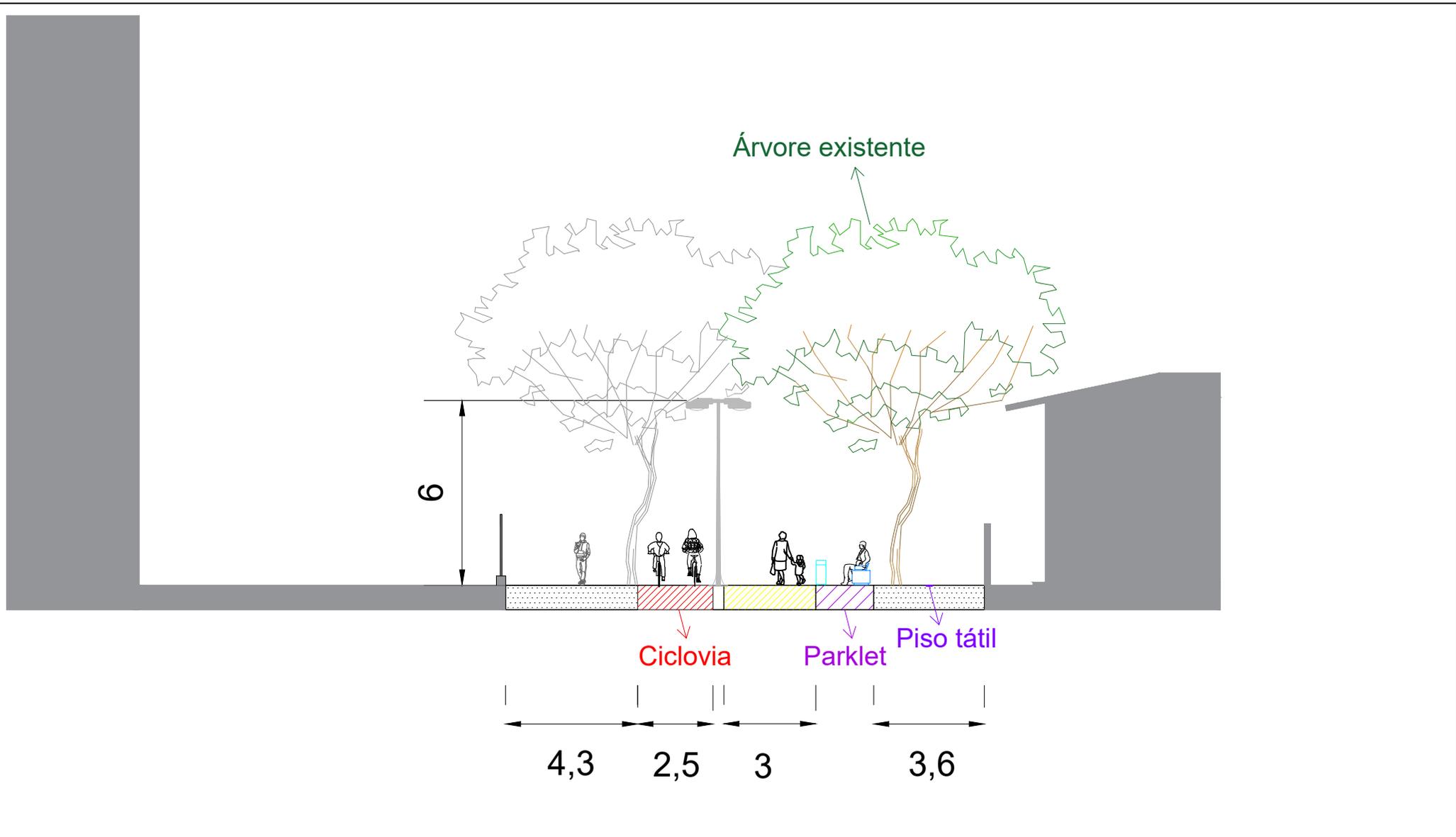
	GRUPO: ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA CAIQUE CELEGATTO HERMANDES ELISA SANTO MÁTAR JOSÉ GUAICÓ DA SILVA	ESCOLA POLITÉCNICA DA USP - TRABALHO DE FORMATURA II		
	ORIENTADORA: PROFa. DRa. KARIN REGINA DE CASTRO MARINS	OBJETO: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA ZEU BUTANTÁ, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, COM FOCO NA MOBILIDADE DO PEDESTRE	TÍTULO: PLANTA GERAL DAS PROPOSTAS DE PROJETO	DATA: 04/12/2020
		LOCAL: ZEU BUTANTÁ	ESCALA: 1:2000	REV: R00

