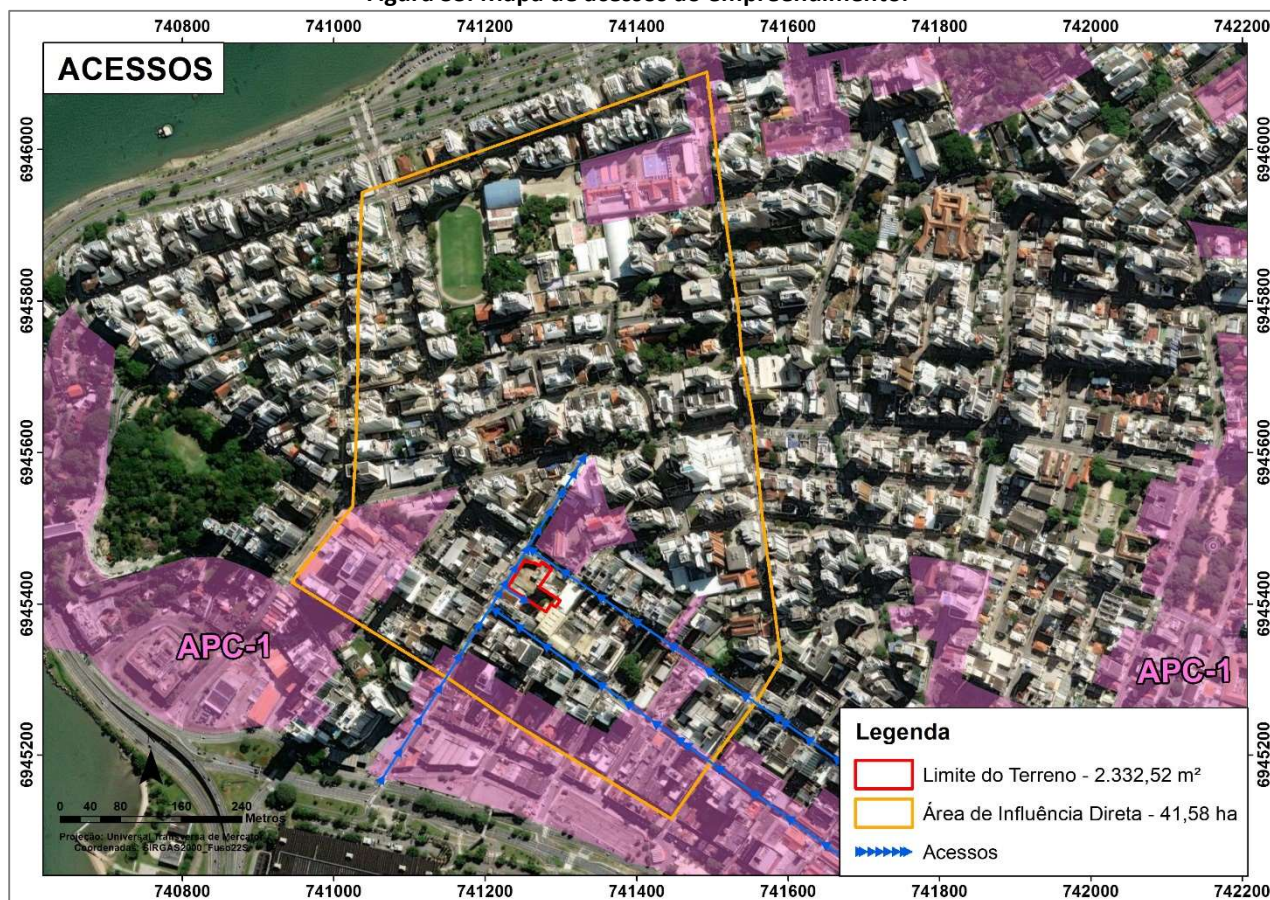
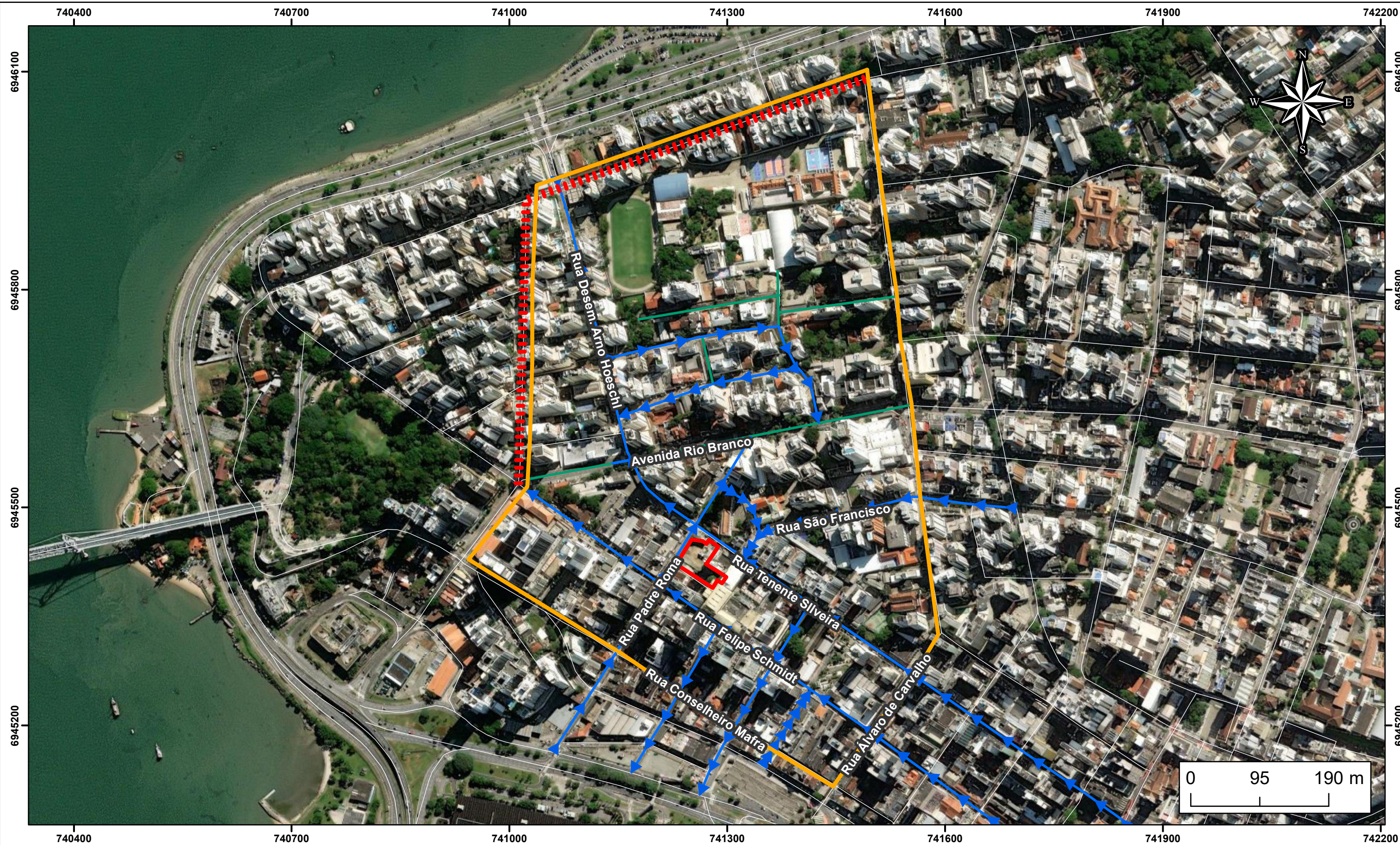


Figura 33. Mapa de acessos ao empreendimento.



Fonte: Elaboração própria.

A AID possui ciclofaixa na Rua Almirante Lamego e na Rua Duarte Schutel, ambas demarcadas com pintura na via e tachões reflexivos, conforme apresentado no **Mapa 08** e Figura 34. Com relação aos sentidos de fluxo de veículos, a maior parte das ruas da AID possuem mão única.



ROTAS E ACESSOS

- Limite do Terreno - 2.332,52 m²
- Área de Influência Direta - 41,58 ha
- Ciclofaixa
- Mão única
- Mão dupla

Informações Cartográficas

Localização: Esq. Rua Tenente Silveira c/ Rua Padre Roma, Centro

Folha: A3

Número: Mapa 08

Escala: 1:5,032

Data: 7/11/2022

Elaboração: Lucas F. Schlindwein
Eng. Sanitarista e Ambiental - CREA/SC: 173591-2

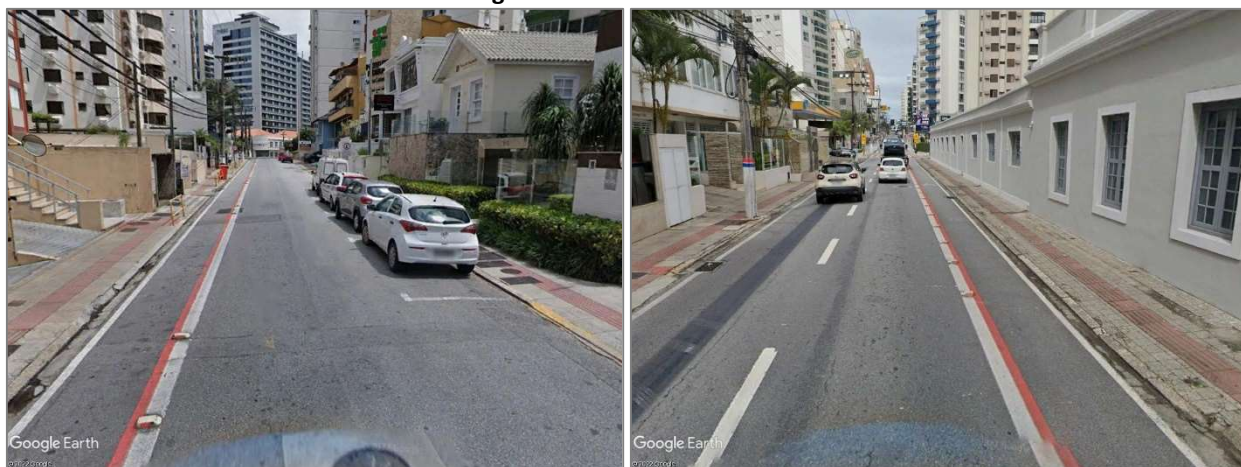
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). Datum Horizontal SIIRGAS 2000
Fuso 22S. Fontes: BaseMaps ESRI; Lev. topog. de campo; Sistema viário: PMF.

Empresa

ASOLUÇÕES
S, AMBIENTAIS

CREA/SC 14980-4
(47) 9 9220-0211 / (48) 9 9115-0211
contato@asambiental.eng.br

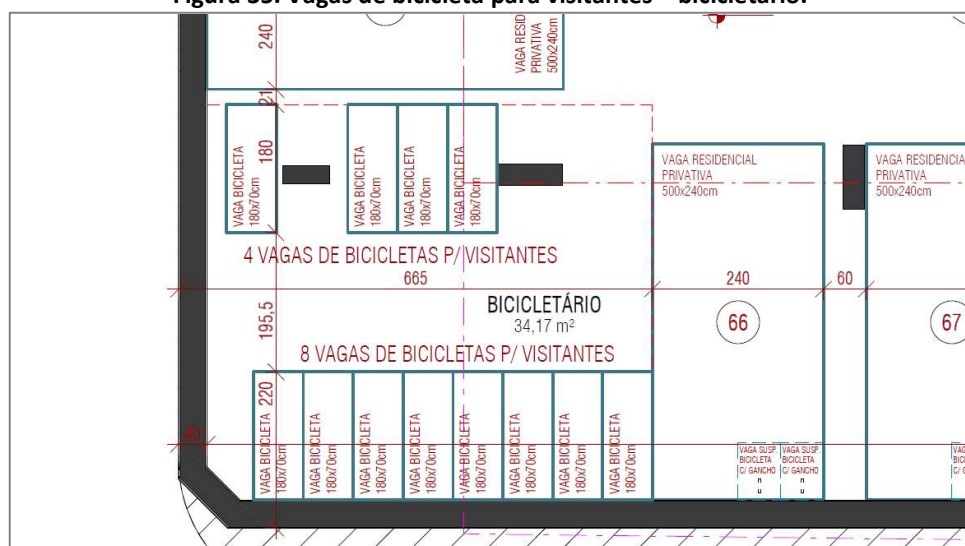
Figura 34. Ciclofaixa na AID.



