

Estudo de Tráfego para a Unidade de Processamento de Lítio, Mitrena

Relatório de Estudo de Tráfego

Preparado por Exacto para Quadrante

23 abril 2024

Estudo de Tráfego para a Unidade de Processamento de Lítio, Mitrena

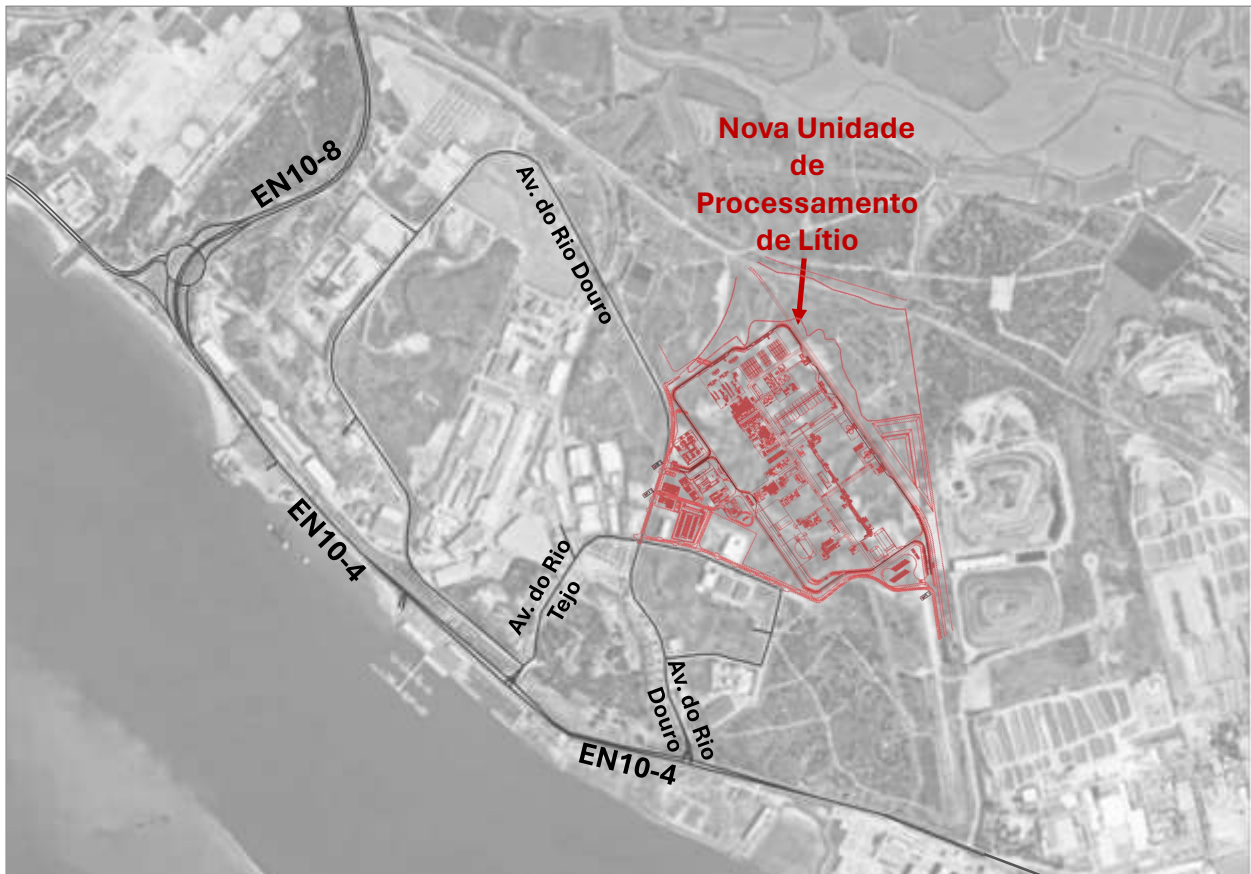
Relatório de Estudo de Tráfego

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	REDE VIÁRIA EM ESTUDO E PROCURA DE TRÁFEGO ATUAL.....	7
3.	MODELAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL. MATRIZ O/D	18
4.	CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO NA SITUAÇÃO ATUAL.....	34
	4.1 – Nível de Serviço nos Cruzamentos (8h00/9h00 e 18h00/19h00)	34
	4.2 – Nível de Serviço nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00)	38
	4.3 – Condições de Circulação nas duas meias-horas críticas (7h30/8h00 e 17h30/18h00).....	41
5.	MODELAÇÃO DA SITUAÇÃO FUTURA.....	43
6.	PROCURA DE TRÁFEGO FUTURA.....	49
	6.1 – Geração de Tráfego da U. P. Lítio.....	49
	6.2 – Crescimento do Restante Tráfego.....	61
	6.3 - Previsões de Tráfego para os Cenários Futuros (Cenário 0 e Cenário 1).....	68
7.	CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO FUTURAS.....	87
	7.1 – Nível de Serviço nos Cruzamentos e nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00) – Cenário 0.	90
	7.2 – Nível de Serviço nos Cruzamentos e nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00) – Cenário 1.	96
8.	CÁLCULO DO TMDA. TRÁFEGO NOS PERÍODOS DIURNO, DO ENTARDECER E NOTURNO	103
	8.1 – Cálculo do TMDA.....	103
	8.2 – Tráfego nos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno	109
9.	TRANSPORTES PÚBLICOS E MODOS SUAVES.....	111
10.	CONCLUSÕES.....	120

ANEXOS	123
ANEXO A: Resultados da Validação do Modelo Saturn.....	124
ANEXO B: Condições de Circulação na Situação Atual	130
ANEXO C: Condições de Circulação na Situação Futura – Cenário 0.....	136
ANEXO D: Condições de Circulação na Situação Futura – Cenário 1	146

Figura 1.2 – Localização da Nova Unidade de Processamento de Lítio (pormenor)



O presente relatório inclui os seguintes pontos principais:

- caracterização da situação atual, a nível de procura de tráfego e oferta viária instalada; a caracterização foi efetuada a partir de filmagens “drone”, que permitiram a realização de contagens de tráfego ao longo do período 07h às 20h de dia útil representativo, incluindo nas horas de ponta da manhã e da tarde, nos vários cruzamentos que integram a rede viária em estudo; para além disso, as filmagens possibilitaram o conhecimento rigoroso das condições de circulação existentes, incluindo uma perceção clara dos problemas de capacidade e das respetivas causas;
- estimativa da matriz OD associada aos volumes de tráfego, e modelação da rede viária em estudo, numa primeira fase para replicação dos padrões de tráfego atuais (nas duas horas de ponta);
- avaliação do funcionamento da rede viária atual, com determinação dos respetivos níveis de serviço e reservas de capacidade, nos cruzamentos e outros pontos críticos da circulação;

- perspectivas de desenvolvimento da rede viária e da ocupação de solo na zona em estudo, para os diferentes anos de previsão (ano de entrada ao serviço e ano 10, ou seja, 2027 e 2037), com base em informações obtidas por análise de estudos disponíveis, junto da Câmara Municipal de Setúbal, e partilhadas pelo projetista (Quadrante) e pelo empreendedor (consórcio Aurora);
- cálculo de geração de tráfego prevista para a U.P. Lítio, a partir da aplicação dos índices de geração constantes do Manual Trip Generation (ITE) e em bibliografia internacional, e tendo como base as perspectivas de movimento de matérias-primas e produtos fornecidas pelo empreendedor (Estudo Logístico da U.P. Lítio);
- modelação da rede viária futura e da matriz OD, para os cenários SEM e COM a U.P. Lítio (Cenário 0 e Cenário 1), para os diferentes anos de previsão;
- previsões de tráfego para os diferentes movimentos direcionais da rede em estudo, para veículos ligeiros e pesados, para os períodos críticos em análise (pontas da manhã e da tarde de dia útil, tráfegos médios diários); as previsões de tráfego foram elaboradas integrando o crescimento de tráfego exetável (crescimento de tráfego natural, e crescimento devido aos novos geradores de tráfego previstos);
- teste das soluções viárias em análise com apresentação de sugestões de beneficiação para resolução dos pontos críticos de circulação detetados, e cálculo dos respetivos níveis de serviço;
- síntese das conclusões principais do estudo de tráfego.

2. REDE VIÁRIA EM ESTUDO E PROCURA DE TRÁFEGO ATUAL

A rede viária atual em análise para o presente estudo englobou a EN10-8 e a EN10-4, para além dos arruamentos que integram o Bairro SAPEC e as restantes áreas industriais da Mitrena, para nascente, como se pode visualizar na **Figura 2**.

Figura 2 – Rede Viária Atual em Estudo



De forma a caracterizar a procura de tráfego na zona em análise, realizaram-se filmagens “drone” em 4 locais (Takes 1 a 4 – **Figuras 3**) da rede viária próxima à futura Unidade de Processamento de Lítio (U.P. Lítio). As filmagens realizaram-se nas horas de ponta da manhã e da tarde, entre as 07h00 e as 09h00, e entre as 17h00 e as 19h00, nos dias 15 e 16 de dezembro de 2022 (5ª e 6ª feira), e permitiram a realização de contagens de tráfego com elevado rigor. Numa segunda recolha de informação, foram realizadas filmagens “drone” no período entre as 07h00 e 20h00 dos dias 09 e 10 de novembro 2023 (5ª e 6ª feira), por forma a fundamentar o cálculo do tráfego médio diário anual (TMDa).