**APÊNDICE VI – Cortes das vias**



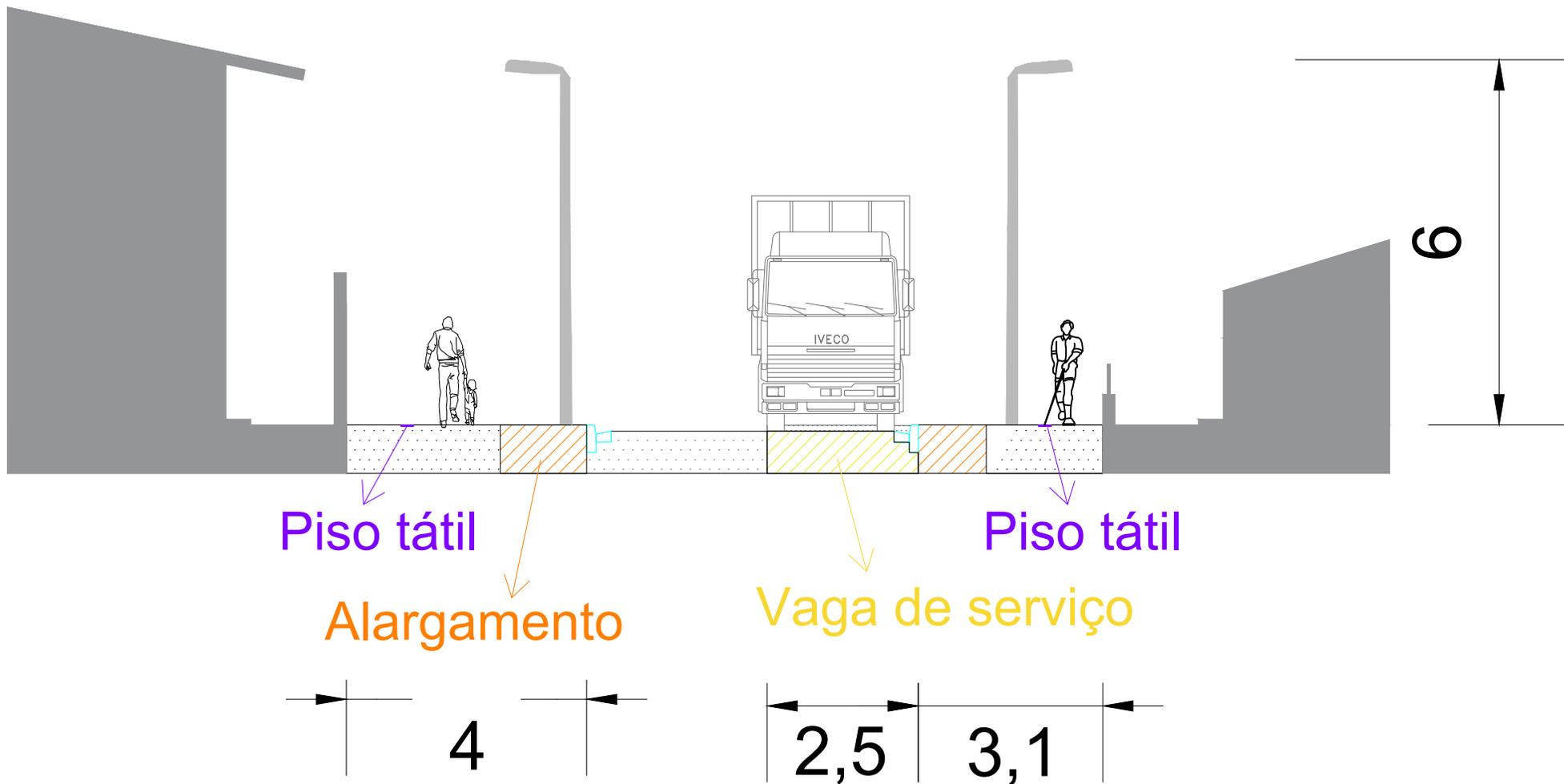
CORTE AA – AVENIDA VITAL BRASIL  
 ESCALA 1:250

	GRUPO: ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA CAIQUE CELEGATTO HERNADES ELISA SANTO MATAR JOSE GLAUCO DA SILVA	ESCOLA POLITÉCNICA DA USP - TRABALHO DE FORMATURA II	
	ORIENTADORA: PROFA. DR <sup>a</sup> . KARIN REGINA DE CASTRO MARINS	OBJETIVO: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA ZEU BUTANTÁ, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, COM FOCO NA MOBILIDADE DO PEDESTRE	TÍTULO: CORTE AA - AVENIDA VITAL BRASIL
		LOCAL: ZEU BUTANTÁ	ESCALA: 1:250
			REV: R00



