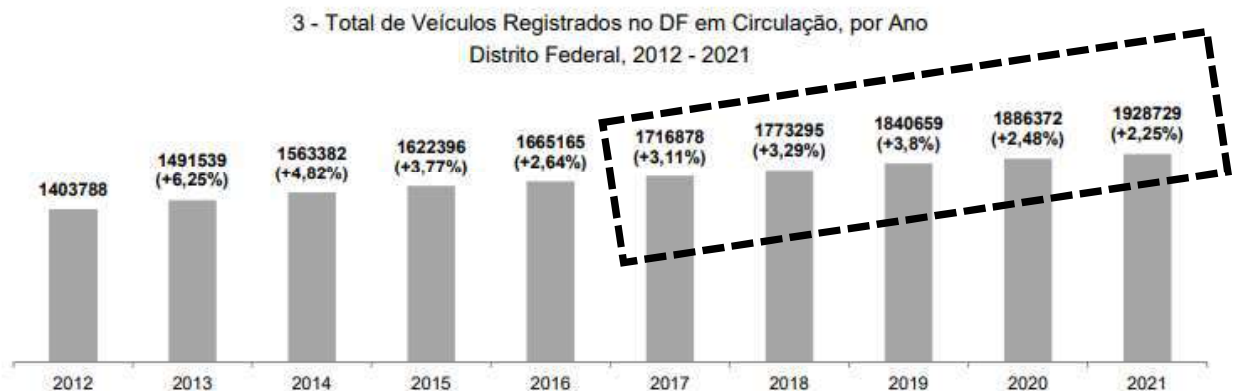


Figura 159 – Atrasos nas aproximações na situação atual no período da tarde - Cenário 00 – trecho 02.

Verifica-se que o trecho do sistema viário em análise apresenta níveis de serviços insatisfatórios (acima de C) em determinados trechos/aproximações das vias analisadas.

Cenário 01

O cenário 01 considera a análise e avaliação da situação futura, para horizonte de início da operação do empreendimento (mínimo 2 anos), sem o empreendimento, considerando o crescimento natural do tráfego e da frota de veículos com a média dos últimos cinco anos.



Fonte: GDF/SSP/DETRAN/DG/DIRTEC
Elaboração: GEREST/Tech Solution

Figura 160 – Frota de veículos registrados no Distrito Federal. Fonte: Site – DETRAN.

No presente cenário foi considerada a média do crescimento da frota veicular do Distrito federal dos últimos 5 anos, sendo 2,76% de crescimento veicular, a ser aplicado nos volumes atuais.

- Nível de serviço – Cenário 01

Abaixo são apresentados os mapas de Nível de Serviço que mostram a relação Volume/Capacidade calculada para os períodos da manhã e tarde do cenário 01.

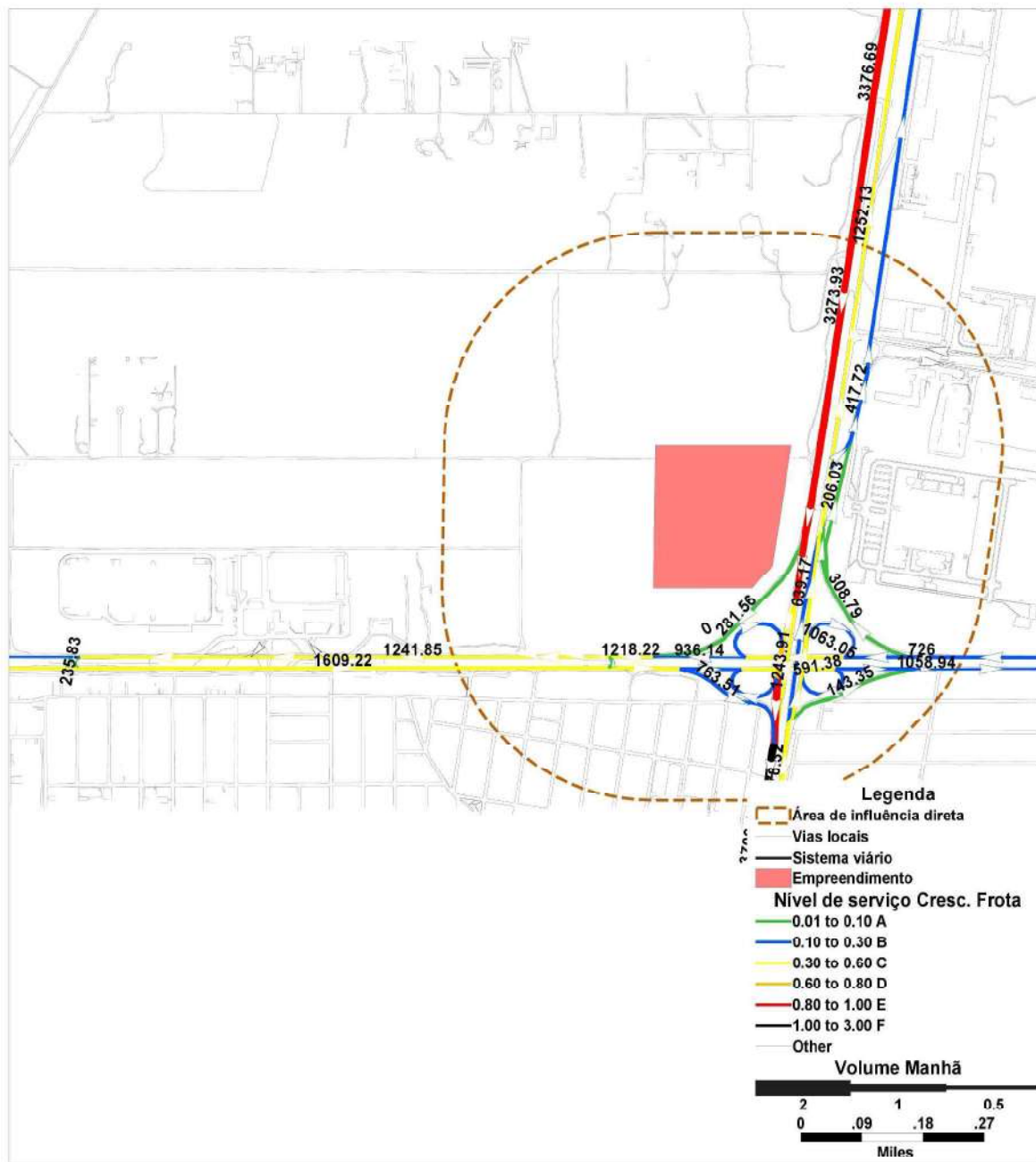


Figura 161 – Nível de serviço atual manhã + crescimento da frota – Cenário 01.

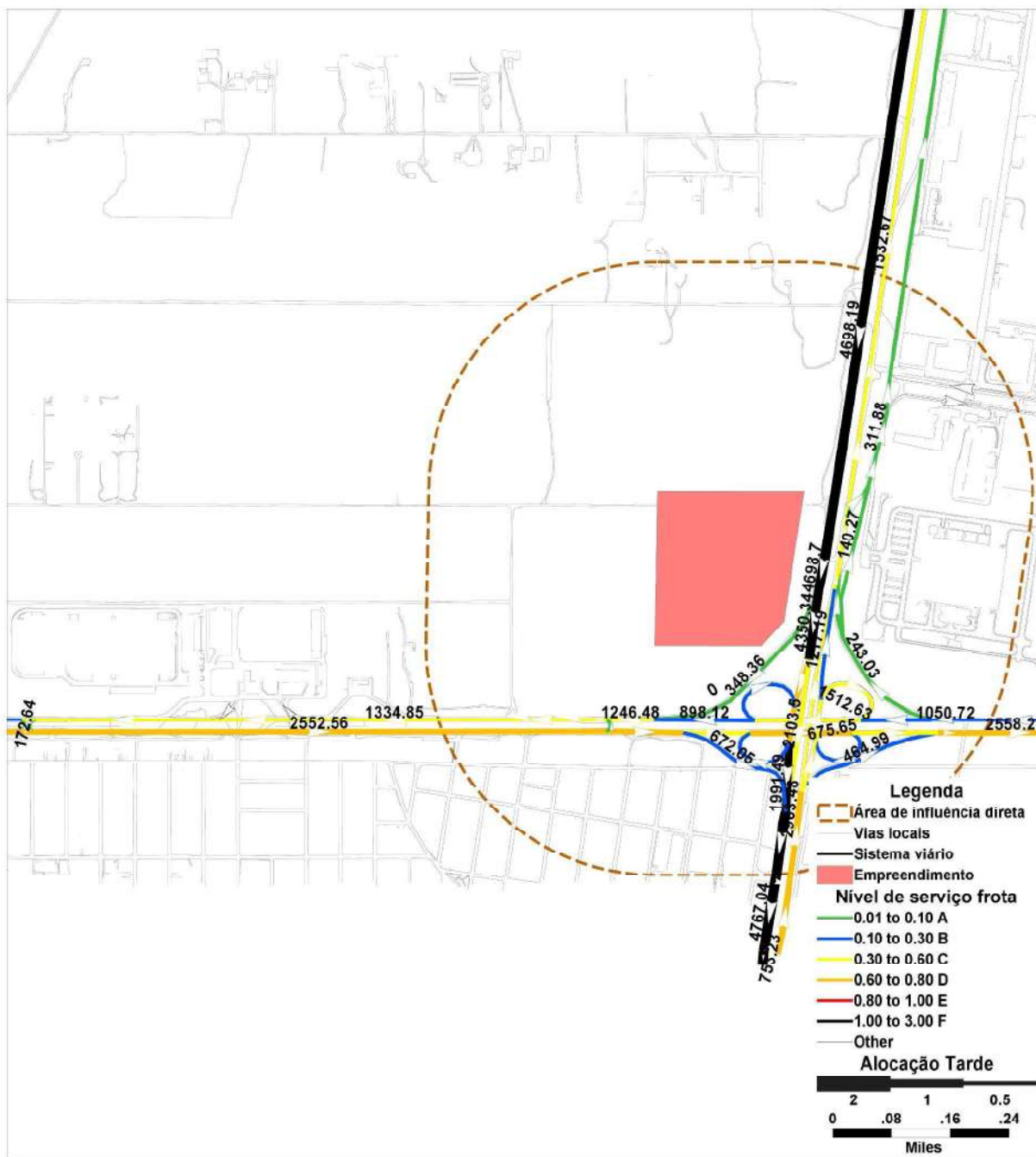


Figura 162 – Nível de serviço atual tarde + crescimento da frota – Cenário 01.

- Análise das interseções – Cenário 01

Para análise do sistema viário com o empreendimento instalado (cenário 01), foram analisados os trechos das vias com os novos volumes projetados:



Figura 163 – Situação da malha viária e volumes no período da manhã – Cenário 01 – trecho 01

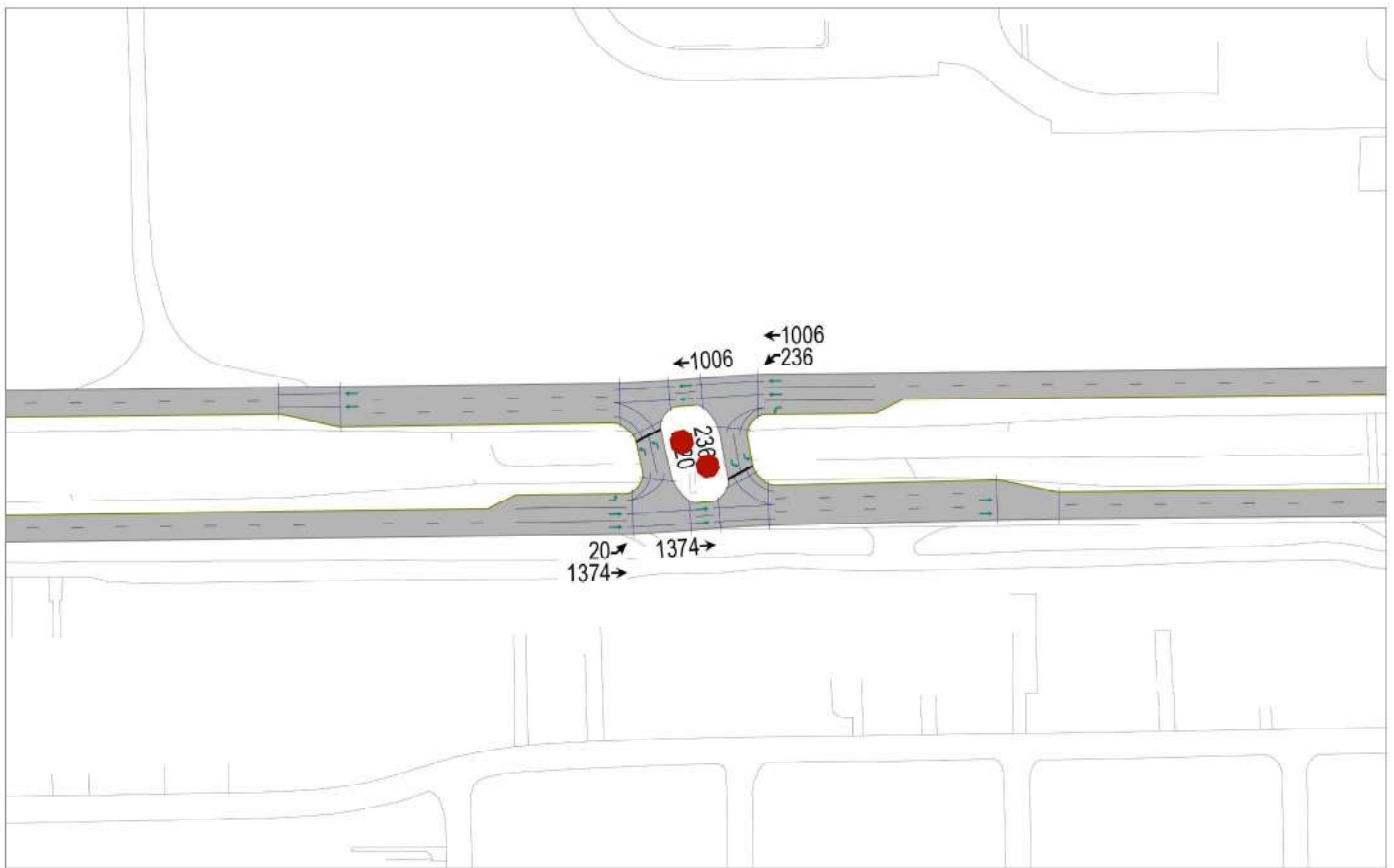


Figura 164 – Situação da malha viária e volumes no período da manhã – Cenário 01 – trecho 02



Figura 165 – Situação da malha viária e volumes no período da tarde – Cenário 01 – trecho 01



Figura 166 – Situação da malha viária e volumes no período da tarde – Cenário 01 – trecho 02

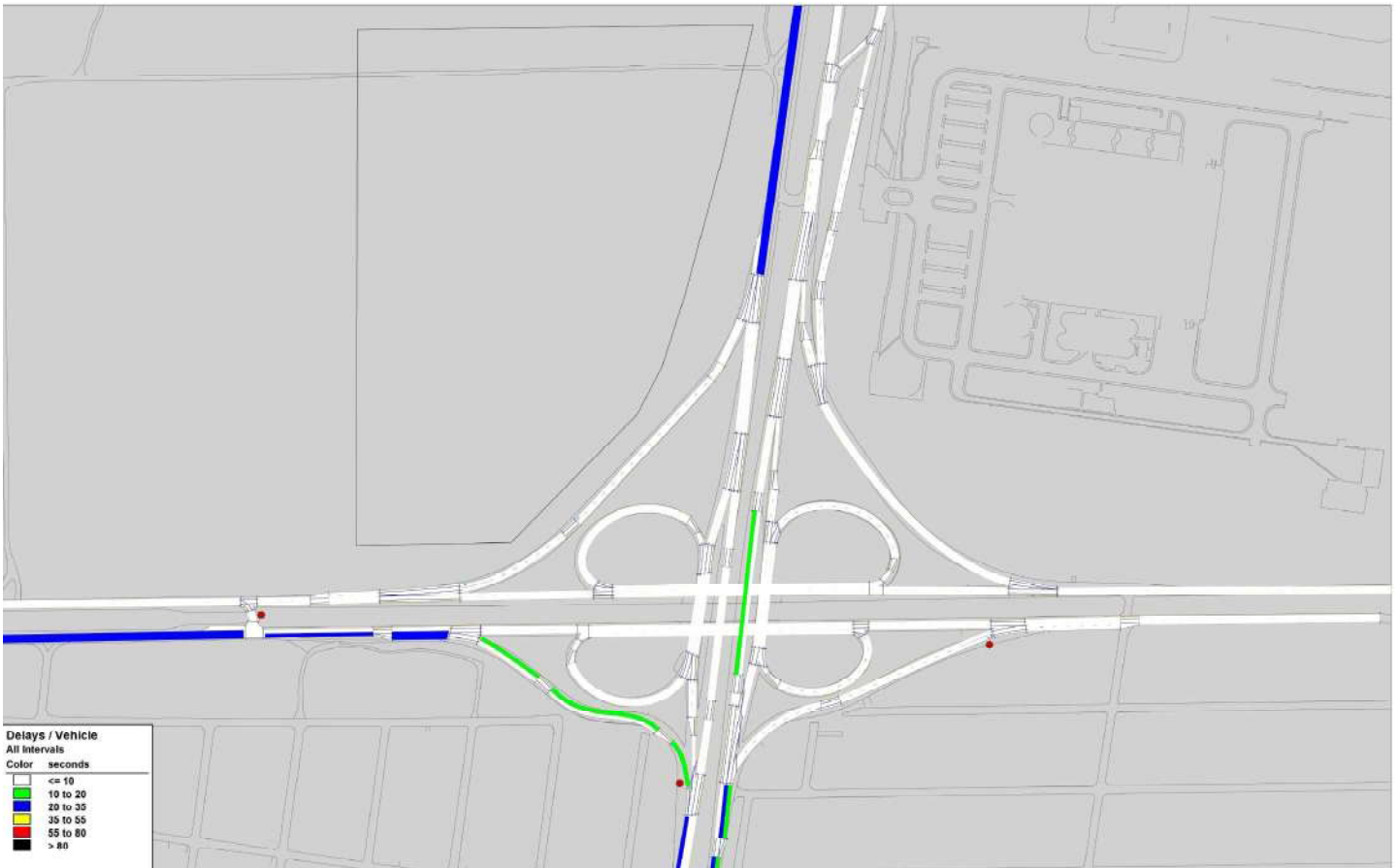


Figura 167 – Atrasos nas aproximações na situação atual no período da manhã - Cenário 01 – trecho 01



Figura 168 – Atrasos nas aproximações na situação atual no período da manhã - Cenário 01 – trecho 02

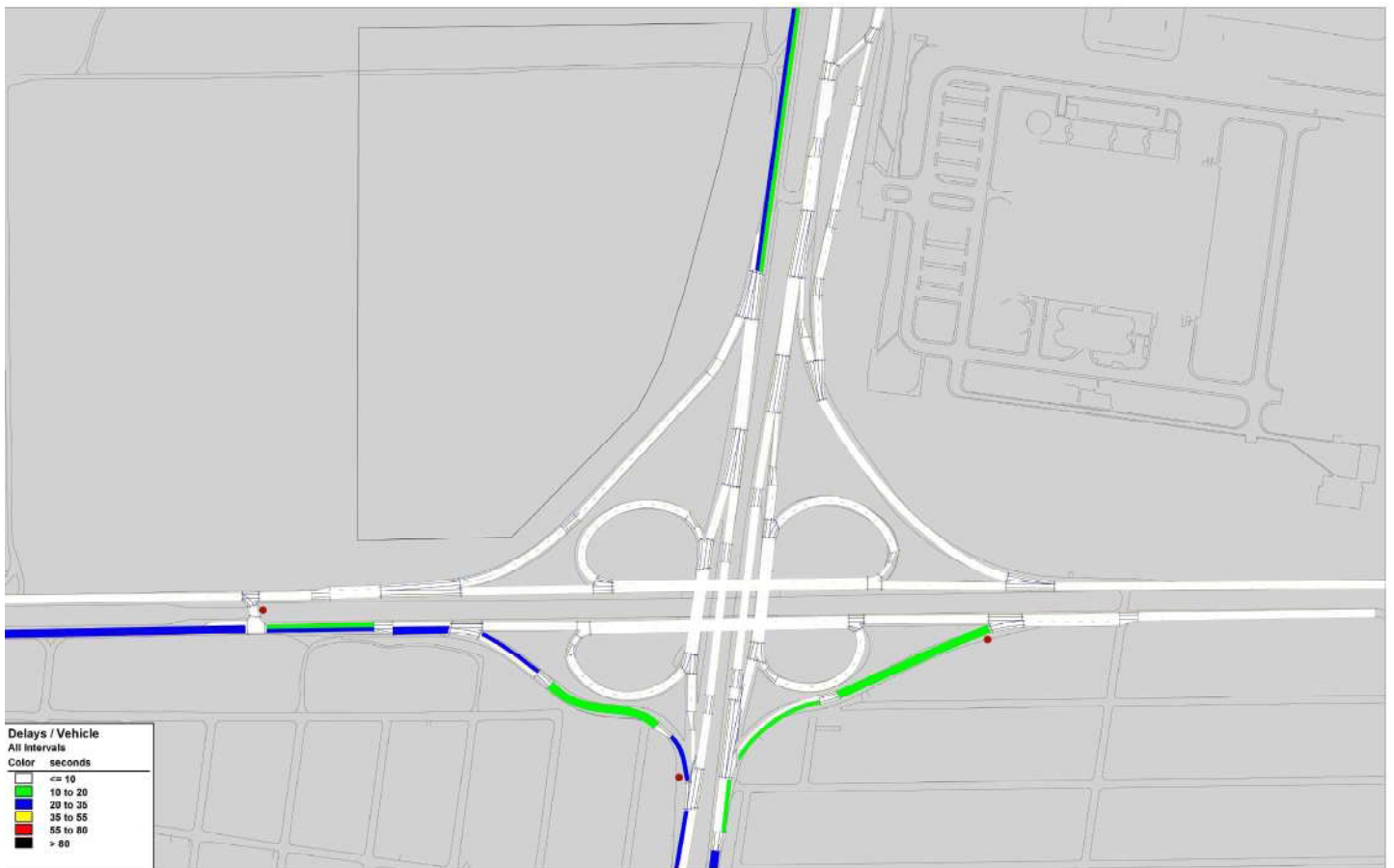


Figura 169 – Atrasos nas aproximações na situação atual no período da tarde - Cenário 01 – trecho 01

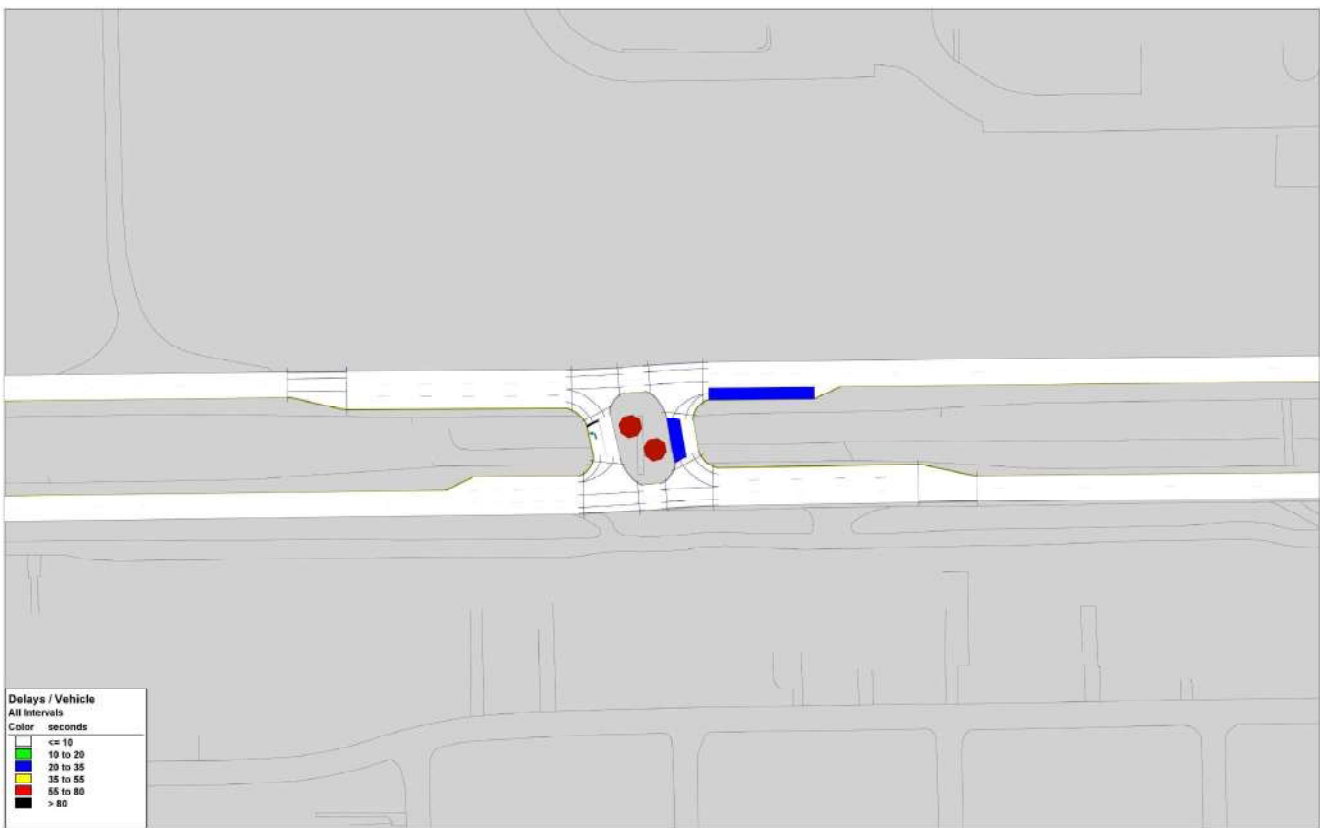


Figura 170 – Atrasos nas aproximações na situação atual no período da tarde - Cenário 01 – trecho 02

Verifica-se que o trecho do sistema viário em análise, apresenta níveis de serviços satisfatórios (abaixo de C) nos trechos/aproximações das vias analisadas.

Cenários de operação do empreendimento

Cenário 02

O Cenário 02 envolve a análise e avaliação da situação futura da rede com base no Cenário 01, considerando o carregamento da rede após o início do funcionamento do empreendimento.

Nesse cenário, são apresentados os mapas de alocação de volumes, os volumes totais (volume atual + volume projetado) e o Nível de Serviço, que representa a relação V/C (Volume/Capacidade) calculada para cada trecho da rede.

A estimativa de viagens geradas pelo empreendimento, conforme descrito no Capítulo “Caracterização do Empreendimento”, resulta no seguinte número de viagens:

Tabela 51 – Estimativa de viagens geradas pelo Empreendimento.

Uso	Viagens
Galpão de armazenamento (escritório)	199
Galpão de armazenamento (Docas)	76
Total	275
Total + 20%	330

Nível de Serviço – Cenário 02

Abaixo são apresentados os mapas de Nível de Serviço que mostram a relação Volume/Capacidade calculada para os períodos da manhã e tarde do cenário 02.

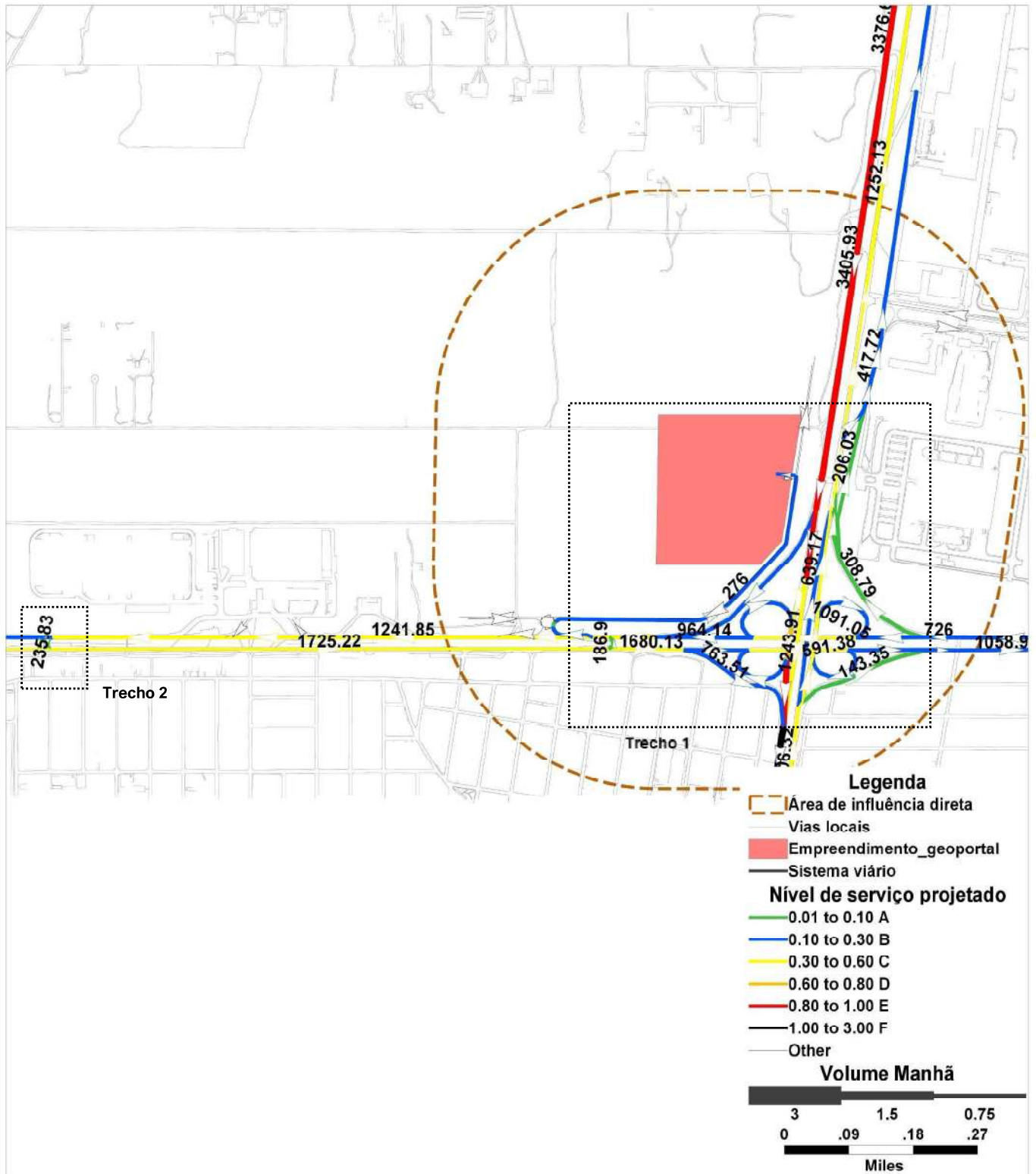


Figura 171 – Níveis de Serviço projetados manhã – Cenário 02.

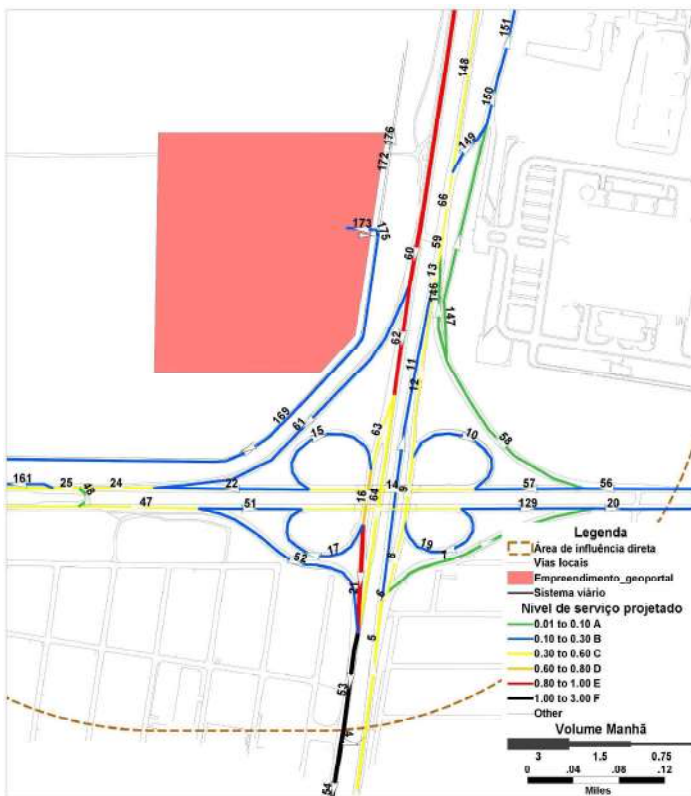


Figura 172 – Níveis de Serviço projetados manhã – Trecho 1 – Cenário 02.

Tabela 52 – Comparativo dos Níveis de Serviço atual e com volume de veículos projetado pelo empreendimento no período da manhã – trecho 01 – Cenário 02.