As filmagens assim obtidas permitiram conhecer a procura de tráfego dos diferentes movimentos direcionais, e também caracterizar de forma detalhada as condições de circulação dos veículos (velocidades, densidades, prioridades, etc.) e os problemas de capacidade existentes (filas de espera e suas causas, em cada ponto crítico da circulação).

Figura 3.1 – Localização dos Postos de Contagem – Takes 1 a 3

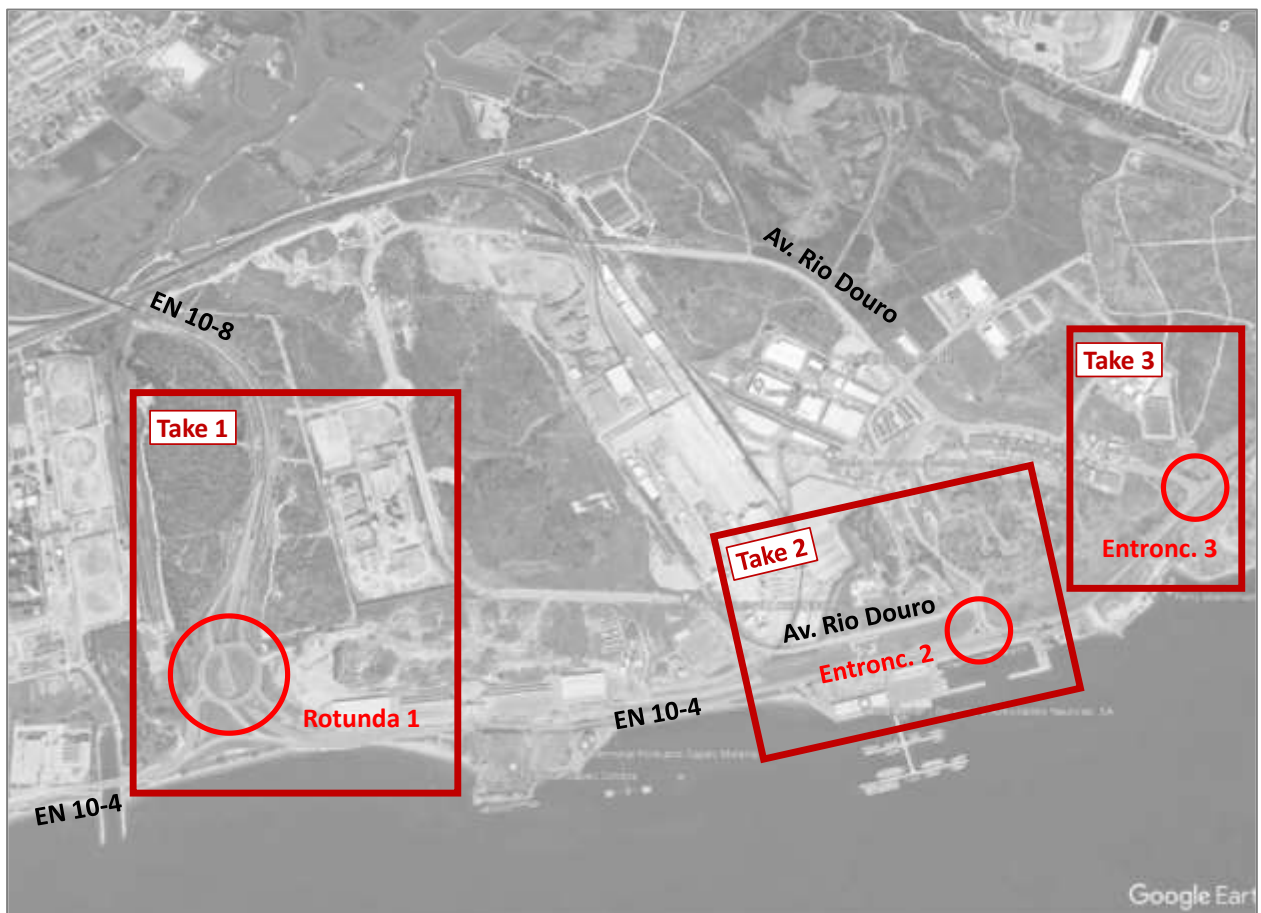


Figura 3.2 – Localização dos Postos de Contagem – Take 4



Os resultados obtidos tornaram clara a existência de dois “picos” muito fortes de procura entre as 07h30 e as 08h00, de manhã, e entre as 17h15 e as 17h45, de tarde, que correspondem às horas de entrada e saída dos trabalhadores da maior parte dos empreendimentos industriais da zona, situação que se verifica principalmente nos movimentos da EN10-4 (a nascente da rotunda de ligação com a EN10-8). Nos restantes períodos do dia (incluindo no período 08h00/09h00 e no período 18h00/19h00, que correspondem a horas de ponta habituais em Portugal) a procura é menos intensa, e mais equilibrada na distribuição por sentidos.

Assim, optou-se por apresentar os resultados das contagens com a quantificação da procura nos diferentes movimentos direcionais em dois períodos distintos, tanto na ponta da manhã como na ponta da tarde:

- **Período 08h00/09h00 (de manhã) e período 18h00/19h00 (de tarde)**, que correspondem às horas de ponta normal na rede viária envolvente, em zonas mais afastadas dos empreendimentos industriais (como, por exemplo, no Take 4);
- **1/4 hora mais carregado** (que corresponde ao períodos das **07h30/07h45**, de manhã, e das **17h30/17h45**, de tarde), sendo que os tráfegos são apresentados em veículos/hora, para facilitar a análise e a comparação com outros períodos horários (ou seja, multiplicando o tráfego do 1/4 hora mais carregado por 4).

Os resultados dos trabalhos de campo foram já apresentados detalhadamente no respetivo Relatório de Trabalhos de Campo, realizado pela Exacto em setembro de 2023. Nas figuras seguintes apresenta-se a caracterização da situação atual, ao nível da procura de tráfego existente, quer nos períodos normais de ponta da manhã (8h00/9h00h) e da tarde (18h00/19h00), quer para os 1/4 hora mais carregados de manhã e tarde, para cada uma das secções em análise (veic/h).

Figura 4.1 – Procura de Tráfego Atual no Take 1 (Rotunda 1)

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Manhã: 7h30)

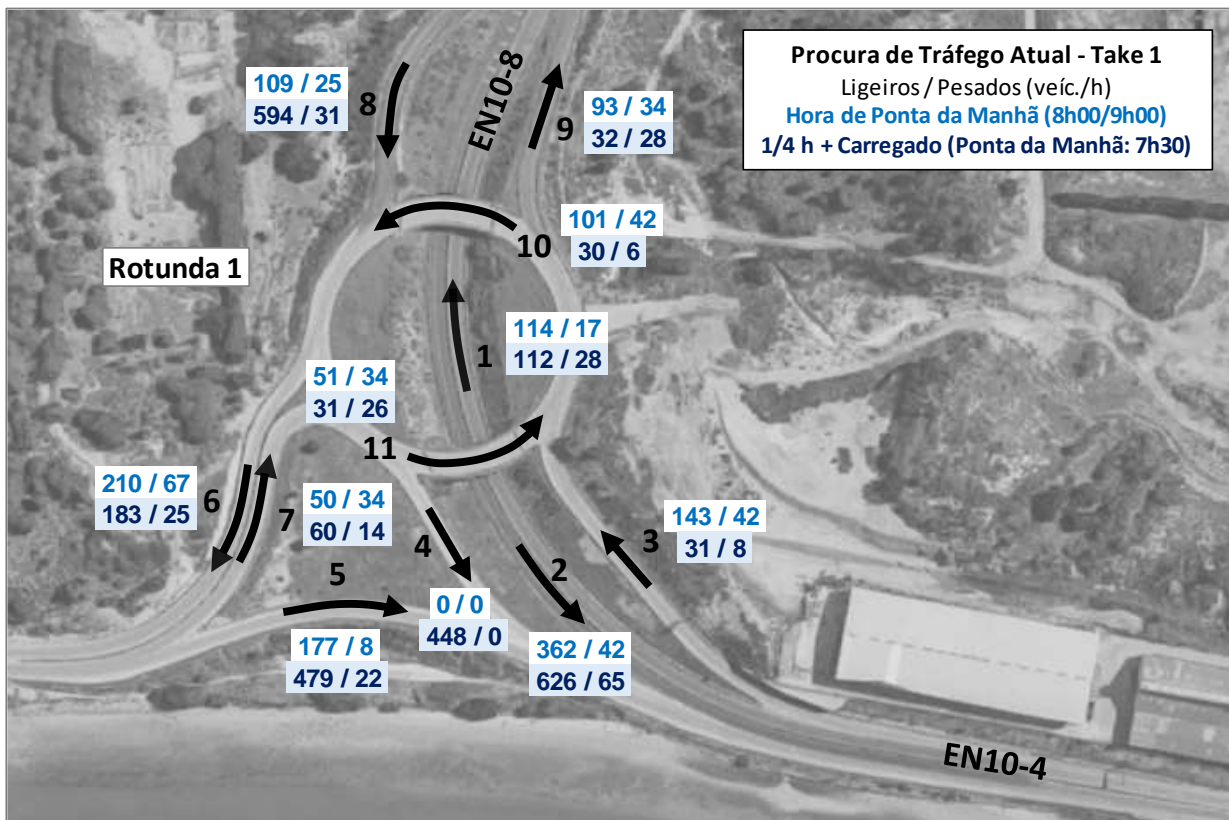


Figura 4.2 – Procura de Tráfego Atual no Take 1 (Rotunda 1)

Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Tarde: 17h30)

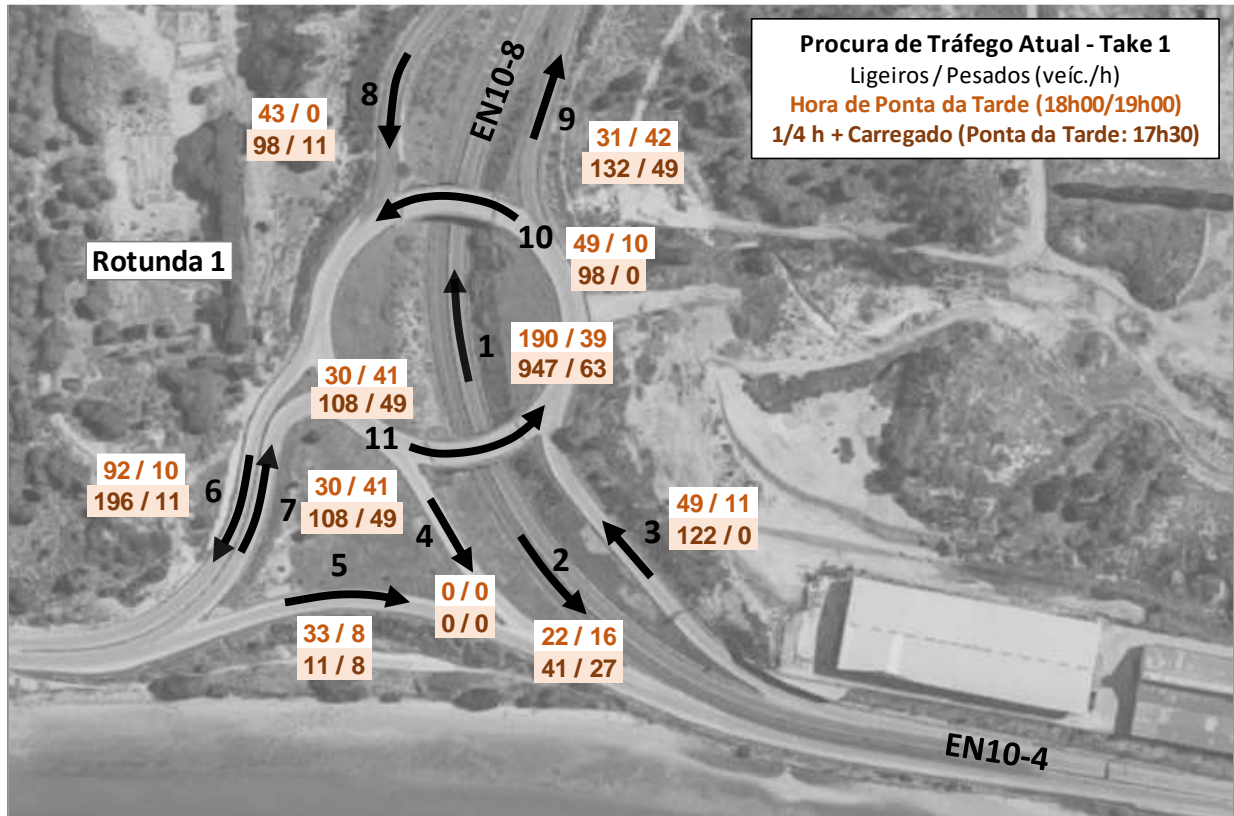


Figura 5.1 – Procura de Tráfego Atual no Take 2 (Entroncamento 2)

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Manhã: 7h30)



Figura 5.2 – Procura de Tráfego Atual no Take 2 (Entroncamento 2)

Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Tarde: 17h30)

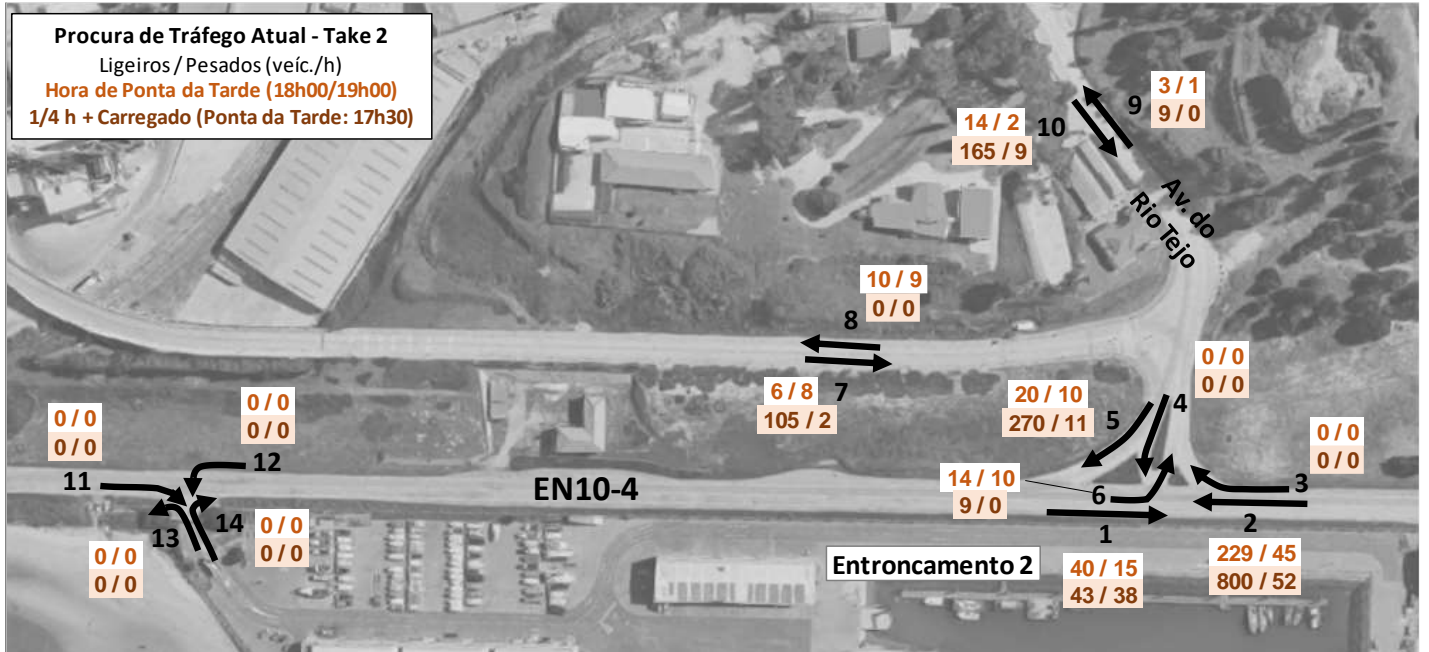


Figura 6.1 – Procura de Tráfego Atual no Take 3 (Entroncamento 3)

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Manhã: 7h30)