Fonte: Google Earth Pro, 2022.

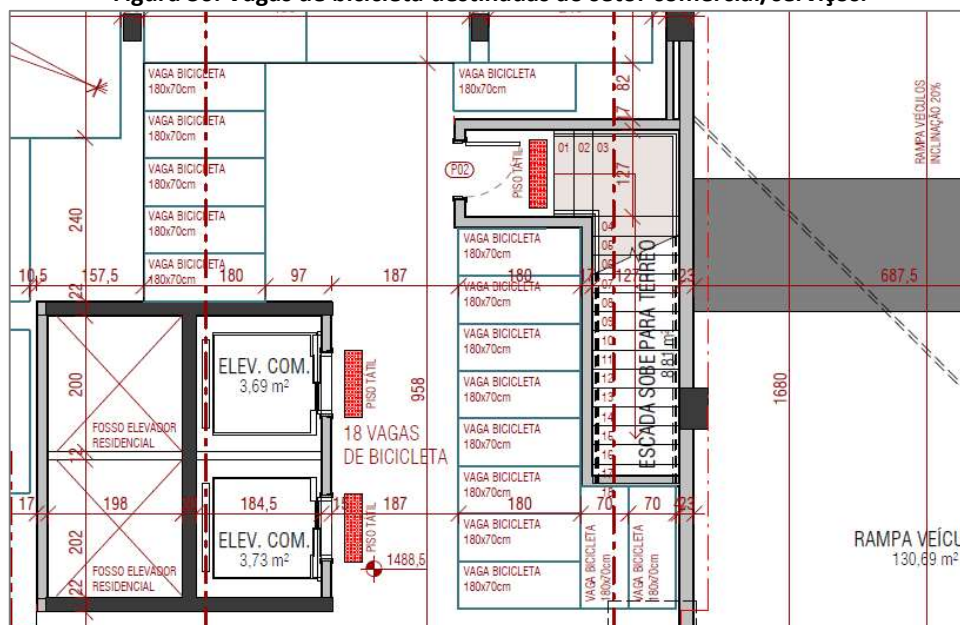
Com relação à estrutura de apoio Cicloviário do empreendimento, tem-se que foram destinadas aos moradores 110 vagas suspensas de bicicleta + 63 hobby boxes privativos no pavimentos subsolo 3, 88 vagas suspensas de bicicleta + 27 hobby boxes privativos + 18 vagas de bicicleta para visitantes no pavimento subsolo 2 (Figura 35), 24 vagas de bicicleta destinadas ao setor comercial/serviços localizadas no pavimento subsolo 1 (Figura 36), além de paraciclos de uso público localizados na área de fruição pública, podendo ser acessados por meio da Rua Padre Roma.

Figura 35. Vagas de bicicleta para visitantes – bicicletário.



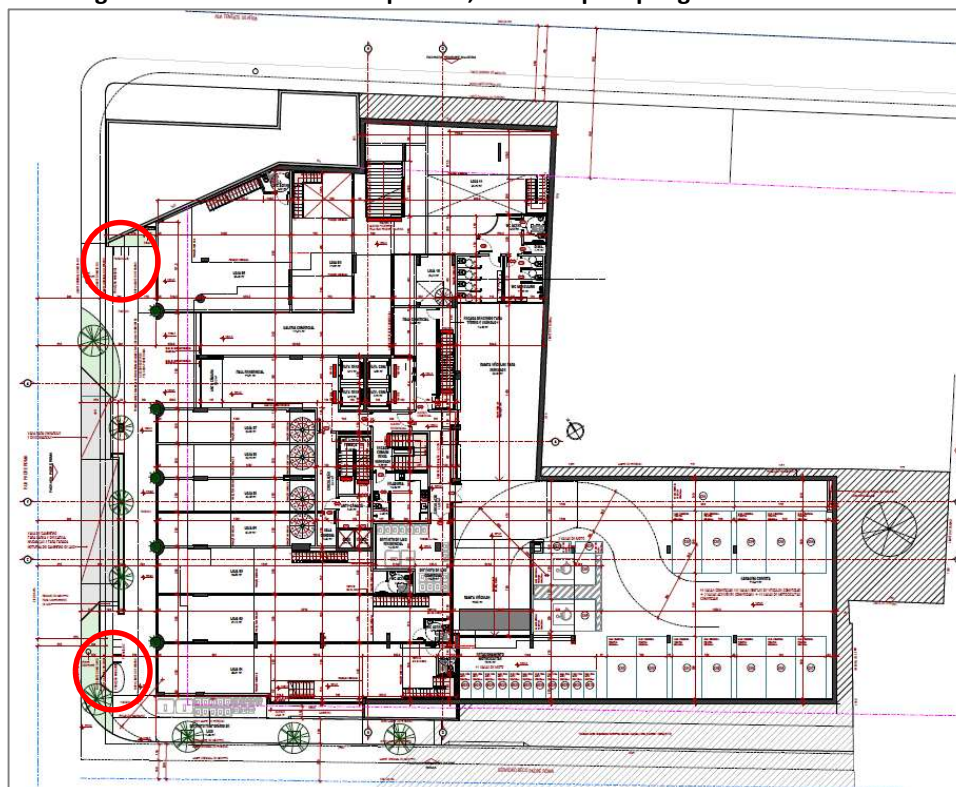
Fonte: Prancha do subsolo 2 do empreendimento.

Figura 36. Vagas de bicicleta destinadas ao setor comercial/serviços.



Fonte: Prancha do subsolo 1 do empreendimento.

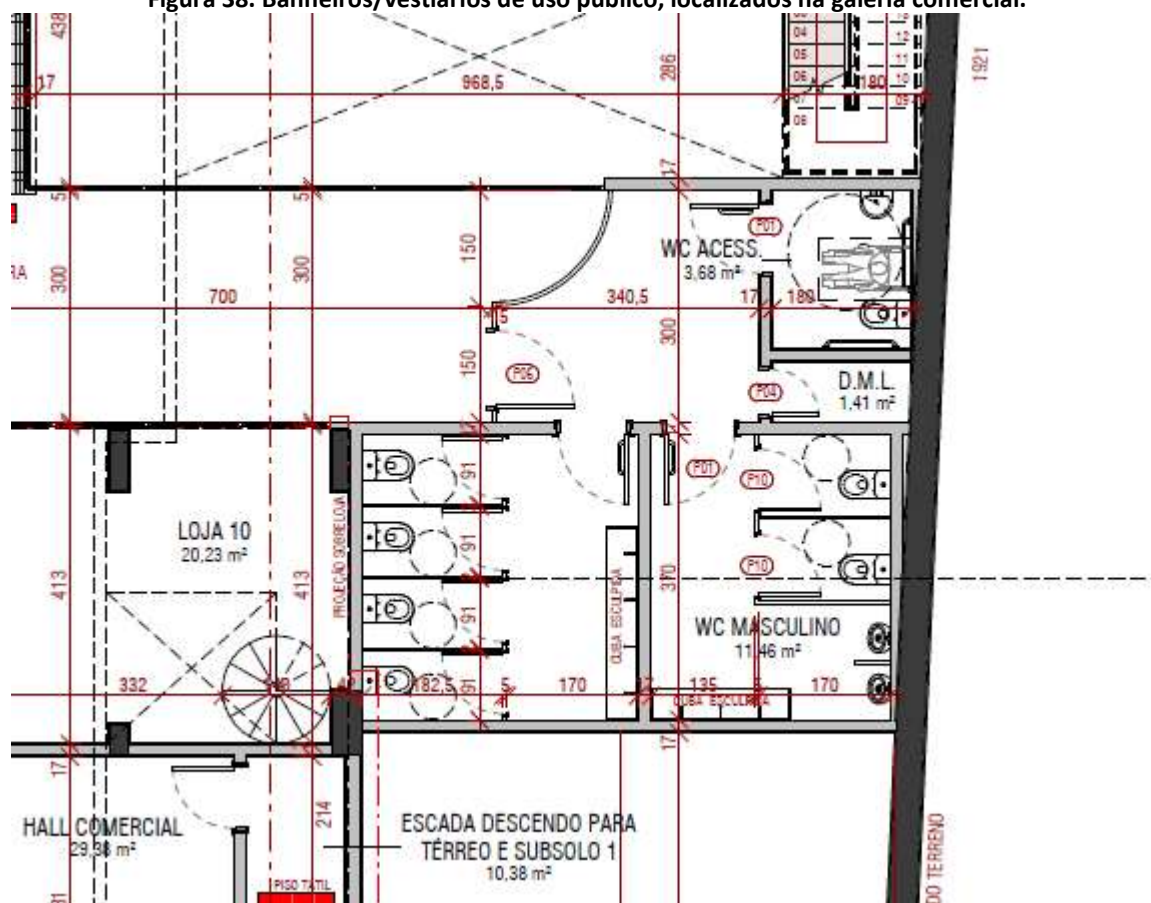
Figura 37. Paraciclôs de uso público, indicado pelo polígono em vermelho.



Fonte: Prancha do térreo do empreendimento.

O empreendimento também prevê a implantação de banheiros/vestiários públicos localizados na galeria comercial – pavimento térreo, podendo ser acessado por meio da Rua Padre Roma e Rua Tenente Silveira, conforme mostrado na Figura 38.

Figura 38. Banheiros/vestiários de uso público, localizados na galeria comercial.