ID	Nome	Volume Atual	Volume Atual + Frota	Volume Projetado	Acréscimo Veicular	V/C Atual + Frota	Nível de Serviço Atual	V/C Projetado	Nível de Serviço Projetado	Acréscimo (%)
5	BR-040	2022,50	2078,32	2106,32	28,00	0,57	C	0,57	C	1,33
6	alça	1400,50	1439,15	1467,15	28,00	0,39	C	0,40	C	1,91
7	alça	139,50	143,35	143,35	0,00	0,04	A	0,04	A	0,00
8	Marginal	1261,00	1295,80	1323,80	28,00	0,35	C	0,36	C	2,12
9	Marginal	1736,50	1784,43	1812,43	28,00	0,49	C	0,49	C	1,54
10	Retorno	1034,50	1063,05	1091,05	28,00	0,29	B	0,30	B	2,57
11	BR-040	622,00	639,17	639,17	0,00	0,17	B	0,17	B	0,00
12	Marginal	702,50	721,89	721,89	0,00	0,39	C	0,39	C	0,00
13	BR-040	1324,50	1361,06	1361,06	0,00	0,37	C	0,37	C	0,00
14	DF-290	1440,50	1480,26	1508,26	28,00	0,40	C	0,41	C	1,86
15	Retorno	529,00	543,60	543,60	0,00	0,15	B	0,15	B	0,00
16	Marginal	2230,50	2292,06	2292,06	0,00	0,62	D	0,62	D	0,00
17	Retorno	574,50	590,36	590,36	0,00	0,16	B	0,16	B	0,00
18	DF-290	1466,50	1506,98	1506,98	0,00	0,41	C	0,41	C	0,00
19	Retorno	575,50	591,38	591,38	0,00	0,16	B	0,16	B	0,00
20	DF-290	1030,50	1058,94	1058,94	0,00	0,29	B	0,29	B	0,00
21	Marginal	1656,00	1701,71	1701,71	0,00	0,93	E	0,93	E	0,00
47	DF-290	1635,00	1680,13	1680,13	0,00	0,46	C	0,46	C	0,00
48	retorno	69,00	70,90	186,90	116,00	0,02	A	0,05	A	62,07
51	DF-290	892,00	916,62	916,62	0,00	0,25	B	0,25	B	0,00
52	alça	743,00	763,51	763,51	0,00	0,21	B	0,21	B	0,00
53	BR-040	3609,50	3709,12	3709,12	0,00	1,01	F	1,01	F	0,00
56	DF-290	706,50	726,00	726,00	0,00	0,20	B	0,20	B	0,00
57	DF-290	406,00	417,21	417,21	0,00	0,11	B	0,11	B	0,00
58	alça	300,50	308,79	308,79	0,00	0,08	A	0,08	A	0,00
60	BR-040	3186,00	3273,93	3405,93	132,00	0,89	E	0,93	E	3,88
61	alça	274,00	281,56	413,56	132,00	0,08	A	0,11	B	31,92
62	BR-040	2912,00	2992,37	2992,37	0,00	0,81	E	0,81	E	0,00
63	Marginal	1701,50	1748,46	1748,46	0,00	0,48	C	0,48	C	0,00
64	BR-040	1210,50	1243,91	1243,91	0,00	0,34	C	0,34	C	0,00
129		891,00	915,59	915,59	0,00	0,25	B	0,25	B	0,00
146		100,00	102,76	102,76	0,00	0,06	A	0,06	A	0,00
147		200,50	206,03	206,03	0,00	0,06	A	0,06	A	0,00
148		1218,50	1252,13	1252,13	0,00	0,34	C	0,34	C	0,00
168	Via marginal	0,00	0,00	276,00	276,00	0,00	A	0,15	B	100,00
173		0,00	0,00	276,00	276,00	0,00	A	0,15	B	100,00
175		0,00	0,00	276,00	276,00	0,00	A	0,15	B	100,00

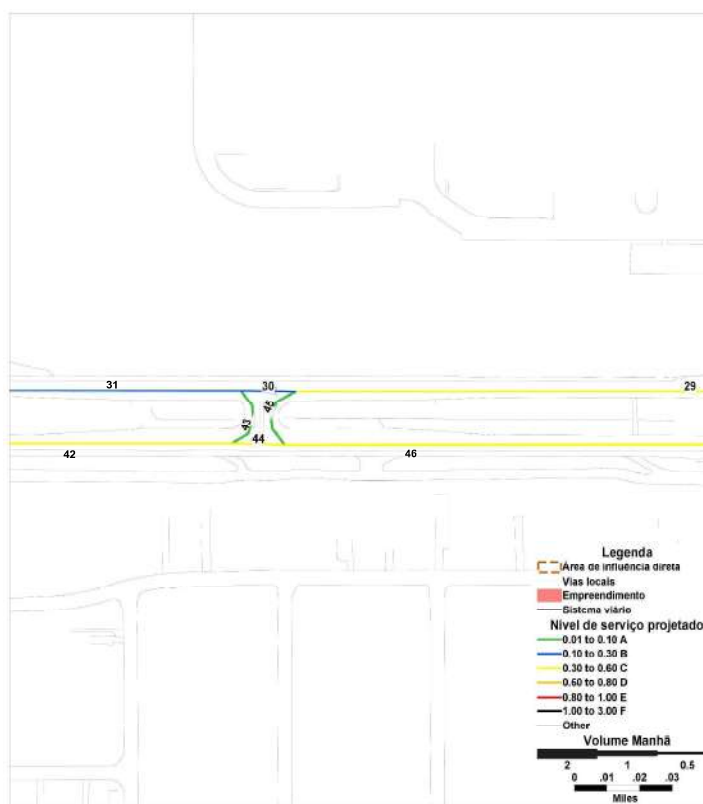


Figura 173 – Níveis de Serviço projetados manhã – Trecho 2 – Cenário 02.

Tabela 53 – Comparativo dos Níveis de Serviço atual e com volume de veículos projetado pelo empreendimento no período da manhã – trecho 02 – Cenário 02.

ID	Nome	Volume Atual	Volume Atual + Frota	Volume Projetado	Acréscimo Veicular	V/C Atual + Frota	Nível de Serviço Atual	V/C Projetado	Nível de Serviço Projetado	Acréscimo (%)
29	DF-290	1208,50	1241,85	1241,85	0,00	0,34	C	0,34	C	0,00
30	DF-290	979,50	1006,53	1006,53	0,00	0,27	B	0,27	B	0,00
31	DF-290	960,50	987,01	987,01	0,00	0,27	B	0,27	B	0,00
42	DF-290	1356,50	1393,94	1393,94	0,00	0,38	C	0,38	C	0,00
43	retorno	19,00	19,52	19,52	0,00	0,01	A	0,01	A	0,02
44	DF-290	1337,50	1374,42	1374,42	-0,01	0,37	C	0,37	C	0,00
45	retorno	229,50	235,83	235,83	0,00	0,06	A	0,06	A	0,00
46	DF-290	1566,00	1609,22	1725,22	116,00	0,44	C	0,47	C	6,72

O não acréscimo no volume projetado durante o período da manhã nos IDs 29, 30, 31 e 45 pode ser atribuído à natureza comercial do empreendimento. Geralmente, durante o pico da manhã, não há uma significativa geração de viagens de saída do empreendimento, mas sim a atração de veículos que estão chegando. Esses pontos específicos referem-se a rotas predominantemente utilizadas para a saída de veículos do empreendimento nesse horário.

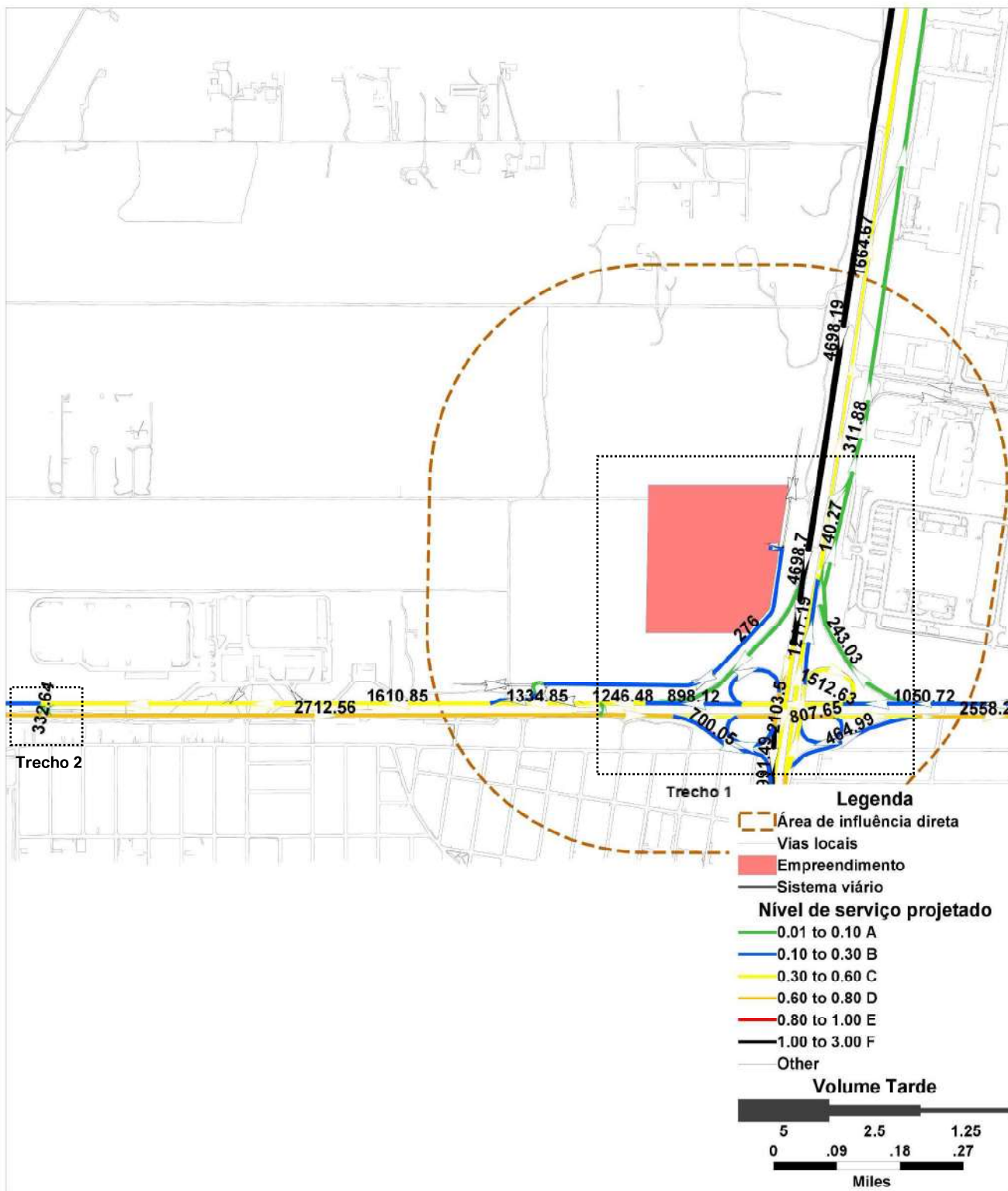


Figura 174 – Níveis de Serviço projetados tarde – Cenário 02.

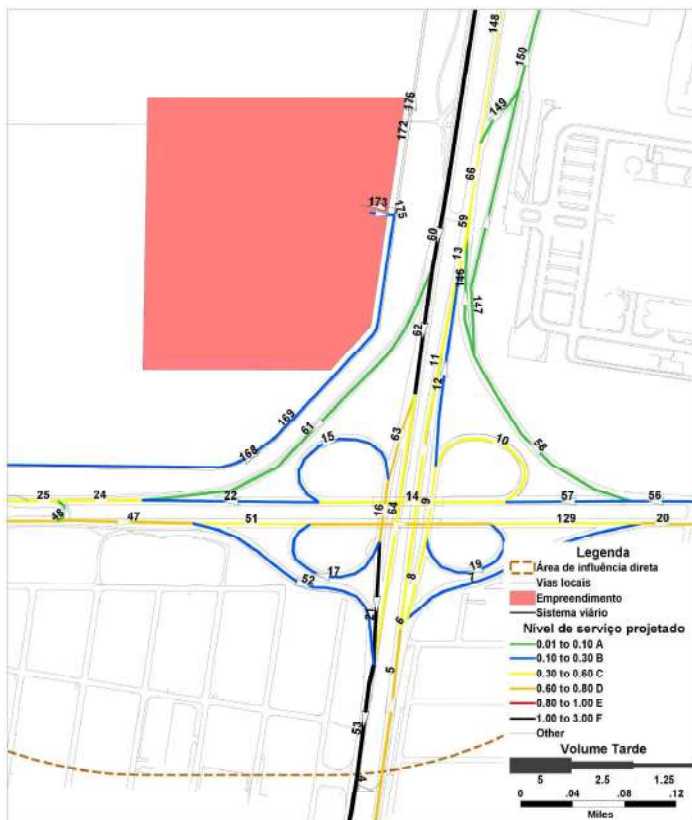


Figura 175 – Níveis de Serviço projetados tarde – Trecho 1 – Cenário 02.

Tabela 54 – Comparativo dos Níveis de Serviço atual e com volume de veículos projetado pelo empreendimento no período da manhã – trecho 01 – Cenário 02.

ID	Nome	Volume Atual	Volume Atual + Frota	Volume Projetado	Acréscimo Veicular	V/C Atual + Frota	Nível de Serviço Atual	V/C Projetado	Nível de Serviço Projetado	Acréscimo (%)
5	BR-040	2825,50	2903,48	2903,48	0,00	0,79	D	0,79	D	0,00
6	alça	1641,50	1686,81	1686,81	0,00	0,46	C	0,46	C	0,00
7	alça	452,50	464,99	464,99	0,00	0,13	B	0,13	B	0,00
8	Marginal	1189,00	1221,82	1221,82	0,00	0,33	C	0,33	C	0,00
9	Marginal	1846,50	1897,46	2029,46	132,00	0,52	C	0,55	C	6,50
10	Retorno	1472,00	1512,63	1512,63	0,00	0,41	C	0,41	C	0,00
11	BR-040	1184,50	1217,19	1217,19	0,00	0,33	C	0,33	C	0,00
12	Marginal	374,00	384,32	516,32	132,00	0,21	B	0,28	B	25,57
13	BR-040	1558,50	1601,51	1733,51	132,00	0,44	C	0,47	C	7,61
14	DF-290	1404,00	1442,75	1442,75	0,00	0,39	C	0,39	C	0,00
15	Retorno	530,00	544,63	544,63	0,00	0,15	B	0,15	B	0,00
16	Marginal	2716,00	2790,96	2790,96	0,00	0,76	D	0,76	D	0,00
17	Retorno	778,00	799,47	799,47	0,00	0,22	B	0,22	B	0,00
18	DF-290	2694,00	2768,35	2900,35	132,00	0,75	D	0,79	D	4,55
19	Retorno	657,50	675,65	807,65	132,00	0,18	B	0,22	B	16,34
20	DF-290	2489,50	2558,21	2558,21	0,00	0,70	D	0,70	D	0,00
21	Marginal	1938,00	1991,49	1991,49	0,00	1,08	F	1,08	F	0,00
47	DF-290	2570,00	2640,93	2800,93	160,00	0,72	D	0,76	D	5,71
48	retorno	86,00	88,37	88,37	0,00	0,02	A	0,02	A	0,00
51	DF-290	1916,00	1968,88	2100,88	132,00	0,54	C	0,57	C	6,28
52	alça	654,00	672,05	700,05	28,00	0,18	B	0,19	B	4,00
53	BR-040	4639,00	4767,04	4795,04	28,00	1,30	F	1,30	F	0,58
56	DF-290	1022,50	1050,72	1050,72	0,00	0,29	B	0,29	B	0,00
57	DF-290	786,00	807,69	807,69	0,00	0,22	B	0,22	B	0,00
58	alça	236,50	243,03	243,03	0,00	0,07	A	0,07	A	0,00
60	BR-040	4572,50	4698,70	4698,70	0,00	1,28	F	1,28	F	0,00
61	alça	339,00	348,36	348,36	0,00	0,09	A	0,09	A	0,00
62	BR-040	4233,50	4350,34	4350,34	0,00	1,18	F	1,18	F	0,00
63	Marginal	2186,00	2246,33	2246,33	0,00	0,61	D	0,61	D	0,00
64	BR-040	2047,00	2103,50	2103,50	0,00	0,57	C	0,57	C	0,00
129		2037,00	2093,22	2093,22	0,00	0,57	C	0,57	C	0,00
146		100,00	102,76	102,76	0,00	0,06	A	0,06	A	0,00
147		136,50	140,27	140,27	0,00	0,04	A	0,04	A	0,00
148		1491,50	1532,67	1664,67	132,00	0,42	C	0,45	C	7,93
169	Via marginal	0,00	0,00	276,00	276,00	0,00	A	0,15	B	100,00
171	Saida	0,00	0,00	276,00	276,00	0,00	A	0,15	B	100,00

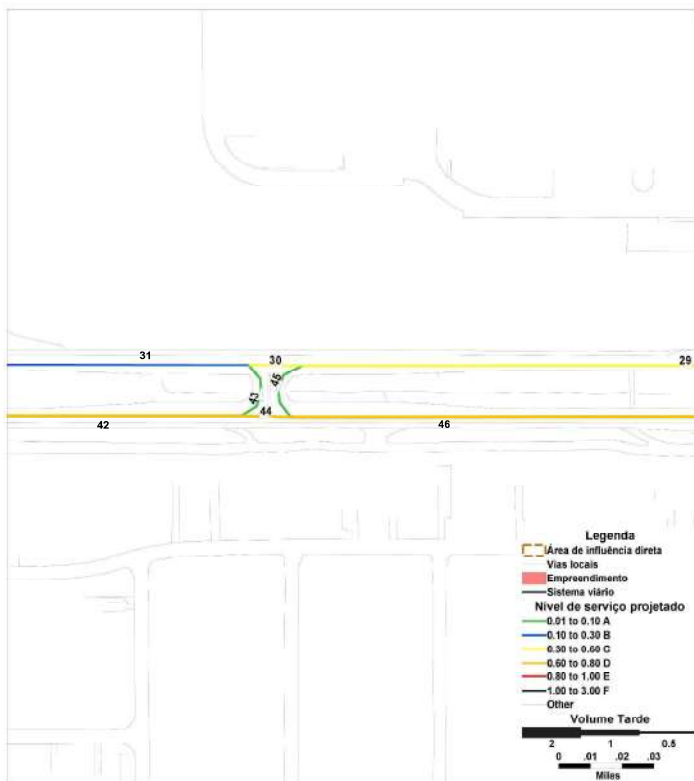


Figura 176 – Níveis de Serviço projetados tarde – Trecho 1 – Cenário 02.

Tabela 55 – Comparativo dos Níveis de Serviço atual e com volume de veículos projetado pelo empreendimento no período da manhã – trecho 02 – Cenário 02.

ID	Nome	Volume Atual	Volume Atual + Frota	Volume Projetado	Acréscimo Veicular	V/C Atual + Frota	Nível de Serviço Atual	V/C Projetado	Nível de Serviço Projetado	Acréscimo (%)
29	DF-290	1299,00	1334,85	1610,85	276,00	0,36	C	0,44	C	17,13
30	DF-290	1131,00	1162,22	1162,22	0,00	0,32	C	0,32	C	0,00
31	DF-290	992,00	1019,38	1019,38	0,00	0,28	B	0,28	B	0,00
42	DF-290	2455,00	2522,76	2522,76	0,00	0,69	D	0,69	D	0,00
43	retorno DF-	139,00	142,84	142,84	0,00	0,04	A	0,04	A	0,00
44	DF-290	2316,00	2379,92	2379,92	0,00	0,65	D	0,65	D	0,00
45	retorno DF-	168,00	172,64	332,64	160,00	0,05	A	0,09	A	48,10
46	DF-290	2484,00	2552,56	2712,56	160,00	0,69	D	0,74	D	5,90

Os números indicados na Tabela 55 correspondem aos Ids dos trechos do sistema viário em estudo. Os valores apresentados nas figuras não representam o volume de veículos.

Análise das interseções – Cenário 02

Figura 177 – Situação da malha viária e volumes com empreendimento instalado no período da manhã – Cenário 02 – trecho 01



Figura 178 – Situação da malha viária e volumes com empreendimento instalado no período da manhã – Cenário 02 – trecho 02

Figura 179 – Situação da malha viária e volumes com empreendimento instalado no período da tarde – Cenário 02 – trecho 01



Figura 180 – Situação da malha viária e volumes com empreendimento instalado no período da tarde – Cenário 02 – trecho 02



Figura 181 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da manhã – Cenário 02 – trecho 01

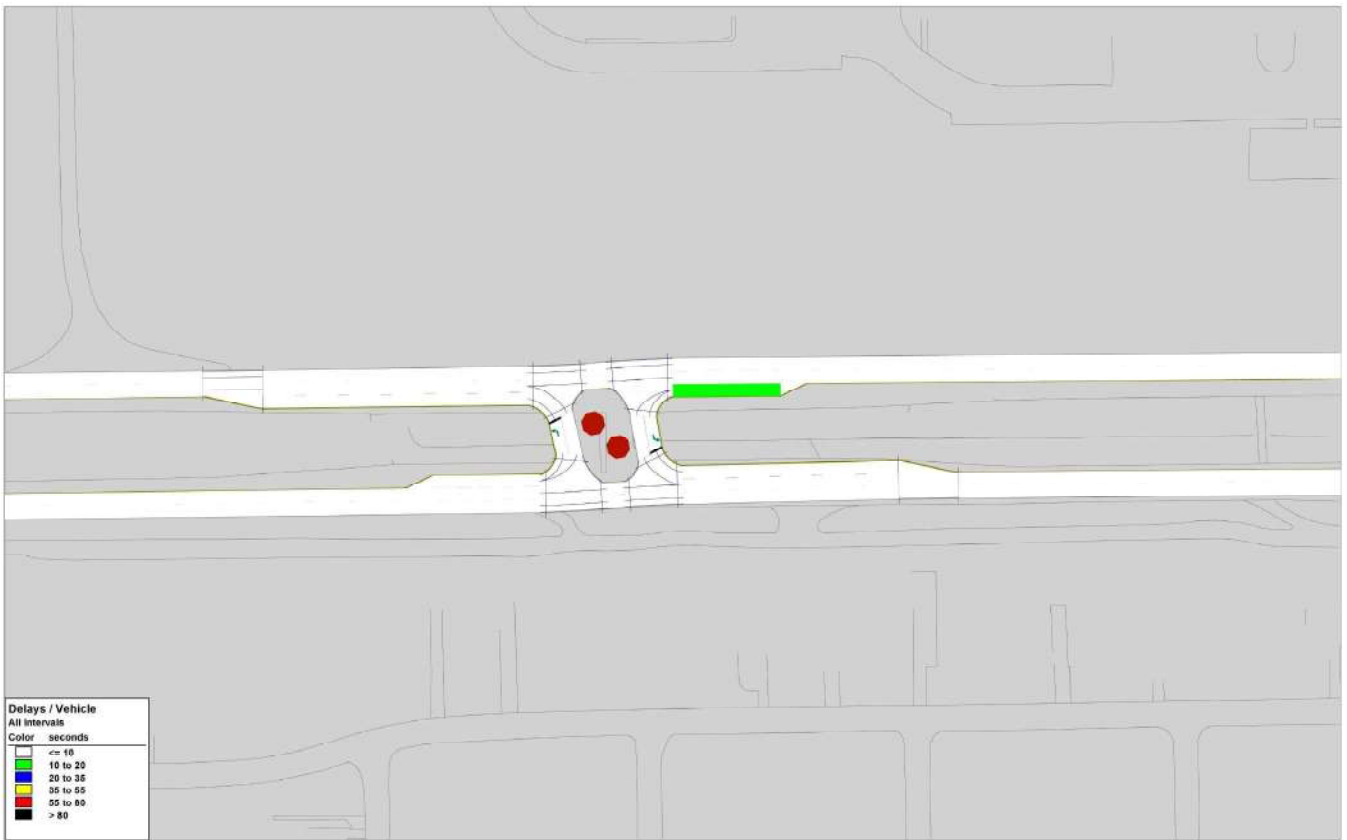


Figura 182 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da manhã – Cenário 02 – trecho 02



Figura 183 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da tarde – Cenário 02 – trecho 01

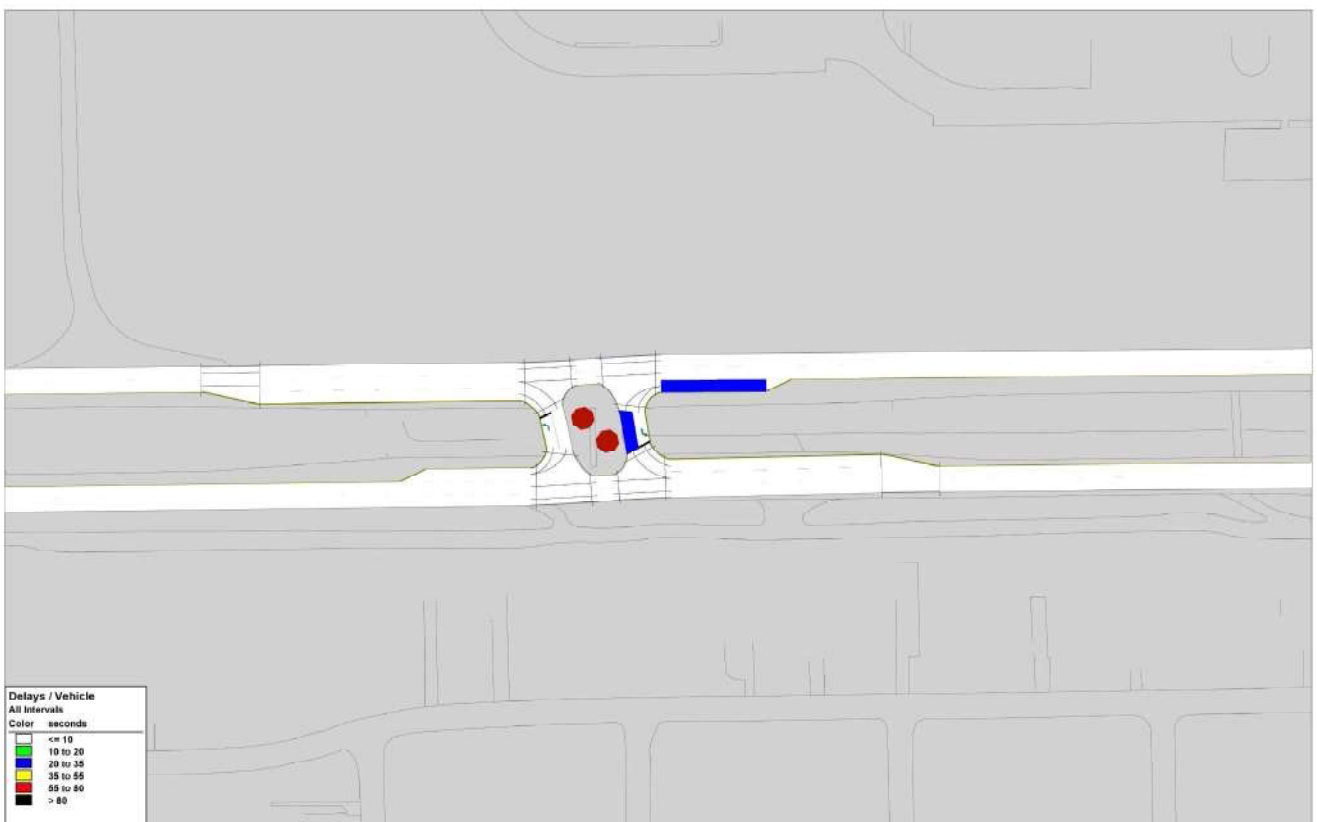


Figura 184 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da tarde – Cenário 02 – trecho 02

No Cenário 02, é evidente que o sistema viário existente, mesmo após a introdução do empreendimento proposto, exibe níveis de serviço satisfatórios, demonstrando capacidade para acomodar o influxo adicional de veículos. Portanto, não se constatou a necessidade de adotar medidas mitigatórias ou compensatórias para o tráfego. Entretanto, é de significativa importância ponderar sobre a implementação do projeto de urbanismo designado como URB 283/2022, uma vez que este desempenha um papel crucial na asseguuração da acessibilidade para veículos, pedestres e ciclistas até o empreendimento. Tal ação visa aprimorar as condições de transporte, tanto motorizado quanto não motorizado, promovendo uma circulação viária mais fluida e segura no acesso ao empreendimento.

Análise das interseções – Cenário 03

Neste cenário, é considerado o sistema viário estabelecido na DIUR – 06/2016, elaboradas para o Setor Meireles, situado na Região Administrativa de Santa Maria.

A tabela subsequente exibe um compilado de informações extraídas da DIUR 06/2016/ETU 02/2023 e demais diretrizes emitidas na AII (DIUPE 05/2019, DIUPE 22/2020, DIUPE 32/2021, DIUPE 38/2021, DIUPE 08/2022, DIUPE 14/2022, DIUPE 29/2022, DIUPE 45/2022, DIUPE 59/2022).

Tabela 56 – Parâmetros considerados na análise com base em informações extraídas das diretrizes emitidas na AII.

PARÂMETROS CONSIDERADOS	Área	População
Área Econômica Meireles	159,3 ha	
Potencial Construtivo da área Econômica (Coeficiente de Aproveitamento Máximo: 4)	637,2 ha	
Setor Meireles (DIUR 06/2016)	664,173 ha	99.633 hab
Zonas habitacionais	504,873 ha	
População existente		12.160 hab
Potencial populacional máximo		87.473 hab
Limite Populacional Aprovado		29.585 hab
Disponível para distribuição		57.888 hab

A simulação abrange os seguintes parâmetros:

- População residente de 29.585 habitantes (limite populacional aprovado pelas Diretrizes Específicas emitidas até o momento);

- Potencial construtivo de 637,20 hectares

Considerando as informações mencionadas acima, o sistema viário proposto, quando simulado, produz os seguintes resultados:

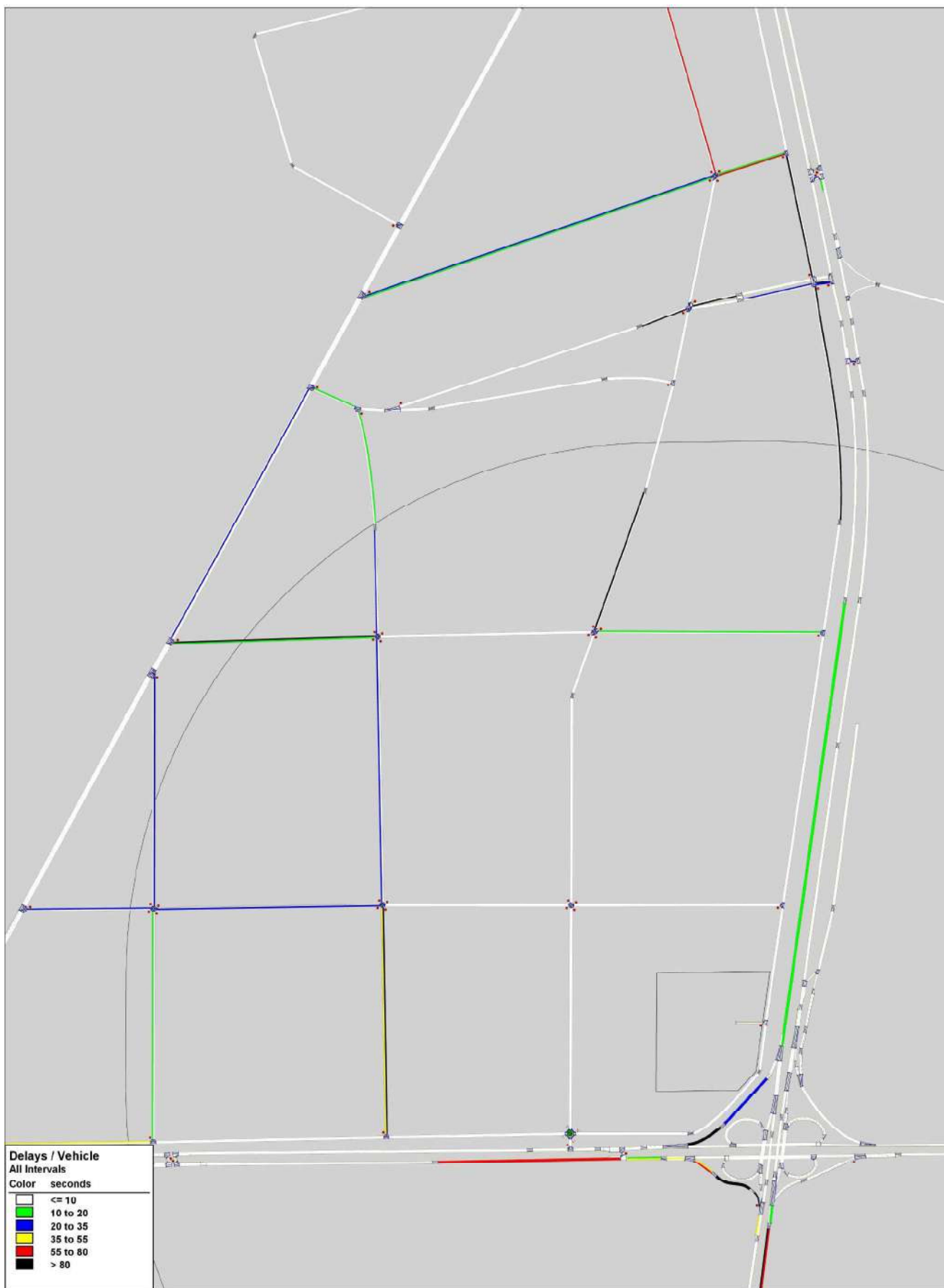


Figura 185 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da manhã – Cenário 03

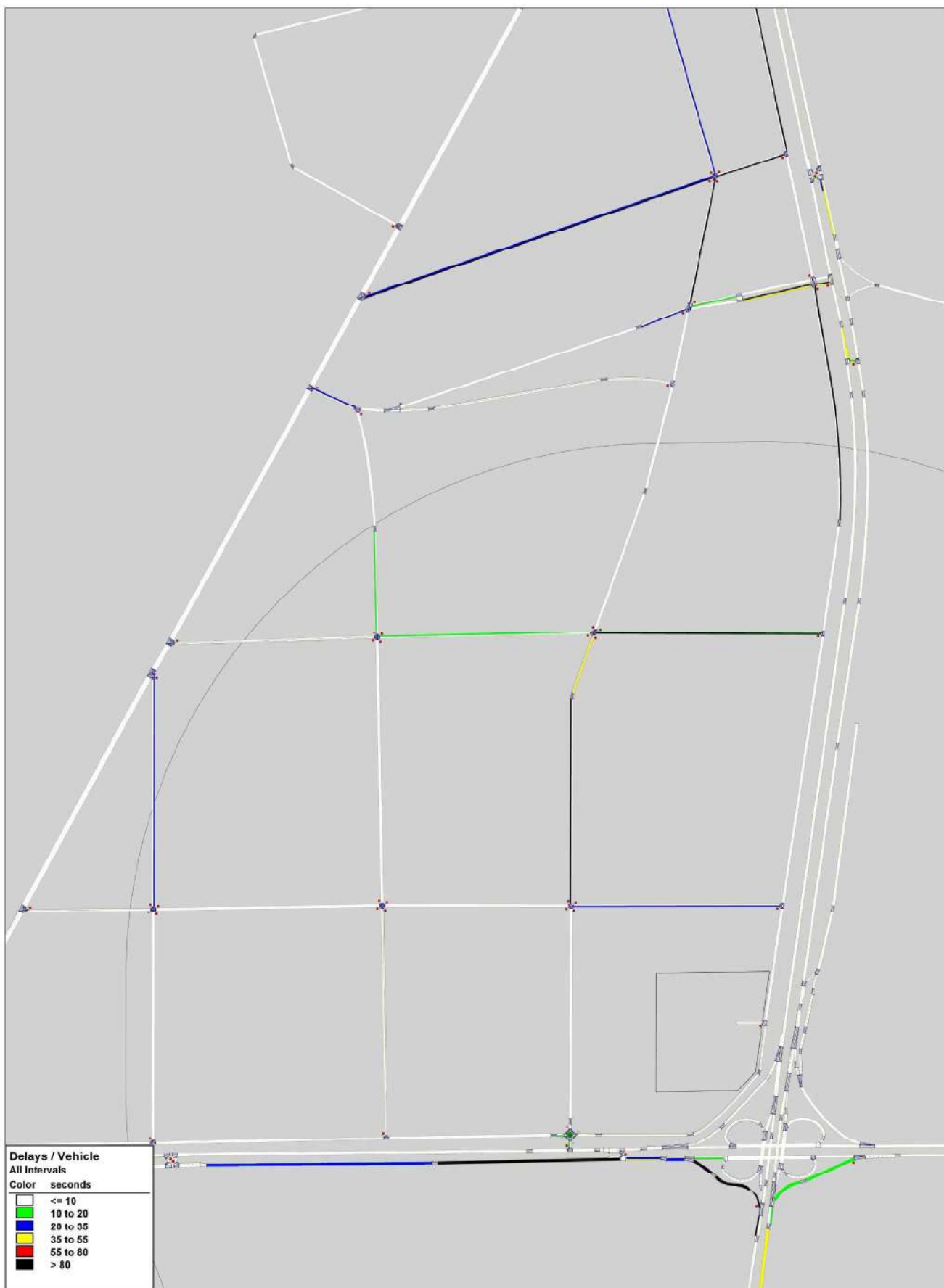


Figura 186 – Atrasos nas aproximações com o empreendimento instalado no período da tarde– Cenário 03

Observa-se que a maior parte do sistema viário proposto na DIUR 06/2016 exhibe níveis de serviço satisfatórios, embora exija análises mais aprofundadas em certas interseções à medida que os empreendimentos forem estabelecidos no setor.