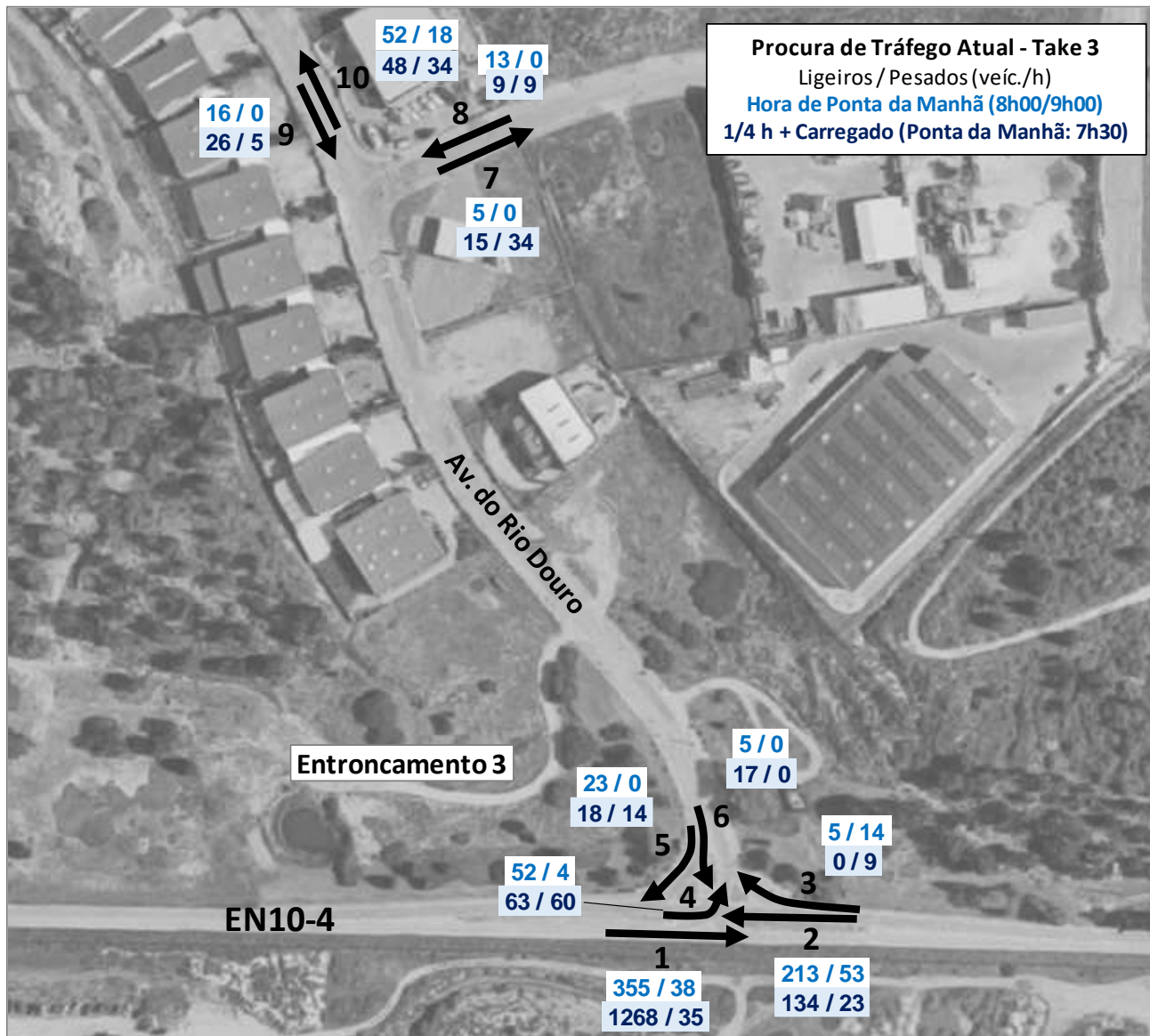


Figura 6.2 – Procura de Tráfego Atual no Take 3 (Entroncamento 3)

Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00) e ¼ de Hora + Carregado (Ponta da Tarde: 17h30)

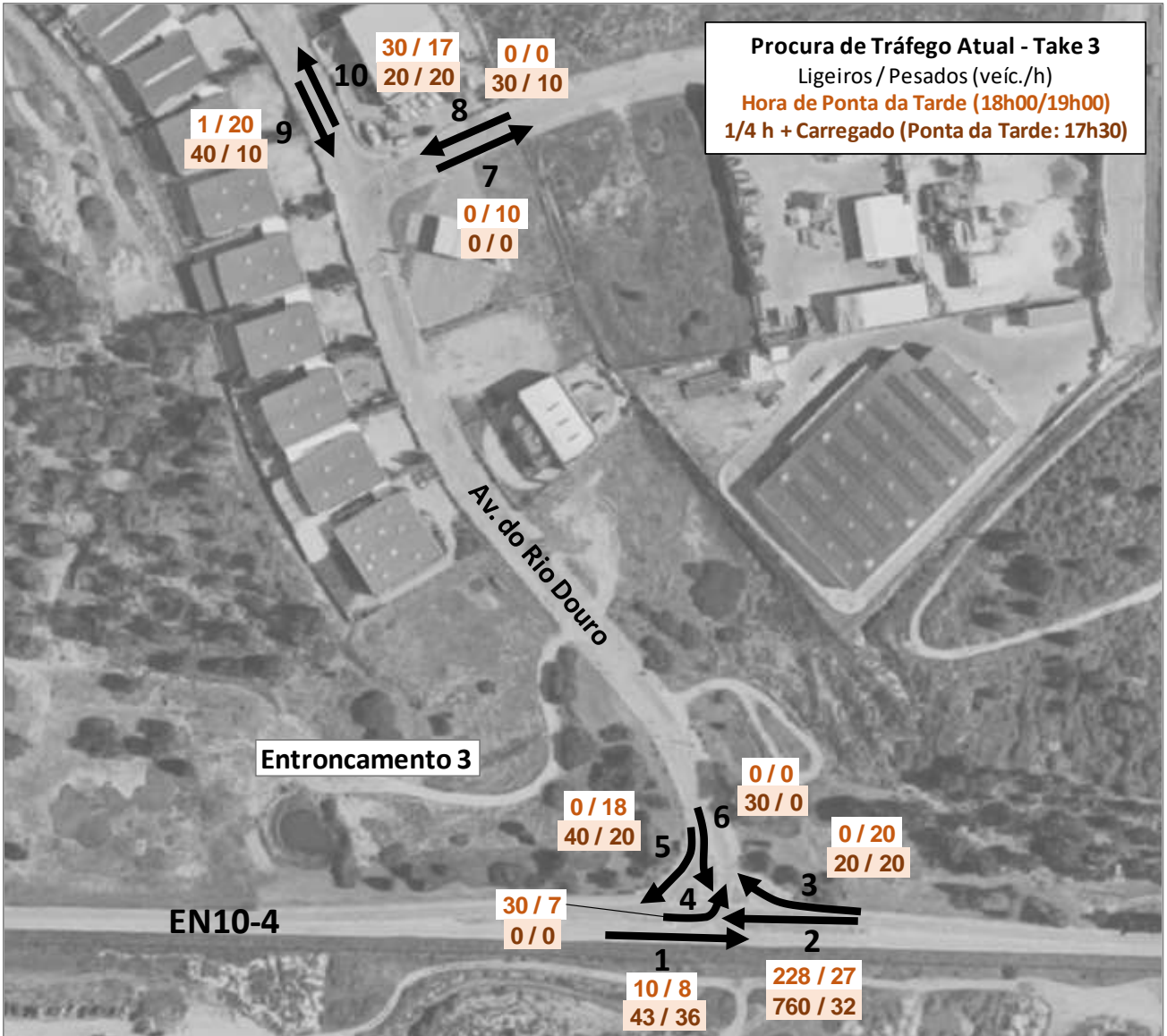


Figura 7.1 – Procura de Tráfego Atual no Take 4
Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00)