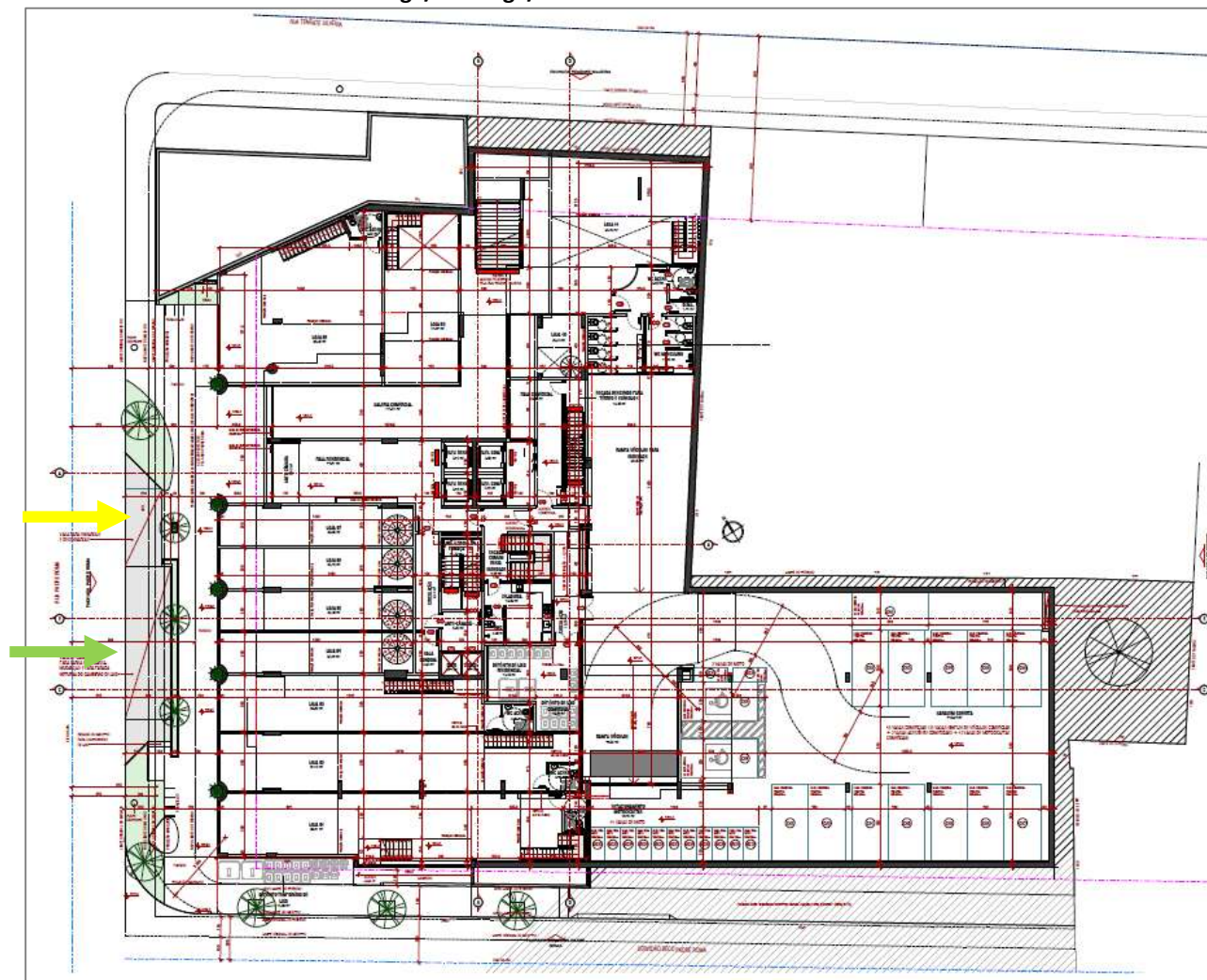
Fonte: Prancha do térreo do empreendimento.

A vaga de carga e descarga, tanto para caminhões de mudança quanto para prestação de serviços e abastecimento de áreas comerciais está localizada na Rua Padre Roma, conforme Figura 39. Além disso, no pavimento subsolo 01 foi incluída uma vaga para suprir serviços de mudanças como também para abastecimento das áreas comerciais e de serviços.

Salienta-se que devido à testada limitada, não foi possível incluir vagas de carga e descarga na Rua Tenente Silveira. Entretanto, foi possível observar que em frente a testada do

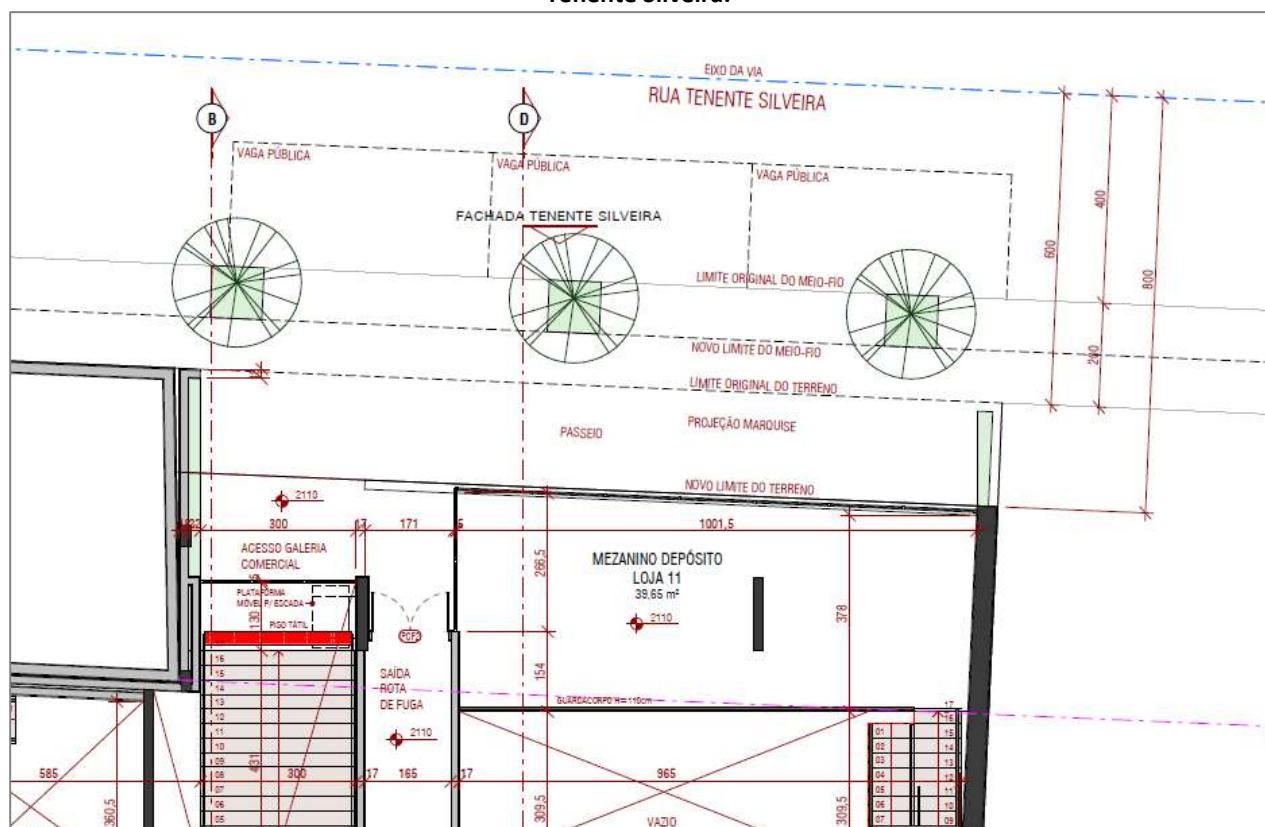
empreendimento para a Rua Tenente Silveira existem 3 vagas públicas para automóveis, sendo estas indicadas na Figura 40.

Figura 39. Planta do térreo. Indicado em amarelo, vaga de embarque e desembarque; Indicado em verde, vaga de carga/descarga/coleta de resíduos da COMCAP.



Fonte: Prancha do térreo do empreendimento.

Figura 40. Indicação das vagas públicas de automóveis existente em frente ao futuro empreendimento na Rua Tenente Silveira.

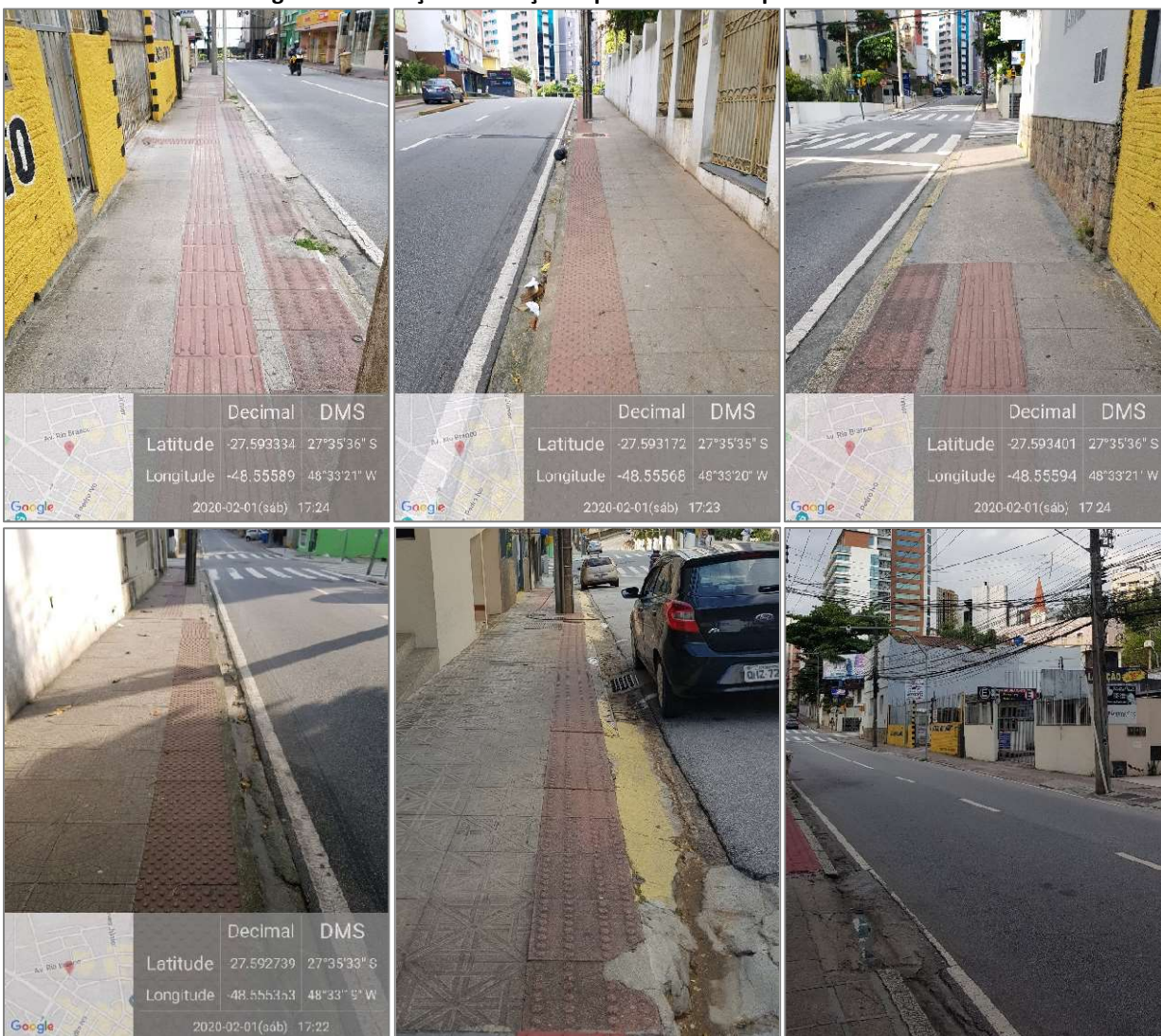


Fonte: Prancha do térreo do empreendimento.

Há grande circulação de pedestres nas imediações do empreendimento, devido ao fato de ser uma região de ocupação residencial e comercial. O fluxo de pedestres gerado pelo empreendimento continuará sendo atendido pela infraestrutura viária existente na região, sendo que os passeios no entorno existem, porém nem sempre estão adequados de acordo com a NBR 9050/2020 (Versão Corrigida: 2021) de acessibilidade e com a NBR 16537/2016 (Versão Corrigida 2: 2018) de sinalização tátil no piso (Figura 41). Além disso, observou-se a presença de contentores destinados ao armazenamento de resíduos sólidos no meio do passeio público (Figura 42).

Cabe salientar que os acessos de pedestres previstos no futuro empreendimento apresentam rotas acessíveis aos pontos de ônibus. Com relação às futuras calçadas, as mesmas serão arborizadas, conforme observado nas pranchas do térreo e sobreloja apresentadas no **anexo 03** e detalhadas no item conforto ambiental.

Figura 41. Situação das calçadas próximas ao empreendimento.





Fonte: Acervo dos autores.

Figura 42. Contentores destinados ao armazenamento de resíduos sólidos no meio do passeio público.



Fonte: Acervo dos autores.