No Cenário 02, ao considerar o sistema viário atual, a implementação parcial da via marginal sugerida na DIUR 06/2016 e a instalação de uma rotatória na porção da via marginal proposta, verifica-se que mesmo após a introdução do empreendimento proposto, o sistema viário mantém níveis de serviço satisfatórios, sendo apto a absorver o incremento de fluxo veicular.

Com base nisso, as seguintes modificações viárias/geométricas foram propostas no âmbito do processo de parcelamento:

1. Implantação do trecho indicado da via marginal proposta na DIUR 06/2016;
2. Implantação de rotatória no trecho indicado;
3. Construção de calçada e ciclovia entre os pontos de parada da BR-040 e da DF-290, conforme indicado na figura a seguir;
4. Criação de uma faixa de aceleração e desaceleração de aproximadamente 80 metros no trecho indicado.

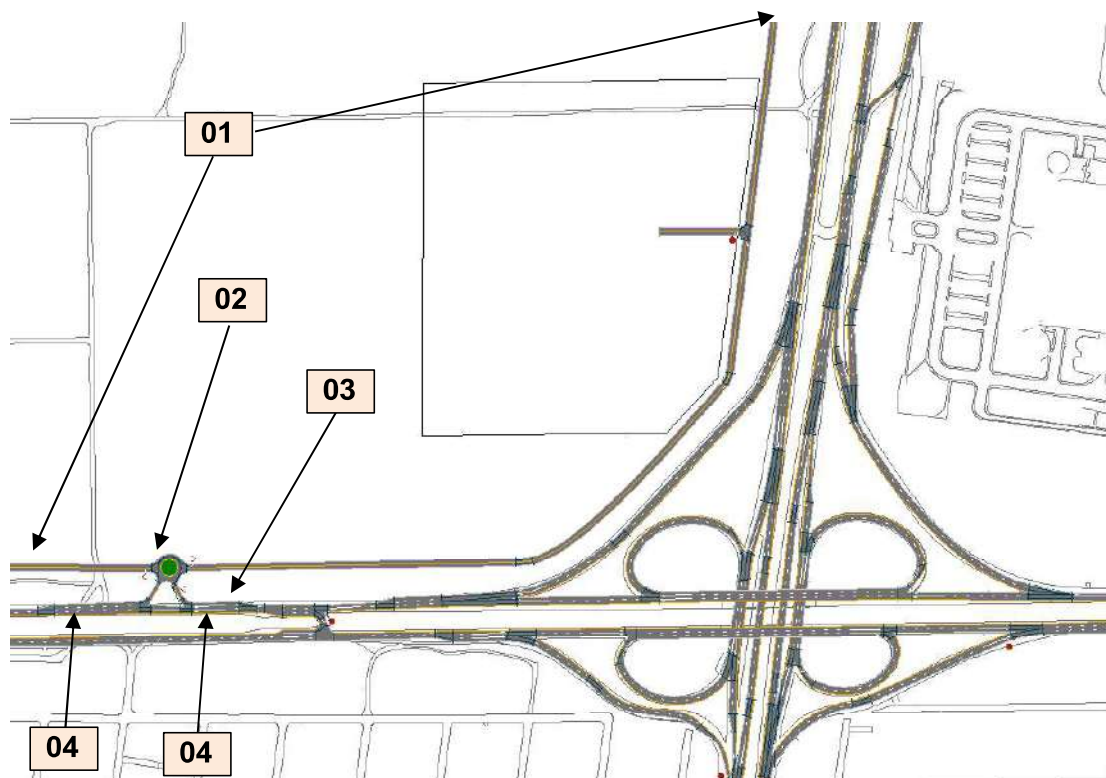


Figura 187 – Modificações/recomendações viárias propostas no âmbito do processo de parcelamento.

4.5.5. Acessos

De acordo com as diretrizes estabelecidas na URB 283/2022, os acessos ao Setor Meireles, Quadra 01, Lote 01 e A.E 01 serão realizados por meio de uma Via de Circulação de Vizinhança que conectará a área de projeto à rodovia DF-290. O acesso exclusivo ao empreendimento será feito por essa via, que ainda não foi implantada. Ao longo do projeto da via, serão instaladas calçadas em toda a extensão, com passeios livres nos dois lados e uma ciclovia bidirecional em um dos lados, conforme mostrado na Figura 188.

Os acessos de veículos ao empreendimento foram planejados de forma a não comprometer a acessibilidade e a continuidade das calçadas, mantendo o nível do passeio, como ilustrado na Figura 189 e na Figura 190. As calçadas projetadas no limite do lote atendem às dimensões mínimas exigidas e apresentam faixas distintas para serviços, acesso e passeio, conforme estipulado pelo Decreto 38.047/17. Dessa forma, os acessos tanto para pedestres quanto para veículos foram planejados levando em consideração a segurança, a mobilidade e a acessibilidade, garantindo que as normas e regulamentos sejam cumpridos para o bem-estar dos usuários e da comunidade.

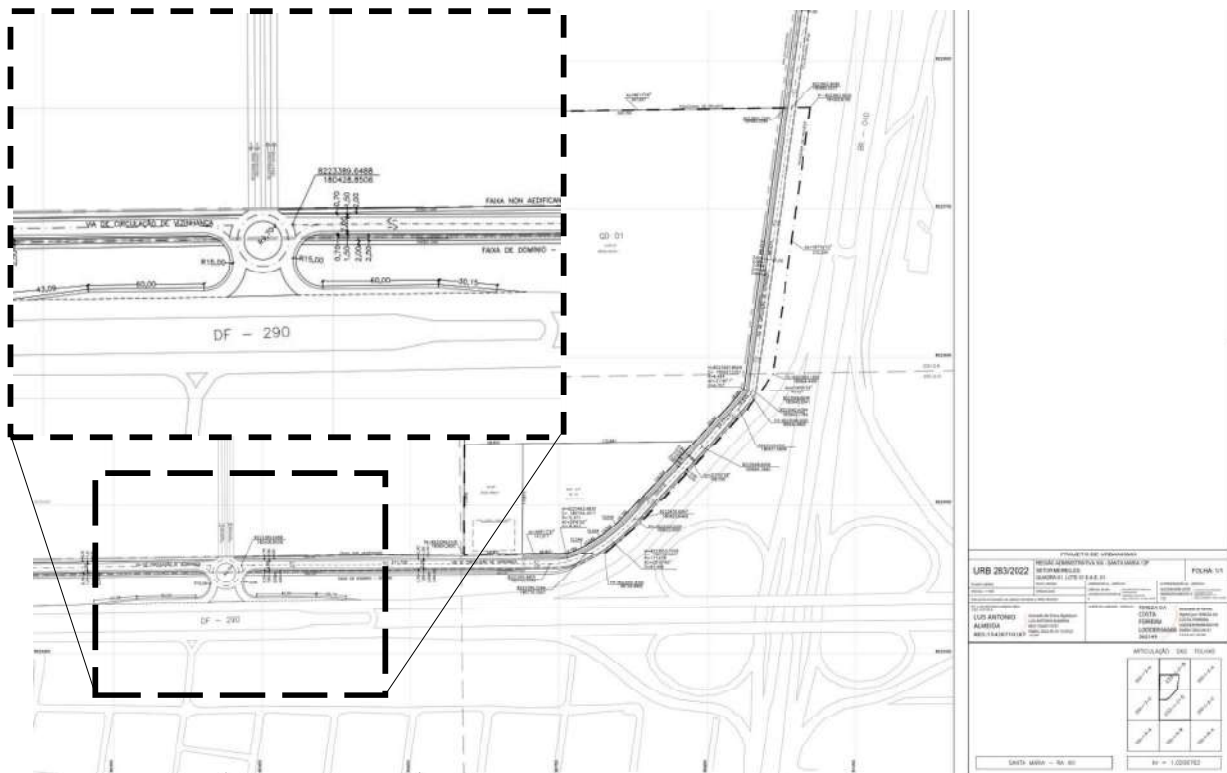


Figura 188 – Destaques ao acesso da via marginal que dá acesso ao empreendimento à rodovia DF-290.

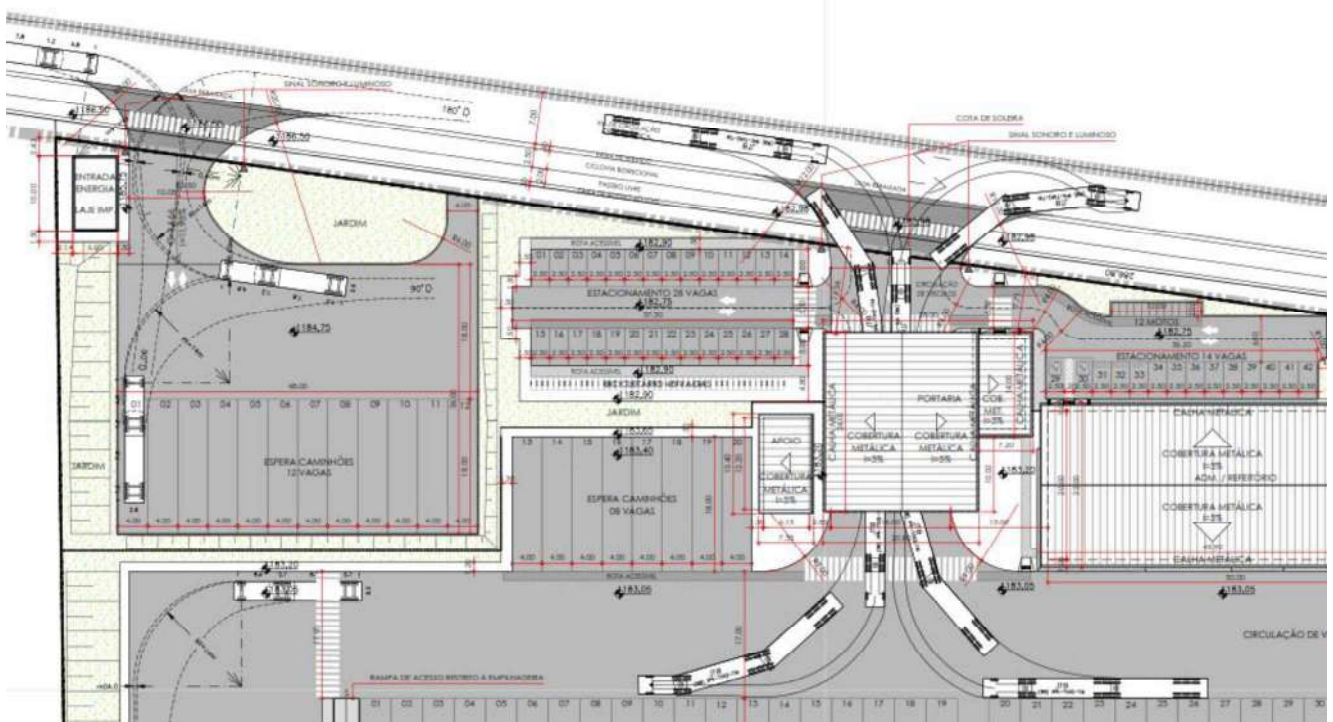
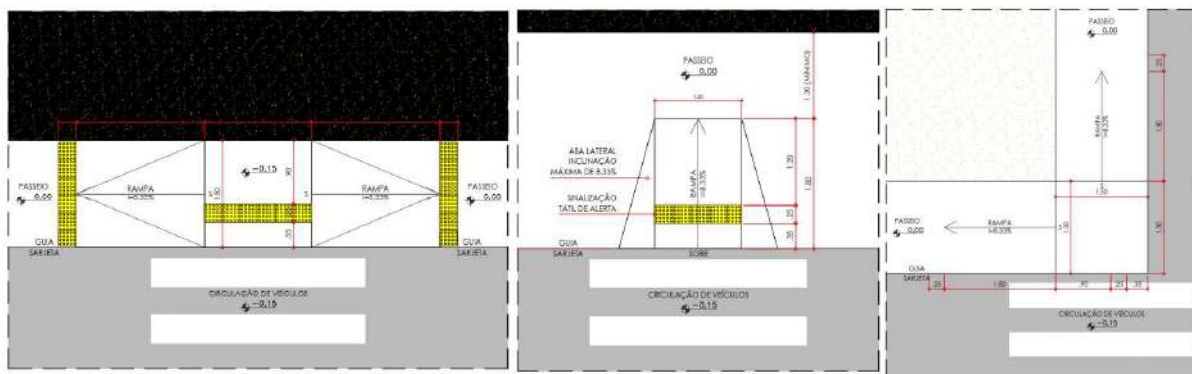


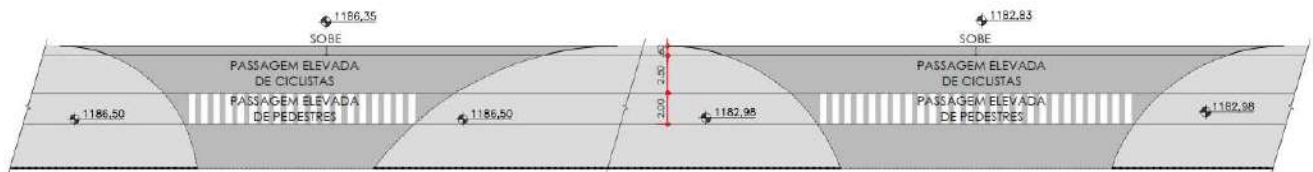
Figura 189 – Coqui de acessos ao empreendimento. Fonte: Recorte do Projeto de Arquitetura – R09.



DETALHE REBAIXAMENTO CALÇADA
ESCALA 1:50

DETALHE REBAIXAMENTO CALÇADA
ESCALA 1:50

DETALHE REBAIXAMENTO CALÇADA
ESCALA 1:50



DETALHE ACESSOS DE VEÍCULOS
ESCALA 1:300

Figura 190 – Detalhes de rebaixamento/elevação de Calçada e Ciclovia e dos Acessos de Veículos, Pedestres e Ciclistas. Fonte: Recorte do Projeto de Arquitetura – R09.

4.5.5.1. Controle de acesso

A entrada do empreendimento será controlada por meio de dispositivo automático, do tipo cancela eletrônica. Funciona com acionamento via motorista, através do próprio equipamento. Estes equipamentos possuem dispositivos sensores que identificam o veículo após sua passagem e fecham automaticamente após sua liberação. O equipamento utilizado consegue operar a entrada de um veículo a cada 7s, sendo os tempos de:

- impressão do ticket: 3s;
- subida da cancela: 1s;
- descida da cancela: 1s; e
- passagem dos veículos: 2s.

Para cálculo de formação de fila, foi utilizada a Teoria das Filas, segundo metodologia descrita na publicação SIMULAÇÃO DE TRÁFEGO - Conceitos e Técnicas de Modelagem, Licínio da Silva Portugal, Editora Interciência, 2005. Como forma de aferir o comportamento do sistema de filas, associam-se medidas de desempenho como tempo médio de espera dos clientes na fila, tempo médio de chegada de clientes, probabilidade de encontrar o sistema lotado, entre outras. Dessa forma, a teoria das filas tenta através de análises matemáticas detalhadas, encontrarem um ponto de equilíbrio que satisfaça o cliente (ou linha de produção) e seja viável economicamente para o provedor do serviço.

Foram analisadas cada formação de fila nos acessos ao empreendimento.

Um sistema de filas é caracterizado por três componentes obrigatórios:

a) Modelo de chegada dos usuários ao serviço: é especificado pelo tempo entre as chegadas dos usuários/serviços. A taxa de chegada λ . A constante λ é a taxa média de chegadas dos usuários por unidade de tempo.

b) Modelo de serviço (atendimento aos usuários): o modelo de serviço é normalmente especificado pelo tempo de serviço, isto é, o tempo requerido pelo equipamento para concluir o atendimento. A constante μ é a taxa média de atendimentos por unidade de tempo, por atendente.

c) Número de servidores: é o número de atendentes disponíveis no sistema.

Tabela 57 – Fórmulas consideradas na Teoria das Filas.

1 – Nr. Médio de clientes na fila:	$NF = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
2 – Nr. Médio de clientes no sistema:	$NS = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$
3 – Tempo médio que o cliente fica na fila:	$TF = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$
4 – Tempo médio que o cliente fica no sistema:	$TS = \frac{1}{(\mu - \lambda)}$
5 – Probabilidade de existirem n clientes no sistema:	$Pn = (1 - \lambda / \mu)(\lambda / \mu)^n$

Para estrutura do sistema, foi considerado para cada faixa de rolamento um canal único, com fase única.

PARA A ENTRADA GALPÃO DE ARMAZENAMENTO

Cada veículo tarda 10 segundos para a passagem, permitindo passagem de 360 veículos por hora (VHP), em cada barreira eletrônica instalada. O empreendimento recebe 67 veículos por hora no horário de pico.

De acordo com os dados do problema, temos:

Taxa de chegada: $\lambda = 67$ carros/hora.

Taxa de atendimento: o tempo médio de passagem por carro é de 10 segundos, ou seja, 360 carros/hora em cada acesso.

Sendo assim, $\mu = 360$ carros/hora.

A quantidade média de carros esperando na fila é obtida por:

$$Q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{67^2}{360(360 - 67)} = 1 \text{ carros na fila por faixa}$$

Considerando a distância de 35 metros para acomodação de um veículo na fila, serão necessários 35 metros para acomodação. A distância linear até a barreira de acesso dentro do empreendimento é de aproximadamente 70 metros, de pista dupla, o que possibilitará a acomodação de aproximadamente 2 veículos. Pode se afirmar,

portanto, que o empreendimento não ocasionará formação de fila no sistema viário adjacente.

4.5.6. Condições Operacionais do Transporte Público

A partir da análise dos volumes de passageiros nos modos rodoviários e metroviários do transporte coletivo do Distrito Federal, fornecidos pelo Plano Diretor de Transporte Urbano do DF (PDTT/DF), torna-se possível identificar os principais eixos de conexão entre o Distrito Federal e suas Regiões Administrativas.

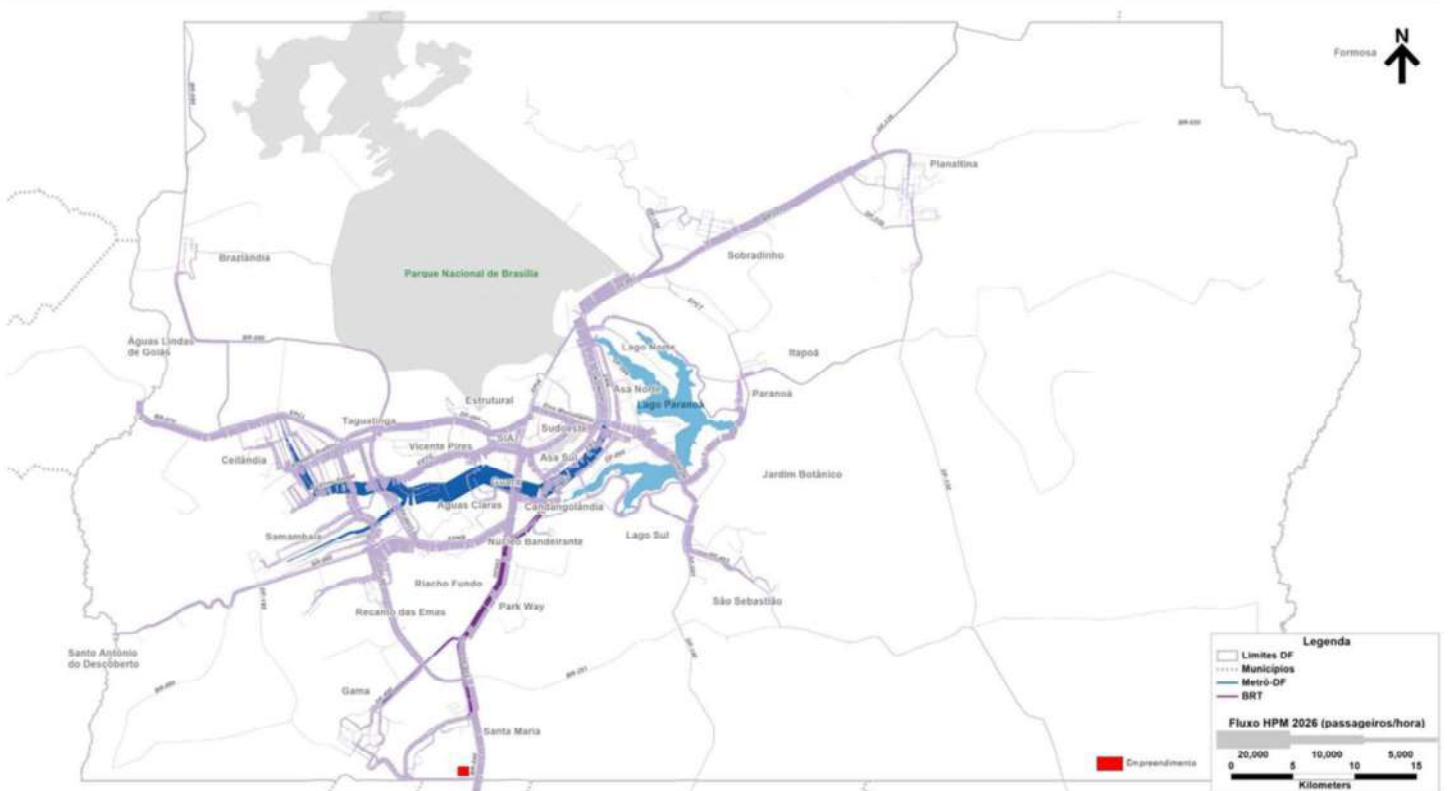


Figura 191 – Carregamento no transporte público coletivo – 2026. Fonte: PDTT/DF.

Os códigos (4339, 4340, 4341, 4365, 4366, 4367, 4538, 4539, 4540, 4552, 4553 e 6966) apresentados na figura subsequente foram obtidos do site da SEMOB. Cada código corresponde à identificação de um ponto de ônibus, relacionado aos itinerários dos ônibus que circulam no atual sistema viário.

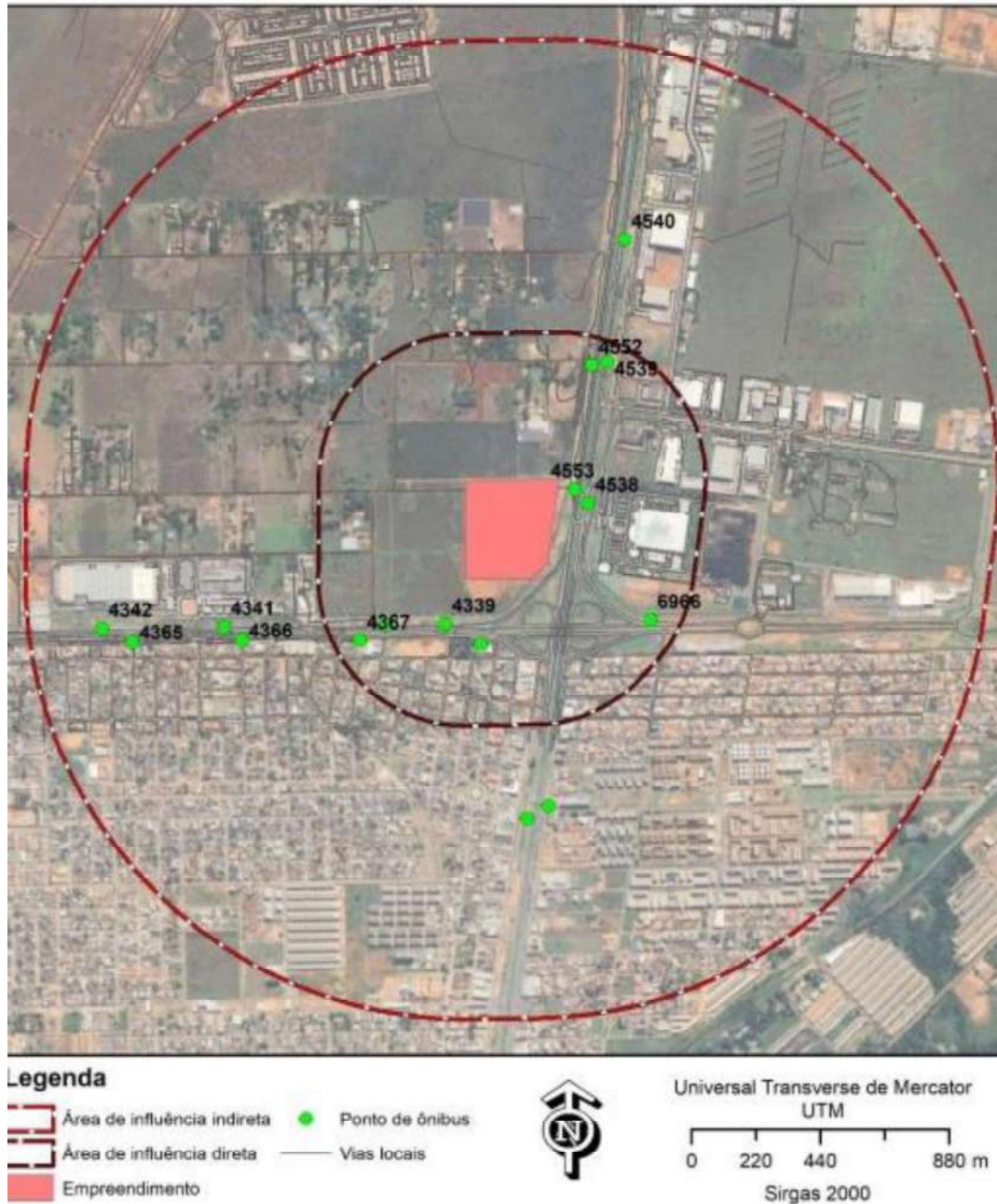


Figura 192 – Transporte coletivo na All e área de influência dos pontos de parada.



Figura 193 – Abrigo de ônibus mais próximo ao empreendimento (ponto 4339 da Figura 192) localizado na DF-290, demonstrando a existência de travessia semaforizada, porém poucas calçadas e passeios.



Figura 194 – Abrigo de ônibus mais próximo ao empreendimento, localizado na DF-290 (ponto 4367 da Figura 192), do lado de Valpaíso do Goías.



Figura 195 – Abrigo de parada mais próximo do empreendimento na BR-040 (ponto 4553 da Figura 192), sem iluminação e infraestrutura adequada para pedestres e ciclistas.



Figura 196 – Abrigo de parada mais próximo do empreendimento na BR-040 (ponto 4538 da Figura 192), do lado oposto ao empreendimento, com rampa de acessibilidade, porém sem travessia adequada.

Algumas observações enfatizam pontos relevantes quanto as condições operacionais do transporte público na Área de Influência Direta - AID. A infraestrutura dos pontos de parada apresenta restrições, com distâncias consideráveis de caminhada

carentes de acessibilidade apropriada e segurança, inclusive com a ausência de calçadas e travessias seguras.

Embora abrigos estejam presentes, nota-se a ausência de iluminação pública e medidas de segurança nas proximidades dos pontos, além da falta de dispositivos para resguardar os usuários das condições climáticas adversas durante o percurso entre o empreendimento e os pontos de parada.

As limitações identificadas podem impactar negativamente a experiência dos usuários, comprometendo a eficácia, segurança e conforto das viagens. Dessa forma, é essencial empreender esforços para aprimorar a infraestrutura existente, buscando soluções que garantam plena acessibilidade, segurança e comodidade ao utilizar o transporte público na região.

Dentro do raio de influência do empreendimento, operam as seguintes linhas de transporte público coletivo: 3317, 3308 e 3305. A seguir, são apresentadas as informações referentes a cada uma dessas linhas.

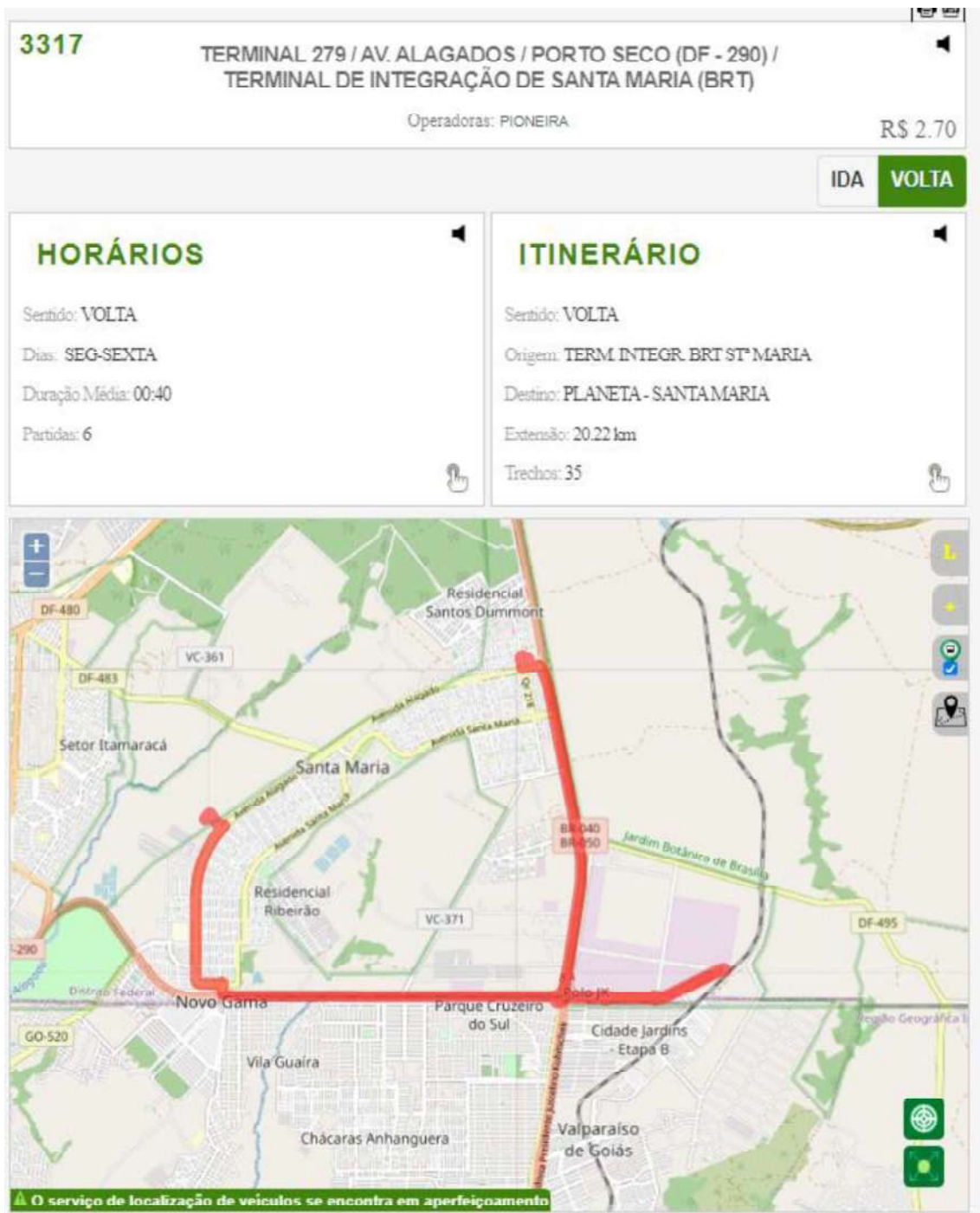


Figura 197 – Informações da linha 3317. Fonte: SEMOB – DFnoPonto.