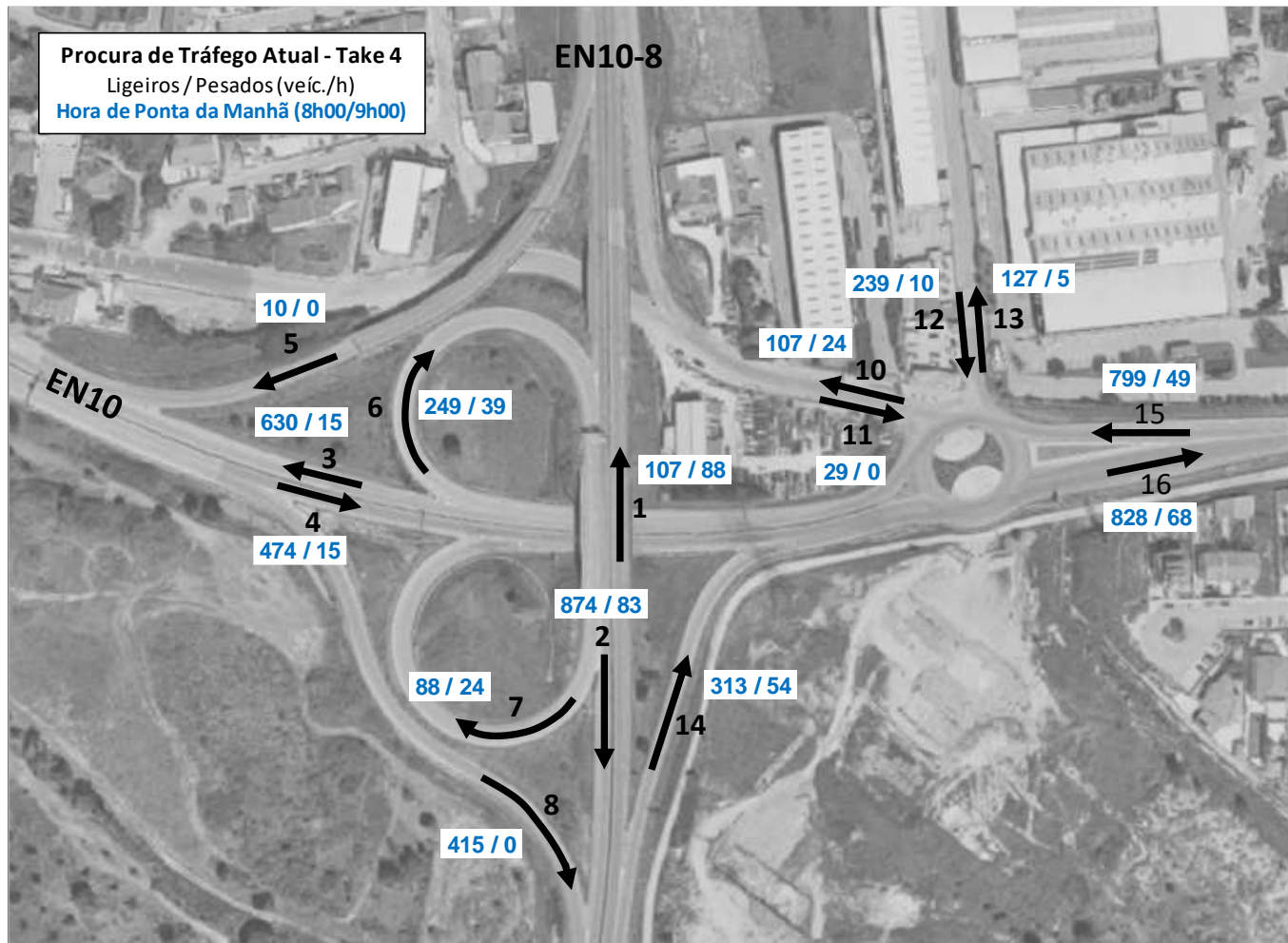
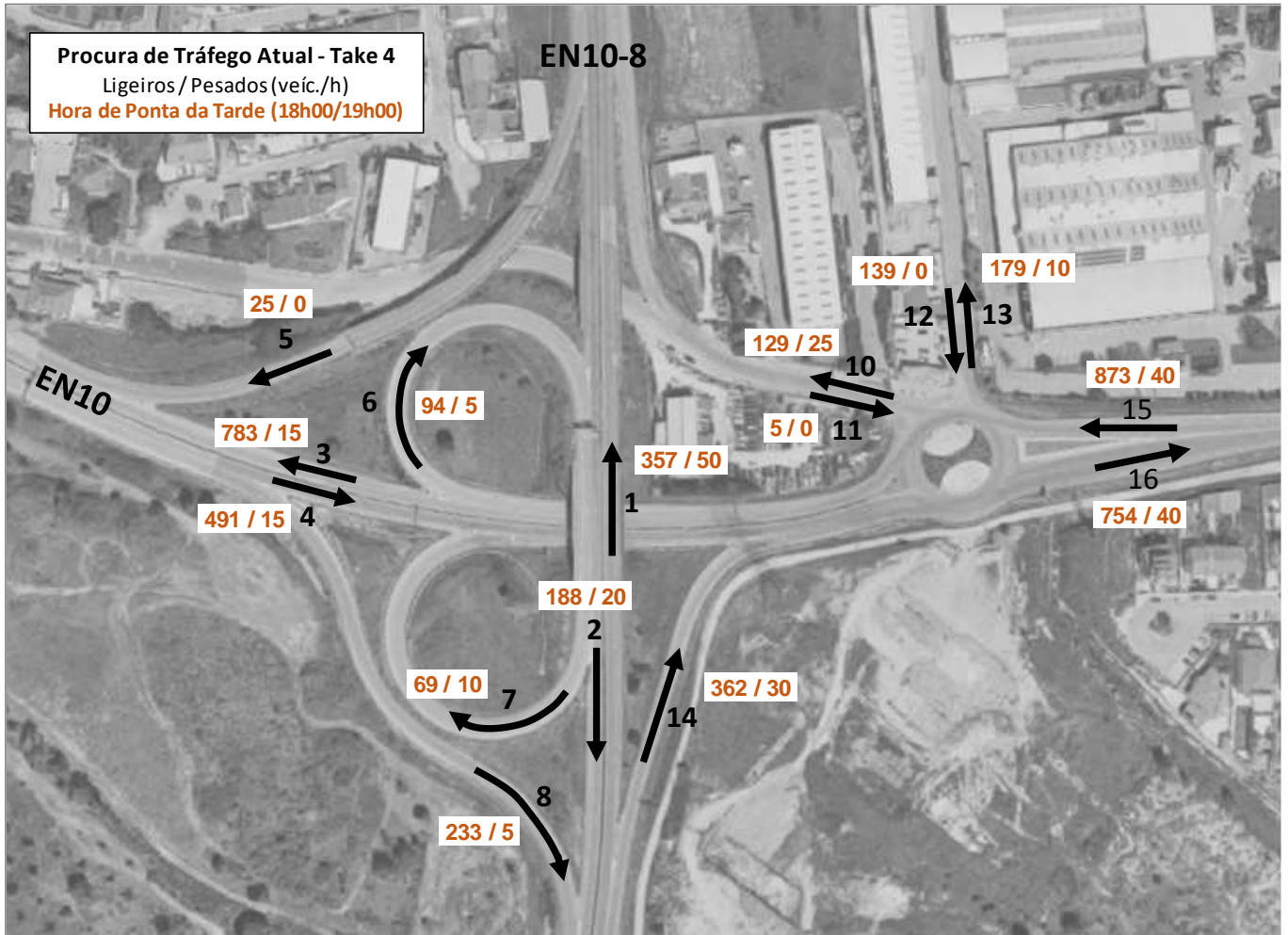


Figura 7.2 – Procura de Tráfego Atual no Take 4
Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00)



Numa análise sucinta aos fluxos de tráfego contabilizados, tem-se:

- O nó que liga a EN10-8 à EN10-4 (Take 1) apresenta uma procura de tráfego (entradas no nó) que atinge 1.018 veic/h no período 08h00/09h00 e 497 veic/h no período 18h00/19h00, com percentagens de pesados de 17% e de 23%, respetivamente; no entanto, se contabilizarmos a procura nos dois “picos” pontuais atrás referidos (1/4s hora que começam às 07h30 e às 17h30), os valores sobem fortemente, atingindo 2.070 e 1.485 veic/h (valor do ¼ hora mais carregado multiplicado por 4), com percentagens de pesados de 8% e de 11%, respetivamente;

- Se analisarmos a secção mais carregada da EN10-4, imediatamente a nascente do nó com a EN10-8, a situação é semelhante, com procuras de tráfego de:

❖ 08h00/09h00	sentido p/ nascente:	539/50 (ligeiros/pesados)/h
	sentido p/ poente:	252/59 (ligeiros/pesados)/h
❖ ¼ hora 07h30 (x4)	sentido p/ nascente:	1.553/87 (ligeiros/pesados)/h
	sentido p/ poente:	143/30 (ligeiros/pesados)/h
❖ 18/19h	sentido p/ nascente:	60/24 (ligeiros/pesados)/h
	sentido p/ poente:	249/50 (ligeiros/pesados)/h
❖ ¼ hora 17h30 (x4)	sentido p/ nascente:	52/35 (ligeiros/pesados)/h
	sentido p/ poente:	1.069/63 (ligeiros/pesados)/h

ou seja, fluxos moderados nas horas de ponta normais (08h00/09h00 e 18h00/19h00), com desequilíbrio forte entre sentidos, e fluxos muito fortes nos ¼ horas mais carregados, atingindo mais do dobro dos valores horários normais, nomeadamente nos sentidos mais carregados;

- À medida que se vai avançando para nascente, na EN10-4, os volumes de tráfego vão diminuindo, verificando-se que na ponta da manhã o sentido mais carregado desce de 690 para 430 vle/h (1 pesado = 3 vle) no período 08h00/09h00, e de 1814 para 1390 vle/h no ¼ hora mais carregado (07h30). Ou seja, verificam-se reduções de tráfego de -38% e de -24%, respetivamente, na comparação entre as secções a nascente da Rotunda 1 e a nascente do Entroncamento 3;
- Na ponta da tarde a situação é semelhante, embora com tráfegos menos intensos, verificando-se que o tráfego reduz de 690 para 360 vle/h no período 18h00/19h00, enquanto no ¼ hora mais carregado a redução é de 1.230 para 940 vle/h (-48% e -24%, respetivamente);
- Como se referiu já, importa realçar que os volumes de tráfego horário relativos aos ¼ de hora mais carregados (07h30 da manhã e 17h30 da tarde) não correspondem a valores efetivos de procura, mas sim a valores “virtuais” calculados multiplicando por 4 os tráfegos verificados em cada um desses ¼ de hora. Na realidade, o nível de tráfego nos restantes ¼ de hora adjacentes é significativamente inferior ao nível do ¼ de hora mais carregado.

3. MODELAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL. MATRIZ O/D

Como se descreveu no Cap.2, a procura de tráfego na rede em estudo apresenta dois “picos” muito elevados, nas meias-horas 07h30/08h00 e 17h30/18h00, sendo que no restante período do dia se verifica uma procura de tráfego mais reduzida, mesmo considerando as horas de ponta normais em Portugal, ou seja, das 08 às 09h e das 18h às 19h.

Tendo em atenção que o empreendimento em estudo (U.P. de Lítio) não deverá ter uma geração de tráfego relevante nessas duas meias-horas (já que os horários de entrada e saída dos empregados serão posteriores a esses dois períodos, e também o movimento de pesados será desviado dessas duas meias-horas), considerou-se adequado avaliar o funcionamento da rede em estudo no período normal de ponta da manhã e da tarde, ou seja, nos períodos 08/09h e 18/19h.

A rede viária em estudo (situação atual) foi assim modelada para as horas de ponta da manhã (8/9h) e da tarde (18/19h), separadamente, a partir do programa “MapInfo” (SIG), com ligação informática ao “package” de afetação de tráfego “Saturn”, englobando todas as vias significativas que servem a área em estudo, representadas na **Figura 8**.