Na AID do empreendimento há um número suficiente de faixas de segurança (Figura 43).

Figura 43. Faixas de segurança localizadas na AID do empreendimento.



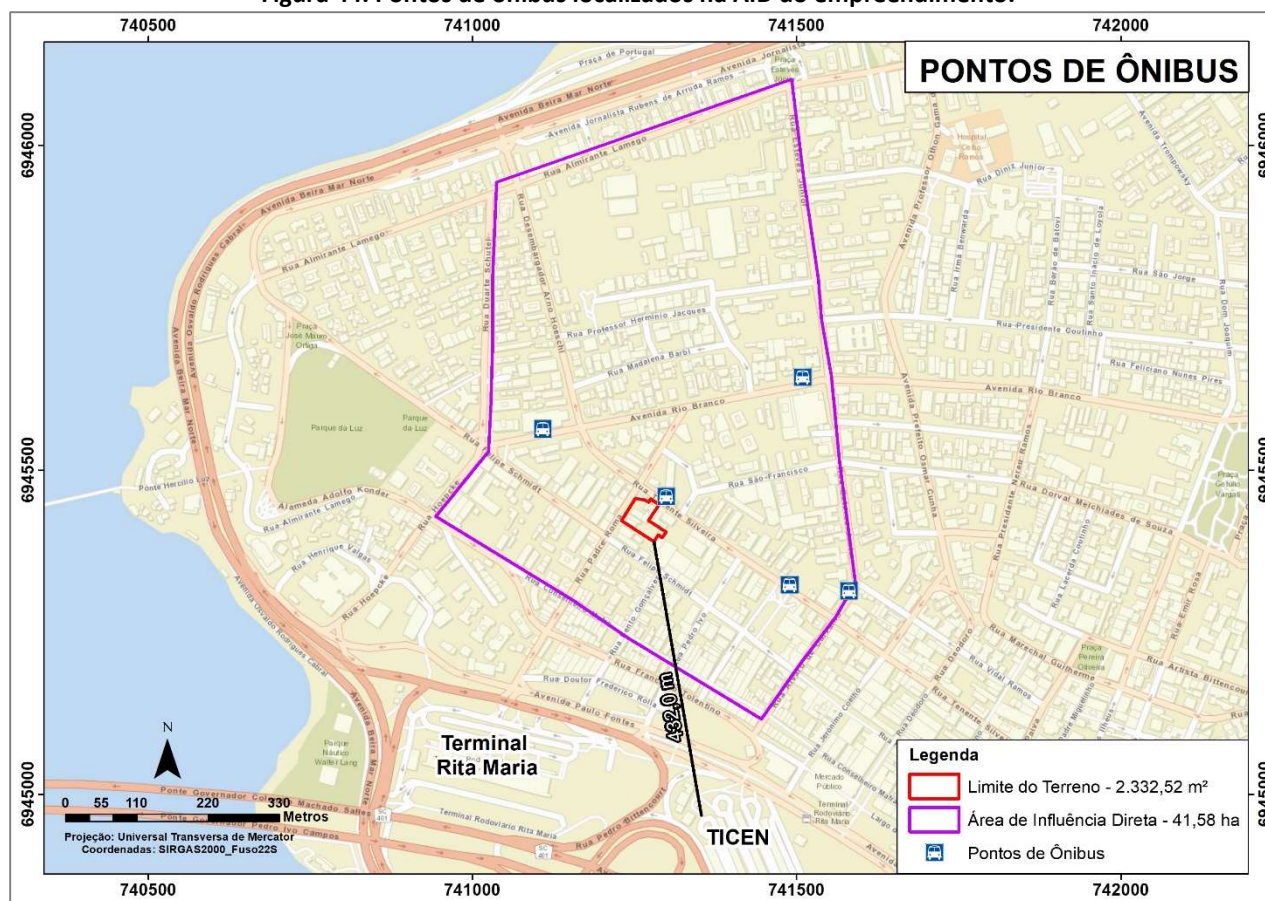
Fonte: Acervo dos autores.

3.5.2. Caracterização dos modais de deslocamento coletivo na AID

O transporte coletivo de Florianópolis é atendido pelo Consórcio Fênix, o qual é responsável pela operação do Sistema Integrado de Mobilidade (SIM). O consórcio Fênix é formado pelas empresas Canasvieiras, Emflotur, Estrela, Insular e Transol, as quais tiveram sua proposta conjunta na modalidade consórcio homologada no ano de 2014.

Além do SIM, a cidade conta também com o transporte executivo, o qual é realizado através de ônibus com ar condicionado que para em qualquer ponto da rota, conforme vontade do passageiro. Na Figura 44 pode-se observar os pontos de ônibus localizados na AID do empreendimento.

Figura 44. Pontos de ônibus localizados na AID do empreendimento.

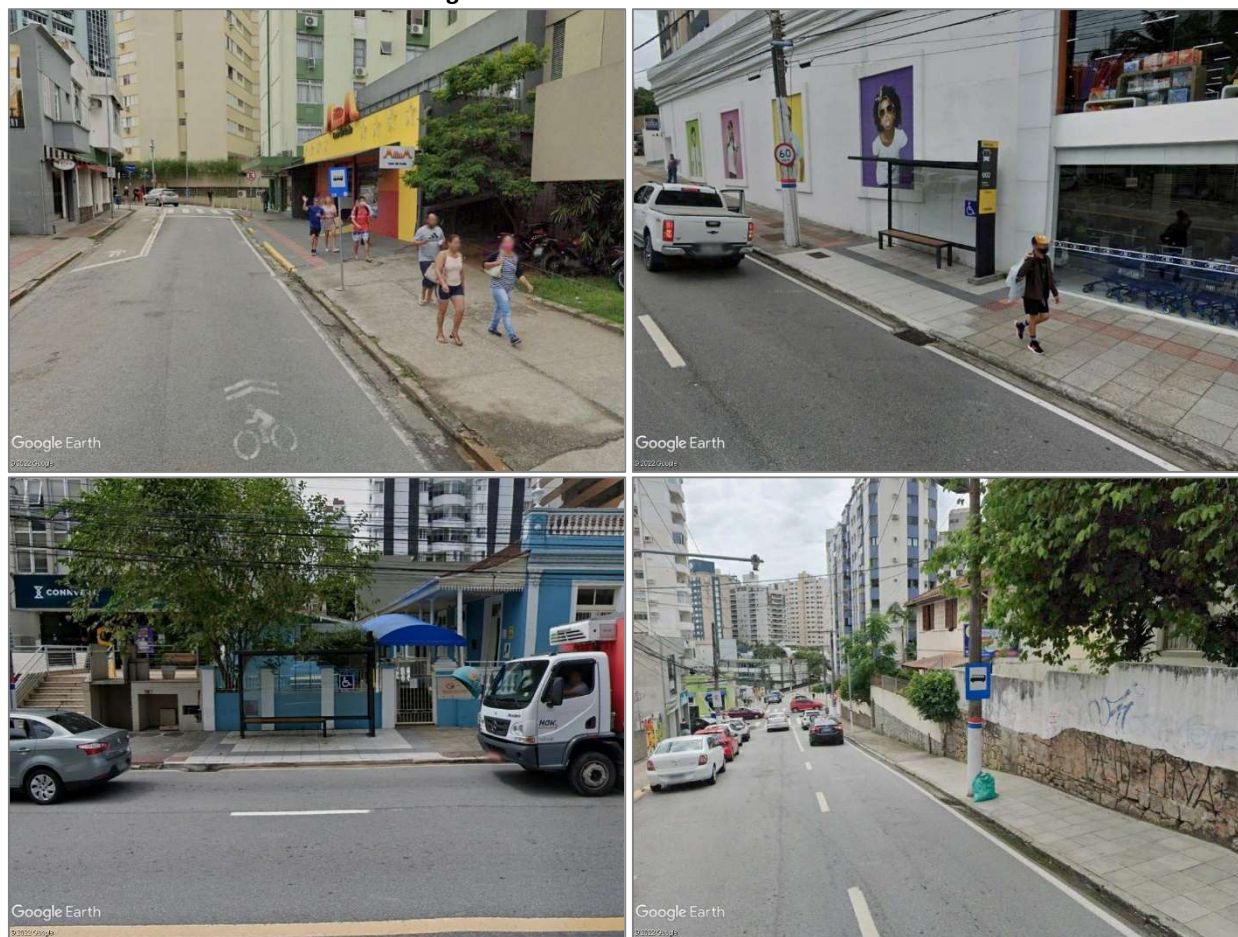


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Rua Padre Roma não há transportes públicos coletivos, no entanto, a Rua Tenente Silveira conta com uma parada de ônibus a poucos metros do terreno do futuro empreendimento.

Com relação às paradas de ônibus, algumas possuem apenas placa indicativa e outras possuem abrigo padrão, geralmente atendendo às normas de acessibilidade. Vale ressaltar que os mesmos não possuem nenhuma informação sobre horários e linhas dos ônibus (Figura 45).

Figura 45. Paradas de ônibus na AID.



Fonte: Google Street View.

Na área de entorno do empreendimento circulam as seguintes linhas de transporte público coletivo:

- 673 – Ponte Viva;
- 230 – Canasvieiras via Gama D'Eça;

- 4125 – Executivo Pântano do Sul via Gramal;
- 4124 – Executivo Caieira da Barra Sul via Tapera;
- 6220 – Executivo Abraão;
- 4123 – Executivo Ribeirão da Ilha;
- 131 – TITRI-TICEN via Gama D'Eça.

Quadro 37. 673 – Ponte Viva.

Saída Bairro					
06:22 E *	07:02 E *	07:42 E *	08:22 E *	09:27 E *	10:07 E *
10:47 E *	11:29 E *	12:09 E *	12:50 E *	13:30 E *	14:11 E *
15:14 E *	15:57 E *	16:37 E *	17:20 E *	18:00 E *	18:43 E *
19:17 E *	19:57 E *				

Saída Centro					
06:00 E	06:40 E	07:20 E	08:00 E	09:05 E	09:45 E
10:25 E	11:05 E	11:45 E	12:25 E	13:05 E	13:45 E
14:50 E	15:30 E	16:10 E	16:50 E	17:30 E	18:10 E
18:50 E	19:30 E				

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 38. 6220 – Executivo Abraão.

Saída Bairro					
07:00 M	07:30 M	08:33 *	12:08 *	13:25 *	18:10 *
18:50 *					
Saída Terminal Cidade de Florianópolis					
08:05	11:40	12:55	17:30	18:10	19:15 R

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 39. 230 – Canasvieiras via Gama D'Eça.

Saída Hospital Celso Ramos					
06:42 E *	07:04 E *	08:36 E *	09:14 E *	10:54 E *	13:10 E *
16:55 E *	17:29 E *	18:48 E *	20:13 E *		
Saída TIKAN					
06:00 E	06:20 E	07:40 E	08:20 E	10:00 E	12:20 E
16:00 E	16:35 E	17:44 E	19:31 E		

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 40. 4125 – Executivo Pântano do Sul via Gramal.

Saída Bairro					
05:50 M	06:20 M	06:40 M	07:00 M	07:20 M	07:40 M
08:13 *	08:43 *	10:01 *	11:21 *	12:21 *	13:04 *
13:31 *	14:02 *	14:32 *	15:24 *	16:06 *	16:46 *
17:24 *	18:14 *	18:54 *			

Saída Terminal Cidade de Florianópolis					
07:15	07:45	09:00	10:20	11:20	12:00
12:30	13:00	13:30	14:20	15:00	15:40
16:15	17:00	17:25	17:50 R	18:15 R	18:40 R
19:10 R	19:40 R				

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 41. 4124 – Executivo Caieira da Barra Sul via Tapera.