CORTE BB – RUA ENGENHEIRO BIANOR  
 ESCALA 1:175

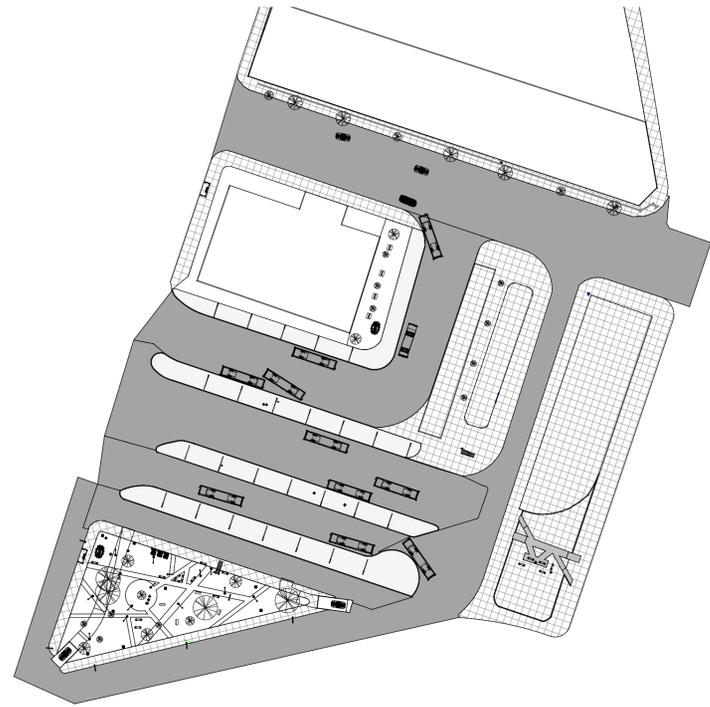
	GRUPO: ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA CAIQUE CELEGATTO HERMANDES ELISA SANTO MATAR JOSE GLAUCO DA SILVA	ESCOLA POLITÉCNICA DA USP - TRABALHO DE FORMATURA II	
	ORIENTADORA: PROFA. DR <sup>a</sup> . KARIN REGINA DE CASTRO MARINS	OBJETIVO: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA ZEU BUTANTÃ, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, COM FOCO NA MOBILIDADE DO PEDESTRE	TÍTULO: CORTE BB - RUA ENGENHEIRO BIANOR
		USUÁ: ZEU BUTANTÃ	ESCALA: 1:175
			REV: R00



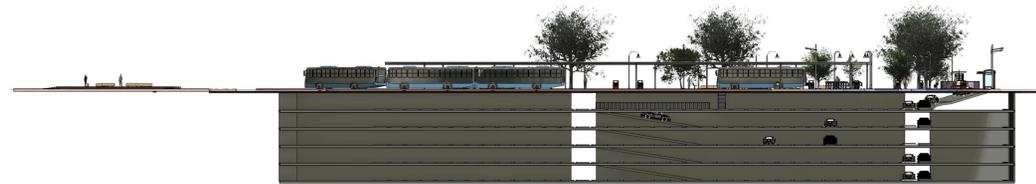
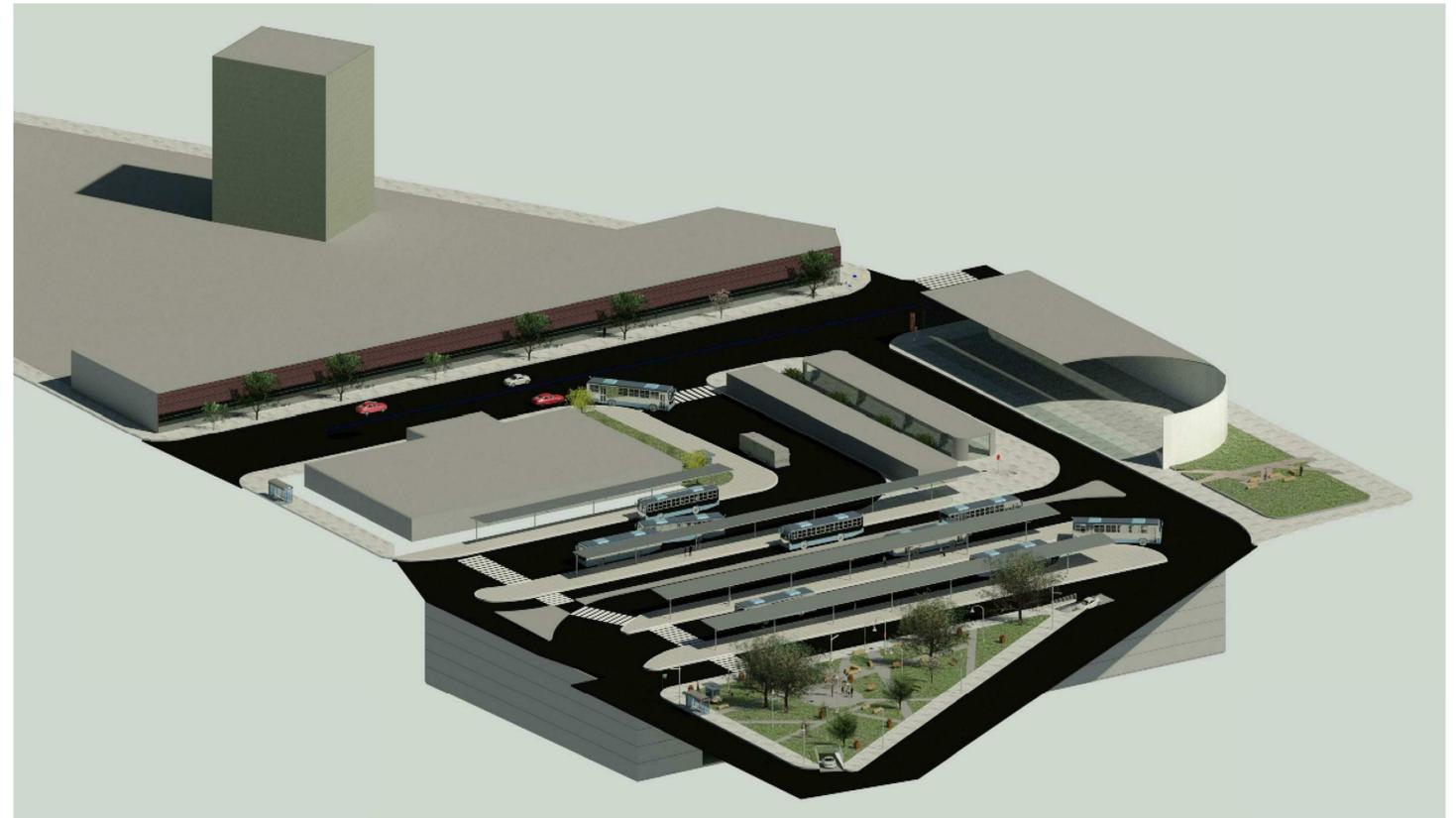
CORTE CC – RUA DRÁUSIO  
 ESCALA 1:100