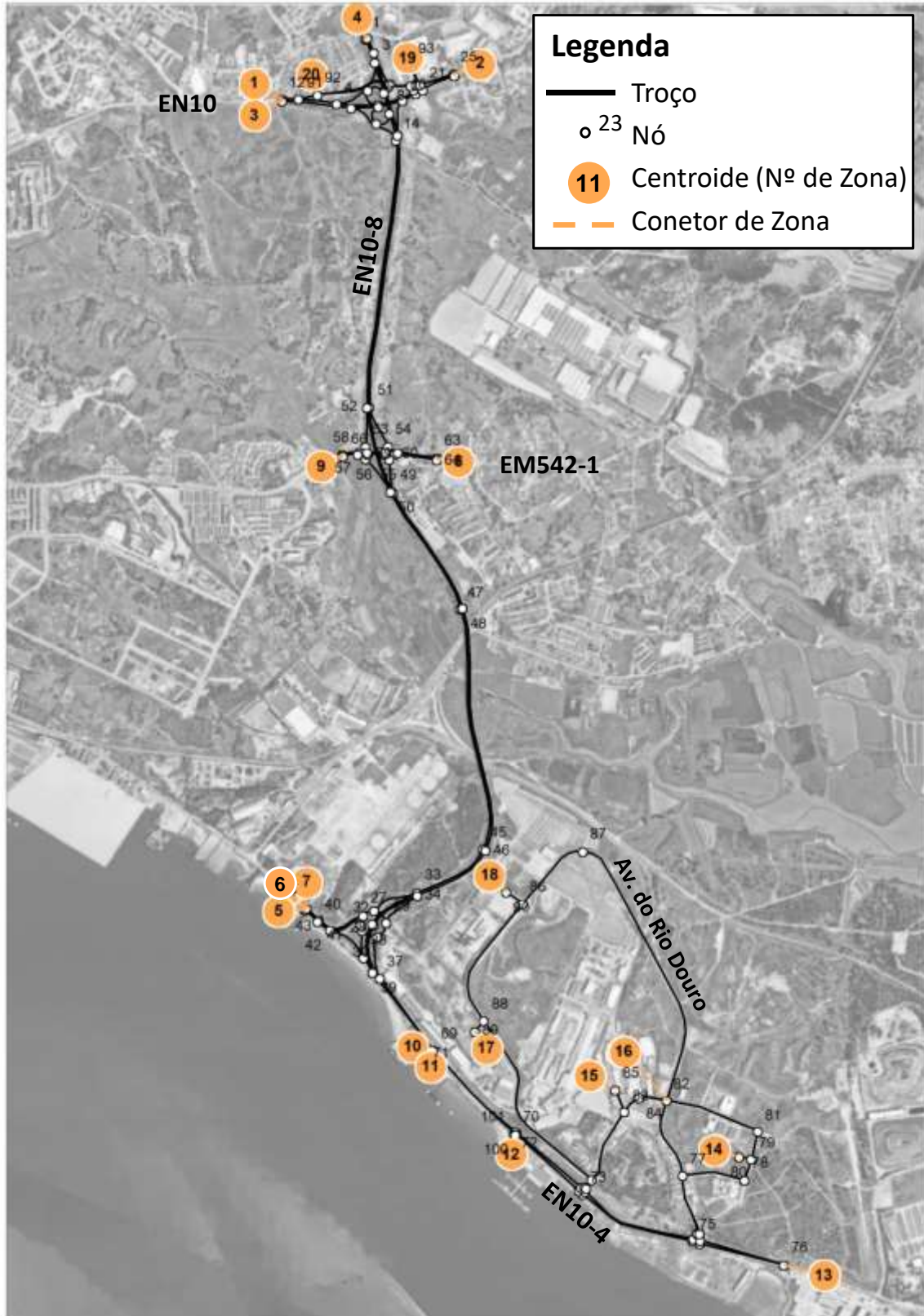
Para além da rede viária, apresentam-se igualmente as diferentes zonas de geração de tráfego consideradas, que se ligam à rede através de conectores, representando os centróides de cada zona. O zonamento adotado, composto por 20 zonas, foi construído de forma a permitir a simulação, tão aproximada quanto possível, dos processos de escolha de percursos no modelo de afetação considerado. As zonas de geração foram definidas segundo a área de influência dos corredores viários que representam, e também tendo em atenção a localização dos principais geradores de tráfego da zona industrial.

No quadro seguinte apresenta-se a descrição do zonamento considerado.

Quadro 1 – Descrição do Zonamento

Zona	Descrição
1	Corredor EN10 poente
2	Corredor EN10 nascente
3	Secil
4	Corredor EN10-8 norte
5	Terminal Tersado Multiusos (TMS 1)
6	Corredor EN10-4 poente
7	Terminal Sadoport Multiusos (TMS 2)
8	Corredor EM542-1 nascente
9	Corredor EM542-1 poente
10	Terminal SAPEC de Granéis Sólidos
11	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos A
12	Porto (Boat Center)
13	Corredor EN10-4 nascente
14	Parque Industrial
15	Terminal SBC
16	Parque Industrial
17	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos B e Sólidos B
18	Parque Industrial
19	R. Dr. Manuel Gonçalves Martins
20	R. Bernardo Santareno

Figura 8 – Modelação da Rede Viária Atual (MapInfo)



A modelação informática (MapInfo e Saturn) da situação atual englobou duas vertentes diferenciadas:

- modelação da rede viária existente, e das suas características operacionais, incluindo troços rodoviários e conetores de ligação às zonas de geração de tráfego;
- modelação da matriz origem / destino representativa da procura de tráfego atual nas horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00), em termos de linhas de desejo entre as diferentes zonas de geração, para veículos ligeiros e pesados, separadamente.

Em relação à primeira vertente (rede viária), foram considerados os seguintes parâmetros de caracterização dos troços que a compõem (necessários para a respetiva modelação):

- velocidade livre (km/h)
- velocidade em capacidade (km/h)
- capacidade (vle¹/h/sentido)
- n.º de sentidos (no troço)
- extensão (m)
- expoente da curva que relaciona a velocidade com a reserva de capacidade

Os valores das capacidades instaladas são apresentados em veículos ligeiros equivalentes (vle), por hora e sentido, considerando que cada pesado equivale a três ligeiros. Os seus valores variam de acordo com a categoria e perfil da via, tendo ainda em consideração as condições de acessibilidade lateral. Deste modo, na área em estudo, os valores das capacidades variam entre um mínimo de 900 vle/sentido/h e um máximo de 2000 vle/sentido/h.

As afetações de tráfego foram efetuadas às redes atuais nas horas de ponta da manhã e da tarde para calibração da rede e da matriz OD de 2023 (dia útil representativo), com o objetivo de se conseguir a validação do modelo de tráfego. No processo de afetação das linhas de desejo aos diferentes percursos alternativos, a escolha foi efetuada pelo método estocástico (com uma componente aleatória no cálculo do custo generalizado de cada troço), de forma a garantir uma distribuição realista das ODs pelos vários percursos alternativos, com preferência pelos mais económicos.

No que respeita à estimação da matriz OD, o processo iniciou-se com a construção da matriz PRIOR, para cada uma das horas de ponta e categoria de veículos (ligeiros e pesados).

¹ veículos ligeiros equivalentes;

Com base na informação da procura de tráfego dada pelas contagens, foi possível definir o volume de tráfego total nas entradas e saídas de cada uma das zonas que correspondem aos corredores viários. Nas restantes zonas, foi feita uma aproximação pela semelhança com as zonas já conhecidas. O preenchimento do interior da matriz foi feito em função do peso do total de cada zona.

Estas matrizes PRIOR serviram de base para o processo de calibração/validação da situação atual (tendo em conta as contagens existentes na rede viária), processo esse que se concluiu com os resultados da afetação da matriz OD à rede (pelo modelo informático) a serem semelhantes aos tráfegos realmente observados (contagens).

As matrizes resultantes (para ligeiros e pesados) podem ser visualizadas nos quadros seguintes, e foram consideradas como as matrizes finais representativas da situação atual (HPM e HPT de DU 2023).

Quadro 2.1 – Matriz Final Atual (Hora de Ponta da Manhã: 8h00 / 9h00)
(Veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	0	408	0	34	0	37	0	197	123	0	0	1	13	1	0	42	0	0	20	13	889
2	526	0	0	28	0	21	0	50	58	0	0	1	13	0	0	15	0	5	66	15	799
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	10	64	0	0	0	33	0	207	215	0	0	1	126	1	0	45	0	1	19	6	728
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	12	10	0	5	0	0	0	9	10	0	0	1	120	1	0	52	0	3	3	1	227
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	18	65	0	23	0	3	0	0	6	0	0	0	14	0	0	1	0	0	2	1	132
9	12	89	0	59	0	9	0	17	6	0	0	0	59	0	0	3	0	0	7	2	263
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
13	23	33	0	15	0	89	0	20	21	0	0	2	0	0	0	6	0	0	7	2	218
14	3	2	0	1	0	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	8	7	0	2	0	9	0	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	34
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	12
19	28	131	0	3	0	4	0	46	18	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	2	239
20	29	17	0	2	0	1	0	3	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	59
Total	669	827	0	173	0	210	0	556	464	0	0	7	360	5	0	167	0	10	127	42	3618

Quadro 2.2 – Matriz Final Atual (Hora de Ponta da Manhã: 8h00 / 9h00)
(Veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
1	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
2	3	0	0	7	0	6	0	9	11	0	0	0	6	0	0	2	0	0	1	2	2	49
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	21	0	0	0	8	0	11	11	0	0	0	11	0	0	3	0	0	1	1	1	68
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	9	0	16	0	0	0	1	3	0	0	0	6	0	0	2	0	0	2	1	1	42
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	8	0	23	0	2	0	1	3	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	1	1	46
9	3	14	0	42	0	7	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	1	1	78
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	4	0	6	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	66
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	0	2	0	3	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	15	68	0	103	0	68	0	23	30	0	0	0	39	0	0	24	0	1	4	9	384	