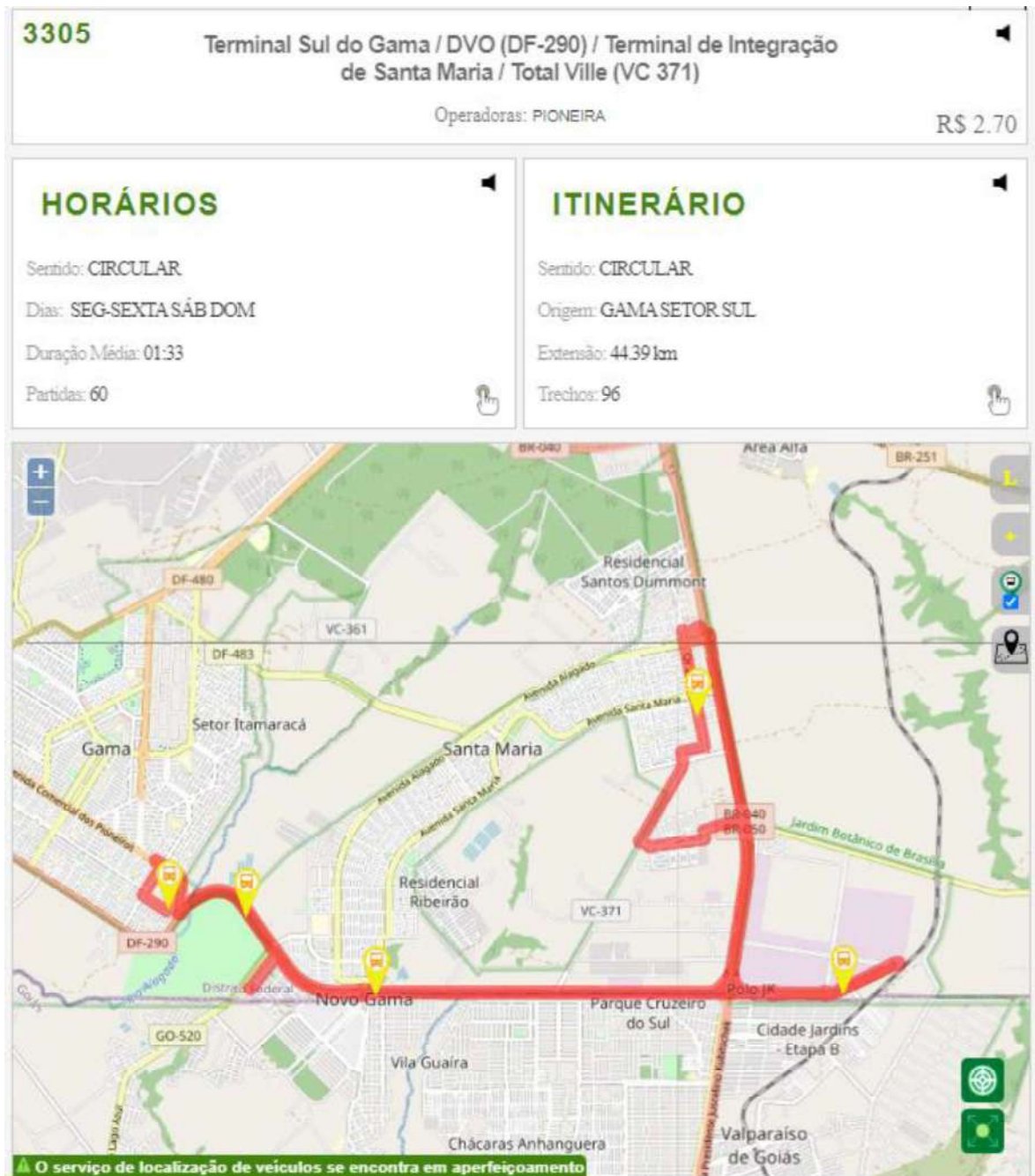


Figura 198 – Informações da linha 3305. Fonte: SEMOB – DFnoPonto.

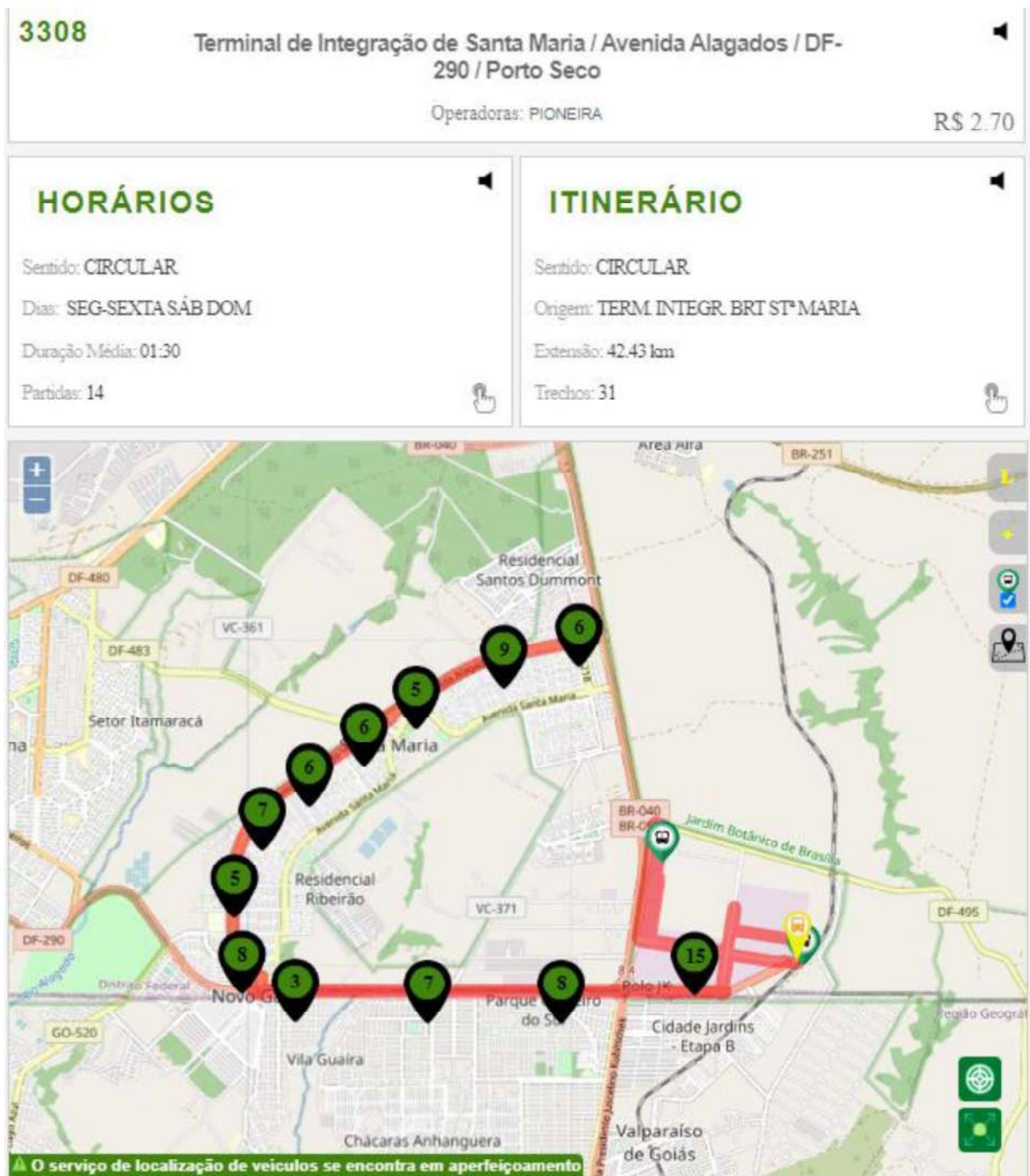


Figura 199 – Informações da linha 3308. Fonte: SEMOB – DFnoPonto.

A análise e caracterização das condições operacionais do transporte de alta densidade, incluindo o BRT (Transporte Rápido por Ônibus), na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, revelou a ausência de estações de transporte de alta densidade na AII. A estação de BRT mais próxima está a uma distância de aproximadamente 4,7 quilômetros do empreendimento, situando-se fora da margem de 3 quilômetros do buffer da AII.

Essa distância considerável inviabiliza a caminhada direta do empreendimento até as estações de BRT, limitando a mobilidade dos usuários a abrigos e pontos de parada localizados na Área de Influência Direta, a menos de 500 metros de distância. Nesse contexto, a única possibilidade para os usuários do empreendimento utilizarem o BRT seria através de integrações com outros modais de transporte ou do uso de meios alternativos para chegar às estações.

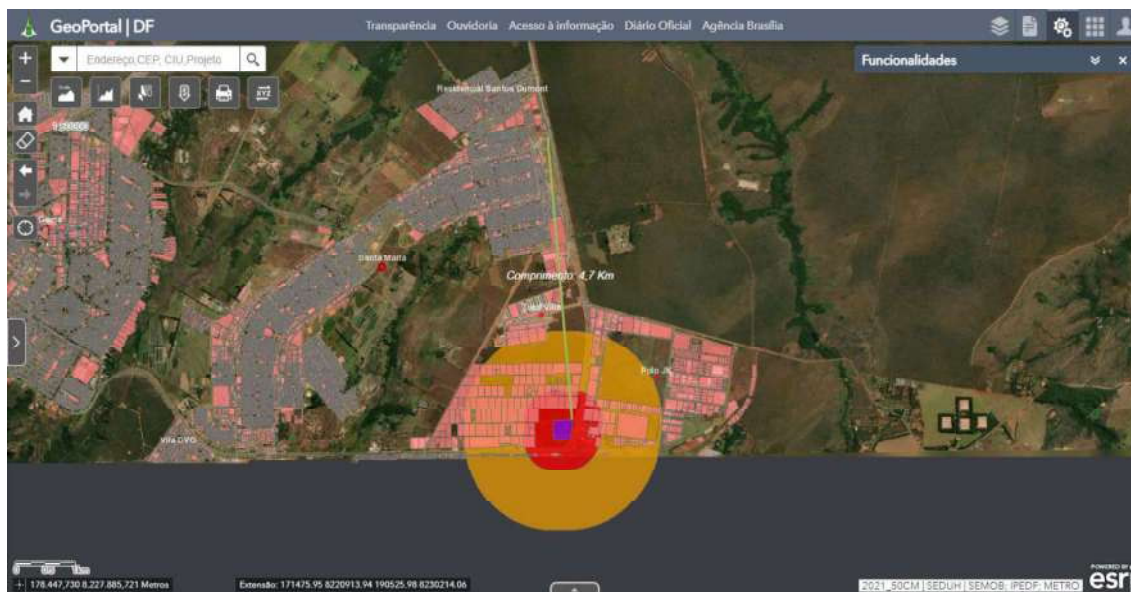


Figura 200 – Distância entre o empreendimento e a estação de BRT (4,7 km em linha reta).
Fonte: Produção própria com dados do GeoPortal – IDE/DF.

Em resumo, as condições operacionais do transporte público na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento apresentam limitações que requerem investimentos significativos. Além disso, a análise destaca a restrição das opções de acesso direto ao BRT a partir da AII, devido à considerável distância até a estação mais próxima. Dessa forma, a viabilidade de uso do BRT pelos usuários do empreendimento dependerá da eficácia das integrações com outros modais de transporte ou da adoção de meios de deslocamento complementares para alcançar as estações de BRT.

Por fim, é importante ressaltar que a implantação de uma infraestrutura adequada e acessível, juntamente com arborização, ao longo do trajeto entre o empreendimento e os pontos de ônibus mais próximos, desempenharia um papel fundamental na melhoria da experiência dos usuários desse tipo de transporte.

4.5.7. Espaço Público e Circulação

Conforme estabelecido pelo Plano Diretor de Transporte Urbano do DF – PDTU, a mobilidade urbana não se limita apenas à fluidez de veículos, mas também considera

o entorno e os usos do solo adjacentes, os modais de transporte não poluentes e a acessibilidade para pessoas de todas as idades e habilidades físicas.

O Plano de Mobilidade Ativa do Distrito Federal (PMA/DF, 2020) é o instrumento de planejamento e gestão da Secretaria de Transporte e Mobilidade (SEMOB), cujo objetivo é estabelecer diretrizes e ações estratégicas para promover o incentivo, o conforto e a segurança dos modos ativos de deslocamento, ou seja, a pé e de bicicleta.

De acordo com o plano, no capítulo sobre o contexto da mobilidade ativa no DF, que aborda os pedestres e ciclistas no Distrito Federal, verifica-se que um pedestre percorre, em média, um pouco mais de 2 km em 30 minutos, enquanto um ciclista percorre quase 8 km. Os deslocamentos a pé e de bicicleta podem ser tanto de origem a destino quanto complementares às viagens motorizadas, especialmente aquelas realizadas por meio de transporte coletivo.

Com base em dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD/DF, 2018), o PMA/DF-2020 divide o Distrito Federal em 4 grupos de acordo com a renda. A Região Administrativa (RA) de Santa Maria, onde o empreendimento está localizado, foi classificada no Grupo 3 (renda média-baixa), com renda domiciliar média de R\$ 3.106,00. Conforme observado na Tabela a seguir, que apresenta os destinos de viagens com origem nas RAs pertencentes ao Grupo 03, 73,0% dos estudantes e 28,0% dos trabalhadores têm como destino a própria RA.

Quadro 7 – Grupos de Perfis de Pedestres e Ciclistas no DF por Localidade (Fonte: PMA/DF- 2020).

GRUPO	LOCALIDADE	RENDA DOMILIAR MÉDIA
GRUPO 1 (ALTA RENDA)	Plano Piloto, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Park Way e Sudoeste/Octogonal	R\$ 15.614
GRUPO 2 (MÉDIA-ALTA RENDA)	Águas Claras, Candangolândia, Cruzeiro, Guara, Núcleo Bandeirante, Sobradinho, Sobradinho II, Taguatinga, Vicente Pires	R\$ 7.253
GRUPO 3 (MÉDIA-BAIXA RENDA)	Brazlândia, Ceilândia, Planaltina, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, SIA, Samambaia, Santa Maria e São Sebastião	R\$ 3.106
GRUPO 4 (BAIXA RENDA)	Fercal, Itapoã, Paranoá, Recanto das Emas, SCIA-Estrutural e Varjão	R\$ 2.465

Tabela 58 – Destinos até Escola/Trabalho do Grupo 01. Fonte: PMA/DF – 2020.

	Escola	Trabalho
Plano Piloto	8,6%	30,8%
Própria RA	73,0%	28,0%
Outros	13,9%	14,1%

Segundo o PMA/DF (2020), no Distrito Federal, de acordo com a PDAD/DF-2018, a maioria dos estudantes entre 4 e 24 anos de idade estudava na própria RA, deslocando-se principalmente por transporte público, a pé ou de bicicleta, com exceção do Grupo 1, no qual o meio de transporte mais utilizado era o automóvel. Apesar de ter os maiores índices de residentes que trabalham e moram na própria RA, o Plano Piloto é uma das regiões com menor uso dos modos ativos de deslocamento para o trabalho.

Tabela 59 – Modos de Transporte até Escola/Trabalho do Grupo 01. Fonte: PMA/DF – 2020.

	Escola	Trabalho
Automóvel	15,0%	32,1%
Transporte Escolar Privado	6,4%	-
Transporte Escolar Público	2,0%	-
Motocicleta	-	3,6%
Utilitário	-	0,5%
Ônibus	27,0%	51,7%
Metrô	1,2%	3,6%
Bicicleta	1,0%	2,3%
A pé	46,7%	16,5%

Com base nos dados mais recentes da RA de Santa Maria, de acordo com a PDAD/DF-2021, a maioria dos estudantes do bairro (69,1%) estudava na própria RA, sendo que 40,6% realizavam o deslocamento a pé.

Tabela 60 – Principal meio de transporte da casa até a unidade de ensino, Santa Maria, 2021. Fonte: PDAD/DF-2021.

MEIO DE TRANSPORTE	TOTAL	%
Total	39.694	100,0
A pé	16.101	40,6 %
Ônibus	13.197	33,2%
Automóvel	6.744	17,0%
Motocicleta	(***)	(***)
Transporte escolar privativo	(***)	(***)
Transporte escolar público	(***)	(***)
Transporte privado (taxi, app etc.)	(***)	(***)

(***) : Estimativa não divulgada por insuficiência de amostra.

Segundo os dados da PDAD-2021, os moradores de Santa Maria trabalhavam principalmente no Plano Piloto (37,1%), utilizando transporte público (46,0%). A

estimativa de utilização dos modos ativos não foi divulgada devido à insuficiência de amostra.

Tabela 61 – Principal meio de transporte utilizado para o trabalho, Santa Maria, 2021.
Fonte: PDAD/DF-2021.

MEIO DE TRANSPORTE	TOTAL	%
Total	47.957	100,0
Ônibus	22.052	46,0
Automóvel	18.133	37,8
A pé	5.127	10,9
Motocicleta	1.234	2,6
Transporte privado (taxi, app etc.)	(***)	(***)
Bicicleta	(***)	(***)

(***) : Estimativa não divulgada por insuficiência de amostra.



Figura 201 – Sistema de circulação de pedestres e ciclistas. Fonte: Produção própria com dados do GeoPortal – IDE/DF.



Figura 202 – Pequeno trecho de calçada em frente ao ponto de ônibus e ciclovia no canteiro central da DF-290.



Figura 203 – Ciclovia ao longo do canterio central da DF-290.

De acordo com a consulta ao site Geoportal do Distrito Federal e levantamento por drone, verifica-se que, embora exista um sistema de circulação com calçadas e ciclovias implantado na Área de Influência Direta, a infraestrutura voltada para a circulação de pedestres e ciclistas é inexistente nas imediações imediatas do empreendimento. Até o momento, as rotas preferenciais para pedestres e ciclistas em direção aos pontos de ônibus mais próximos não possuem infraestrutura adequada de acessibilidade, como calçadas, ciclovias, rampas ou abrigos. No entanto, o projeto de

urbanismo do empreendimento prevê a construção de calçadas em todo o seu entorno, seguindo as regulamentações de acessibilidade.

Na análise qualitativa e quantidade referentes aos espaços públicos e circulação de pedestres e ciclistas, destacam-se os seguintes elementos:

1. Calçadas e Passeios, incluindo acesso ao empreendimento: Foi constatado que parte substancial do Setor Meireles carece de calçadas e passeios, incluindo nas áreas que proporcionam acesso ao lote do empreendimento. Tal deficiência afeta a segurança e mobilidade dos pedestres, demandando intervenções apropriadas para garantir o acesso seguro. Porém, o projeto do empreendimento contempla a implantação de calçadas e passeios em todo o entorno do lote.
2. Pontos de embarque e desembarque para o empreendimento: Observa-se uma ausência de pontos de embarque e desembarque próximos ao empreendimento na AID. Essa carência impacta diretamente a acessibilidade e o fluxo de pedestres que possam utilizar o transporte público, sendo vital a implantação desses pontos. Porém o projeto do empreendimento contempla área adequada para o embarque e desembarque no interior do lote.
3. Travessias de pedestres: Em virtude da inexistência de uma via de acesso, não foram identificadas travessias formais de pedestres no entorno imediato do empreendimento, porém, na DF-290, próximo aos pontos de parada existem travessias semaforizadas nos dois sentidos da via.
4. Rampas e Rotas de acessibilidade: Nas avaliações, não foram encontradas rampas e rotas de acessibilidade disponíveis na AID. Essa lacuna na infraestrutura compromete a acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, necessitando de intervenção para correção.
5. Outros mobiliários urbanos não identificados anteriormente: Observa-se a inexistência de mobiliários urbanos como bancos, lixeiras e iluminação pública na AID. Esta carência impacta negativamente o conforto e a conveniência dos pedestres, requerendo a instalação adequada destes elementos.

6. Arborização das principais rotas: Não foi identificada arborização nas possíveis rotas entre o empreendimento e os pontos de parada mais próxima na BR-040 e na DF-290. A falta de vegetação ao longo dessas rotas contribui para um ambiente menos agradável e necessita de medidas de arborização.

As rotas preferenciais de pedestres foram identificadas com base nas considerações citadas anteriormente nesse capítulo, considerando a condições deficientes de infraestrutura presentes na AID, considerando fatores socioeconômicos da região e a ausência de atrativos que poderiam direcionar os pedestres para rotas alternativas. Além disso, foi considerado a característica do empreendimento, que apenas funcionários, não atraindo um público de clientes e o público em geral. A seleção das rotas-desejo baseou-se na menor distância entre o empreendimento e os pontos de transporte público, tendo em vista o cenário atual de falta de infraestrutura que estimule o uso de outras rotas. As avaliações incorporam as condições precárias ou inexistentes de calçadas, passeios, pontos de embarque, travessias de pedestres, rampas, mobiliários urbanos e arborização, ressaltando a necessidade de intervenção para garantir a segurança e mobilidade dos pedestres e ciclistas ao longo dessas rotas.

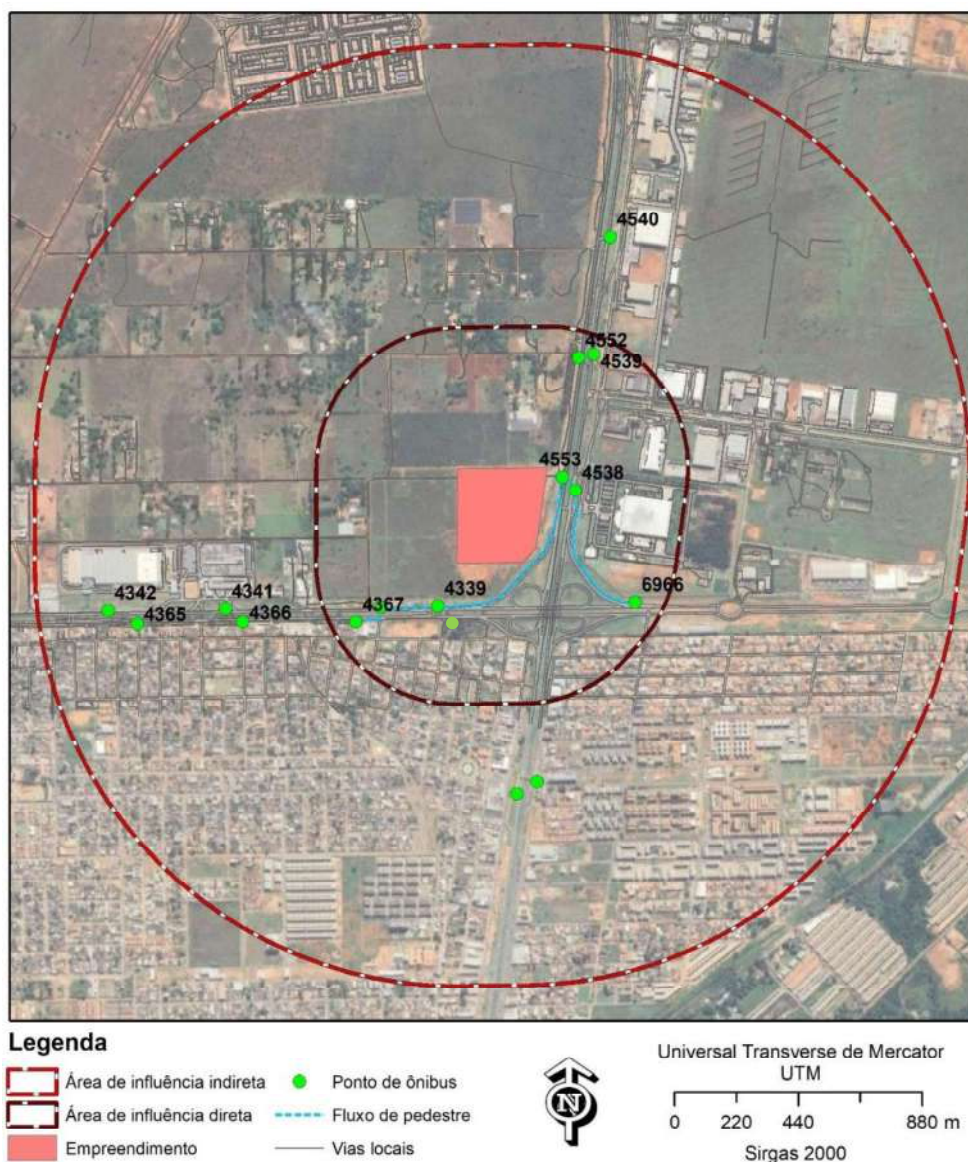


Figura 204 – Pontos de Parada e Rotas-desejo de pedestres e ciclistas. Fonte: Produção própria com dados do GeoPortal – IDE/DF.

No que diz respeito ao transporte público de ônibus, há oito pontos físicos de parada com abrigo dentro da área de influência direta do empreendimento, sendo o mais próximo localizado a aproximadamente 500 metros do acesso. Em relação ao embarque e desembarque, o projeto contempla um estacionamento interno para veículos de passeio e caminhões. As rotas preferenciais para pedestres e ciclistas foram apresentadas na figura anterior.

Com a implementação do projeto de urbanismo URB 283/2022, que aprova a construção de uma via de circulação de vizinhança ligando o empreendimento à rodovia DF-290, a conexão entre o empreendimento e o restante do sistema de circulação existente deve ocorrer em breve. Um levantamento aerofotográfico realizado com um

drone foi apresentado, ilustrando o sistema viário existente no setor onde o empreendimento será implantado.

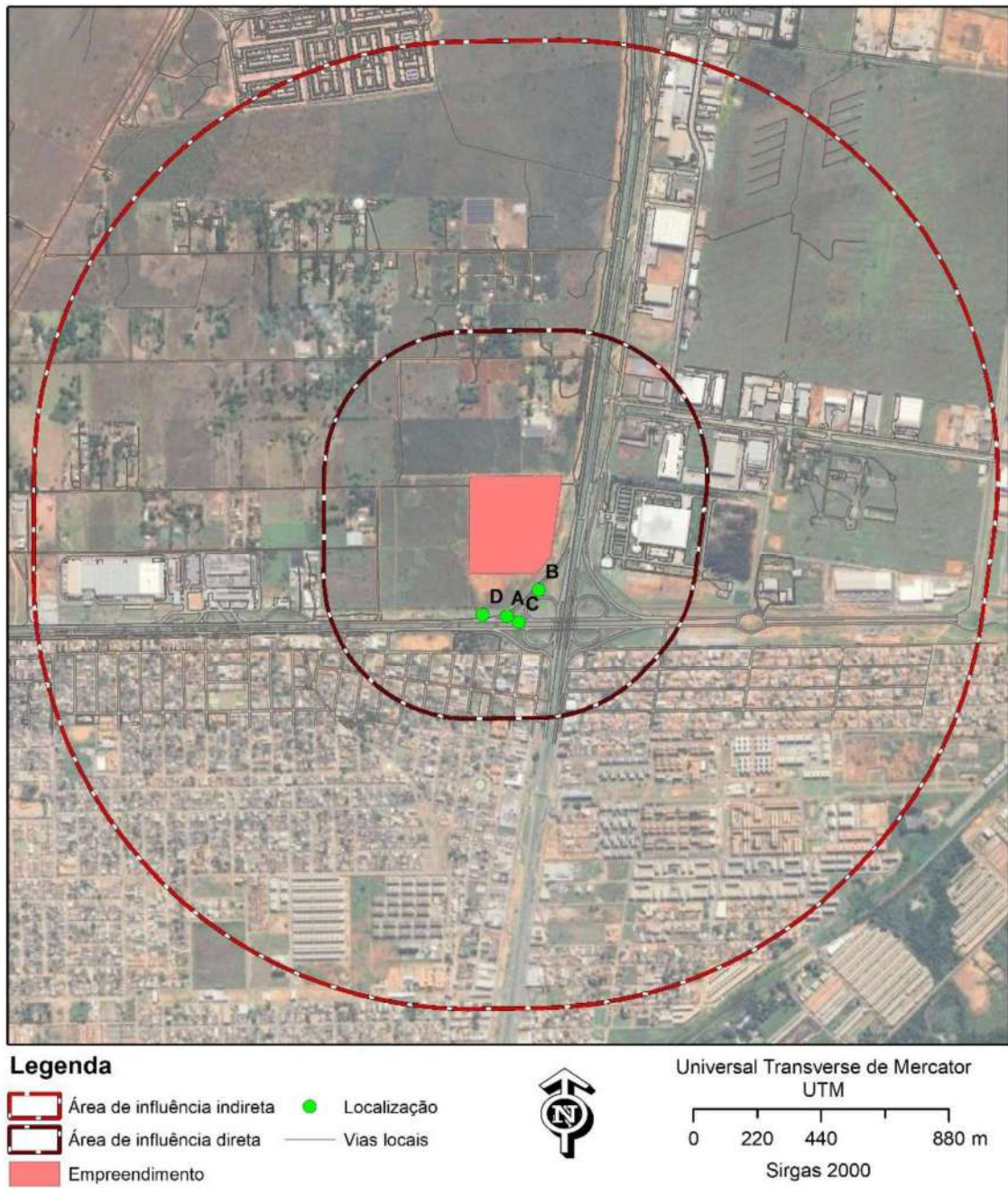


Figura 205 – Mapa de localização dos pontos do levantamento aerofotográfico. Fonte: Produção própria com dados do GeoPortal – IDE/DF.

A



Figura 206 – Ilustração do trecho da DF-290, demonstrando a inexistência de calçadas e passeios no AID.

B



Figura 207 – Ilustração do trecho da Via BR-040, demonstrando a inexistência de infraestrutura voltada para pedestres e ciclistas na AID e no entorno imediato do empreendimento.



Figura 208 – Ilustração da interseção entre a DF-290 com a Via BR-040, ilustrando a falta de infraestrutura foltada para pedestres e ciclistas na imediação.



Figura 209 – Ilustração da alça do viaduto.

Ao analisar a acessibilidade do empreendimento em relação às calçadas, passeios e rampas, bem como às rotas de acessibilidade para pontos de interesse próximos, como comércios e pontos de ônibus, constata-se a insuficiência de infraestrutura adequada de circulação para pedestres e ciclistas, além da ausência de acessibilidade adequada e de trechos sombreados, como podem ser ilustrados nas figuras anteriores captadas por drone.



Figura 210 – Trechos na AID que carecem de infraestrutura de calçada e acessibilidade.

Os acessos para pedestres ao empreendimento serão viabilizados por meio da construção da Via de Circulação de Vizinhança, que conectará o empreendimento à rodovia DF-290. Atualmente, não há infraestrutura disponível para acesso ao empreendimento a pé, mas o projeto da nova via prevê a implantação de infraestrutura voltada para pedestres e ciclistas. No que diz respeito às travessias de pedestres nas proximidades, há um semáforo na rodovia DF-290, na rota em direção aos pontos de ônibus mais próximos.



Figura 211 – Travessias semaforizadas na DF-290 e parada com abrigo em apenas um dos sentidos da via.

Quanto aos pontos de parada próximos ao empreendimento e às travessias semaforizadas na rodovia DF-290, há um ponto de parada com abrigo em apenas um sentido da via, que não possui iluminação pública. No que se refere ao mobiliário urbano, não foram identificados equipamentos desse tipo nas rotas de pedestres e ciclistas entre o empreendimento e os pontos de parada mais próximos. Essa falta de mobiliário urbano é decorrente da falta de desenvolvimento urbano no Setor, que ainda está em expansão.

4.6. CONFORTO AMBIENTAL

O estudo tem como objetivo analisar o conforto ambiental na área circundante ao empreendimento localizado na Quadra 1, Lote 1, do Setor Meireles, na Região Administrativa de Santa Maria, Distrito Federal - DF. Para isso, são realizadas simulações bioclimáticas em um raio de 500 metros a partir das bordas do lote, considerando dois cenários: o atual, que representa a situação existente, e o proposto, que inclui o empreendimento.

As simulações são conduzidas em um ambiente tridimensional usando o software Open Studio, com a utilização de programas como Ladybug, Honeybee e ENVIMET. Essas ferramentas permitem avaliar o impacto na tectônica urbana e nas fachadas das edificações, considerando aspectos como radiação solar/térmica, sombreamento, ventilação, arborização do lote e espaço público, e formação de ilhas de calor.

Os dados climáticos utilizados nas simulações são obtidos a partir do *EnergyPlus*, um programa de simulação energética e análise do desempenho de edifícios. Esses

dados são essenciais para avaliar as condições climáticas da região e como elas podem ser influenciadas pelo empreendimento proposto.

Em resumo, o estudo utiliza técnicas de simulação para analisar o conforto ambiental na área circundante ao empreendimento, considerando aspectos como radiação solar, sombreamento, ventilação e impacto na tectônica urbana. Isso permite avaliar o desempenho ambiental do empreendimento e identificar possíveis melhorias para garantir um ambiente mais confortável e sustentável.

4.6.1. Contexto climático de Brasília

Brasília, localizada no Planalto Central, apresenta um clima tropical de altitude, classificado de acordo com a classificação de Köppen. O clima da cidade é caracterizado por duas estações distintas: uma estação quente e úmida, que ocorre de outubro a abril, e outra seca, que ocorre de maio a setembro.

Durante a estação chuvosa, entre novembro e janeiro, a região recebe em média cerca de 248mm de chuva. Já durante o inverno, especialmente entre junho e agosto, a cidade é marcada pela extrema secura, com uma média mensal de apenas 11mm de chuva e temperaturas mínimas bastante baixas.

O clima de Brasília é influenciado pelas massas de ar, responsáveis pelos períodos quente e úmido e seco. Durante a estação quente e úmida, a temperatura média é superior a 22°C, enquanto durante a estação seca, a temperatura média é de cerca de 19°C. A amplitude térmica em Brasília é considerável, principalmente durante a estação seca, podendo chegar a uma variação de até 14°C, enquanto durante a estação chuvosa, essa variação é de cerca de 10°C.

Com base em registros de temperatura dos últimos anos, durante o solstício de inverno, em 21 de junho, a temperatura mínima média varia entre 11°C e 13°C, e a temperatura máxima média fica entre 24°C e 27°C. No solstício de verão, em 21 ou 22 de dezembro, a temperatura mínima média fica entre 17°C e 19°C, e a temperatura máxima média varia entre 28°C e 30°C. Esses valores foram obtidos a partir de informações de sites de meteorologia como o Climatedo e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que possuem registros atualizados e confiáveis.

A faixa de temperatura considerada ideal para atividades diárias e bem-estar humano em Brasília está entre 18°C e 26°C. O regime pluviométrico anual é de 1552 mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso. A cidade possui cerca de 2370 horas de

insolação por ano e ventos predominantes do Leste durante a maior parte do ano, com velocidade média baixa entre dois e três metros por segundo.

O mesoclima de Brasília pode ser dividido em duas áreas principais: área urbana e área rural. A área urbana apresenta temperaturas mais elevadas devido à presença de materiais que absorvem calor, como asfalto e concreto. Além disso, a poluição e atividades humanas, como o tráfego de veículos, também podem influenciar o mesoclima urbano.

Na área rural, a vegetação e a presença de corpos d'água contribuem para amenizar a temperatura e criar um ambiente mais agradável. O microclima de Brasília pode variar em diferentes áreas da cidade, dependendo da topografia, do tipo de solo e da presença de vegetação. Áreas de relevo mais elevado tendem a ter temperaturas mais baixas, enquanto áreas mais planas e abertas tendem a ter temperaturas mais altas. A presença de áreas verdes, como parques e bosques, pode amenizar a temperatura e aumentar a umidade relativa do ar. Já em áreas mais urbanizadas e com pouca vegetação, a temperatura tende a ser mais elevada e a umidade relativa do ar mais baixa.

Os gráficos mostram os momentos de desconforto térmico ao longo do ano, representados em laranja para desconforto por calor e em azul para desconforto pelo frio. O gráfico de temperatura apresenta a variação da temperatura ao longo do dia durante todo o ano.

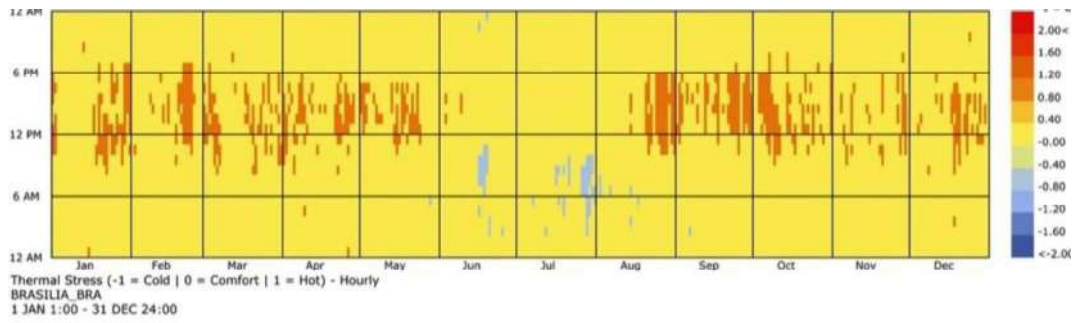


Gráfico 1 – Conforto Climático em Brasília. Fonte: Autor com base nos arquivos climáticos.