Saída Bairro					
05:30 M	06:00 M	06:20 M	06:35 M	06:50 M	07:10 M
07:55 *	08:35 *	09:20 *	11:12 *	12:12 *	13:13 *
14:08 *	15:18 *	17:03 *	18:10 *		

Saída Terminal Cidade de Florianópolis					
06:50	07:30	08:15	10:05	11:05	12:05
13:00	14:10	15:50	17:00	17:30 R	18:00 R
18:30 R	19:00 R	19:45 R			

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 42. 4123 – Executivo Ribeirão da Ilha.

Saída Bairro					
06:10 M	07:10 M	07:59 *	09:09 *	11:48 *	12:51 *
14:08 *	15:20 *	17:17 *			

Saída Terminal Cidade de Florianópolis					
07:10	08:21	11:00	12:00	13:15	14:25
16:20	18:25 R	19:25 R			

Fonte: Consórcio Fênix.

Quadro 43. 131 – TITRI-TICEN via Gama D'Eça.

Saída TICEN - Plataforma A - Box 11					
06:20 E	07:25 E	08:05 E	09:15 E	10:20 E	12:05 E
12:45 E	13:20 E	13:55 E	16:15 E	16:45 E	17:22 E
17:59 E	19:10 E	19:46 E	20:55 E		

Saída TITRI					
06:15 E	06:50 E	07:20 E	07:30 E	08:00 E	08:38 E
09:15 E	09:43 E	10:20 E	10:50 E	11:25 E	12:00 E
12:40 E	13:15 E	13:50 E	14:27 E	15:00 E	15:38 E
16:00 E	16:20 E	16:46 E	17:05 E	17:52 E	18:35 E
19:16 E	19:45 E	20:12 E	21:20 E		

Fonte: Consórcio Fênix.

Por fim, considera-se que os serviços de transporte coletivo da região atendem de forma satisfatória as viagens geradas pelo futuro empreendimento, uma vez que há grande oferta dos serviços conectando o bairro com as demais regiões do município.

3.5.3. Estudo de tráfego

3.5.3.1. Contagem volumétrica

A contagem volumétrica visa determinar a quantidade e a composição do fluxo de veículos, que passam pelos postos representativos dos trechos selecionados. Nessas contagens são registrados os volumes de tráfego para os vários tipos ou classes de veículos.

As contagens foram classificadas por tipo de veículo e acumuladas por períodos de 15 minutos para determinar a variação horária e o fator de pico. Os tipos foram:

- Moto;
- Carro;
- Ônibus/caminhão (até 14,9 m);
- Veículos especiais (acima 15 m).

Estes dados, depois de atualizados através da projeção do crescimento da frota de veículos para os anos futuros, fornecem subsídios para determinar o impacto a ser gerado no sistema viário local.

A contagem foi realizada no dia 13 de fevereiro de 2020 na Rua Padre Roma (Figura 46). Elas foram realizadas em frente ao empreendimento, das 07:00 às 10:00 horas e das 16:30 às 20:00 horas. Posteriormente, os dados foram atualizados de acordo com a taxa de crescimento anual de 3% (VPC/Brasil, 2010).

Figura 46. Pontos da contagem de tráfego na Rua Padre Roma (Ponto 1) e no Beco Padre Roma (Ponto 2).



Fonte: Elaboração Própria.

3.5.3.2. Tabulação de dados apurados na contagem

Para a tabulação dos dados foi considerado o automóvel como Unidade de Veículo Padrão (UVP), conforme demonstrado no Quadro 44.

Quadro 44. UVP (Unidade Veículo Padrão).

Tipo de veículo	Fator de Equivalência (UVP)
Motocicleta (1 a 2,9 m)	1,0
Automóvel (3 a 7 m)	1,0
Ônibus/Caminhão (até 14,9 m)	1,5
Veículos Especiais (acima de 15 m)	2,0

Fonte: DNIT, (2006).

Os dados brutos da contagem de tráfego encontram-se no **Anexo 13**. Os dados de 2022, 2028, 2030, 2033 e 2038 foram estimados através da projeção de crescimento de frota de veículos, cuja taxa de crescimento anual é de 3% (VPC/Brasil, 2010). Os volumes foram já convertidos em UVP.

A Hora Pico e o Volume de tráfego encontrados para cada um dos pontos de contagem pode ser observado no Quadro 45 e o resumo da contagem por classe de veículo pode ser observado no Quadro 46.

Quadro 45. Hora Pico e volume de tráfego, em UVP para a Rua Padre Roma.

	Hora Pico (2028)	Volume
Matutino	07:00h as 08:00h	1.461,2
Vespertino	17:15h as 18:15h	1.110,3

Quadro 46. Resumo da contagem por classe de veículo.

Categoria de Veículo	Quantidade	%	Equivalência em UVP
Moto	852	15,5	1
Carro	4590	83,3	1
Caminhão	68	1,2	1,5
Especial	0	0,0	2
TOTAL	5510	100,0	-

3.5.3.3. Viagens geradas

3.5.3.3.1. Setor residencial

Para o cálculo de geração de viagens para o setor residencial do empreendimento, foi utilizado o modelo de geração de viagens encontrados na Rede PGV (2015).

- Número de UHs: **90 apartamentos;**
- Número de Vagas: **104 vagas;**
- Número de pessoas residentes em período de ocupação máxima: **318 habitantes.**

Levantada a quantidade de unidades residenciais, a área total construída, o número de vagas para carros e o número máximo de habitantes, é possível estimar o número de deslocamentos gerados em um dia normal do empreendimento.

Quadro 47. Quadro com as taxas para o cálculo da geração de viagens.

Cód. ITE	Tipo de Uso do Solo	Unidade	Taxas de Geração de Viagens – Via do Polo Gerador								
			Diária			Horária – Tarde			Horária – Manhã		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	Terminal Marítimo	Camarotes(1)/Acrs(2)	171,52	11,93							
21	Aeroporto Comercial (viagens longas, gdes aviões)	Empregados(1)/Vôos(2)/Aero naves(3)	13,40	104,73	122,21	1,00	6,96	8,20	1,21	8,17	9,24
22	Aeroporto Aviação Geral (privado)	Empregados(1)/Vôos(2)/Aero naves (3)	21,45	2,59	6,61	1,96	0,33	0,62	1,54	0,27	0,62
120	Indústria Pesada Geral	Empregados(1)/GFA(2)/Acrs (3)	0,82	1,50	6,75	0,40	0,68	4,22	0,40		6,41
230	Condomínio Residencial	Unidade Res.(1) /Pessoas(2)/Veículos(3)	5,86	2,50	3,33	0,54	0,24	0,31	0,44	0,19	0,25
310	Hotel	Quartos(1)/Empregados(2)	8,70	14,34		0,76	0,90		0,65	0,79	
550	Universidade	Empregados(1)/Estudantes(2)	9,13	2,37		0,91	0,24		0,78	0,20	
610	Hospital	Empregados(1)/GFA(2) /Leitos(3)	5,17	16,78	11,77	0,46	1,42	1,36	0,35	1,20	1,18
630	Clinica	Empregados(1)/Médicos(2)				1,31	4,43				
750	Parque de Escritório	Empregados(1)/GFA(2) /Acrs(3)	3,50	11,42	195,11						
814	Shopping Center Peq. (até 9000m²)	Empregados(1)/ABL(2)	22,36	40,67			4,93		6,41		
820	Shopping Center	ABL(1)	Variável								
850	Supermercados	ABL(1)				12,39			11,06		

Fonte: RedePGV (2015).

Aplicadas estas variáveis ao número de unidades habitacionais que o empreendimento possui, e também ao número de vagas de estacionamento e de futuros habitantes, foram encontrados os seguintes valores:

- Volume gerado durante o dia para o número de UHs:
 $5,86 \times 90 = 527,4$ viagens/dia.
- Volume gerado durante o dia para o número de veículos:
 $3,33 \times 104 = 346,32$ viagens/dia.
- Volume gerado durante o dia para o número de pessoas:
 $2,50 \times 318 = 795,0$ viagens/dia.
- Volume gerado na Hora Pico da manhã para o número de UHs:
 $0,44 \times 90 = 39,6$ viagens/Hora Pico manhã.
- Volume gerado na Hora Pico da manhã para o número de veículos:
 $0,25 \times 104 = 26,0$ viagens/Hora Pico manhã.
- Volume gerado na Hora Pico da manhã para o número de pessoas:
 $0,19 \times 318 = 60,42$ viagens/Hora Pico manhã.
- Volume gerado na Hora Pico da tarde para o número de UHs:
 $0,54 \times 90 = 48,6$ viagens/Hora Pico tarde.
- Volume gerado na Hora Pico da tarde para o número de veículos:
 $0,31 \times 104 = 32,24$ viagens/Hora Pico tarde.
- Volume gerado na Hora Pico da tarde para o número de pessoas:
 $0,24 \times 318 = 76,32$ viagens/Hora Pico tarde.

Para efeito de cálculo no presente estudo, será utilizado o resultado mais desfavorável para estimar o incremento de tráfego na via de acesso ao Residencial, ou seja:

- Volume gerado durante o dia: **795,0 viagens/dia;**
- Volume gerado na Hora Pico da manhã: **60,42 viagens/Hora Pico manhã;**
- Volume gerado na Hora Pico da tarde: **76,32 viagens/Hora Pico tarde.**

Portanto, levando em conta o pior cenário, de difícil consolidação, serão geradas aproximadamente 795,0 viagens/dia, sendo que a hora pico ocorrerá no período da tarde, com aproximadamente **76,32 viagens** ou **76,78 UVP**.

3.5.3.3.2. Setor comercial

Para o cálculo de geração de viagens do setor comercial, foi utilizada a metodologia constante do Anexo I do Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego (DENATRAN, 2001), conforme segue abaixo:

$$V = ACp / 16$$

$$\text{Se } ACp < 10.800 \text{ m}^2$$

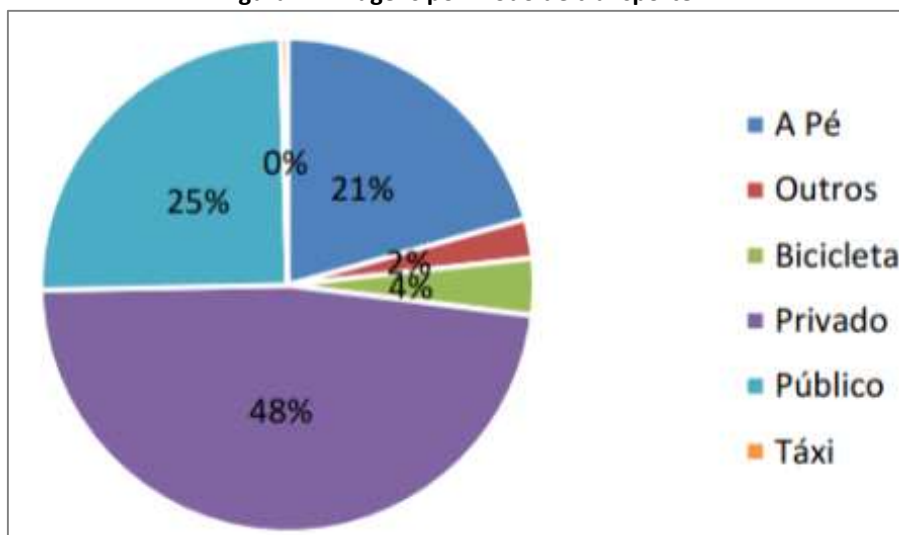
ACp = área construída computável

Sabendo que a área computável da porção comercial/serviços do empreendimento é de 3.195,25 m², temos que o empreendimento atrairá aproximadamente **199,70 viagens** por dia ou **200,9 UVP**.