Quadro 3.1 – Matriz Final Atual (Hora de Ponta da Tarde: 18h00 / 19h00)
(Veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	0	386	0	34	0	13	0	89	117	0	0	0	1	0	0	4	0	2	47	15	707
2	667	0	0	40	0	18	0	25	37	0	0	0	1	0	0	1	0	1	66	18	874
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	25	58	0	0	0	4	0	38	45	0	0	0	1	0	0	4	0	1	9	3	189
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	9	9	0	6	0	0	0	2	2	0	0	0	6	0	0	20	0	6	2	1	63
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	27	71	0	154	0	3	0	0	13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	23	5	298
9	33	66	0	164	0	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	23	5	311
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	32	45	0	30	0	48	0	31	32	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	2	229
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3	7	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
19	15	107	0	5	0	2	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	139
20	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Total	818	753	0	435	0	92	0	202	253	0	0	0	10	0	0	34	0	12	178	51	2840

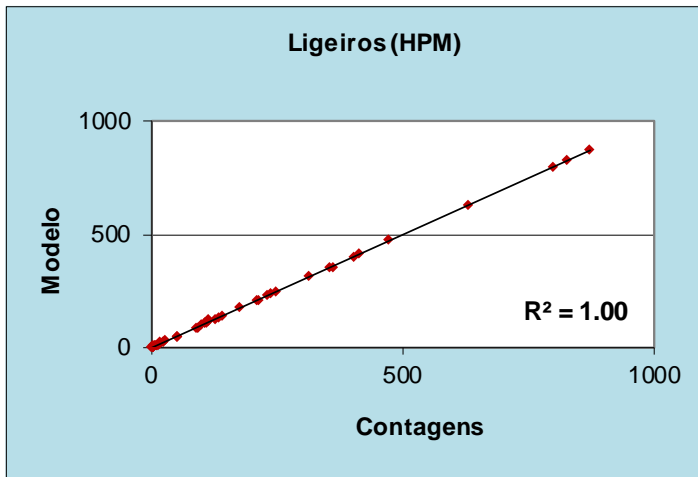
Quadro 3.2 – Matriz Final Atual (Hora de Ponta da Tarde: 18h00 / 19h00)
(Veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	0	13	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	19
2	9	0	0	14	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	6	39
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	8	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	24
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	3	0	14	0	0	0	9	13	0	0	0	1	2	0	3	0	2	0	0	49
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	3	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	15
9	1	3	0	11	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	2	1	25
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	2	0	12	0	10	0	0	1	0	0	0	0	3	0	17	0	0	0	0	48
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	4	0	5	0	0	0	5	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	22
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17	38	0	64	0	11	0	24	28	0	0	0	8	10	0	22	0	7	10	10	248

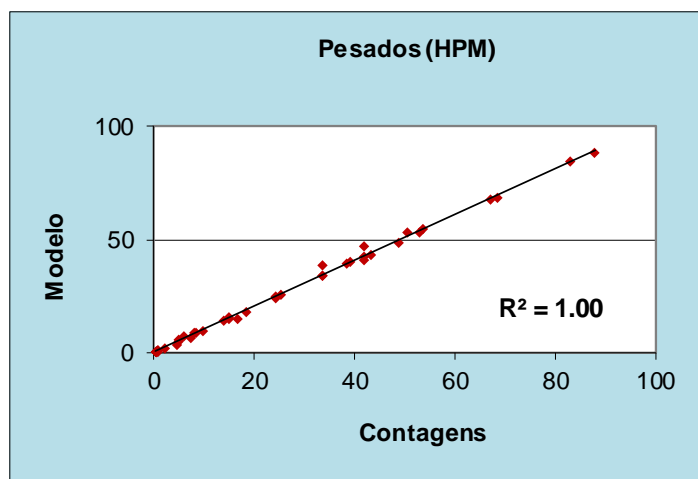
Por forma a verificar a aproximação conseguida entre os resultados do modelo e a carga de tráfego realmente existente na rede rodoviária, apresenta-se nos **Gráficos 1** a comparação entre esses valores, verificando-se que o processo de calibração levou a uma confluência satisfatória entre ambos (R^2 de 1.00 na hora de ponta da manhã para ligeiros e pesados, e de R^2 de 1.00 e 0.99 na hora de ponta da tarde para ligeiros e pesados, respetivamente).

Foi também garantida a similitude nas velocidades de circulação nos troços modelados (tendo por base a observação das filmagens efetuadas) entre a rede modelada e validada e a situação real, sempre para as horas de ponta da manhã e da tarde, separadamente.

Gráfico 1.1 – Comparação dos Resultados do Modelo vs Contagens de Tráfego
Hora de Ponta da Manhã: 8h00 / 9h00 (veíc./h)

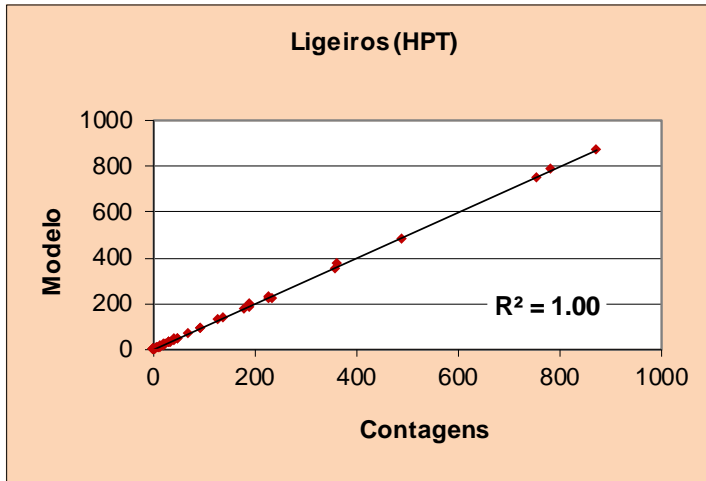


VEÍCULO LIGEIRO: VALIDAÇÃO DA MODELAÇÃO (HPM)		
Designação	Valor	Observações
MediaX	168	Contagens
MediaY	168	Modelo
N	50	Dimensão
$\Sigma(A)$	2,436,980	$=S(x_i - Avg(x_i)) * (y_i - Avg(y_i))$
$\Sigma(B)$	2,435,371	$=S(x_i - Avg(x_i))$
$\Sigma(X)$	2,439,130	$=S(y_i - Avg(y_i))$
Numerador	49,734	$=S(A) / (N-1)$
Denominador1	223	$= (S(B) / (N-1)) ^ 0.5$
Denominador2	223	$= (S(C) / (N-1)) ^ 0.5$
R	1.00	$= Num / (Den1 * Den2)$
R^2	1.00	

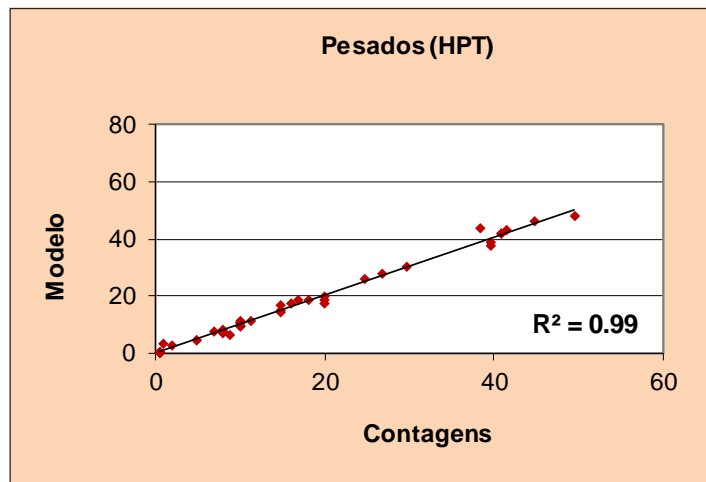


VEÍCULOS PESADOS : VALIDAÇÃO DA MODELAÇÃO (HPM)		
Designação	Valor	Observações
MediaX	22	Contagens
MediaY	22	Modelo
N	50	Dimensão
$\Sigma(A)$	28,845	$=S(x_i - Avg(x_i)) * (y_i - Avg(y_i))$
$\Sigma(B)$	28,346	$=S(x_i - Avg(x_i))$
$\Sigma(X)$	29,412	$=S(y_i - Avg(y_i))$
Numerador	589	$=S(A) / (N-1)$
Denominador1	24	$= (S(B) / (N-1)) ^ 0.5$
Denominador2	25	$= (S(C) / (N-1)) ^ 0.5$
R	1.00	$= Num / (Den1 * Den2)$
R^2	1.00	

Gráfico 1.2 – Comparação dos Resultados do Modelo vs Contagens de Tráfego
Hora de Ponta da Tarde: 18h00 / 19h00 (veíc./h)