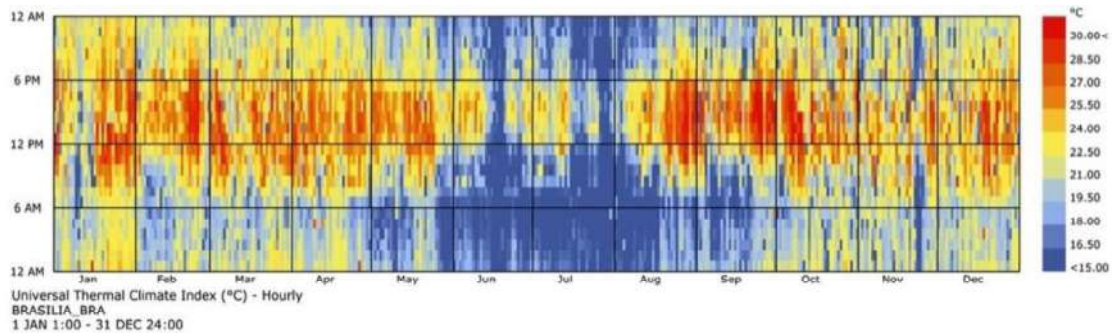


Gráfico 2 – Temperatura por hora – Anual. Fonte: Autor com base nos arquivos climáticos.

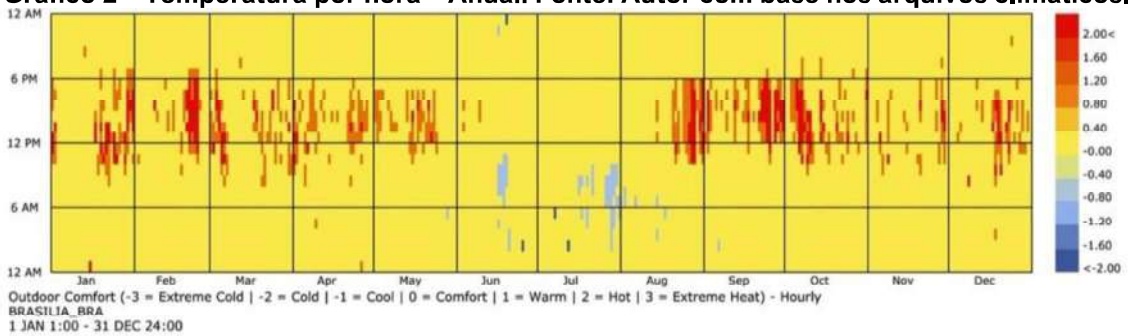


Gráfico 3 – Conforto Climático na sombra, no Distrito Federal. Fonte: Autor com base nos arquivos climáticos.

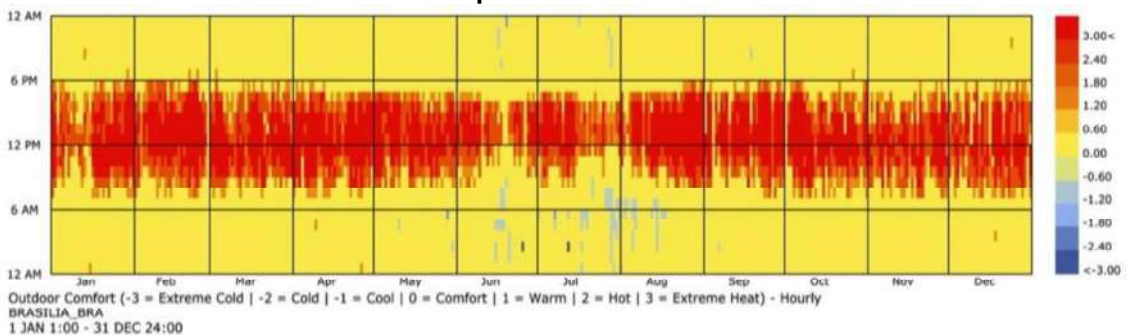


Gráfico 4 - Conforto Climático no sol, no Distrito Federal. Fonte: Autor com base nos arquivos climáticos.

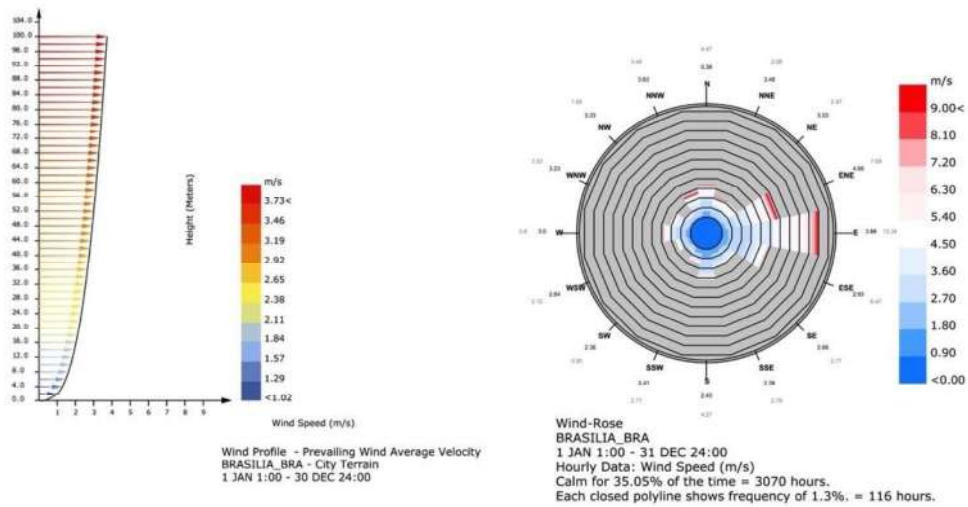


Figura 212 – Gráficos de intensidade e direção dos ventos no Distrito Federal. Fonte: Autor com base nos arquivos climáticos.

Esses gráficos demonstram a velocidade do vento e a direção predominante, que é leste (E) / nordeste (ENE), para o Distrito Federal.

4.6.2. Situação e Cenários



Figura 213 – Cenário II – Entorno do objeto de estudo com empreendimento.

A área do empreendimento, representada pelo polígono azul, está localizada em Santa Maria, uma região administrativa próxima ao limite sul do Distrito Federal. A Área de Influência Direta (AID), representada pela linha vermelha que delimita um buffer de 500 metros a partir dos limites do lote, é composta por diferentes tipos de edificações e usos. Predominantemente, existem chácaras, casas e áreas permeáveis cobertas por vegetação arbórea no sentido norte e oeste. Na direção leste, encontram-se galpões do Polo de Desenvolvimento JK, enquanto na direção sul está localizada a área residencial e comercial de Valparaíso de Goiás. O lote do empreendimento está localizado em uma esquina formada por vias expressas nos sentidos leste (BR-040) e sul (DF-290).

A volumetria do estudo foi desenvolvida com base em dados fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). As alturas das edificações foram estabelecidas de acordo com as normas urbanísticas e por meio de análise de campo. A representação da vegetação dentro da área do estudo foi simplificada para se adequar aos parâmetros e limites do software de simulação utilizado.

Foram avaliadas as distâncias entre o perímetro do empreendimento e as edificações do entorno. A AID é composta por edificações de diferentes tipologias e usos, com predominância de chácaras, casas e áreas permeáveis cobertas pela massa arbórea localizadas no sentido norte e oeste. Na direção leste, encontram-se galpões do Polo de desenvolvimento JK, enquanto na direção sul está localizada a área residencial e comercial de Valparaíso de Goiás.

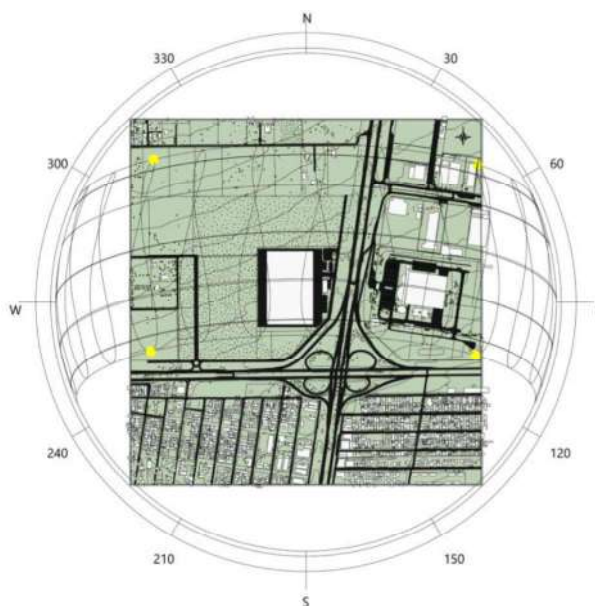


Figura 214 – Carta Solar de Brasília, DF – Área de análise.

A carta solar é um gráfico que representa a trajetória do sol em diferentes momentos do dia, fornecendo informações sobre sua posição para a cidade de Brasília. Essa representação visual permite observar a relação entre o contexto de estudo e o posicionamento solar nos solstícios de inverno e verão, especificamente às 9 e 15 horas.

4.6.2.1. Cenário I



Figura 215 – Cenário I – Entorno do objeto de estudo (sem o empreendimento).

O Cenário I foi estabelecido como um modelo de controle, representando a situação urbana atual sem a implantação do empreendimento. O modelo 3D foi criado utilizando informações e arquivos obtidos no Geoportal da Secretaria de Estado e Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH).

No Cenário I, as edificações localizadas ao sul apresentam alturas variando entre 4 e 9,5 metros, enquanto as edificações a leste possuem alturas entre 5 e 17 metros. Já as edificações situadas ao norte e oeste têm alturas que variam entre 4 e 7 metros. Essas informações foram utilizadas para construir o modelo tridimensional da área de estudo, fornecendo uma representação visual das características urbanas atuais.

4.6.2.2. *Cenário II*



Figura 216 – Cenário II – Entorno do objeto de estudo (com o empreendimento).

O Cenário II representa a situação urbana após a implementação do empreendimento e foi desenvolvido com base nos arquivos obtidos no Geoportal da Secretaria de Estado e Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH).

Nesse cenário, a volumetria do empreendimento foi modelada de acordo com o projeto, levando em consideração os materiais da envoltória, e possui uma altura de 15,7 metros. Para esse cenário, considerou-se a remoção de todas as árvores existentes dentro da área do empreendimento.

O entorno do empreendimento permanece inalterado em relação ao Cenário I, com exceção da pavimentação da via marginal, que pode ser adicionada para melhorar o acesso e a circulação na área. Essas modificações foram incorporadas ao modelo 3D, proporcionando uma representação visual do ambiente urbano após a implementação do empreendimento.

4.6.3. **Simulações**

4.6.3.1. *Radiação Solar*

A simulação de radiação solar avalia a quantidade de energia solar que incide em uma superfície urbana ao longo do tempo, medida em kWh/m². Utilizando um

ambiente 3D, é possível visualizar o impacto da radiação solar nas superfícies do terreno e das edificações vizinhas. A análise é realizada em um grid de 10x10 metros, permitindo identificar os pontos mais críticos em termos de exposição à radiação solar e planejar intervenções para reduzir esse impacto.

Dia Típico de Inverno – 21/06

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

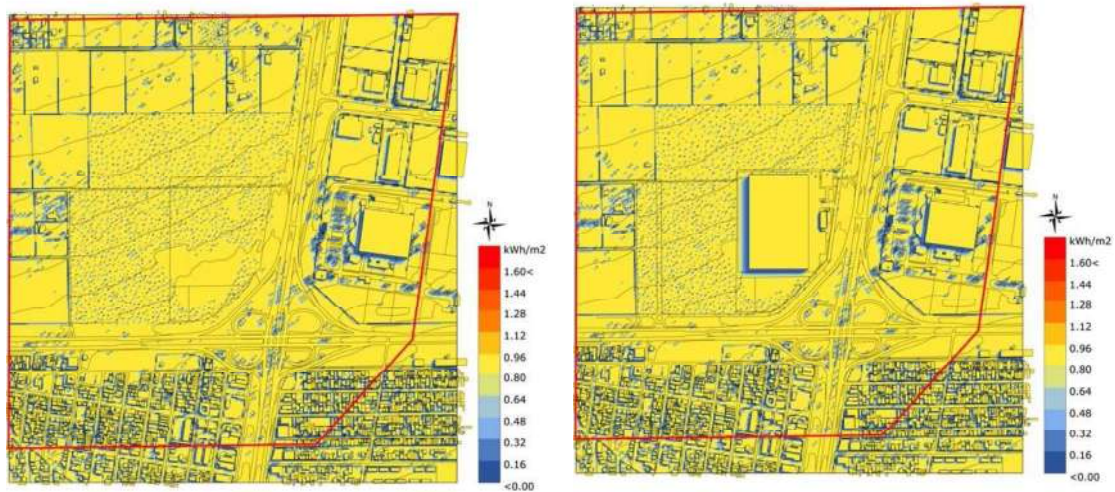


Figura 217 – Análise de Radiação Total de kWh/m² no período de 21/06 às 9h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada às 9h do dia 21/06, mostrou índices de radiação variando de 0.01 a 0.81 kWh/m² na área estudada, com uma média de 0.61 kWh/m². No cenário II, os índices de radiação também variaram de 0.01 a 0.81 kWh/m², com média de 0.59 kWh/m².

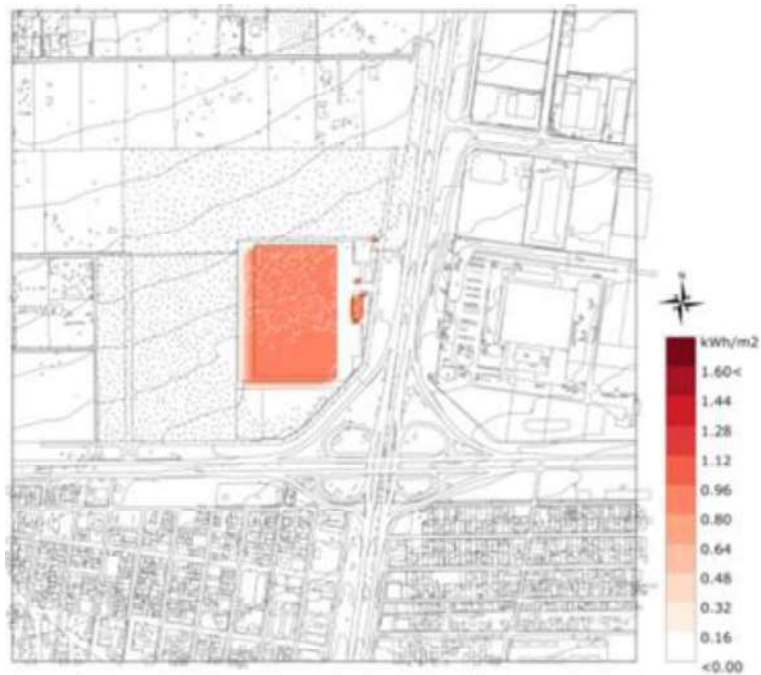


Figura 218 – Diagrama comparativo de radiação – Redução de kWh/m² no período de 21/06 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, observou-se uma redução de radiação de até 0.64 kWh/m² em uma distância de 34.4 metros no sentido Sul e 40.4 metros no sentido Oeste. A área onde havia massa arbórea e não foi edificada apresentou um aumento de 0.81 kWh/m².

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

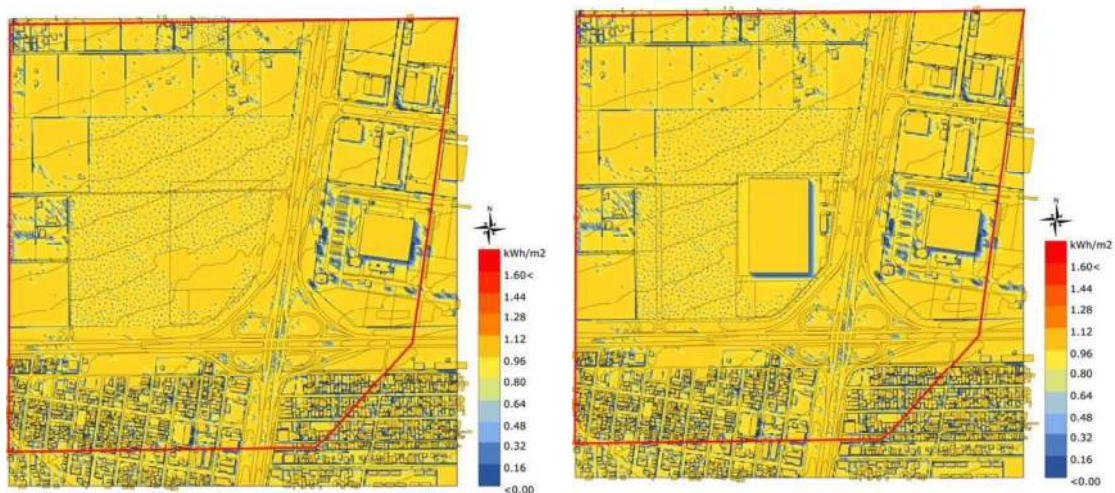


Figura 219 – Análise de Radiação Total de kWh/m² no período de 21/06 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada às 15h do dia 21/06, mostrou que os índices de radiação solar na área de estudo variaram entre 0.1 e 0.91 kWh/m², com uma média

de 0.7 kWh/m². No cenário II, os índices de radiação também variaram entre 0.1 e 0.91 kWh/m², com uma média ligeiramente menor, de 0.68 kWh/m².

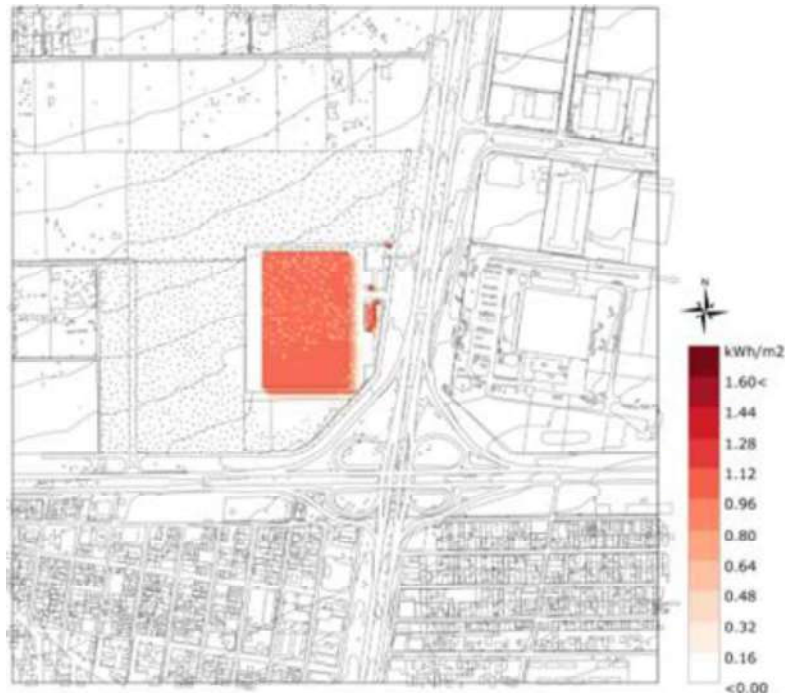


Figura 220 – Diagrama comparativo de radiação – Redução de kWh/m² no período de 21/06 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução na radiação solar de até 0.65 kWh/m² em uma distância de 34.4 metros ao sul e 43.8 metros a leste. Essa redução indica que a presença do empreendimento causou sombreamento nessas áreas, diminuindo a quantidade de radiação solar incidente. Por outro lado, a área onde existia massa arbórea e não foi edificada teve um aumento na radiação solar de 0.91 kWh/m², possivelmente devido à ausência de obstruções que permitiram uma maior incidência direta do sol nessa região.

Dia Típico de Verão – 21/12

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

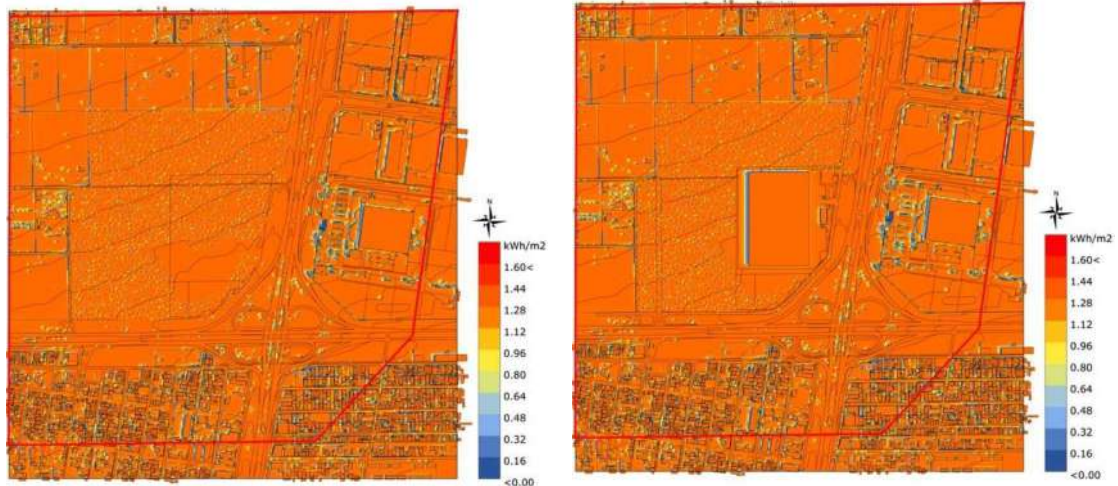


Figura 221 – Análise de Radiação Total de kWh/m² no período de 21/12 às 9h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada às 9h do dia 21/12, mostrou que os índices de radiação solar na área de estudo variaram entre 0.1 e 1.23 kWh/m², com uma média de 0.99 kWh/m². No cenário II, os índices de radiação também variaram entre 0.1 e 1.23 kWh/m², com uma média ligeiramente menor, de 0.95 kWh/m².

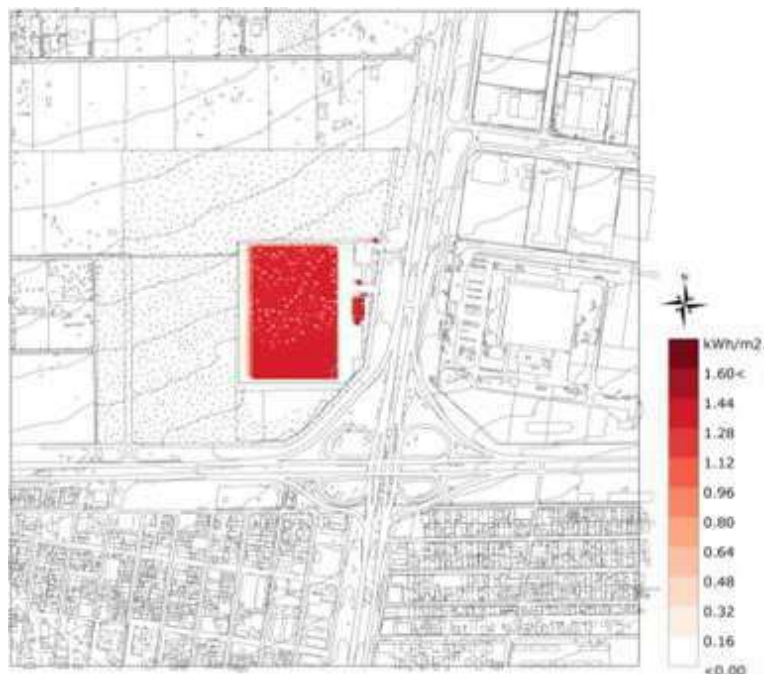


Figura 222 – Diagrama comparativo de radiação – Redução de kWh/m² no período de 21/12 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução na radiação solar de até 0.92 kWh/m² em uma distância de 11.5 metros ao norte e 25.5 metros a oeste. Essa redução indica que a presença do empreendimento causou sombreamento nessas

áreas, diminuindo a quantidade de radiação solar incidente. Por outro lado, a área onde existia massa arbórea e não foi edificada teve um aumento na radiação solar de 1.23 kWh/m², possivelmente devido à ausência de obstruções que permitiram uma maior incidência direta do sol nessa região.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

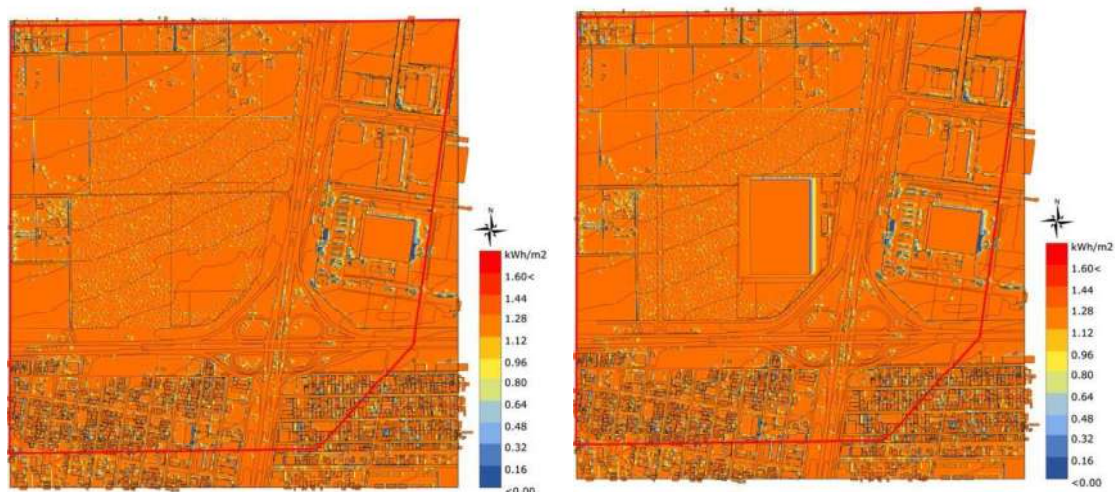


Figura 223 – Análise de Radiação Total de kWh/m² no período de 21/06 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada às 15h do dia 21/12, mostrou que os índices de radiação solar na área de estudo variaram entre 0.1 e 1.2 kWh/m², com uma média de 0.97 kWh/m². No cenário II, os índices de radiação também variaram entre 0.1 e 1.2 kWh/m², com uma média ligeiramente menor, de 0.94 kWh/m².

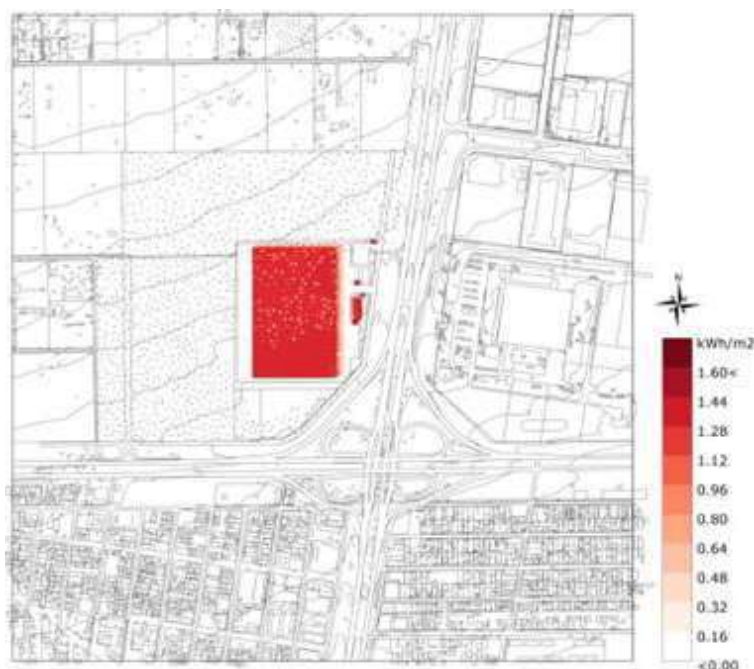


Figura 224 – Diagrama comparativo de radiação – Redução de kWh/m² no período de 21/06 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução na radiação solar de até 0.86 kWh/m² em uma distância de 11.5 metros ao norte e 18.8 metros a leste. Essa redução indica que a presença do empreendimento causou sombreamento nessas áreas, diminuindo a quantidade de radiação solar incidente. Por outro lado, a área onde existia massa arbórea e não foi edificada teve um aumento na radiação solar de 1.2 kWh/m², possivelmente devido à ausência de obstruções que permitiram uma maior incidência direta do sol nessa região.

Conclusão sobre as simulações de radiação

Tabela 62 – Quadro síntese dos resultados de radiação – Valores em kWh/m².

Quadro comparativo de Radiação - Kwh/m2				
Período	Ponto	Cenário I	Cenário II	Impacto
21/06 - 9h	Valor Mínimo	0.01	0.01	-
	Valor médio	0.61	0.59	0.02
	Valor máximo	0.81	0.81	-
21/06 - 15h	Valor Mínimo	0.1	0.1	-
	Valor médio	0.7	0.68	0.02
	Valor máximo	0.91	0.91	-
21/12 - 9h	Valor Mínimo	0.1	0.1	-
	Valor médio	0.99	0.95	0.04
	Valor máximo	1.23	1.23	-
21/12 - 15h	Valor Mínimo	0.1	0.1	-
	Valor médio	0.97	0.94	0.03
	Valor máximo	1.2	1.2	-

Com base nas simulações de radiação realizadas, pode-se concluir que a implantação do empreendimento resultou em uma redução dos índices de radiação solar no entorno imediato, tanto durante o solstício de inverno quanto durante o solstício de verão, nos horários de estudo.

A redução máxima observada foi de até 0.65 kWh/m² com uma abrangência de até 43 metros durante o solstício de inverno, e de até 0.92 kWh/m² com uma abrangência de até 25 metros durante o solstício de verão. Essas reduções estão dentro dos valores gerados pelas demais edificações vizinhas, especialmente aquelas localizadas no sentido leste com tipologia semelhante ao empreendimento.

Os índices de radiação verificados na malha urbana após a implantação do empreendimento estão dentro dos valores máximos e mínimos encontrados no entorno e na vizinhança. A média de radiação na área de estudo sofreu uma redução sutil de apenas 0.02 kWh/m².

Portanto, conclui-se que o empreendimento reduz os índices de radiação solar, porém os impactos gerados não comprometem o contexto urbano ao seu redor. Os valores de radiação permanecem dentro do espectro encontrado na área de estudo, indicando que a influência do empreendimento na radiação solar é comparável às demais edificações presentes na região.

4.6.3.2. Temperatura

A simulação de temperatura avalia as condições climáticas da cidade, analisando a temperatura do ar em diferentes pontos durante um período determinado. Ela utiliza o software ENVIMET, considerando fatores como temperatura, umidade, velocidade do vento, radiação solar e características dos materiais urbanos. As simulações são executadas em um plano de corte a 1,5 metros do solo, com um grid de 10x10 metros. Isso permite identificar pontos de aquecimento e resfriamento na cidade, fornecendo dados para tomadas de decisões e criação de espaços públicos mais confortáveis e saudáveis.

Dia Típico de Inverno – 21/06

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

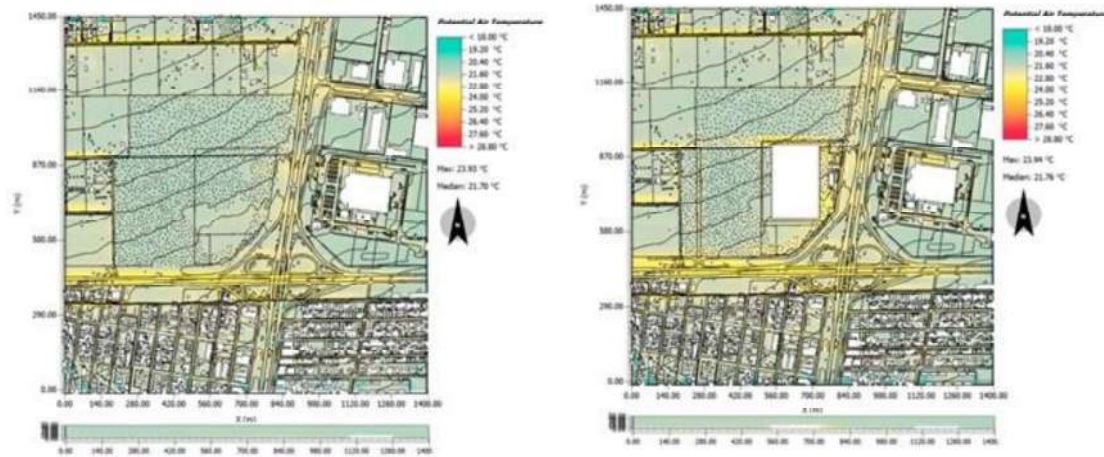


Figura 225 – Análise de Temperatura média em °C no período de 21/06 às 9h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Os resultados da simulação do cenário I mostraram uma variação de temperatura entre 19.8°C e 23.9°C, com uma média de 21.7°C. No cenário II, as variações nas temperaturas mínima, média e máxima foram inferiores a 0.1°C.