3.5.3.3.3. Divisão Modal

Para a divisão modal, utilizou-se os resultados de pesquisa de campo do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável – PLAMUS (2014), pois o mesmo também considera o fluxo de bicicleta e a pé, o que não foi considerada nesta contagem de tráfego. Os resultados da pesquisa indicam a porcentagem do modo de transporte utilizado na região da Grande Florianópolis (Figura 47).

Figura 47. Viagens por modo de transporte.



Fonte: PLAMUS, 2014.

Ainda de acordo com os resultados da pesquisa origem-destino realizada pelo PLAMUS, a divisão modal das viagens realizadas no município de Florianópolis é a seguinte:

- | | | |
|------------------------------------|---|-----|
| a. Viagens individuais motorizadas | - | 48% |
| b. Viagens por transporte coletivo | - | 29% |
| c. Viagens não motorizadas | - | 23% |

Aplicando os percentuais da divisão modal de viagens obtida na pesquisa origem-destino do PLAMUS para o **empreendimento comercial**, obtém-se os seguintes valores:

- | | | |
|---|---|-------------|
| a. Viagens individuais motorizadas | - | 95,9 |
| b. Viagens por transporte coletivo | - | 57,9 |
| c. Viagens não motorizadas | - | 45,9 |

Salienta-se que a taxa da RedePGV (2015), utilizada para o cálculo da geração de viagens do setor comercial, **já resulta na geração de viagens por automóveis.**

3.5.3.3.4. Viagens motorizadas na hora pico

Com relação às **viagens geradas pela área comercial**, de acordo com os dados do PLAMUS, 15% do tráfego na região da Grande Florianópolis acontece na Hora Pico. Assim, sendo, do total de viagens diárias motorizadas (95,9) estima-se um valor de 14,38 viagens ou **14,46 UVPs** na Hora Pico.

Ao todo, o empreendimento misto irá gerar na sua Hora Pico, um total de **91,24 UVPs** em sua Hora Pico (76,78 + 14,46).

3.5.3.3 Capacidade da Rua Padre Roma

Neste estudo de capacidade viária, a caixa de rolamento dos veículos é o elemento principal analisado. A caixa de rolamento é composta por faixas de fluxos, onde a capacidade viária está diretamente ligada ao layout dos sentidos, da largura das faixas e as interferências laterais tais como estacionamento de veículos paralelos à via e outros. Trata-se do número máximo de veículos que podem passar em uma faixa na mesma direção (ou em ambas para vias de sentidos opostos) durante uma unidade de tempo em condições normais de tráfego.

Para a capacidade das vias referenciadas no presente estudo, utilizou-se as condições encontradas no local. De acordo com estudos elaborados a partir de HCM (2000), admite-se que:

- **Para as Vias Locais: 1.000 veículos/hora/faixa no limite da capacidade;**
- Para as Vias Coletoras: 1.500 veículos/hora/faixa no limite da capacidade;
- Para as Vias Arteriais: 1.800 veículos/ hora /faixa no limite da capacidade;
- Capacidade para as Vias expressas ou de Trânsito Rápido:
 - Até 3,00m de largura por faixa: máximo de 1.700 veículo/hora;
 - De 3,00 a 4,00m de largura por faixa: máximo de 2.000 veículo/hora.

Essa capacidade máxima está vinculada às condições ideais para uma via, são elas:

- Ausência de fatores restritivos geométricos, de tráfego e ambientais;
- Faixas de tráfego maiores ou iguais a 3,5 m;

- Acostamentos ou afastamentos laterais livres de obstáculos ou restrições à visibilidade com largura igual ou superior a 1,80 m;
- Ausência de zonas com ultrapassagem proibida;
- Tráfego exclusivo de carros de passeio;
- Nenhum impedimento ao tráfego direto, tais como controles de tráfego ou veículos executando manobras de giro;
- Terreno plano;
- Distribuição do tráfego por sentido de 50/50.

Para cada fator diferente das condições ideais expostas acima, deve-se subtrair **até 10%** do valor da capacidade básica.

Assim, para a Rua Padre Roma, via loca com capacidade máxima de 1.000 veículos/hora/faixa, considerou-se quatro fatores de depreciação: há impedimentos ao tráfego direto, tais como controles de tráfego ou veículos executando manobras de giro (-10%); o tráfego não é exclusivo de carros de passeio. Salienta-se que apenas 1,2% das viagens ocorrem por caminhão. Dessa forma, reduziu-se apenas 5% da capacidade da via para este fator; Terreno não é plano (-10%); Distribuição do tráfego não ocorre por sentido de 50/50 (-10%).

Tendo em vista que a Rua Padre Roma possui duas faixas de sentido único, a capacidade final da Rua Padre Roma deve ser multiplicada por 02.

Estes aspectos atribuem à Rua Padre Roma a seguinte capacidade estrutural:

$$C = 1.000 - (35\%) = 650 \text{ UVPs/hora/faixa}$$

$$C \text{ Rua} = 650 \text{ UVPs/hora/faixa} \times 2 = \mathbf{1.300 \text{ UVPs/hora.}}$$

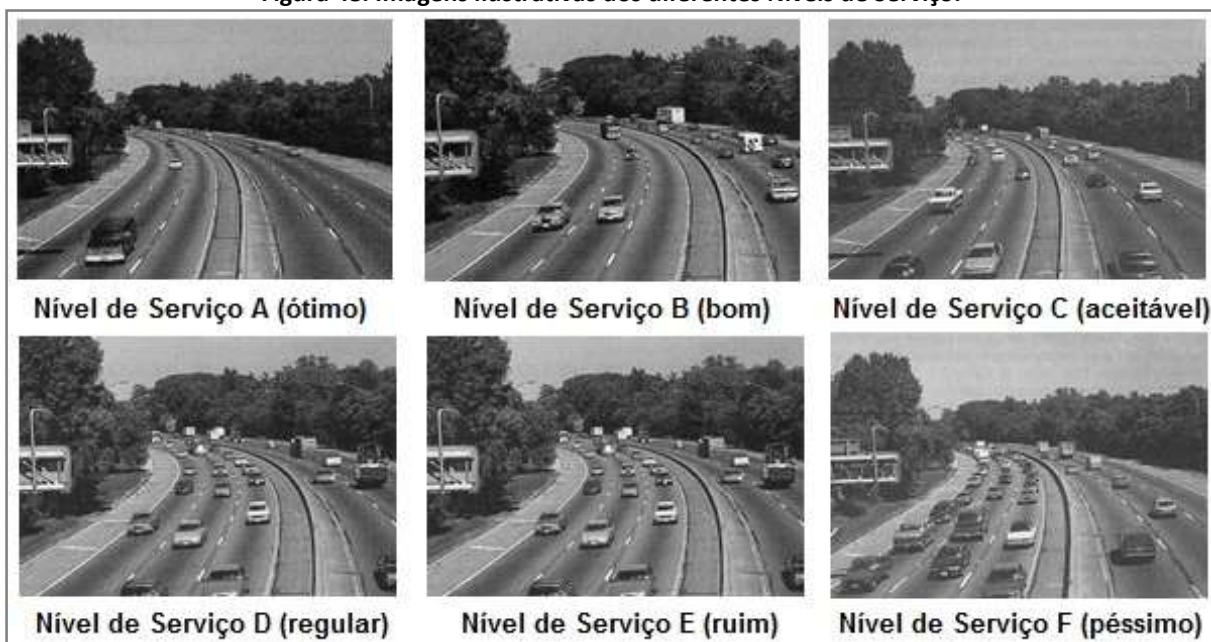
3.5.3.4. Nível de Serviço

Nível de serviço é definido como uma medida qualitativa que descreve as condições operacionais de uma corrente de tráfego e a forma como são percebidas por motoristas e passageiros.

Segundo HCM (2010) são estabelecidos seis níveis de serviço de acordo com as condições de velocidade, tempo de viagem, liberdade de manobras, interrupções de tráfego, conforto, conveniência e segurança; que são (Figura 48):

- **Nível de Serviço A:** corresponde a uma situação de fluidez de tráfego, com baixo fluxo de tráfego e velocidades altas, somente limitadas pelas condições físicas da via. Os condutores não se veem forçados a manter determinada velocidade por causa de outros veículos.
- **Nível de Serviço B:** Corresponde a uma situação estável, quer dizer, que não se produzem mudanças bruscas na velocidade, ainda que esta começa a ser condicionada por outros veículos, mas os condutores podem manter velocidades de serviço razoável e em geral escolhem a faixa de tráfego por onde circulam.
- **Nível de Serviço C:** Corresponde a uma circulação estável, mas a velocidade e a manobrabilidade estão consideravelmente condicionadas pelo resto de tráfego. Os adiantamentos e a troca de faixa são mais difíceis, mas as condições de circulação são toleráveis.
- **Nível de Serviço D:** Corresponde a uma situação que começa a ser instável, quer dizer, em que produzem trocas bruscas e imprevistas na velocidade e a manobrabilidade dos condutores está muito restringida pelo resto do tráfego.
- **Nível de Serviço E:** Supõe que o tráfego é próximo a capacidade da via e as velocidades são baixas. As paradas são frequentes, sendo instáveis e forças as condições de circulação.
- **Nível de Serviço F:** O nível F corresponde a uma circulação muito forçada, com velocidades baixas e filas frequentes que obrigam a detenções que podem ser prolongadas. O extremo do nível F é um absoluto congestionamento da via.

Figura 48. Imagens ilustrativas dos diferentes Níveis de Serviço.



Fonte: HCM, 2010.

O incremento principal do fluxo de veículo é decorrente dos deslocamentos de pessoas em direção ao trabalho ou escola no período da manhã e/ou no final da tarde quando retornam aos seus lares. Quando ocorre o chamado “horário-pico”.

As análises aqui apresentadas sobre a capacidade das vias do entorno do empreendimento, tiveram como base literatura específica sobre o assunto e foi adotado como referência principalmente o HCM (2010), Manual do DENATRAN para Polos Geradores de Tráfego e o Boletim Técnico da CET-SP (Companhia de Engenharia de tráfego da cidade de São Paulo).

Após a contagem volumétrica é possível estabelecer o nível de serviço da via analisada. A avaliação do Nível de Serviço (NS) utilizada pelo presente estudo é o mesmo adotado pelo HCM (2010), divididos em seis níveis de serviço, variando de “A” a “F”. O nível de serviço D é considerado como sendo o limite aceitável pelos motoristas. O NS é calculado através da equação:

$$NS = V_t / C$$

Onde:

V_t = Volume de Tráfego (pior cenário na hora/pico);

C = Capacidade da via.

O resultado desta equação mostra o nível de serviço de acordo com o Quadro 48.

Quadro 48. Resumo dos níveis de serviço.

VT/C	Níveis de Serviço	
< 0,30	A	Ótimo
0,31 a 0,45	B	Bom
0,46 a 0,70	C	Aceitável
0,71 a 0,85	D	Regular
0,86 a 0,99	E	Ruim
> 1,00	F	Péssimo

Fonte: Highway Capacity Manual (HCM, 2010).

Foi analisado o Nível de Serviço para os anos de 2022 (atual), 2028, 2030, 2033 e 2038. Para os anos de 2022, 2028, 2030, 2033 e 2038 o volume de tráfego a ser considerado será o volume de veículos obtidos na contagem, considerando o aumento natural da frota de veículos, cuja taxa de projeção anual é de 3% (BRASIL/DNIT, 2006).

Portanto, os cálculos apresentados se encontram em acordo com a bibliografia adotada, onde a partir da contagem volumétrica chega-se ao horário de pico. Em seguida é calculada a capacidade da via, e é efetuada a análise da via (níveis de A a F).