	GRUPO: ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA CAIQUE CELEGATTO HERNANDES ELISA SANTO MATAR JOSE GLAUCO DA SILVA	ESCOLA POLITÉCNICA DA USP - TRABALHO DE FORMATURA II		
	ORIENTADORA: PROFA. DR <sup>a</sup> . KARIN REGINA DE CASTRO MARINS	SUBTÍTULO: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA ZEU BUTANTÃ, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, COM FOCO NA MOBILIDADE DO PEDESTRE	TÍTULO: CORTE CC - RUA DRÁUSIO	DATA: 04/12/2020
		USUÁRIA: ZEU BUTANTÃ	ESCALA: 1:100	REV: R00

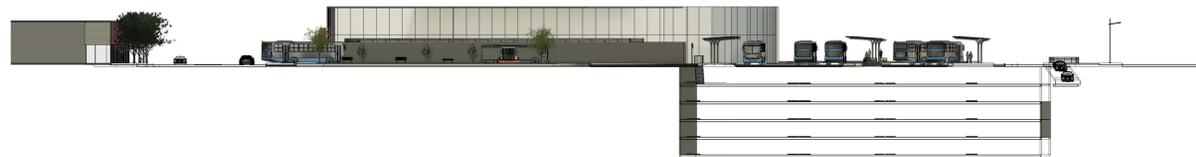
**APÊNDICE VII – Detalhamento da garagem e do terminal**



1 Nível 0  
1 : 1000



2 Seção LO  
1 : 500



3 Seção NS  
1 : 500



N/PENA 1 2 3 4 5 6 7 8 9 255  
 CCM 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00  
 ESPRESSADA 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00  
 PREPARADA 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%



GRUPO  
 ARTHUR FIGUEIREDO SOARES DE ALMEIDA  
 CAIQUE CELEGATTO HERNANDES  
 ELISA DOS SANTOS MATAR  
 JOSÉ GLAUCO DA SILVA

ORIENTADORA  
 PROFA. DRA. KARIN REGINA DE CASTRO MARINS

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP - TRABALHO DE FORMATURA II	
OBJETO	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA ZEU BUTANTÃ, COM FOCO EM MOBILIDADE DO PEDESTRE
TÍTULO	PLANTA, CORTES E VISTA 3D DE MELHORIAS NO ENTORNO DO TERMINAL BUTANTÃ
LOCAL	ZEU BUTANTÃ
DATA	15/11/2020
ESCALA	INDICADA
REV.	0