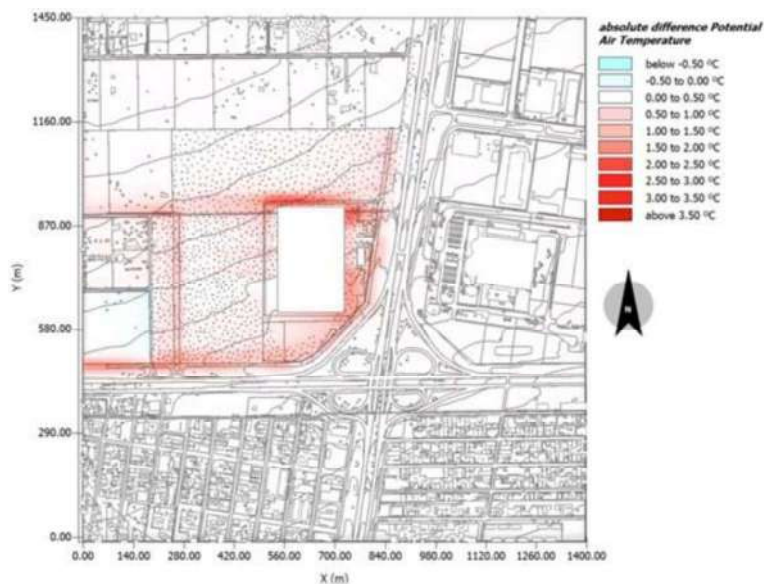


Figura 226 – Gráfico de temperatura – Diferença de temperatura em 21/06 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, observou-se que após a implantação do empreendimento, houve uma redução de até 0.46°C na temperatura no sentido leste, especialmente na área atrás da massa arbórea. No entanto, nas proximidades do empreendimento, a temperatura aumentou em até 1.9°C, sendo menos pronunciado no sentido leste e mais significativo nos sentidos norte, sul e oeste. Além disso, foi constatado um aumento de temperatura na área pavimentada da via marginal.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

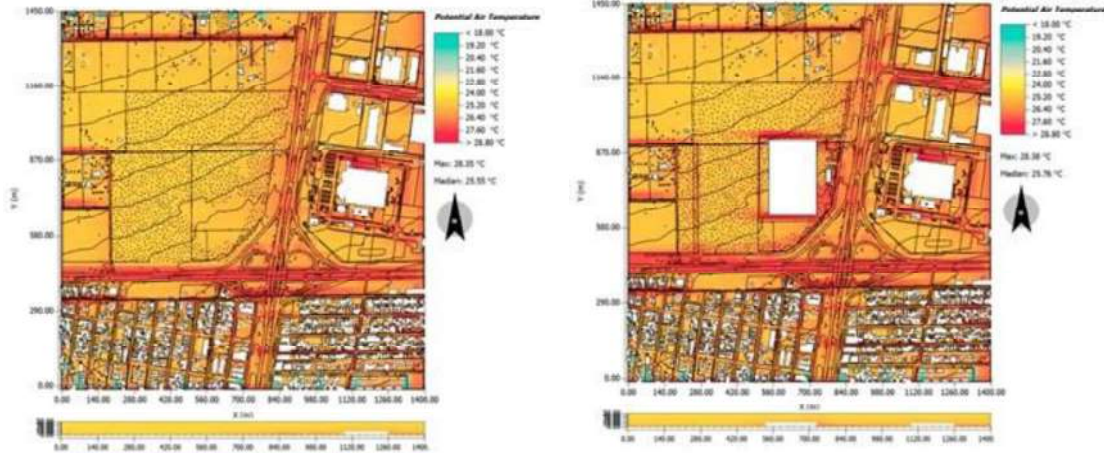


Figura 227 – Análise de Temperatura média em °C no período de 21/06 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Com base nos resultados da simulação do cenário I, as temperaturas variaram entre 19.9°C e 28.3°C, com uma média de 25.5°C. No cenário II, as variações nas temperaturas mínima, média e máxima foram inferiores a 0.3°C.

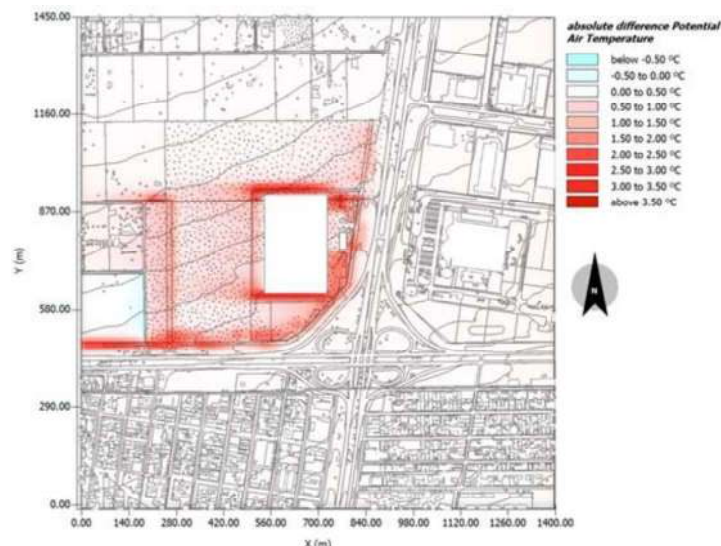


Figura 228 – Gráfico de temperatura – Diferença de temperatura em 21/06 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução de até 0.58°C na temperatura no sentido leste, especialmente atrás da massa arbórea, após a implantação do empreendimento. No entanto, nas proximidades do empreendimento, a temperatura aumentou em até 2.9°C, sendo menos pronunciado no sentido leste e mais acentuado

nos sentidos norte, sul e oeste. Além disso, foi constatado um aumento de temperatura na área pavimentada da via marginal.

Dia Típico de Verão – 21/12

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

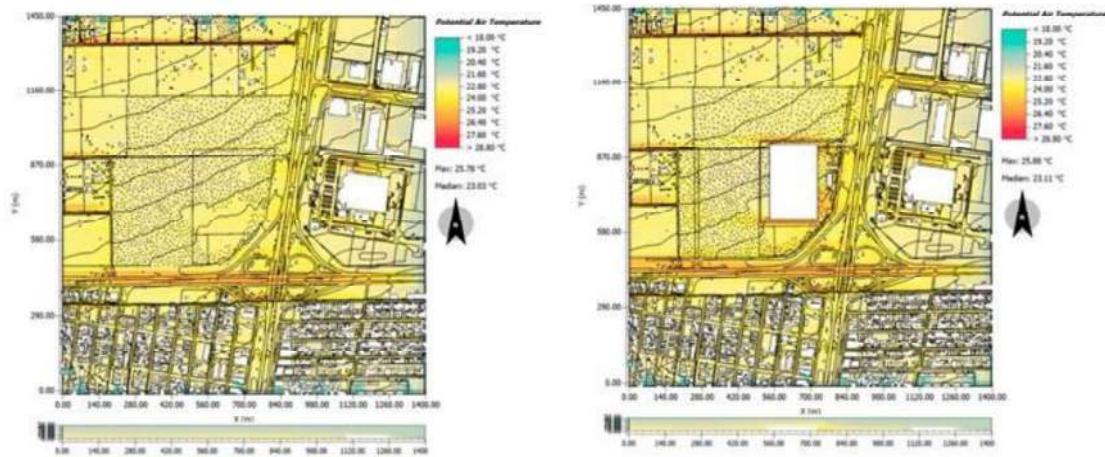


Figura 229 – Análise de Temperatura média em °C no período de 21/12 às 9h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Conforme os resultados obtidos na simulação do cenário I, as temperaturas variaram entre 19.8°C e 25.7°C, com uma média de 23°C. No cenário II, as variações nas temperaturas mínima, média e máxima foram inferiores a 0.1°C.

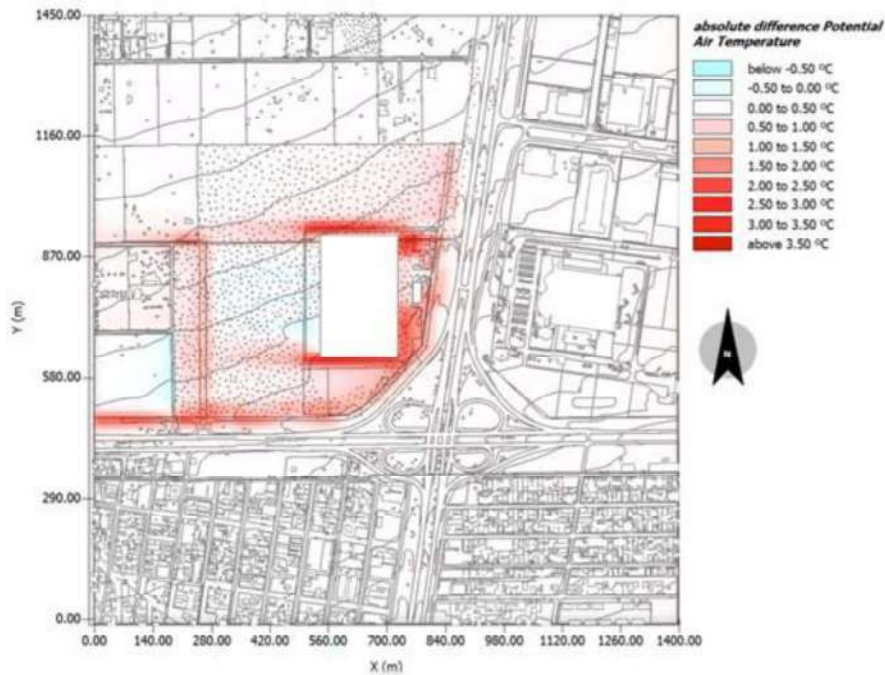


Figura 230 – Gráfico de temperatura – Diferença de temperatura em 21/12 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução de até 0.67°C na temperatura no sentido leste após a implantação do empreendimento. No entanto, nos arredores do empreendimento, a temperatura aumentou em até 2.5°C, com maior intensidade nas áreas próximas ao empreendimento nos sentidos norte, sul e oeste. Além disso, foi constatado um aumento de temperatura na área pavimentada da via marginal.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

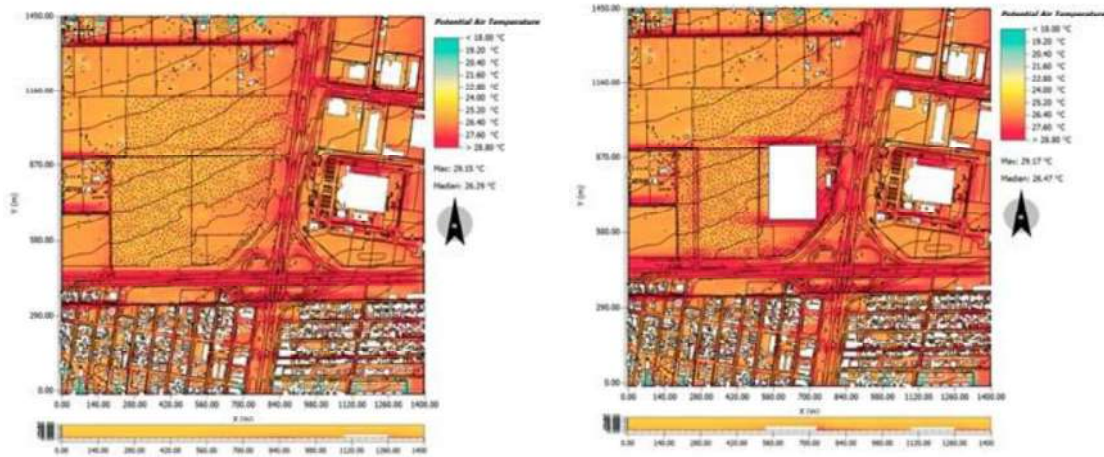


Figura 231 – Análise de Temperatura média em °C no período de 21/12 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Conforme os resultados obtidos na simulação do cenário I, as temperaturas variaram entre 19.9°C e 29.1°C, com uma média de 26.2°C. No cenário II, as variações nas temperaturas mínima, média e máxima foram inferiores a 0.2°C.

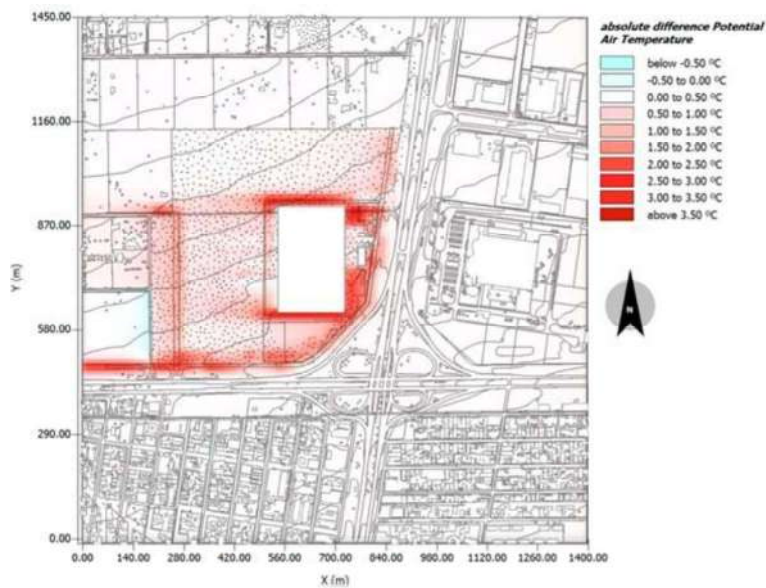


Figura 232 – Gráfico de temperatura – Diferença de temperatura em 21/12 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi possível observar que após a implantação do empreendimento, houve uma redução de até 0.7°C na temperatura no sentido leste, atrás da massa arbórea. Por outro lado, nos arredores do empreendimento, a temperatura aumentou em até 2.9°C, sendo menos intenso no sentido leste e mais acentuado nos sentidos norte, sul e oeste. Além disso, foi notado um aumento de temperatura na área pavimentada da via marginal.

Conclusão sobre as simulações de radiação

Tabela 63 – Quadro síntese dos resultados de temperatura – Valores em graus Celsius.

Quadro comparativo de Temperatura - °C				
Período	Ponto	Cenário I	Cenário II	Impacto
21/06 - 9h	Valor Mínimo	19,83	19,83	-
	Valor médio	21,7	21,76	0,06
	Valor máximo	23,93	23,94	0,01
21/06 - 15h	Valor Mínimo	19,91	19,91	-
	Valor médio	25,55	25,76	0,21
	Valor máximo	28,35	28,38	0,03
21/12 - 9h	Valor Mínimo	19,84	19,84	-
	Valor médio	23,03	23,11	0,08
	Valor máximo	25,78	25,8	0,02
21/12 - 15h	Valor Mínimo	19,92	19,92	-
	Valor médio	26,29	26,47	0,18
	Valor máximo	29,15	29,17	0,02

A análise dos diferentes cenários revela que as áreas pavimentadas e não edificadas apresentam maiores temperaturas. A implantação do empreendimento resulta em aumento de temperatura nas suas proximidades, especialmente nos sentidos norte e sul. Esse aumento de temperatura é principalmente devido à presença de pavimentação ao redor do empreendimento e à falta de sombreamento ou arborização. A área arborizada localizada a leste do empreendimento sofreu menor aumento de temperatura em comparação com as outras direções.

Durante o solstício de inverno, o cenário II, em comparação com o cenário I, demonstrou uma redução de até 0,58°C no sentido leste após a massa arbórea e um aumento de até 2,9°C no entorno imediato ao empreendimento. Nas simulações durante o solstício de verão, observou-se uma redução de até 0,7°C no sentido leste após a massa arbórea e um aumento de até 2,9°C no entorno imediato ao empreendimento.

O estudo indica que os edifícios nos diferentes cenários tendem a diminuir a temperatura no entorno devido ao sombreamento gerado. No entanto, a substituição de árvores por pavimentação e a impermeabilização do solo contribuem para o aumento da temperatura. Os índices de temperatura verificados na malha urbana analisada, após a implantação do empreendimento, estão dentro dos valores encontrados no seu entorno e vizinhança.

Essas informações destacam a importância de estratégias de arborização, sombreamento e manejo do solo para mitigar os efeitos negativos do aumento da temperatura e promover um ambiente urbano mais confortável e saudável.

4.6.3.3. Sombreamento

A análise de sombreamento é uma ferramenta utilizada para avaliar o impacto da sombra na superfície urbana e nas edificações. Por meio de simulações, é possível visualizar a quantidade de horas de sol incidente em cada ponto de análise em horários e períodos específicos.

A análise é realizada em um grid de 10x10 metros, o que permite uma avaliação precisa do impacto da sombra. O objetivo principal é avaliar como a sombra projetada por edifícios e outras estruturas urbanas afeta o ambiente e o conforto urbano. Isso inclui analisar como a sombra se move ao longo do dia e do ano e como ela impacta a área urbana e as fachadas dos edifícios vizinhos.

Com base nessas análises, é possível obter informações importantes para o planejamento urbano, a eficiência energética e o conforto dos espaços urbanos. A compreensão do movimento da sombra e de seu impacto nas diferentes áreas urbanas é fundamental para a criação de ambientes mais sustentáveis e agradáveis para os moradores e usuários da cidade.

Dia Típico de Inverno – 21/06

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 233 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/06 às 09h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Na simulação do cenário I, realizada no período de 21/06 às 9h, foi observado que os índices de sombra na área de estudo variaram entre 0 e 1 hora de sol, com uma

média de 0.76 horas de sol. Já no cenário II, os índices de sombreamento também variaram entre 0 e 1 hora de sol, com média de 0.73 horas de sol.



Figura 234 – Diagrama comparativo de sombreamento – Total de horas de sol no período de 21/06 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi possível identificar uma redução de até 1 hora de sol em uma distância de até 20 metros no sentido Sul e 21 metros no sentido Oeste. Isso significa que, com a implantação do empreendimento do cenário II, algumas áreas da superfície urbana e edificações próximas passaram a receber menos horas de sol em relação ao cenário I.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 235 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/06 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Na simulação do cenário I, realizada no período de 21/06 às 15h, os índices de sombra na área de estudo variaram entre 0 e 1 hora de sol, com uma média de 0.77 horas de sol. No cenário II, os índices de sombreamento também variaram entre 0 e 1 hora de sol, com média de 0.74 horas de sol.



Figura 236 – Diagrama comparativo de sombreamento – Diferença de horas de sol incidentes com e sem o empreendimento no período de 21/06 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi possível observar uma redução de até 1 hora de sol em uma distância de até 15.6 metros no sentido Sul e 18.7 metros no sentido

Leste. Isso significa que, com a implementação do empreendimento do cenário II, algumas áreas da superfície urbana e edificações próximas passaram a receber menos horas de sol em comparação ao cenário I.

Dia Típico de Verão – 21/12

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 237 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/12 às 09h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Na simulação do cenário I, realizada no período de 21/12 às 9h, os índices de sombra na área de estudo variaram entre 0 e 1 hora de sol, com uma média de 0.81 horas de sol. No cenário II, os índices de sombreamento também variaram entre 0 e 1 hora de sol, com média de 0.78 horas de sol.



Figura 238 – Diagrama comparativo de sombreamento – Diferença de horas de sol incidentes com e sem o empreendimento no período de 21/12 às 09h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi possível observar uma redução de até 1 hora de sol em uma distância de 6.7 metros no sentido Norte e 16.6 metros no sentido Oeste. Isso significa que, com a implementação do empreendimento do cenário II, algumas áreas da superfície urbana e edificações próximas passaram a receber menos horas de sol em comparação ao cenário I.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 239 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/12 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

Na simulação do cenário I, realizada no período de 21/12 às 15h, os índices de sombra na área de estudo variaram entre 0 e 1 hora de sol, com uma média de 0.82 horas de sol. No cenário II, os índices de sombreamento também variaram entre 0 e 1 hora de sol, com média de 0.79 horas de sol.



Figura 240 – Diagrama comparativo de sombreamento – Diferença de horas de sol incidentes com e sem o empreendimento no período de 21/12 às 15h – Comparativo entre os Cenários I e II.

Ao comparar os dois cenários, foi possível observar uma redução de até 1 hora de sol em uma distância de 2 metros no sentido Norte e 14 metros no sentido Leste. Isso

significa que, com a implementação do empreendimento do cenário II, algumas áreas da superfície urbana e edificações próximas passaram a receber menos horas de sol em comparação ao cenário I.

Conclusão sobre as simulações de sombreamento

Tabela 64 – Quadro síntese dos resultados de sombreamento – Valores em horas de sol.

Quadro comparativo de Sombreamento				
Período	Ponto	Cenário I	Cenário II	Impacto
21/06 - 9h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.76	0.73	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/06 - 15h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.77	0.74	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/12 - 9h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.81	0.78	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/12 - 15h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.82	0.79	-0.03
	Valor máximo	1	1	-

Com base nas simulações de sombreamento realizadas, podemos concluir que o empreendimento analisado reduz as horas de sol no seu entorno, com uma redução máxima de até 1 hora de sol. Essa redução tem uma abrangência máxima de 20 metros no sentido sul, 18.7 metros no sentido leste e 21 metros no sentido oeste durante o solstício de inverno. Já durante o solstício de verão, a redução máxima ocorre em uma distância de até 6.7 metros no sentido norte, 14 metros no sentido leste e 16.6 metros no sentido oeste.

É importante destacar que a redução nos índices de sombreamento ocasionada pelo empreendimento é comparável aos níveis gerados por outras edificações próximas que possuem uma tipologia semelhante. Isso indica que o empreendimento está em conformidade com o contexto urbano existente.

Os índices de sombreamento verificados na malha urbana, após a implantação do empreendimento, estão dentro dos valores máximos e mínimos encontrados no entorno e vizinhança. A média de sombreamento na área de estudo apresentou uma redução sutil de apenas 0.03 horas de sol.

Portanto, concluímos que o empreendimento, apesar de reduzir as horas de sol no seu entorno, não compromete a qualidade dos demais edifícios e do contexto urbano. Os índices de sombreamento estão dentro dos parâmetros encontrados na área de

estudo, o que indica que o empreendimento está em harmonia com o ambiente urbano ao seu redor.

4.6.3.4. Ventilação

A simulação de ventilação no software *Envimet* considera fatores como temperatura, umidade, radiação solar, contexto urbano e regime de ventilação. Utilizando o método de Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD), o software simula o fluxo de ar ao redor das estruturas urbanas, levando em conta a forma dos edifícios, orientação das ruas e áreas verdes. Os resultados mostram a velocidade do vento e direcionamento do fluxo de ar em diferentes pontos da área analisada. As simulações são realizadas por 48 horas, em um plano de corte a 1,5 metros acima do solo e em um grid de 10x10 metros. Essa abordagem permite a modelagem numérica do fluxo de ar ao redor de edifícios e estruturas urbanas.

Dia Típico de Inverno – 21/06

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II

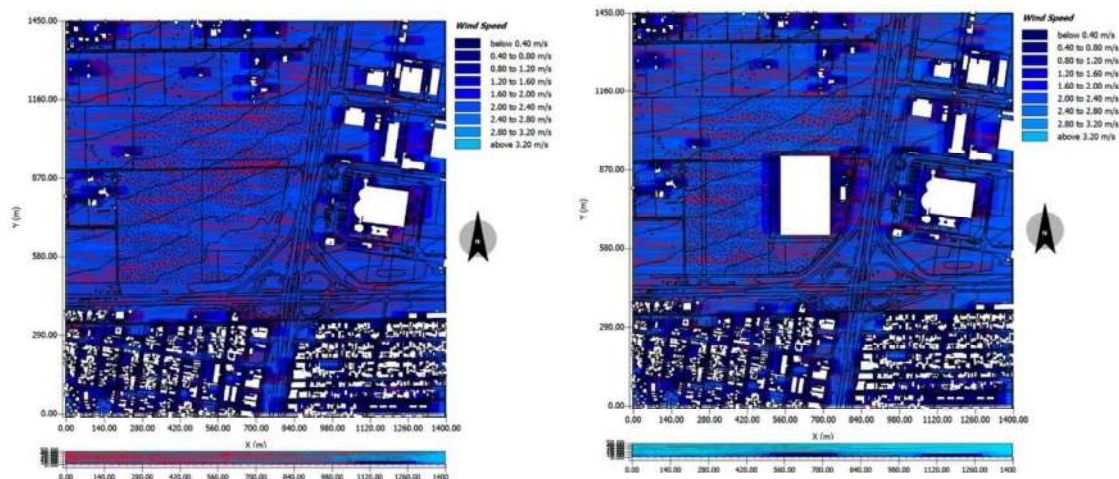


Figura 241 – Análise CFD – Velocidade do vento em metros por segundo no período de 21/06 às 09h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento) – Vistas Superior e Corte.

A simulação do cenário I, realizada no período de 21/06 às 9h, indicou que a velocidade do vento na área de estudo variou entre 0 e 3.6 m/s, com média de 3.2 m/s. No cenário II, as variações nas velocidades mínima, média e máxima foram insignificantes, com diferenças inferiores a 0.1 m/s em relação à média.

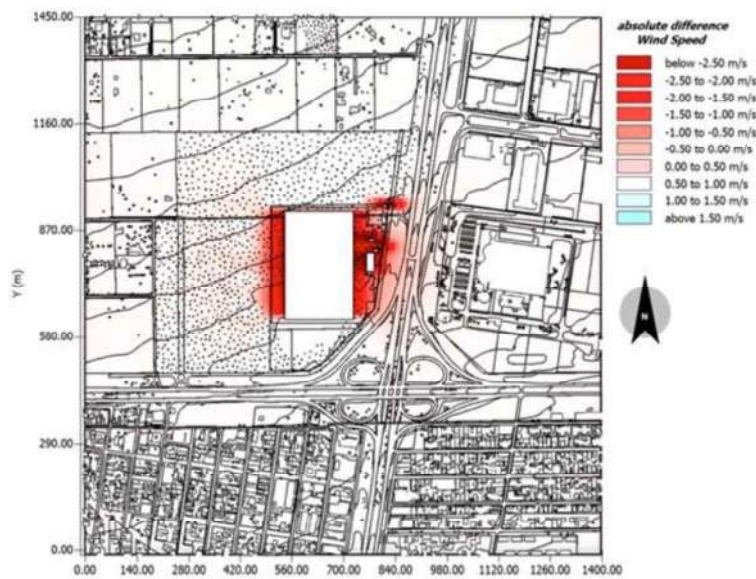


Figura 242 – Gráfico de comparação de ventilação – Diferença de horas de sol incidentes - COM/SEM PO e velocidade do vento em 21/06 9h.

Ao comparar os dois cenários, foi observada uma redução na velocidade do vento nos sentidos leste e oeste após a implantação do empreendimento, com uma diminuição de até 1.6 m/s. Por outro lado, nos sentidos norte e sul, houve um aumento na velocidade do vento de até 0.2 m/s.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 243 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/06 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada no período de 21/06 às 15h, revelou que a velocidade do vento na área de estudo variou entre 0 e 4.5 m/s, com média de 4.1 m/s. No cenário II, as variações nas velocidades mínima, média e máxima foram insignificantes, com diferenças inferiores a 0.1 m/s em relação à média.



Figura 244 – Gráfico de comparação de ventilação – Diferença de horas de sol incidentes - COM/SEM PO e velocidade do vento em 21/06 15h.

Ao comparar os dois cenários, constatou-se que após a implantação do empreendimento, houve uma redução na velocidade do vento nos sentidos leste e oeste, com uma diminuição de até 2.1 m/s. Em contrapartida, nos sentidos norte e sul, houve um aumento na velocidade do vento de até 0.2 m/s.

Dia Típico de Verão – 21/12

PERÍODO – 9h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 245 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/12 às 09h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada no período de 21/12 às 9h, revelou que a velocidade do vento na área de estudo variou entre 0 e 3.5 m/s, com média de 3.1 m/s.

No cenário II, as variações nas velocidades mínima, média e máxima foram insignificantes, com diferenças inferiores a 0.1 m/s em relação à média.

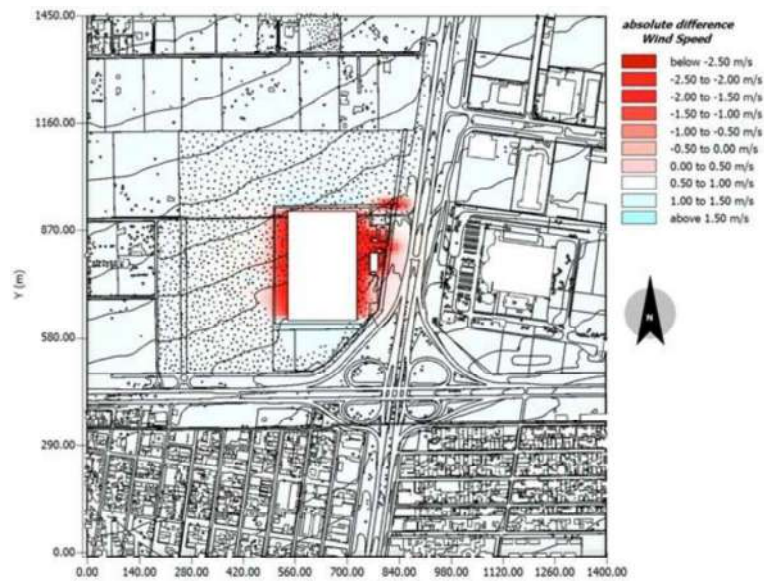


Figura 246 – Gráfico de comparação de ventilação – Diferença de horas de sol incidentes COM/SEM PO e velocidade do vento em 21/12 9h.

Ao comparar os dois cenários, constatou-se que após a implantação do empreendimento, houve uma redução na velocidade do vento nos sentidos leste e oeste, com uma diminuição de até 1.6 m/s. Por outro lado, nos sentidos norte e sul, houve um aumento na velocidade do vento de até 0.2 m/s.

PERÍODO – 15h

CENÁRIO I

CENÁRIO II



Figura 247 – Análise de sombreamento – Total de horas de sol incidentes no período de 21/12 às 15h – Cenários I (sem o empreendimento) e II (com o empreendimento).

A simulação do cenário I, realizada no período de 21/12 às 15h, mostrou que a velocidade do vento na área de estudo variou entre 0 e 4.5 m/s, com média de 4 m/s. No cenário II, as variações nas velocidades mínima, média e máxima foram insignificantes, com diferenças inferiores a 0.1 m/s em relação à média.

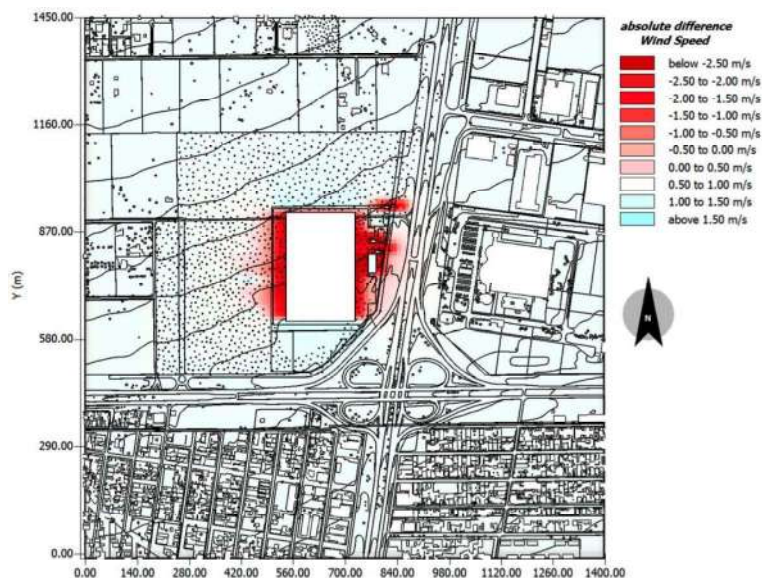


Figura 248 – Gráfico de comparação de ventilação – Diferença de horas de sol incidentes-- - COM/SEM PO e velocidade do vento em 21/12 15h.

Ao comparar os dois cenários, observou-se que após a implantação do empreendimento, houve uma redução na velocidade do vento nos sentidos leste e oeste, com uma diminuição de até 2.1 m/s. Por outro lado, nos sentidos norte e sul, houve um aumento na velocidade do vento de até 0.2 m/s.

Conclusão sobre as simulações de sombreamento

Tabela 65 – Quadro síntese dos resultados de Ventilação.

Quadro síntese dos resultados de ventilação – m/s				
Quadro comparativo de Vento - m/s	Ponto	Cenário I	Cenário II	Impacto
21/06 - 9h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.76	0.73	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/06 - 15h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.77	0.74	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/12 - 9h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.81	0.78	-0.03
	Valor máximo	1	1	-
21/12 - 15h	Valor Mínimo	0	0	-
	Valor médio	0.82	0.79	-0.03
	Valor máximo	1	1	-

A análise dos diferentes cenários revela que a implantação do empreendimento causa uma diminuição na velocidade do vento nas proximidades, especialmente nos sentidos leste e oeste, devido à interferência das edificações e pavimentação. Essa redução pode ser observada tanto no solstício de inverno quanto no solstício de verão.

Ao comparar o cenário I e II, foi constatada uma redução de até 2.1 m/s na velocidade do vento nos sentidos leste e oeste após a implantação do empreendimento. No entanto, os índices de velocidade do vento verificados na área urbana estão dentro dos valores encontrados no entorno antes da adição do empreendimento.

Esses resultados indicam que o empreendimento tem um impacto na velocidade do vento no seu entorno imediato, mas ainda está dentro dos parâmetros esperados para a área urbana analisada. É importante considerar essas alterações na ventilação ao planejar o empreendimento e avaliar seus efeitos no conforto térmico e circulação do ar na área circundante.

4.6.3.5. Arborização do lote e do espaço público

A análise da arborização do lote e do espaço público é uma importante etapa no planejamento urbano e no desenvolvimento de empreendimentos. A presença de árvores e vegetação nas áreas urbanas traz diversos benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a qualidade de vida das pessoas.

No caso do lote do empreendimento em questão, é importante considerar o impacto da remoção das árvores existentes. A vegetação desempenha um papel

fundamental na regulação térmica, fornecendo sombra e reduzindo a temperatura local. Além disso, as árvores contribuem para a melhoria da qualidade do ar, absorvendo gases poluentes e liberando oxigênio.

Portanto, é recomendável que, durante o planejamento do empreendimento, seja realizado um projeto de paisagismo no interior do lote, contemplando espécies arbóreas nativas sempre que possível, de maneira a favorecer o sombreamento e melhorar o conforto térmico.

Além disso, é importante avaliar a possibilidade de se implantar arborização e um paisagismo na área lindeira o lote 01, designada como Espaço Livre de Uso Público (ELUP) e destinada a acomodar a bacia de retenção das águas pluviais.

Além disso, o plantio de árvores ao longo das vias públicas que viabilizam o acesso ao empreendimento, além de agregar um caráter estético ao empreendimento, também favorecem os pedestres que percorrerão estes trechos, proporcionando sombra, reduzindo o ruído e criando espaços agradáveis.

Portanto, é recomendável que o empreendimento leve em consideração a análise da arborização do lote e do espaço público, buscando soluções que valorizem a presença de vegetação arbórea, promovendo assim uma maior qualidade ambiental e contribuindo para a criação de ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis.