O volume na hora/pico e respectivos NS na Rua Padre Roma, sem e com o empreendimento, no mento atual (2022), no momento de início da operação do empreendimento (2028) e nos cenários futuros (2030, 2033 e 2038) são apresentado no Quadro 49.

Quadro 49. Capacidades atuais e seus respectivos níveis de serviço, com e sem o empreendimento (Rua Padre Roma e Beco padre Roma).

Capacidade Rua Padre Roma (UVP)	Incremento Tráfego (UVP)		2022			2028			2030			2035			2038		
			HP	NS		HP	NS		HP	NS		HP	NS		HP	NS	
1300	91,24	Sem empreendimento	1223,7	0,94	E - Ruim	1461,2	1,12	F - Péssimo	1550,2	1,19	F - Péssimo	1694,0	1,30	F - Péssimo	1963,8	1,51	F - Péssimo
		Com empreendimento	1223,7	0,94	E - Ruim	1552,5	1,19	F - Péssimo	1647,0	1,27	F - Péssimo	1799,7	1,38	F - Péssimo	2086,4	1,60	F - Péssimo

Fonte: Elaborado pelos autores. HP = Hora Pico. NS = Nível de Serviço.

3.5.4. Prognóstico sobre a mobilidade urbana

Foram realizadas análises com a contagens realizadas na Rua Padre Roma nos horários de pico, das 07:00h às 10:00h e das 16:30h às 20:00h. Primeiro foram analisados os volumes de tráfego para 2022 (atual). Posteriormente, foram analisados os volumes de tráfego para 2028 (ano de início de operação do empreendimento), além dos volumes para 2030, 2035 e 2038 (futuros). Em seguida foram realizados cálculos de estimativa do número de viagens geradas pelo empreendimento misto, as quais foram alocadas na Rua Padre Roma. Posteriormente, foram determinadas as capacidades atuais e seus respectivos níveis de serviço, com e sem o empreendimento.

Analisando os dados para a Rua Padre Roma, via responsável por absorver o tráfego gerado pelo empreendimento, verifica-se que o Nível de Serviço (NS) atual (2022) é classificado como E – Ruim. A partir do ano de 2028 (momento de início da operação do empreendimento), o Nível de Serviço passa a ser classificado como F – Ruim, com e sem o empreendimento, corroborando para o fato de que **a geração de viagens devido ao empreendimento não é o grande problema**, e sim, o natural aumento do fluxo de veículos com o passar dos anos.

Em se tratando das obras de terraplanagem, será realizado o corte de aproximadamente 20.000 m³, considerando o empolamento do solo. No Quadro 50 é apresentado o cronograma das obras de terraplanagem. Considerando que cada caçamba possua capacidade de 15 m³, tem-se que serão necessárias 1.334 viagens de caminhão para retirar este material do terreno do empreendimento.

Sabendo que a terraplanagem será dividida em 14 semanas, tem-se que serão geradas aproximadamente 96 viagens de caminhão por semana.

Quadro 50. Cronograma das obras de terraplanagem.

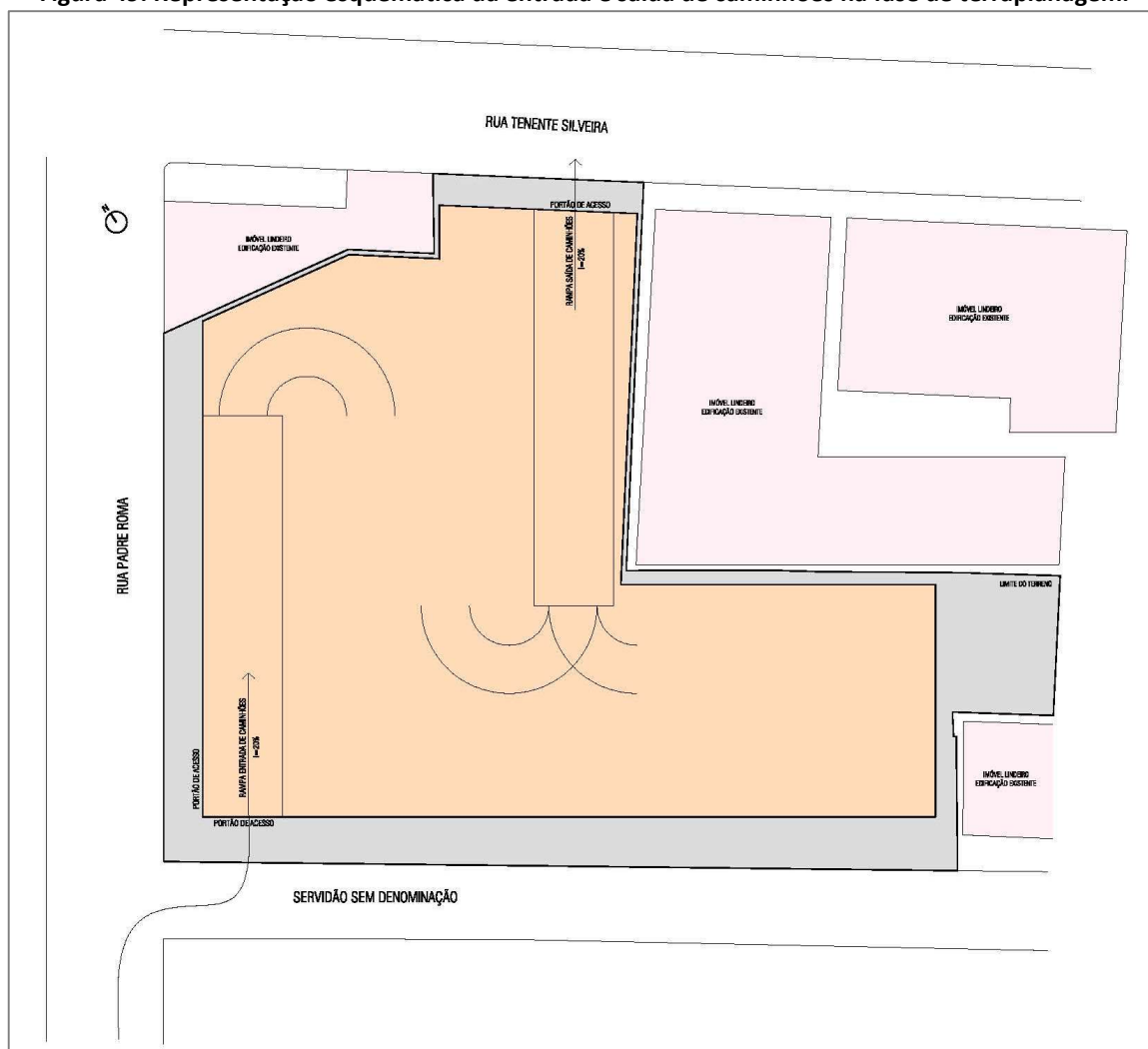
SERVIÇO	MÊS		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	QUINZENA		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	F
TERRAPLANAGEM																						

Fonte: empreendedor.

Como forma de mitigar os impactos causados pela retirada do material oriundo da terraplanagem do terreno do empreendimento, optou-se por separar a entrada e a saída de caminhões, de modo que a entrada ocorrerá pelo Beco Padre Roma, com acesso a partir da Rua Padre Roma, para que os caminhões não precisem adentrar o bairro para acessar o terreno. Já a saída ocorrerá pela Rua Tenente Silveira.

O terreno possui área suficiente para a manobra dos caminhões, fazendo com que não precisem parar na via pública. A Figura 49 ilustra como ocorrerá a entrada e saída de caminhões na fase de terraplanagem.

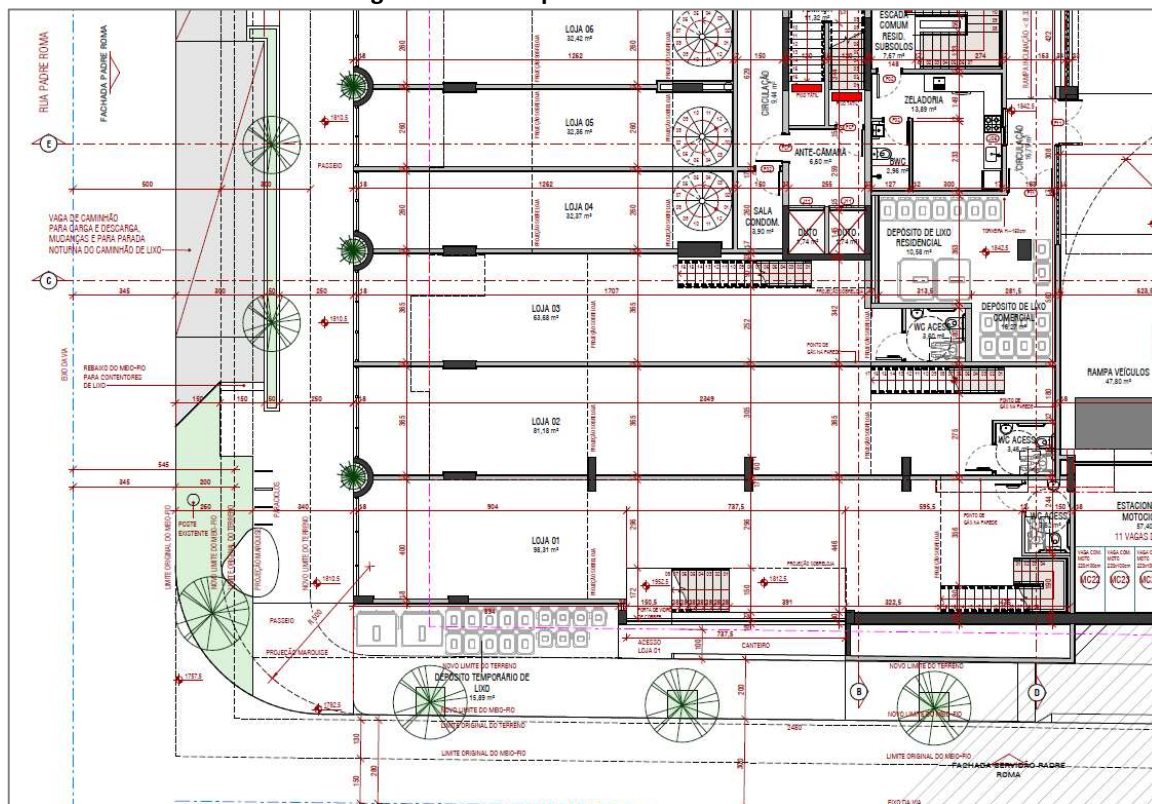
Figura 49. Representação esquemática da entrada e saída de caminhões na fase de terraplanagem.



Convém destacar que os materiais destinados ao canteiro de obras não ficarão armazenados de maneira que prejudiquem a circulação de veículos ou de pedestres. Caso seja constatado algum problema de congestionamento no tráfego do entorno causado pelo empreendimento, este deverá realizar as cargas e descargas de materiais fora do horário de pico. Os acessos de veiculares serão sinalizados conforme legislação vigente para segurança dos pedestres e veículos que estiverem circulando nas áreas em questão.

Com relação à coleta de resíduos sólidos, tem-se que a coleta seletiva é realizada 3x na semana, aos domingos, quartas e sextas, às 19h, a coleta convencional é realizada 5x na semana, aos domingos, segundas, terças, quintas e sextas, às 20h e a coleta de resíduos orgânicos é realizada 2x na semana. Tendo em vista que o volume de resíduo por coleta resultou em um valor superior a 2.500 litros/coleta, foi previsto recuo para o caminhão coletor, de modo a não interromper o trânsito.

Figura 50. Recuo para o caminhão coletor.



Fonte: Pranchas do projeto.

3.6. Conforto ambiental – ventilação e iluminação

3.6.1. Diagnóstico sobre ventilação e iluminação

De acordo com Borges (2009), o microclima é o resultado das variações climáticas decorrentes de um espaço de proporções reduzidas, onde os principais elementos climáticos (temperatura e umidade do ar, radiação, e velocidade do vento) sofrem influência direta do seu entorno: elemento geográfico (topografia), edificações (gabarito, ocupação), malha urbana, revestimentos, vegetação.

Segundo Givoni (1998) os principais fatores das mudanças de microclima são a localização da cidade dentro da região, o tamanho das cidades, a densidade da área construída, a cobertura do solo, a orientação e largura das ruas, os efeitos de parques e áreas verdes.

O tipo de recobrimento do solo tem interferência no microclima, uma vez que, ao impermeabilizar o solo, são introduzidos novos materiais com diferentes propriedades térmicas, o que acarreta na alteração do microclima. Além disso, a diminuição das áreas verdes alteram a atmosfera local, modificando a temperatura e as chuvas da região, bem como a direção e velocidade dos ventos (CARDOSO, 2017).

Dessa forma, entende-se que o microclima é influenciado por vários fatores, que interagem entre si. As formas naturais do relevo, bem como as artificiais, interferem tanto no período de duração do sol, quanto no seu ângulo de incidência, o que pode acarretar uma redução na quantidade de radiação solar recebida pela superfície.

Com relação à vegetação, além de sua função paisagística, este elemento climático exerce um papel fundamental na regulação da temperatura, umidade do ar e comportamento dos ventos, além de mitigar os efeitos negativos da urbanização, como poluição do ar (BORGES, 2009).

Sendo assim, a arborização urbana é uma alternativa que pode contribuir de diversas maneiras com a paisagem urbana e com o conforto ambiental. São características da arborização a redução da incidência de radiação solar sobre a superfície, a atenuação do ruído, a diminuição

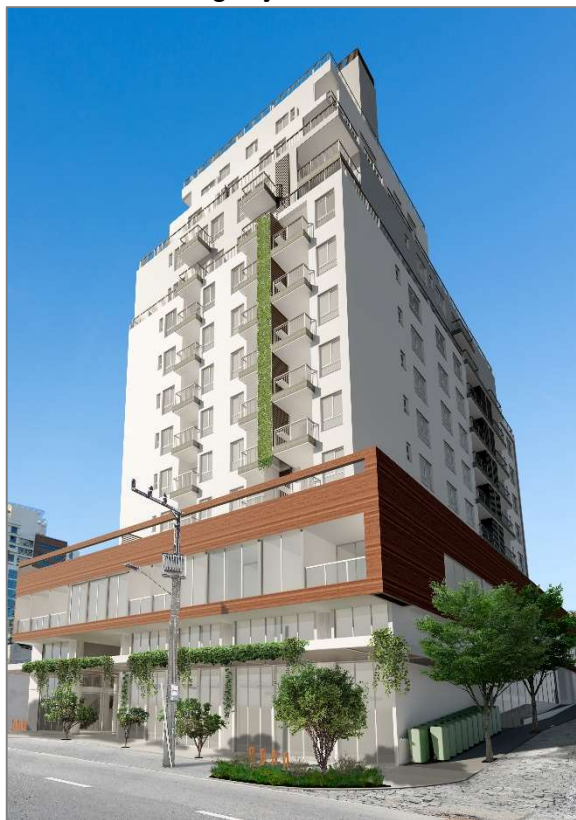
da poluição do ar, o resfriamento passivo de edificações por meio do sombreamento e da evapotranspiração e a redução do consumo de energia em regiões mais quentes. Quando bem planejada, a arborização tem o poder de valorizar áreas urbanas e as edificações do entorno imediato (Gonçalves *et al.*, 2012).

O projeto propõe a construção de um edifício em alvenaria, com pintura nas cores cinza e cinza claro, com detalhes em marrom. Segundo Borges (2009) *“a transferência de energia da superfície para o ar é o principal responsável pelo aquecimento do mesmo, o seu aquecimento se dará na mesma proporção da intensidade de energia absorvida na superfície”*. Dessa forma, entende-se que a utilização de cores escuras pode contribuir para o agravamento da formação de ilhas de calor.

Com relação ao uso de materiais reflexivos nas fachadas e muros, estes materiais não serão utilizados. Como citado no parágrafo anterior, o empreendimento será pintado com cores claras, possuirá marquises com vegetação, jardins verticais, 3 exemplares arbóreos da espécie *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira) no passeio público da Rua Tenente Silveira, 6 exemplares arbóreos da espécie *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira) no passeio público do Beco Padre Roma, além de 3 exemplares arbóreos da espécie *Plumeria rubra* (Jasmin-manga) e 2 exemplares arbóreos da espécie *Myrciaria cauliflora* (Jabuticabeira) no passeio público da Rua Padre Roma, o que contribui com o conforto térmico dos transeuntes, além de reduzir o impacto do empreendimento na paisagem urbana.

Além disso, junto ao passeio público da Rua Padre Roma estão previstos dois canteiros com *Arachis repens* (Amendoim-rasteiro), *Asparagus densiflorus 'Myers'* (Aspargo rabo-de-gato) e *Hedera Helix* (Hera), conforme apresentado na Figura 51.

Figura 51. Imagem do futuro empreendimento, evidenciando a arborização no passeio público e a marquise com vegetação.



Fonte: Mantovani e Rita Arquitetura.

Com relação à volumetria do empreendimento, entende-se que a mesma influenciará na iluminação natural das edificações vizinhas, notadamente as edificações construídas nas proximidades. Entretanto, salienta-se que a região é marcada pela presença de edifícios de gabarito e volumetria semelhantes, o que reduz o impacto causado pela inserção do referido empreendimento misto, tendo em vista que já existe a sombra gerada pelos outros edifícios da região.

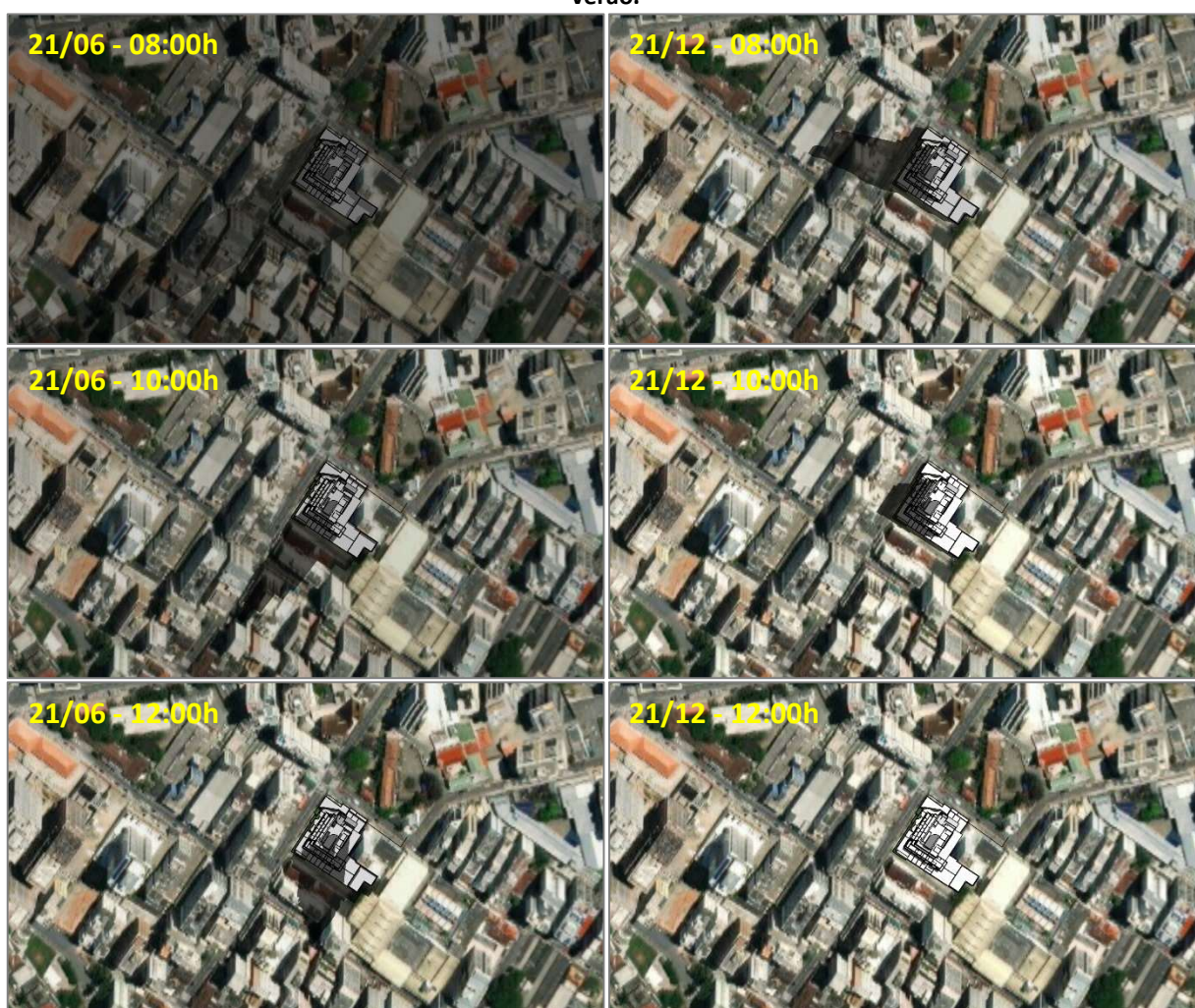
Na estação do inverno, em função do sol estar mais inclinado tem-se a condição mais crítica de sombreamento do entorno do empreendimento, enquanto na estação do verão o sombreamento representará pequeno impacto sobre a vizinhança.

Para a análise do sombreamento em relação ao entorno, serão analisados dois momentos de inclinação da Terra em relação ao Sol: o solstício de inverno (21/06) e o solstício de verão

(21/12). O solstício de inverno é data de ápice da inclinação solar, ou seja, representa a situação mais agravante em relação ao sombreamento. O solstício de verão é a data de menor inclinação do sol em relação ao eixo leste-oeste, período onde ocorre o popular “sol a pico”, responsável pela quase nula geração de sombreamento.

A Figura 52 ilustra a trajetória da sombra nos horários de 8, 10, 12, 14, 16 e 18 horas para o solstício de inverno e solstício de verão.

Figura 52. Trajetória da sombra nos horários de 8, 10, 12, 14, 16 e 18 horas no solstício de inverno e no solstício de verão.





Fonte: Elaboração própria.

A partir da análise das imagens apresentadas acima, podemos perceber que no solstício de verão os efeitos do sombreamento ocasionados pela edificação são praticamente nulos, tendo em vista que o sol atinge sua posição mais alta no céu, sendo o dia com o maior período de luz em um dia.

Já para o solstício de inverno, observa-se que o sol atinge seu pico de inclinação. Dessa forma, tem-se a condição mais crítica de sombreamento do entorno do empreendimento. Ao analisarmos as imagens acima, percebe-se que das 08:00h às 12:00h do dia 21/06 o Beco Padre Roma é quase completamente atingido pelo sombreamento oriundo do empreendimento. Já as 14:00h a sombra, que estava voltada para o sul, começa a se deslocar para o leste, iluminando o

Beco Padre Roma e sombreando uma parte do Lira Tênis Club. As 16:00h a sombra está voltada para o sentido sudeste, atingindo uma edificação de uso misto localizada no entorno do empreendimento e uma parte do Lira Tênis Club. As imagens da Figura 53 ilustram melhor este cenário.

Figura 53. Trajetória da sombra no solstício de inverno.