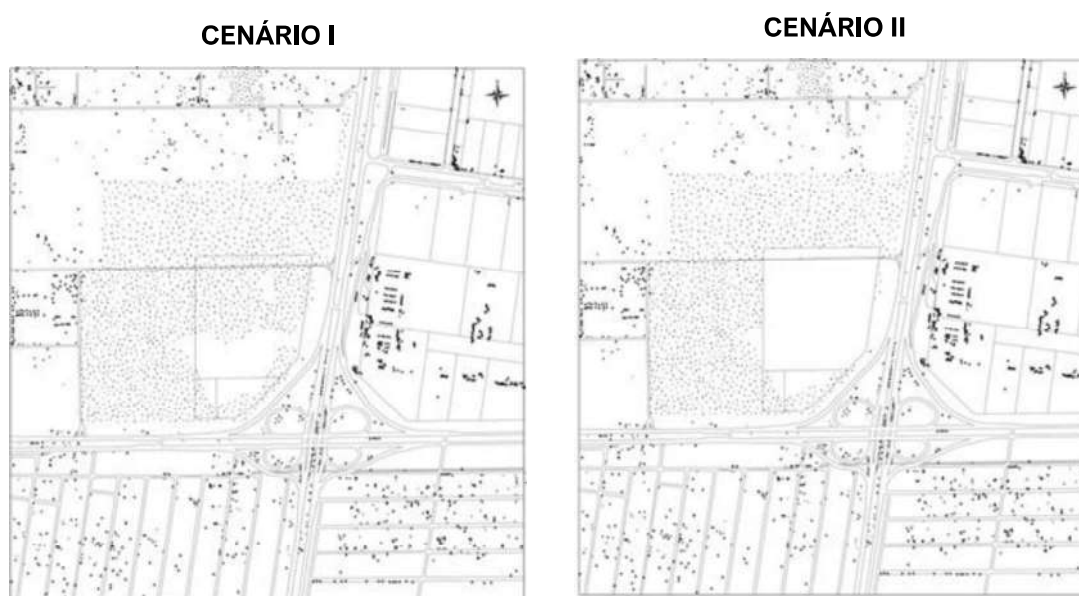


Figura 249 – Cheios e vazios de arborização – Cenário I e II – Vista Superior.

É importante considerar, à título de medidas mitigatórias e compensatórias, o plantio de novas árvores em outras áreas bem como a implementação de soluções de paisagismo que promovam a sustentabilidade e a biodiversidade.

4.6.3.6. Formação de ilhas de calor

A formação de ilhas de calor é observada nos diferentes cenários, sendo mais pronunciada nas áreas pavimentadas e não edificadas, especialmente nas vias expressas com pouca arborização e sombreamento. Além disso, nas proximidades das construções localizadas a leste, onde a proximidade reduz a velocidade do vento, as temperaturas são mais altas.

As áreas arborizadas e permeáveis apresentam temperaturas mais amenas em todos os cenários. No entanto, a implantação do empreendimento resulta em aumento de temperatura em suas proximidades, principalmente nos sentidos norte e sul.

Esse aumento de temperatura é principalmente atribuído à presença de pavimentação ao redor do empreendimento e à falta de sombreamento ou arborização. Apesar do aumento da temperatura após a implantação do empreendimento, as ilhas de calor existentes permanecem inalteradas em seu entorno e vizinhança.

Essas informações destacam a importância de estratégias de arborização, sombreamento e planejamento urbano adequado para mitigar os efeitos das ilhas de calor. É fundamental considerar a escolha de materiais de pavimentação, o aumento da vegetação e a criação de espaços permeáveis para garantir a qualidade térmica e o conforto nas áreas urbanas.

4.7. VALORIZAÇÃO E DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A valorização imobiliária pode ser identificada por meio da diferença de preços de um imóvel quando é adquirido e avaliado no mercado. Desta forma, ao analisar o histórico de valores, é possível saber se o imóvel passou por uma valorização ou desvalorização, com o passar do tempo.

O Setor Meireles, localizado na Região Administrativa de Santa Maria - RA XII, tem uma localização estratégica no sudoeste do Distrito Federal. A região é delimitada por importantes vias de acesso e corpos d'água, tornando-a um local potencialmente atrativo para o desenvolvimento urbano.

A proximidade da BR-040 e da DF-290 oferece um acesso direto a importantes rotas de transporte, o que pode torná-lo particularmente interessante para empreendimentos logísticos ou industriais que precisam de fácil acesso às rotas de transporte. Além disso, a presença da área urbana consolidada de Santa Maria ao norte sugere a possibilidade de uma força de trabalho local.

A aderência às diretrizes urbanísticas propostas para a região pode ajudar a assegurar que o desenvolvimento seja benéfico tanto para os empreendedores quanto para a comunidade local, contribuindo para o crescimento sustentável da região.

As perspectivas de valorização imobiliária no Setor Meireles, em Santa Maria, Distrito Federal, podem ser consideradas positivas baseadas em alguns fatores principais:

Localização estratégica: A proximidade do Setor Meireles à BR-040 e às cidades do Entorno, como Novo Gama e Valparaíso de Goiás, favorece sua valorização, especialmente se houver melhorias na infraestrutura de transporte e acesso à região.

Desenvolvimento de usos mistos: A promoção de uso misto (comercial e/ou institucional no pavimento térreo e habitação nos pavimentos superiores), de acordo com as diretrizes urbanísticas desenvolvidas para o setor, pode aumentar a demanda por imóveis na região. Configurações urbanas desse tipo tendem a oferecer mais comodidade e qualidade de vida aos moradores e trabalhadores, o que pode resultar em maior procura por imóveis e, conseqüentemente, valorização dos mesmos.

Expansão urbana: A área é reconhecida como uma Zona Urbana de Expansão e Qualificação (ZUEQ), o que indica que ela é vista como um local propício para o crescimento urbano. Este status pode atrair investidores e desenvolvedores, levando a um aumento na demanda por imóveis e, por consequência, a um aumento em seu valor.

Melhoria da infraestrutura local: O desenvolvimento de infraestruturas locais, como serviços públicos, espaços de lazer e equipamentos urbanos, também pode impulsionar a valorização imobiliária.

No entanto, é importante lembrar que as perspectivas de valorização imobiliária podem ser afetadas por uma variedade de fatores, incluindo a situação econômica geral, a demanda e oferta de imóveis na região e políticas governamentais, entre outros. Além disso, essas são estimativas e não uma garantia de valorização imobiliária.

4.7.1. Valores de venda e aluguel na região

Conforme o índice FipeZap de março de 2023, o preço médio por metro quadrado de venda de imóveis comerciais no Distrito Federal é de aproximadamente R\$ 7.130,00, com uma variação positiva de 2,88% nos últimos 12 meses. É importante ressaltar que o nível e a variação do preço médio de venda de imóveis comerciais podem variar dependendo da zona, distrito ou bairro.

De acordo com o índice, o preço médio de venda de imóveis comerciais nas regiões mais representativas varia de cerca de R\$ 6.482,00/m² em Taguatinga Sul, com uma variação de 0,0% nos últimos 12 meses, a aproximadamente R\$ 7.621,00/m² na Asa Norte, com uma variação positiva de 26,0% no mesmo período. No entanto, Santa Maria não é considerada uma das áreas mais representativas no índice de venda do Distrito Federal, tendo preço de venda ao de Taguatinga Sul.

Em relação à locação, o preço médio em março de 2023 foi de R\$ 35,06/m² para o Distrito Federal, com uma variação acumulada de -1,94% nos últimos 12 meses. As zonas mais representativas no índice apresentaram valores de locação entre R\$ 29,91/m² para a Asa Sul e R\$ 47,57/m² para Águas Claras. No entanto, Santa Maria não está entre as áreas com valores mais representativos no Distrito Federal, conforme indicado na Figura 250, apresentando um valor de aluguel do metro quadrado inferior ao da Asa Sul.

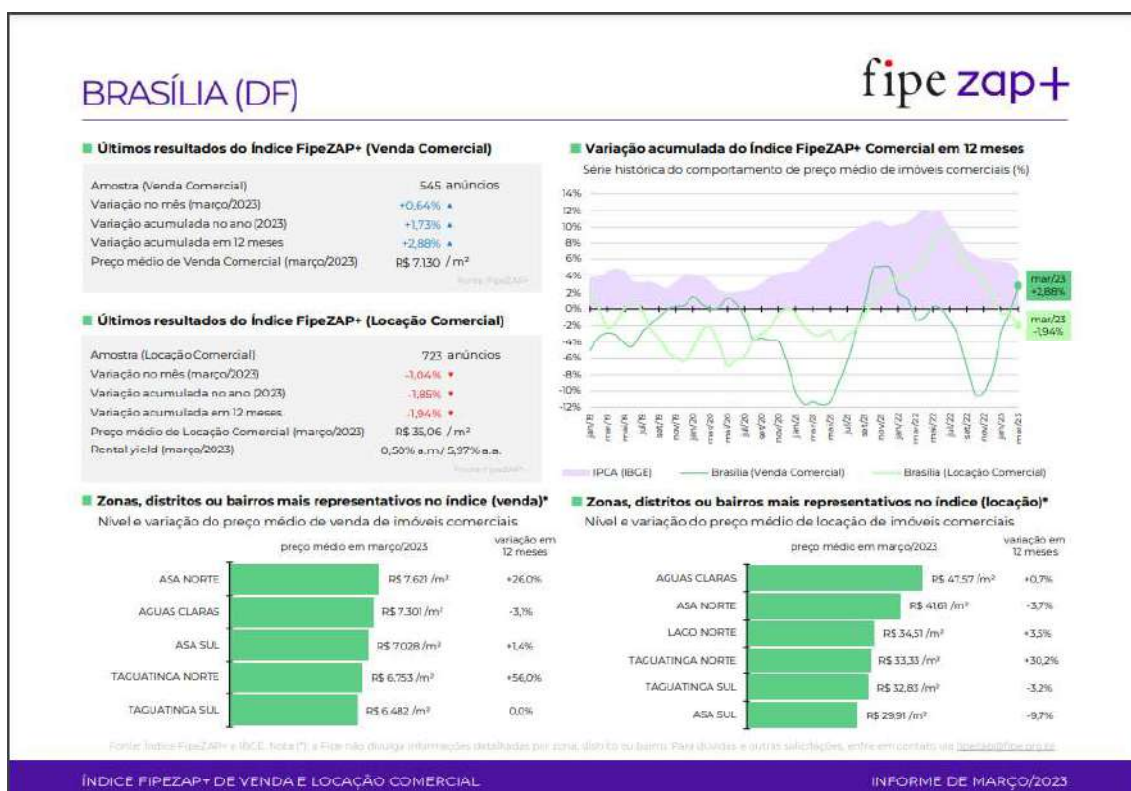


Figura 250 – Índice FipeZap+ de venda e locação comercial (março/2023).

Conforme os dados do índice FipeZap de abril de 2023, o preço médio por metro quadrado de venda de um imóvel residencial no Distrito Federal é de aproximadamente R\$ 8.737,00, com uma variação acumulada de 0,24% nos últimos 12 meses. É importante observar que Santa Maria não é considerada uma das áreas mais representativas no

cálculo do Índice FipeZap+, conforme indicado na Figura 251. Portanto, o preço médio dos imóveis em Santa Maria é inferior aos de Sobradinho, que possuem um valor médio de aproximadamente R\$ 3.607,00/m² (abril/2023).

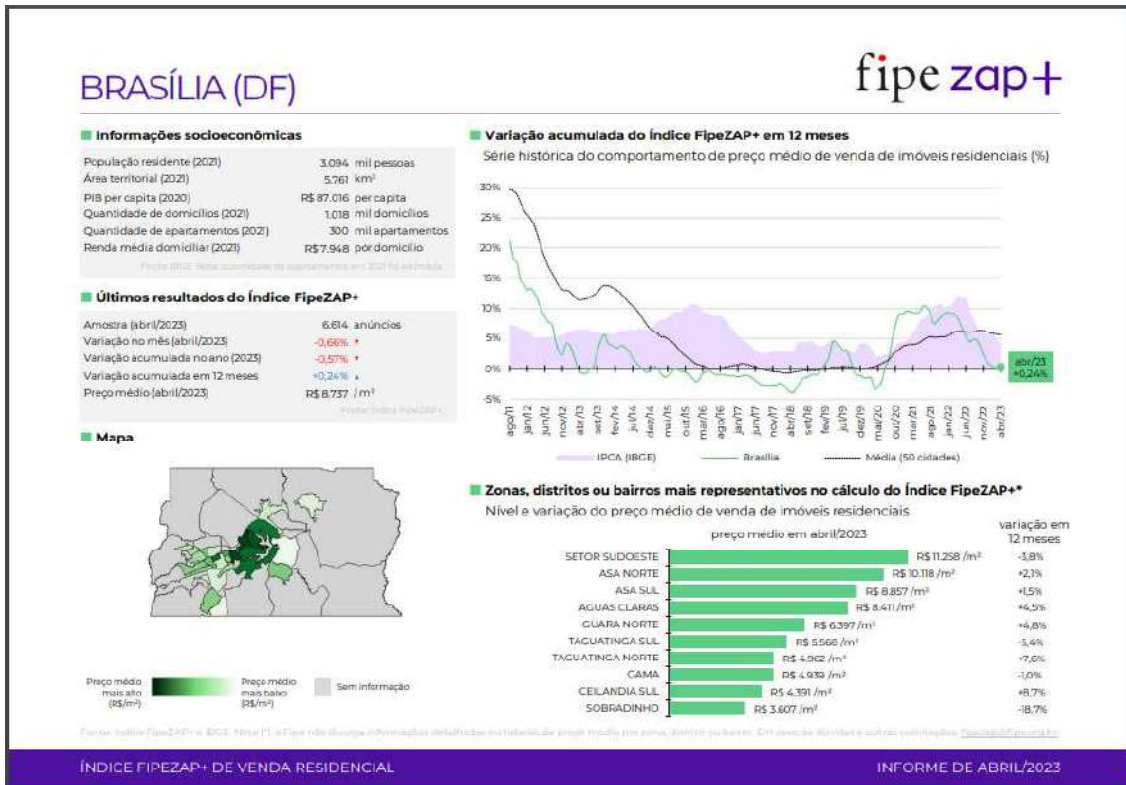


Figura 251 – Índice FipeZap+ de venda residencial (abril/2023).

Quanto à locação residencial, o valor médio do metro quadrado no Distrito Federal está na faixa de aproximadamente R\$ 37,48, com uma variação acumulada de 8,89%. Com base no FipeZap+, Santa Maria não é considerada uma das regiões mais representativas no índice, sendo que Ceilândia Sul apresenta o menor preço médio em abril de 2023, com um valor de cerca de R\$ 18,00/m², conforme mostrado na Figura 252.

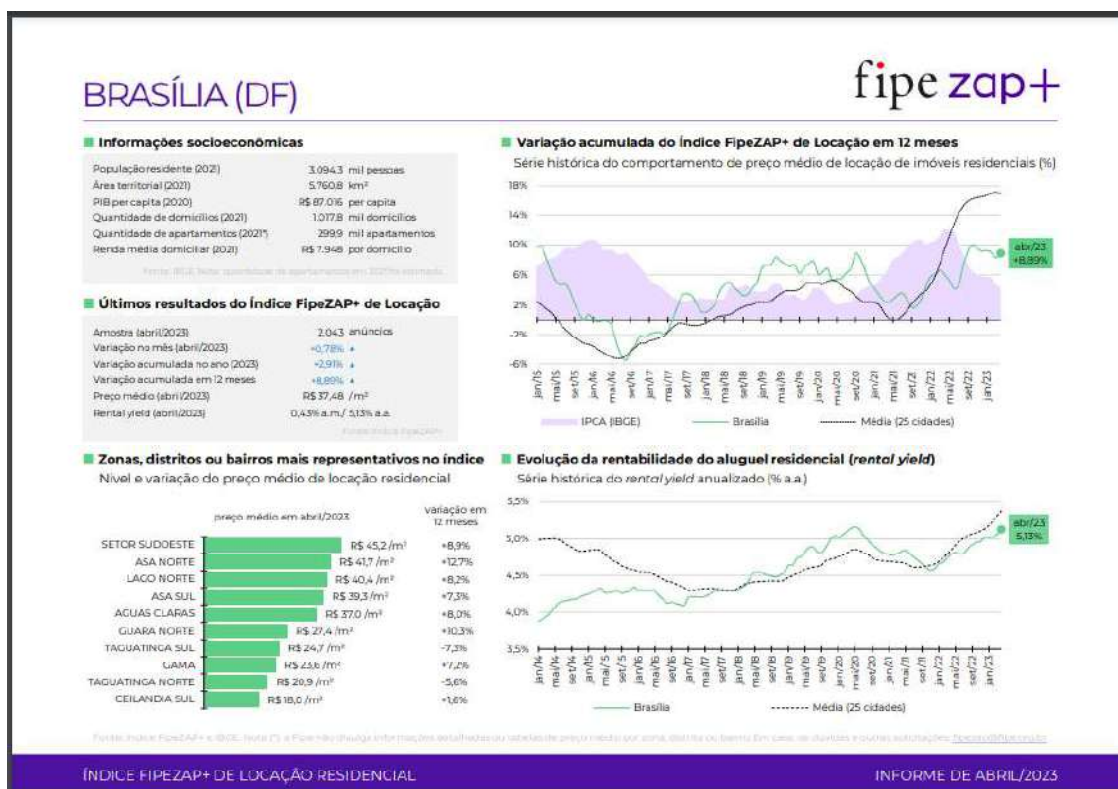


Figura 252 – Índice FipeZap+ de locação residencial (abril/2022).

É importante ressaltar que esses dados são uma referência geral e que os preços médios de venda e locação residencial podem variar dependendo de diversos fatores, como a localização específica do imóvel, suas características e a demanda do mercado.

Com base nos anúncios de imóveis para venda e aluguel, foram identificadas diversas opções de tipologias na região da AII. Foram encontrados aproximadamente 100 imóveis residenciais, todos localizados em Valparaíso de Goiás. Dentre esses, 63 imóveis são apartamentos. Os valores de venda dos apartamentos variam de R\$ 80.000,00 para um apartamento de 2 quartos com 44m² na Cidade Jardins até R\$ 330.000,00 para um apartamento de 3 quartos com 123m². Já as casas disponíveis para venda têm preços entre R\$ 100.000,00 para um sobrado de 2 quartos com 62m² e R\$ 1.300.000,00 para uma casa de 4 quartos com 435m², ambas em Valparaíso.

No Setor Habitacional Setor Meireles, foram encontrados cerca de 17 imóveis residenciais, sendo a maioria (14) apartamentos de 2 a 3 quartos. Os valores de venda dos apartamentos variam de R\$ 140.000,00 para um apartamento de 2 quartos com 45m² até R\$ 280.000,00 para um apartamento de 3 quartos com 72m². Além disso, foram encontrados 2 sobrados de 3 quartos na faixa de preço de R\$ 260.000,00.

Em relação aos imóveis comerciais disponíveis para venda na All, foram encontradas menos de 10 opções, com preços variando de R\$ 340.000,00 para um imóvel de 218m² até R\$ 4.000.000,00 para um galpão de 670m², ambos em Valparaíso de Goiás.

Além das opções de venda, foram identificados 7 imóveis residenciais disponíveis para aluguel na All, todos eles apartamentos. Os valores de aluguel variam de R\$ 600,00/mês para um apartamento de 50m² até R\$ 850,00/mês para um apartamento de 83m². Houve apenas 1 imóvel comercial disponível para aluguel na All, com valor de R\$ 1.500,00/mês para um espaço de 50m². Todos os imóveis disponíveis para aluguel estão localizados em Valparaíso de Goiás. No entanto, no Setor Habitacional Meireles, foram encontrados dois apartamentos disponíveis para aluguel, com valores de R\$ 1.000,00/mês (apartamento de 2 quartos) e R\$ 1.200,00/mês (apartamento de 3 quartos).

Quanto à análise de rentabilidade dos imóveis em Santa Maria, considerando a quantidade de recursos imobilizados e a rentabilidade obtida por meio do aluguel, segundo estatísticas do portal Imovelweb no relatório Imovelweb Index (outubro de 2022), a rentabilidade bruta dos imóveis em Santa Maria foi de 0,5% ao mês, com um preço de venda médio de R\$ 2.941/m².

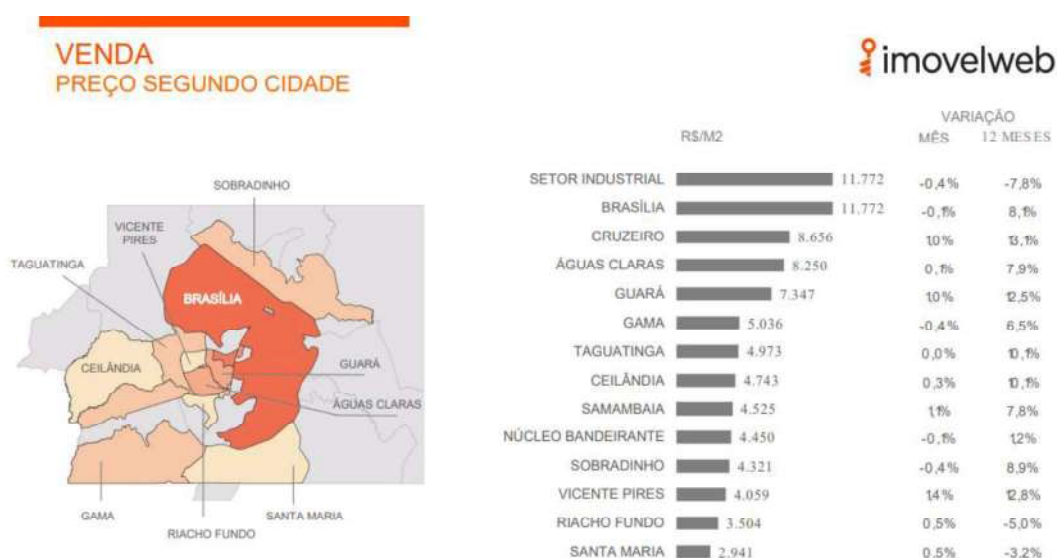


Figura 253 – Preço do m² em reais segundo cidade. Fonte: Relatório de Mercado do Distrito Federal, outubro de 2022.

Para fins de investimentos imobiliários, a análise de rentabilidade é um fator crucial para a tomada de decisão. No entanto, é importante salientar que outros fatores,

como localidade, estado de conservação e demanda de mercado, também devem ser levados em consideração na hora de avaliar a rentabilidade de um investimento imobiliário.

4.7.2. Localização

A localização desempenha um papel fundamental na valorização de um imóvel. Os imóveis localizados em regiões próximas aos grandes centros urbanos geralmente possuem um valor mais alto em comparação aos localizados em áreas mais distantes. Essas localidades oferecem fácil acesso a comércios, centros de saúde, transporte público e áreas de lazer, além de apresentarem uma melhor qualidade de recursos básicos, como água, luz, esgoto, telefonia e internet.

Além disso, a segurança é um fator importante na valorização do imóvel. Bairros com índices de violência mais baixos tendem a ter imóveis com preços mais elevados.

No contexto específico deste estudo, o empreendimento está localizado no Setor Meireles, que desfruta de uma localização privilegiada em um setor em desenvolvimento. Essa região é propícia para a implantação de empreendimentos logísticos, devido à sua fácil acessibilidade e proximidade com áreas urbanas do Entorno do Distrito Federal.

4.7.3. Infraestrutura e Acessibilidade

O desenvolvimento contínuo da região é um aspecto de grande relevância, e os investimentos governamentais destinados à melhoria da infraestrutura local certamente agregam valor a qualquer propriedade.

Conforme estabelecido pela DIUR 06/2016 e o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT), está prevista a criação de uma área econômica no Setor Meireles. Essa área abrange uma faixa de aproximadamente 310 metros de profundidade ao longo das rodovias BR-040 e DF-290. As Áreas Econômicas são designadas para incentivar atividades geradoras de emprego e renda por meio de programas governamentais de desenvolvimento econômico, visando promover a oferta de empregos, a articulação urbana, a interação institucional e a formação de parcerias público-privadas. Essas áreas correspondem aos locais definidos para a instalação de atividades econômicas, suportadas por programas setoriais de desenvolvimento. Nesse contexto, são necessárias ações que possibilitem o desenvolvimento e a implementação dessas áreas,

considerando que a infraestrutura urbana na região ainda é precária e necessita de melhorias.

A acessibilidade no empreendimento do Setor Meireles é um atributo valorizado, impulsionando o potencial de crescimento local. As boas vias de acesso, como as rodovias BR-040 e DF-290, e a proximidade com a VC-371 garantem facilidade de deslocamento tanto para os trabalhadores quanto para os veículos de carga.

Destaca-se a recente pavimentação da VC-371, que incorpora uma ciclovia para atender à comunidade local. Essa iniciativa reflete a preocupação em promover alternativas de transporte sustentáveis, incentivando a mobilidade por meio de bicicletas e proporcionando uma opção segura e saudável para se locomover pela região.

No que diz respeito ao lote em questão, o acesso à DF-290 será facilitado por uma via de circulação de vizinhança, aprovada na URB/MDE 283/2022. O projeto dessa via marginal foi meticulosamente elaborado, considerando os limites da faixa de domínio da BR-040 e do empreendimento em estudo. A via marginal contará com dois perfis, ambos com pista simples de sentido duplo, além de passeio e ciclovia bidirecional. O trecho da DF-290 terá um perfil de 18,90 metros, enquanto o trecho da BR-040 contará com um perfil de 12,60 metros.

Essas medidas de acessibilidade, como vias bem estruturadas, ciclovia e passeios, demonstram o compromisso em proporcionar mobilidade eficiente e segura no empreendimento do Setor Meireles. Essa infraestrutura contribui para a valorização dos imóveis na região, oferecendo comodidade e facilidade de deslocamento tanto para os moradores quanto para os visitantes.

É relevante destacar que o projeto do parcelamento aprovado já incorpora a implantação da infraestrutura urbana básica e acessibilidade ao parcelamento, responsabilidade atribuída ao parcelador. Esse comprometimento contribuirá para a valorização da região e atrairá investidores, promovendo a conclusão da infraestrutura no Setor Meireles.

4.7.4. Outros fatores

Além dos fatores já mencionados, existem outros aspectos que podem influenciar a valorização dos imóveis na Área de Interesse de Intervenção (AII) do

empreendimento logístico localizado no Setor Meireles. Vamos explorar esses fatores em detalhes:

Demanda por espaços logísticos: A demanda por espaços logísticos na região pode ser um fator determinante para a valorização dos imóveis. A proximidade com grandes centros urbanos, vias de transporte importantes e infraestrutura adequada pode atrair empresas do setor logístico que buscam localizações estratégicas. A presença de empresas e atividades logísticas na área pode impulsionar a valorização dos imóveis próximos.

Desenvolvimento econômico regional: O desenvolvimento econômico geral da região também pode influenciar a valorização dos imóveis. O crescimento de setores econômicos relevantes, como comércio, indústria e serviços, pode gerar demanda por espaços logísticos na área, impulsionando a valorização dos imóveis próximos.

Portanto, esses fatores adicionais, como demanda por espaços logísticos, infraestrutura e acessibilidade, desenvolvimento econômico regional, entre outros, podem influenciar a valorização dos imóveis na All do empreendimento logístico localizado no Setor Meireles.

4.8. PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo para o empreendimento consistiu na delimitação das áreas de influência, sendo a Área de Influência Indireta (All) abrangendo 1000 metros a partir da Área de Influência Direta (AID), que por sua vez compreende 500 metros a partir do ponto central da área do empreendimento. Essas áreas foram estabelecidas como limites para a realização do diagnóstico socioeconômico e a aplicação de 200 questionários.

Este estudo apresenta uma peculiaridade, pois trabalhou-se com dados tanto do Distrito Federal quanto do município de Valparaíso, localizado no estado de Goiás. Dessa forma, tanto a All quanto a AID encontram-se dentro dos limites territoriais dessas duas regiões.



Figura 254 – Alguns registros fotográficos feitos durante a Pesquisa de Campo com os entrevistados.

Para o diagnóstico socioeconômico da Área de Influência Indireta, foram realizadas consultas a fontes de dados secundárias. A AI abrange a Região Administrativa de Santa Maria, no Distrito Federal, onde o empreendimento está localizado, e o município de Valparaíso, no estado de Goiás.

Na pesquisa de campo, foram aplicados 200 questionários nas áreas de influência. Os questionários são individuais e identificados com o nome do entrevistado, seguindo as exigências. O questionário consiste em 17 questões, sendo 13 fechadas e 4 abertas, nas quais o entrevistado pode expressar sua opinião. A pesquisa de campo, voltada para o diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, abordou temas relacionados à Paisagem Urbana e Patrimônio Natural, Histórico, Artístico e Cultural, Conforto Ambiental, Espaço Público, Circulação e Transporte, e Infraestrutura e Serviços Públicos.

Os dados coletados foram tabulados e consolidados, permitindo sua apresentação em formato de gráficos ou tabelas. A pesquisa de campo foi realizada no período de 01 a 11 de julho de 2023.

Resultados da Pesquisa de Campo

De acordo com os resultados da pesquisa de campo, observou-se que a maioria dos entrevistados são trabalhadores, representando 80% do total. Essa predominância

pode ser atribuída às características da região que influenciam na escolha do empreendimento como local de trabalho.

Os flutuantes, ou seja, pessoas que não residem na área de influência, mas que transitam frequentemente pela região, representam 69% dos entrevistados. Isso indica que o empreendimento possui uma demanda considerável de pessoas que não residem nas proximidades, mas que são atraídas por alguma atividade ou serviço oferecido na área.

Por sua vez, os moradores locais representaram 51% dos entrevistados. Essa porcentagem demonstra que há uma parcela significativa da população que reside nas proximidades do empreendimento e que foi impactada diretamente por sua instalação.

Esses dados revelam a diversidade de perfis dos entrevistados e destacam a importância do empreendimento tanto para os trabalhadores que encontram oportunidades de emprego na região, quanto para os flutuantes e moradores locais que se beneficiam de seus serviços e atividades.

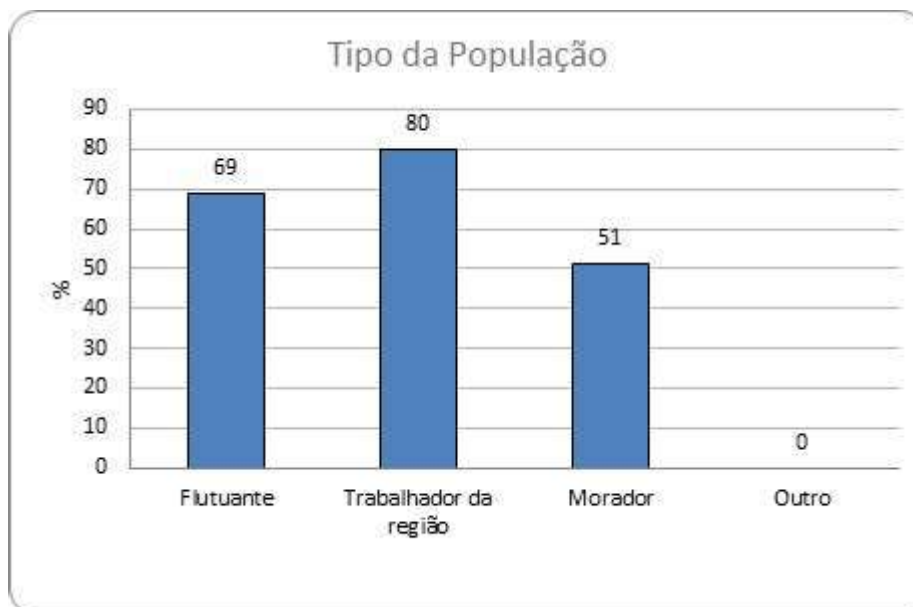


Figura 255 – Tipo da População entrevistada na área do empreendimento, em porcentagem.

De acordo com a pesquisa de campo realizada com os 200 entrevistados, a maioria deles, correspondendo a uma porcentagem significativa, considera que o acesso à área do empreendimento é fácil. Essa percepção positiva de acesso foi compartilhada pela maior parte dos entrevistados, indicando que há facilidades e boas condições de acesso à região.

Por outro lado, uma parcela menor dos entrevistados, equivalente a 23,5%, considera o acesso à área como difícil. Essa porcentagem representa uma minoria, mas ainda assim é relevante, sugerindo que há um grupo de pessoas que enfrenta desafios ou obstáculos em relação ao acesso à região do empreendimento.

É importante ressaltar que essas percepções sobre a facilidade ou dificuldade de acesso podem variar dependendo de fatores individuais, como localização geográfica, meios de transporte utilizados e preferências pessoais. No entanto, a maioria dos entrevistados expressou uma visão positiva em relação à acessibilidade da área do empreendimento, o que pode ser considerado um aspecto favorável em termos de atratividade e comodidade para os usuários.

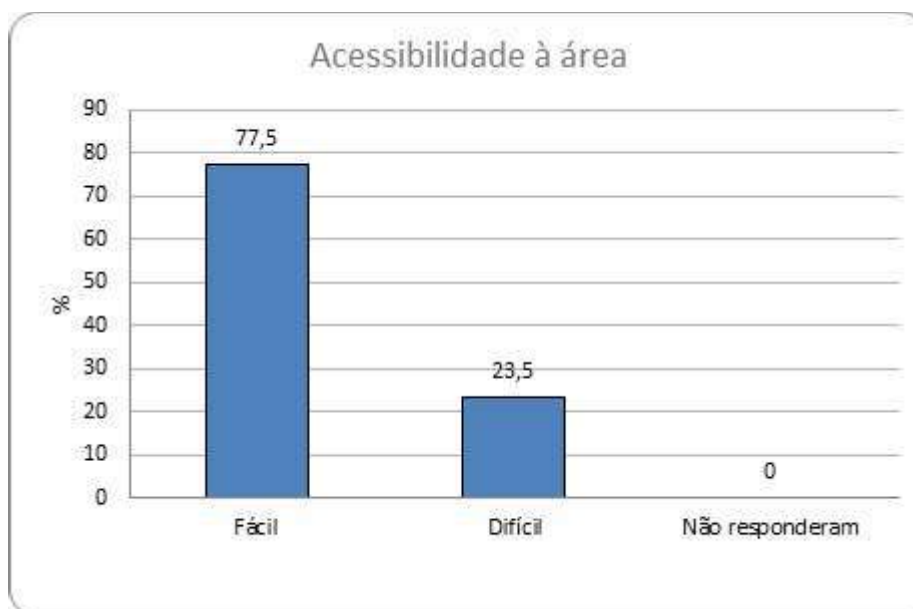


Figura 256 – Percepção dos entrevistados quanto a acessibilidade à área, em porcentagem.

De acordo com a análise da Figura 257, que aborda a satisfação dos entrevistados em relação à mobilidade urbana na área do empreendimento, é observado que os entrevistados estão satisfeitos apenas quanto aos pontos de acesso. Isso indica que eles consideram ter opções suficientes para entrar e sair da área do empreendimento.

No entanto, em relação à qualidade viária, rotas, travessias, arborização, calçadas e ciclovias, os entrevistados não estão satisfeitos. Isso sugere que existem aspectos da mobilidade urbana que precisam ser melhorados na região do empreendimento.

A insatisfação dos entrevistados em relação a esses aspectos específicos da mobilidade urbana pode indicar a necessidade de investimentos e melhorias nas

infraestruturas viárias, na sinalização, nas condições das calçadas, na arborização e na criação de ciclovias. Essas melhorias podem contribuir para uma experiência de mobilidade mais segura, eficiente e agradável para os usuários da área do empreendimento.

É importante levar em consideração essas percepções dos entrevistados e utilizar essas informações como base para futuras intervenções e planos de melhoria da mobilidade urbana na região. Dessa forma, será possível atender às demandas e expectativas dos usuários, garantindo uma experiência de deslocamento mais satisfatória e contribuindo para a valorização do empreendimento.

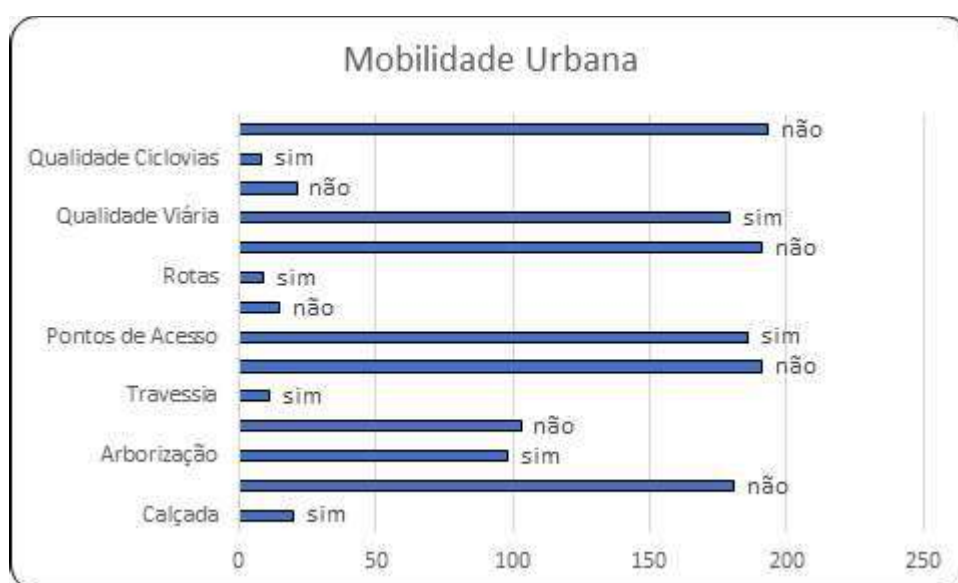


Figura 257 – Percepção dos entrevistados quanto a mobilidade urbana da área.

De acordo com os dados obtidos na pesquisa de campo, é evidente que a maioria dos entrevistados, representando 98% do total, não está satisfeita com a qualificação dos serviços públicos e da infraestrutura disponível na região.

As reclamações apontadas pelos entrevistados incluem a falta de postos policiais e de saúde, escolas, praças comunitárias, restaurantes e mercados. Essas deficiências nos equipamentos públicos comunitários podem impactar diretamente a qualidade de vida dos moradores e trabalhadores da região, dificultando o acesso a serviços essenciais e afetando a comodidade e a conveniência do dia a dia.

Diante dessa insatisfação generalizada, é fundamental que haja um esforço conjunto dos órgãos responsáveis e das autoridades locais para melhorar a infraestrutura e os serviços públicos na região. Isso pode incluir a implementação de novos postos policiais e de saúde, a construção de escolas, a criação de espaços de

convivência, como praças comunitárias, e a promoção de um ambiente propício para o estabelecimento de restaurantes e mercados.

Ao atender às demandas e necessidades da comunidade local, a valorização dos imóveis na região pode ser impulsionada, uma vez que a oferta de serviços públicos e infraestrutura adequados são fatores que contribuem para a atratividade e a qualidade de vida no local.

Portanto, os resultados da pesquisa reforçam a importância de investimentos e ações para melhorar a qualificação dos serviços públicos e da infraestrutura disponível na região, visando atender às expectativas e necessidades dos moradores e trabalhadores locais.

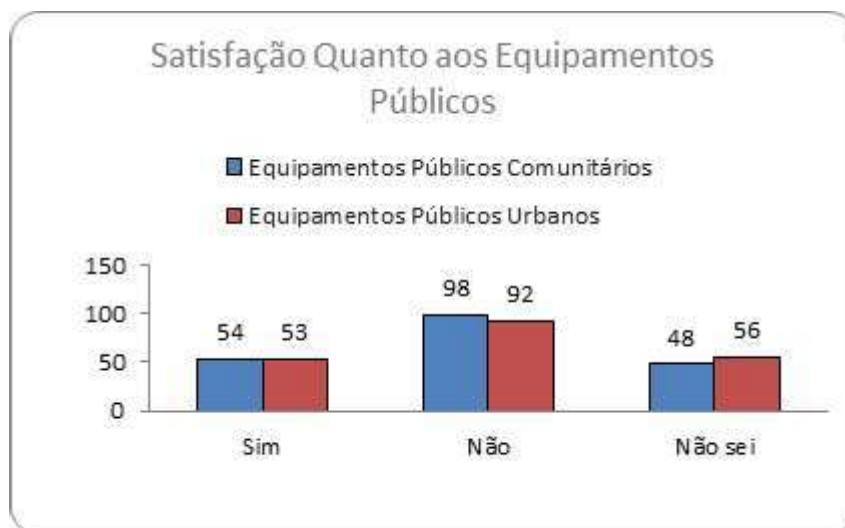


Figura 258 – Satisfação dos entrevistados quanto aos equipamentos públicos comunitários, em porcentagem.

De acordo com os dados da pesquisa de campo, é evidente que a satisfação em relação aos equipamentos públicos urbanos existentes na região é baixa, com 92% dos entrevistados expressando insatisfação. No entanto, é interessante notar que 53% dos entrevistados ainda estão satisfeitos com esses equipamentos, conforme demonstrado no gráfico da Figura 258.

Os entrevistados insatisfeitos destacaram diversas questões, incluindo a falta de faixas de pedestres, passarelas, iluminação inadequada e problemas nas calçadas e na acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Esses aspectos negativos afetam diretamente a segurança, o conforto e a acessibilidade dos pedestres na região.

Constatou-se que apenas 1% dos entrevistados têm conhecimento sobre o projeto proposto, enquanto a grande maioria, 99%, não está ciente do empreendimento.

No entanto, mesmo com a falta de conhecimento sobre o projeto, 67% dos entrevistados são a favor da sua implantação, conforme mostrado na Figura 260. Diante desses resultados, é recomendável que haja uma divulgação mais ampla e efetiva dos próximos empreendimentos na região.

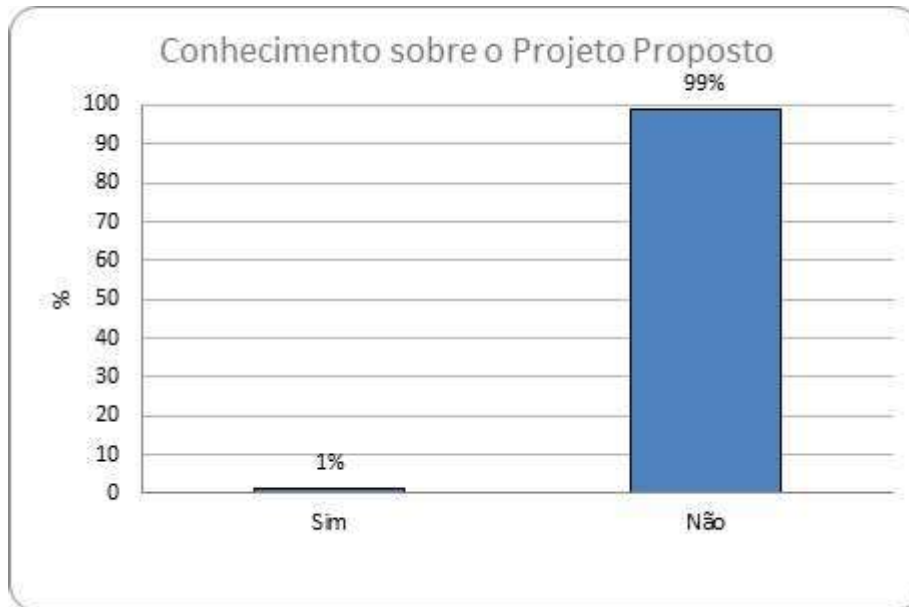


Figura 259 – Conhecimento do projeto proposto pelos entrevistados, em porcentagem.

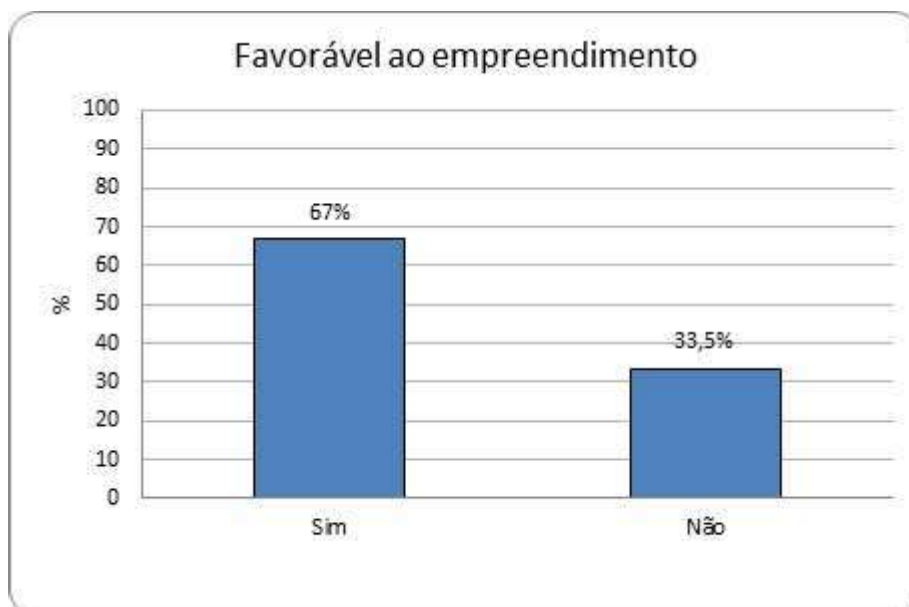


Figura 260 – Recepção dos entrevistados em relação ao empreendimento, em porcentagem.

Quando questionados sobre como a implantação do empreendimento pode influenciar seu entorno no que diz respeito à paisagem e ao patrimônio, 114 entrevistados afirmam que há interferência positiva no patrimônio construído da cidade, 27 confirmam que haverá interferência na amplitude visual e 25 entrevistados apontam que haverá interferência negativa no patrimônio construído da cidade.

Sugere-se para a minimização do impacto negativo, interferência na amplitude visual, uma arborização mais densa na área, o que trará caminhos e espaços sombreados, com microclima termicamente confortável.

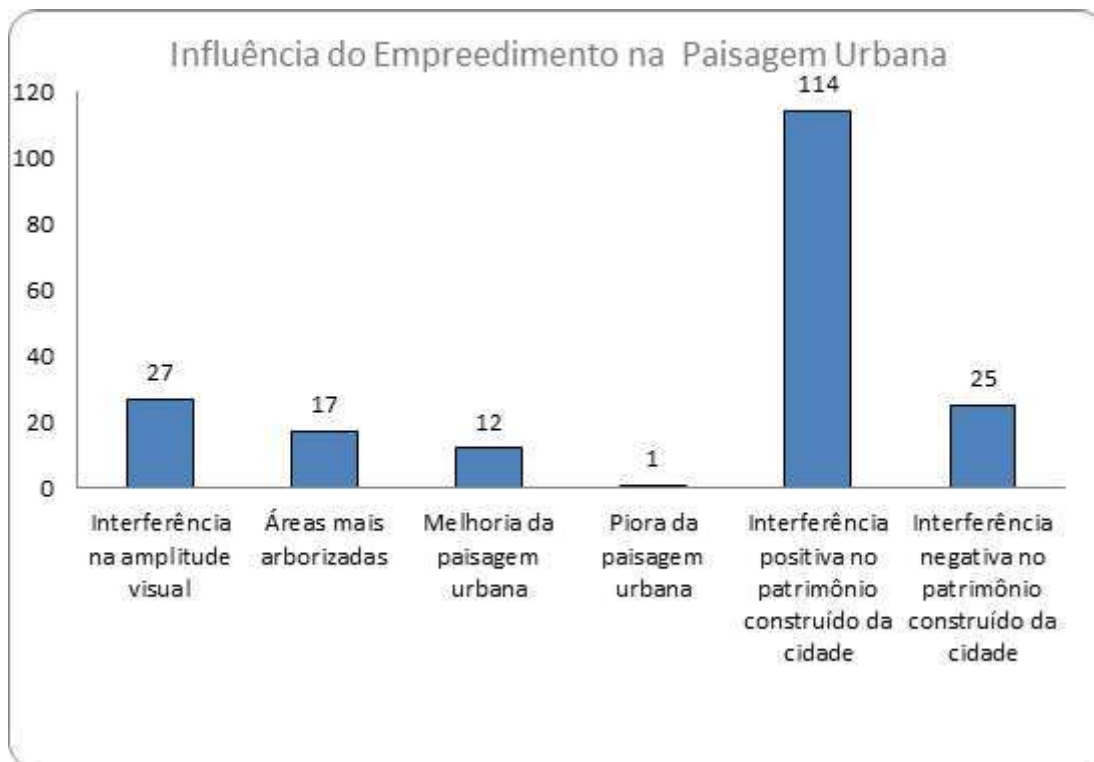


Figura 261 – Percepção dos entrevistados sobre como o empreendimento influenciará a paisagem urbana, em valores absolutos.

A integração do novo empreendimento no contexto da cidade é percebida como uma oportunidade para o fornecimento de serviços e empregos na região, além de complementar a malha urbana existente. A maioria dos entrevistados acredita que a implantação do empreendimento valorizará os imóveis já existentes na área, o que pode ter um impacto positivo no mercado imobiliário local.

No que diz respeito à melhoria do conforto ambiental do espaço público no entorno do empreendimento, foram identificados alguns aspectos considerados importantes pelos entrevistados. Em primeiro lugar, destaca-se a necessidade de garantir uma adequada iluminação da área pública, proporcionando segurança e visibilidade durante a noite.

Além disso, foi mencionado o cuidado para que o empreendimento não bloqueie a ventilação natural, permitindo a circulação de ar e evitando a formação de microclimas desfavoráveis. Esse aspecto é essencial para manter a qualidade do ambiente e o bem-estar dos pedestres e moradores da região.

Outro ponto relevante é o desejo de que os pedestres se sintam termicamente confortáveis ao transitar pelo entorno do empreendimento. Isso envolve a adoção de medidas que minimizem o desconforto térmico, como o uso de sombreamento adequado, o fornecimento de áreas arborizadas e a aplicação de materiais de pavimentação que não retenham calor em excesso.

Considerar esses aspectos relacionados ao conforto ambiental é fundamental para criar um ambiente urbano agradável e acolhedor, promovendo a qualidade de vida dos moradores e a atratividade da região como um todo.

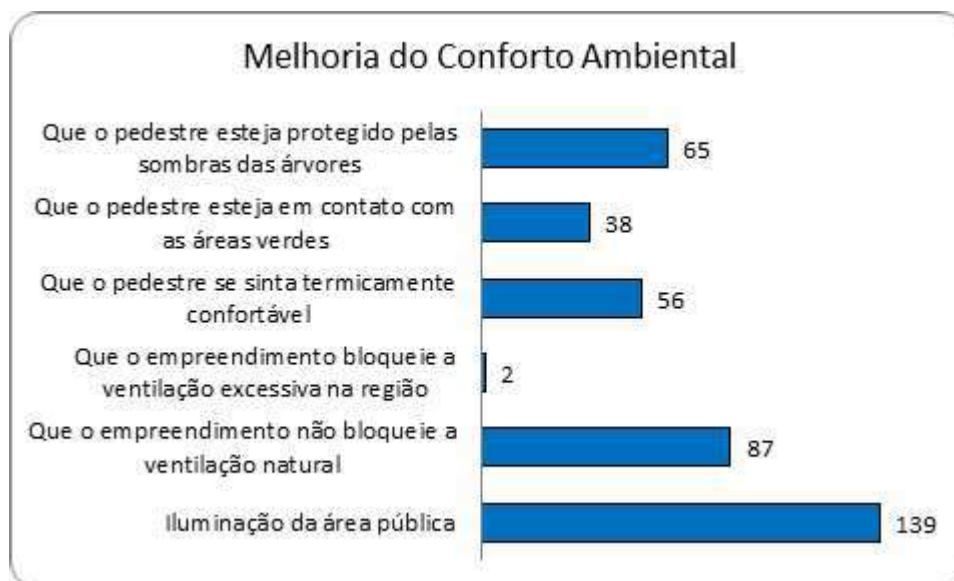


Figura 262 – Percepção dos entrevistados sobre a melhoria do conforto ambiental após a implantação do empreendimento, em valores absolutos.

Com relação às desvantagens apontadas pelos entrevistados em relação à implantação do empreendimento, foram mencionados alguns aspectos que podem ser considerados impactos negativos. Entre os aspectos mais citados, em ordem decrescente de frequência, destacam-se: aumento do fluxo de veículos; aumento de ruído proveniente da construção; e aumento da poeira gerada pelas obras (Figura 263).

É importante destacar que essas desvantagens foram mencionadas pelos entrevistados como possíveis preocupações relacionadas à implantação do empreendimento. Cabe ressaltar que esses aspectos podem ser mitigados e gerenciados por meio da adoção de medidas adequadas de planejamento, controle e mitigação de impactos durante as etapas de construção e operação do empreendimento.

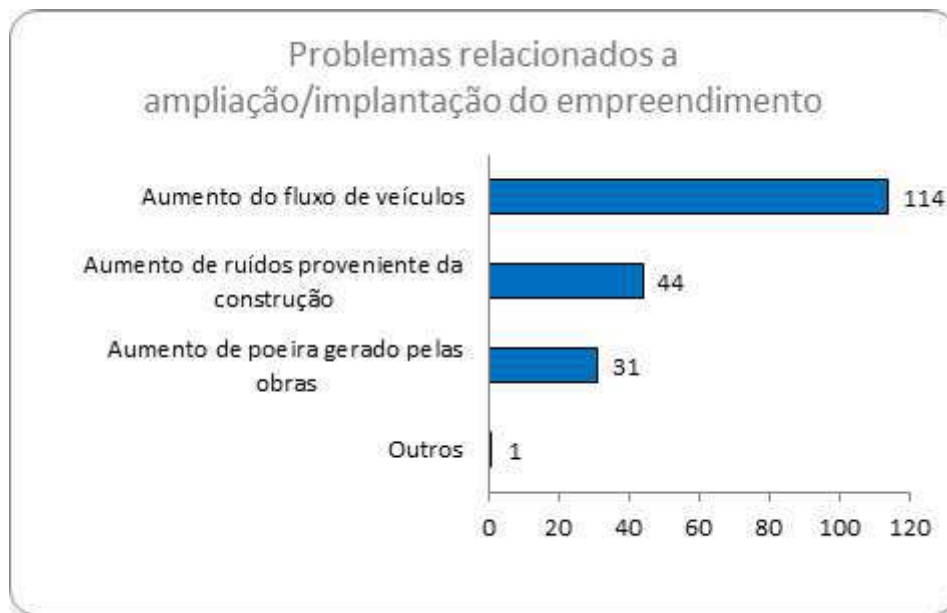


Figura 263 – Percepção dos entrevistados sobre os problemas relacionados a ampliação/implantação do empreendimento, em valores absolutos.

Além das desvantagens mencionadas, os entrevistados também destacaram benefícios associados à implantação do empreendimento. Entre os benefícios mais citados, em ordem decrescente de frequência, estão: aumento do número de serviços e geração de empregos.

Esses benefícios mencionados pelos entrevistados refletem as expectativas de melhorias socioeconômicas que podem ser geradas pelo empreendimento. Vale ressaltar que o efetivo alcance desses benefícios dependerá da implementação adequada do empreendimento e da atuação dos órgãos responsáveis para promover um desenvolvimento sustentável e equilibrado da região.

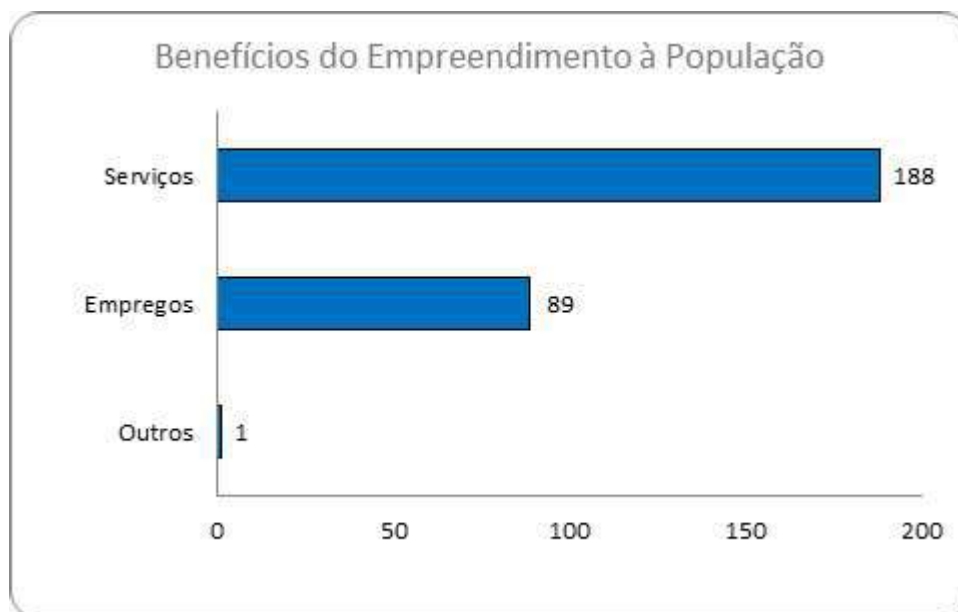


Figura 264 – Percepção dos entrevistados quanto aos benefícios gerados pelo empreendimento à população, em valores absolutos.

É importante destacar que, ao questionar os entrevistados sobre os danos provocados por causas ambientais na área do empreendimento, os impactos mencionados foram principalmente relacionados a enxurradas, dispersão de lixo e queda de galhos e árvores. Esses eventos podem afetar a paisagem local, além de representar riscos potenciais para a infraestrutura e a segurança dos indivíduos na região.

No que diz respeito aos riscos à saúde por causas ambientais, os entrevistados apontaram a presença de vetores de doenças e o depósito inadequado de lixo como preocupações significativas. Esses fatores podem contribuir para a disseminação de doenças transmitidas por insetos e roedores, além de representarem riscos de contaminação ambiental e de água.

Essas percepções dos entrevistados indicam a importância de se considerar medidas de mitigação e controle dos impactos ambientais e de saúde pública relacionados ao empreendimento. A adoção de práticas adequadas de gestão ambiental, incluindo ações de drenagem, manejo adequado de resíduos e controle de vetores, são essenciais para minimizar os impactos negativos na área e garantir a qualidade de vida dos moradores e trabalhadores da região.

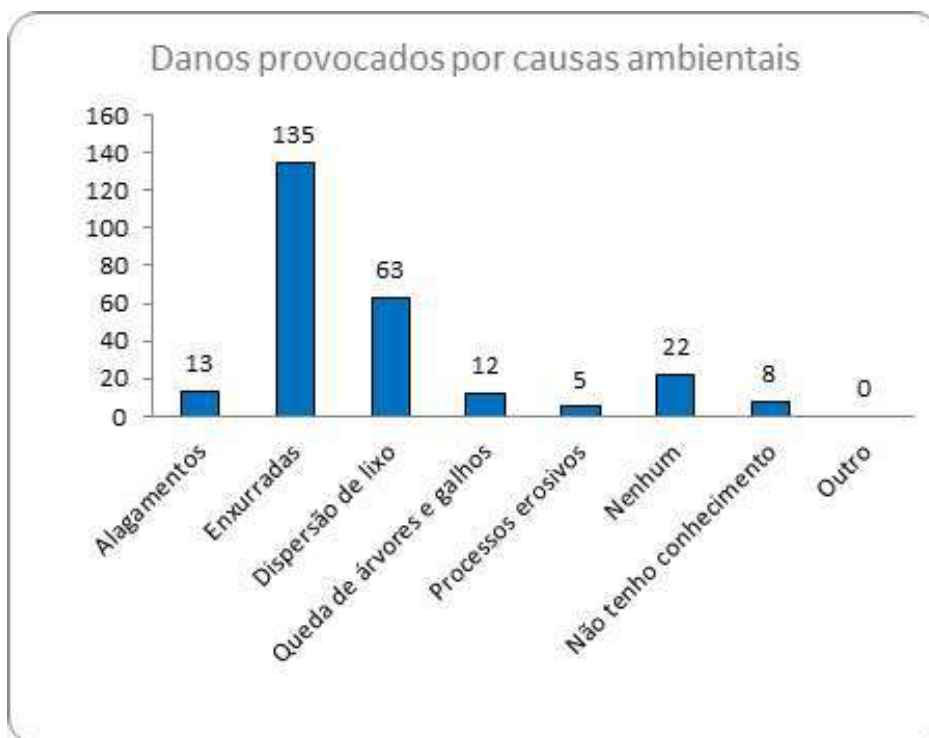


Figura 265 – Conhecimento dos entrevistados quanto aos danos provocados por causas ambientais, em valores absolutos.

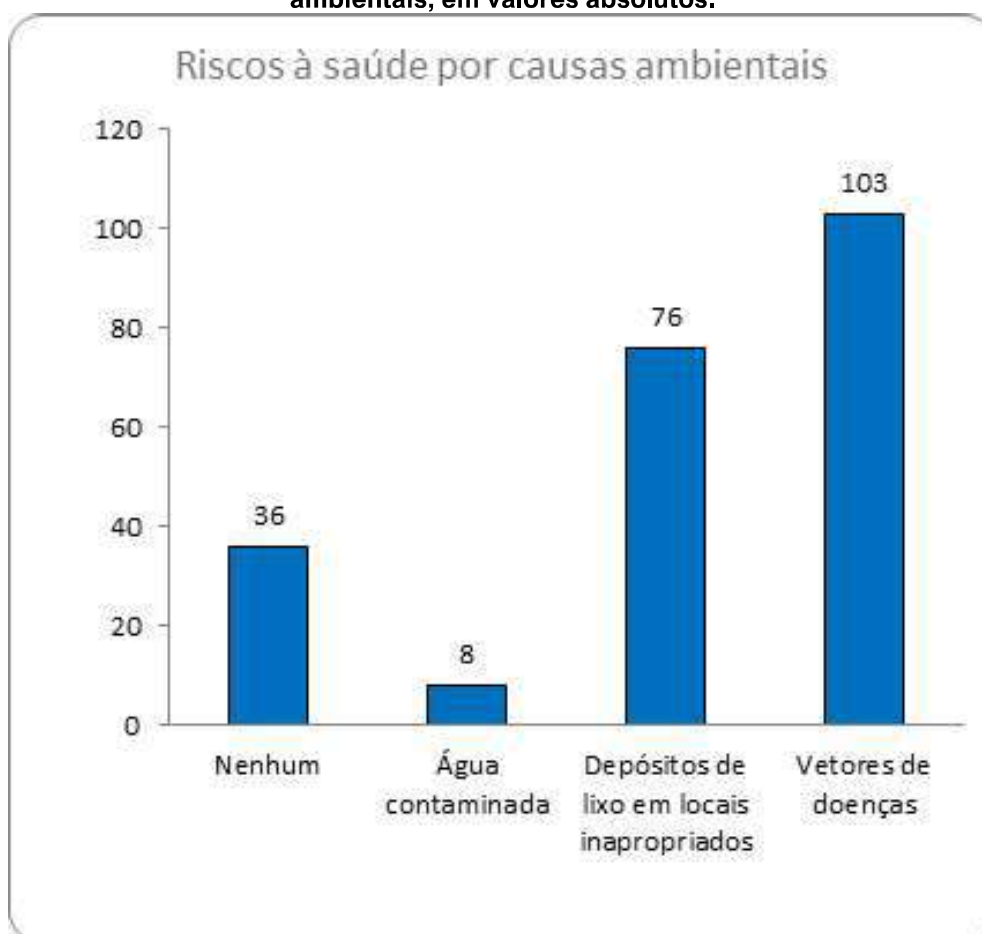


Figura 266 – Conhecimento dos entrevistados quanto riscos à saúde por causas ambientais, em valores absolutos.

Com base nos resultados do estudo socioeconômico e da pesquisa de campo, pode-se observar que o perfil dos moradores da área do empreendimento reflete o perfil dos moradores das regiões de Santa Maria/DF e Valparaíso/GO. Além disso, constatou-se que a área possui uma vocação predominante para serviços.

A pesquisa de campo revelou que os entrevistados, incluindo moradores, trabalhadores e flutuantes, são favoráveis ao empreendimento devido às oportunidades de empregos e serviços que ele pode trazer. No entanto, também foram expressas demandas por melhorias, como o aumento de serviços e empregos, a necessidade de arborização, melhoramento das calçadas, vias públicas e iluminação.

Considerando esses aspectos estruturais e o conforto ambiental, é possível afirmar que o empreendimento se mostra viável. É importante considerar as necessidades e demandas dos entrevistados para garantir que o desenvolvimento do empreendimento seja realizado de forma sustentável, promovendo melhorias na infraestrutura e no ambiente urbano, além de atender às expectativas da comunidade local.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

A análise dos impactos está focada nas interferências capazes de serem geradas no interior do empreendimento e na sua vizinhança. Assim, o objetivo desse tema é identificar, descrever e avaliar os impactos ambientais relevantes que serão gerados considerando os cenários de sua ocorrência: (1) cenário sem empreendimento; (2) cenário de implantação do empreendimento; (3) cenário de operação do empreendimento.

Cenário 1 – Cenário sem empreendimento;

Esse cenário prevê a continuidade do estado atual da área e das condições da região onde se insere. Em tese, reflete a condição do que se identifica nos diagnósticos realizados para elaboração desse estudo.

Cenário 2 – Cenário de implantação do empreendimento;

Durante a fase de implantação do empreendimento é natural a ocorrência da alteração da paisagem uma vez que a execução de qualquer obra ocasiona ações de transformação da morfologia local. Neste sentido, este cenário considera o período de execução das obras.

Cenário 3 – Cenário de operação do empreendimento.

Este cenário considera a conclusão de todas as obras de instalação do empreendimento, atendendo todos os requisitos legais e técnicos necessários para o funcionamento do projeto em sua integralidade.

Objetivando categorizar os impactos com os cenários previamente definidos pelo Termo de Referência, de maneira separada, foram avaliados os temas afetos à Caracterização do empreendimento e da vizinhança, a citar: Uso e ocupação do solo; Paisagem Urbana/Patrimônio natural, histórico, artístico e cultural; Conforto Ambiental; Espaços Públicos, Circulação e Transporte; Infraestrutura e Serviços Públicos; e Valorização e Desvalorização imobiliária.

5.1. Identificação dos impactos

5.1.1. Cenário sem o empreendimento

Neste cenário, é possível identificar a situação de subutilização do terreno, considerando sua localização privilegiada em um setor urbano em expansão e qualificação, estrategicamente posicionado na divisa entre o Distrito Federal e Goiás, às margens de duas rodovias de importância distrital e federal. Avalia-se que a ausência do empreendimento iniba a potencialidade de geração de serviços industriais, logísticos e outros benefícios para a população local e regional.

Além disso, é importante mencionar que a manutenção do terreno baldio atual não favorece a paisagem urbana nem contribui para o conforto ambiental. Essas condições prejudicam a estética e a qualidade ambiental do local.

A valorização imobiliária de uma região geralmente resulta da consolidação de serviços, comércios e residências no entorno. A ausência de ocupação do terreno não favorece a estabilização da malha urbana nem contribui para a valorização dos imóveis na localidade. No entanto, é importante destacar que a não implantação, por si só, não desvaloriza o imóvel, podendo até mesmo contribuir para sua valorização caso ocorra uma consolidação significativa no entorno.

Como se trata de uma propriedade privada urbana regular e devidamente licenciada, a não ocupação desse terreno não promove o desenvolvimento da região, que está alinhado com o uso e ocupação planejados. A manutenção do terreno vazio evidencia um conflito com as finalidades econômicas e sociais para as quais o terreno foi destinado.

É crucial salientar que a tabela subsequente apresentará a categorização dos impactos associados à não consolidação do projeto, abrangendo impactos positivos e negativos relevantes para o tipo de empreendimento. A tabela a seguir compila a categorização dos impactos associados à não consolidação do projeto.

Quadro 8 – Identificação e Avaliação de impactos e aspectos relacionados no cenário sem o empreendimento.

CENÁRIO	IMPACTO	ASPECTO RELACIONADO	NEGATIVO OU POSITIVO	DIRETO OU INDIRETO	IMEDIATO, MÉDIO OU LONGO PRAZO	TEMPORÁRIO OU PERMANENTE	GRAU DE REVERSIBILIDADE	PROPRIEDADE CUMULATIVA OU SINÉRGICA	DISTRIBUIÇÃO DE ÔNUS OU BENEFÍCIOS SOCIAIS
CENÁRIO 0 – SEM O EMPREENDIMENTO	Subutilização do terreno	Uso e ocupação do solo	N	D	L	T	R	X	O
	Inibição de geração de serviços industriais e logísticos	Aspectos socioeconômicos	N	D	L	T	R	X	O
	Falta de contribuição para a estabilização da malha urbana	- Espaços públicos, circulação e transporte - Infraestrutura e Serviços Públicos	N	D	L	T	R	X	O
	Conflito com as finalidades econômicas e sociais para as quais o terreno foi destinado	Aspectos socioeconômicos	N	D	L	T	R	X	O
	Valorização imobiliária com a consolidação do entorno	Valorização e desvalorização imobiliária	P	I	L	T	R	X	B



5.1.2. Cenário de implantação do empreendimento

Durante a fase de implantação do empreendimento em estudo, são esperados tanto impactos negativos quanto impactos positivos.

Os impactos negativos podem ocorrer devido à terraplenagem e à construção efetiva do empreendimento. Durante essa fase, pode haver perturbações decorrentes do ruído gerado pelas atividades da obra e do tráfego intenso de caminhões. Além disso, o uso de equipamentos de construção contribui para o aumento da quantidade de poluentes no ar, o que pode afetar a qualidade do ambiente na área circundante, especialmente devido ao aumento do tráfego de veículos pesados.

No entanto, é importante ressaltar que, apesar dos impactos negativos predominantes, a fase de construção também traz consigo impactos positivos. O aumento da atividade de construção do empreendimento proporciona um impulso para a economia local, com a oferta de postos de trabalho e um aumento na circulação de capitais na região. Esses aspectos podem gerar benefícios socioeconômicos para a comunidade local, como a criação de empregos e o estímulo ao desenvolvimento econômico.

A Tabela a seguir compila a categorização dos impactos associados a não implantação do projeto.