VEÍCULOS LIGEROS: VALIDAÇÃO DA MODELAÇÃO (HPT)		
Designação	Valor	Observações
MediaX	118	Contagens
MediaY	118	Modelo
N	50	Dimensão
$\Sigma(A)$	2,088,594	$=S(xi-Avg(xi))*(yi-Avg(yi))$
$\Sigma(B)$	2,085,766	$=S(xi-Avg(xi))$
$\Sigma(X)$	2,091,926	$=S(yi-Avg(yi))$
Numerador	42,624	$=S(A) / (N-1)$
Denominador1	206	$= (S(B) / (N-1)) ^ 0.5$
Denominador2	207	$= (S(C) / (N-1)) ^ 0.5$
R	1.00	$= Num / (Den1*Den2)$
R ²	1.00	



VEÍCULOS PESADOS: VALIDAÇÃO DA MODELAÇÃO (HPT)		
Designação	Valor	Observações
MediaX	14	Contagens
MediaY	14	Modelo
N	50	Dimensão
$\Sigma(A)$	10,378	$=S(xi-Avg(xi))*(yi-Avg(yi))$
$\Sigma(B)$	10,179	$=S(xi-Avg(xi))$
$\Sigma(X)$	10,658	$=S(yi-Avg(yi))$
Numerador	212	$=S(A) / (N-1)$
Denominador1	14	$= (S(B) / (N-1)) ^ 0.5$
Denominador2	15	$= (S(C) / (N-1)) ^ 0.5$
R	1.00	$= Num / (Den1*Den2)$
R ²	0.99	

Nas figuras seguintes pode analisar-se com maior detalhe os resultados da validação conseguida, por secção contada e para cada uma das horas de ponta, para a rede modelada na zona em estudo.

Os resultados da validação do modelo Saturn são apresentados no **Anexo A**, para a totalidade das secções contadas da rede modelada. Pelos resultados obtidos, verifica-se em termos globais uma grande similitude entre os resultados do modelo de afetação de tráfego e a procura real, estando o modelo cerca de -0.1% abaixo da carga real na hora de ponta da manhã (total de veículos) e +0.3% acima da carga real na hora de ponta da tarde (total de veículos), quando se consideram todos os locais onde se procedeu à validação do modelo com informação dada pelas contagens (50 secções unidireccionais na hora de ponta da manhã e da tarde).

No mesmo anexo, é possível verificar a robustez dos resultados pelos valores de GEH obtidos. O GEH é uma fórmula empírica utilizada em engenharia de tráfego, reconhecida internacionalmente, que é utilizada para comparar dois conjuntos de dados de tráfego, neste caso as contagens (C) e o modelo (M), em valores horários:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Através deste indicador, é possível evitar alguns erros de análise que uma simples comparação percentual entre os dois valores não permite evidenciar, já que os volumes de tráfego podem variar consideravelmente de valor, dependendo do tipo de estrada e da procura a ela associada. Assim, considera-se que um GEH inferior a 5.0 indica uma boa similitude entre os dois valores, sendo que num modelo de tráfego se deve ter no mínimo 85% dos valores de GEH abaixo desse nível. Valores de GEH entre 5.0 e 10.0 podem ser aceites, mas deve-lhes ser dada particular atenção, e valores acima dos 10.0 indicam grande probabilidade de existir algum problema, ou com o valor da contagem ou com a modelação, daí resultando a necessidade de revisão da calibração efetuada.

Assim, e relativamente aos modelos da HPM e da HPT, 100% dos valores de GEH são inferiores a 5.0, o que demonstra a grande robustez do modelo de afetação de tráfego.

Figura 9.1 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 1 (Rotunda 1)
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)

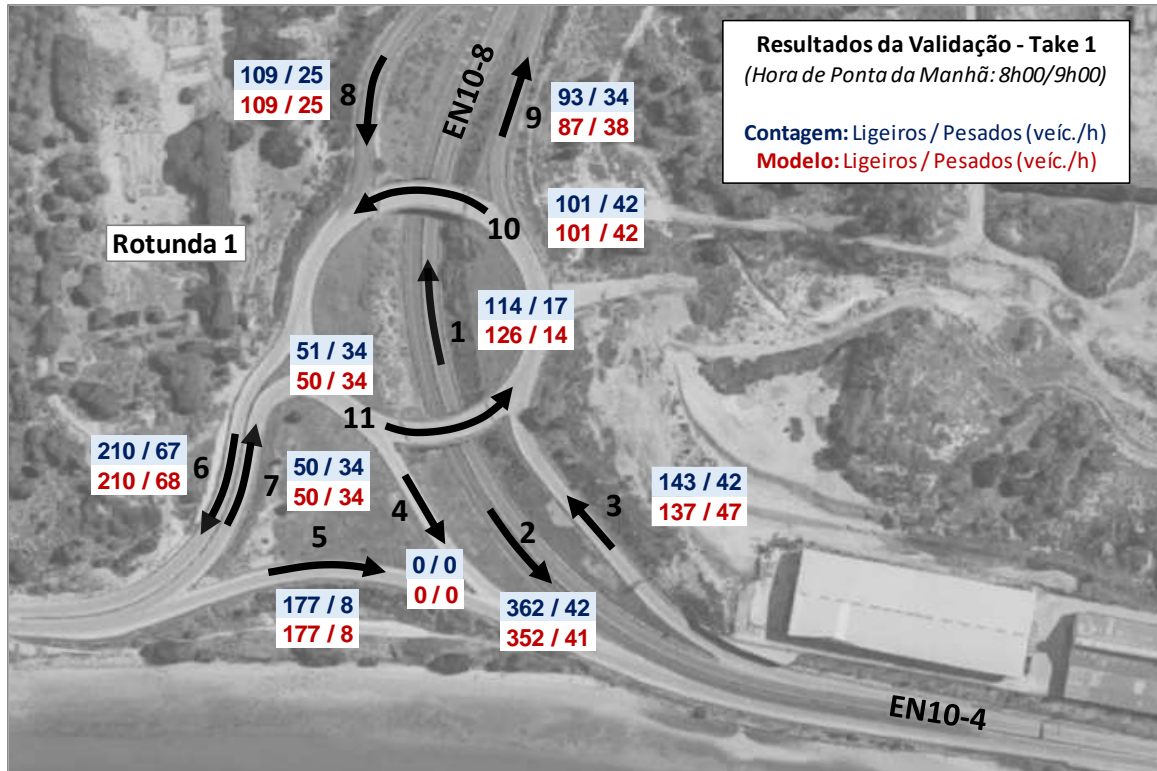


Figura 9.2 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 1 (Rotunda 1)
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)

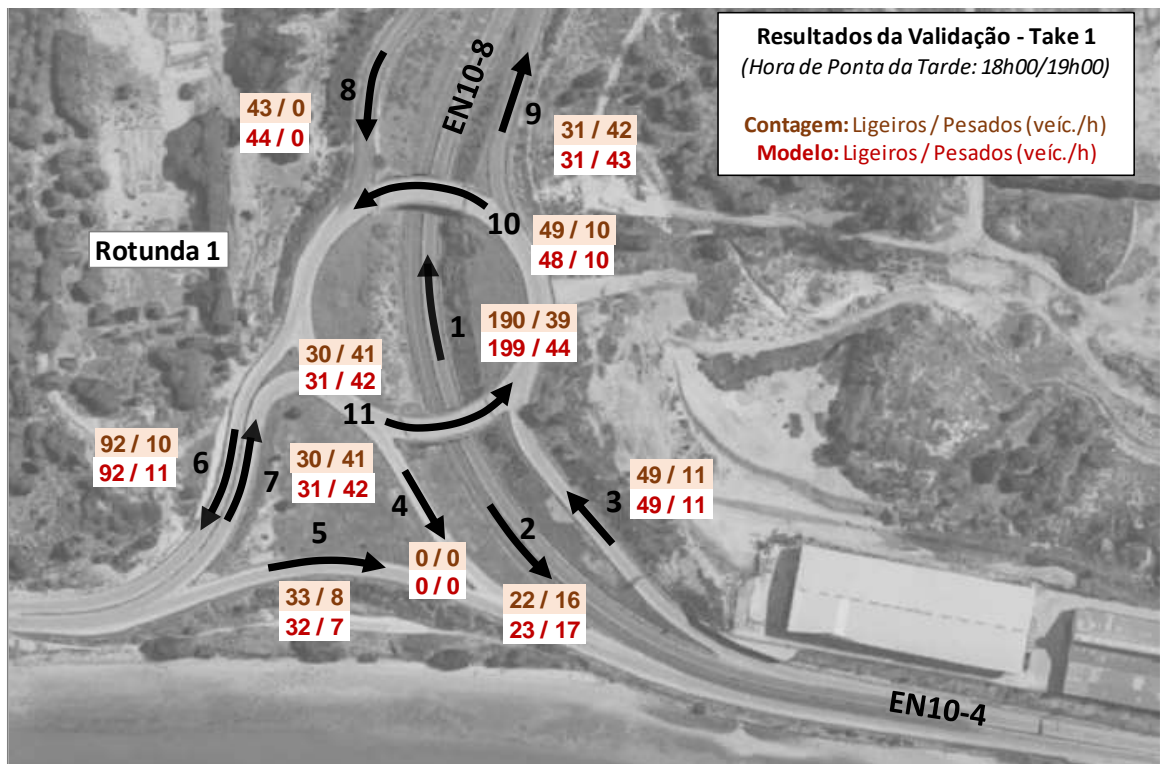


Figura 10.1 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 2
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)

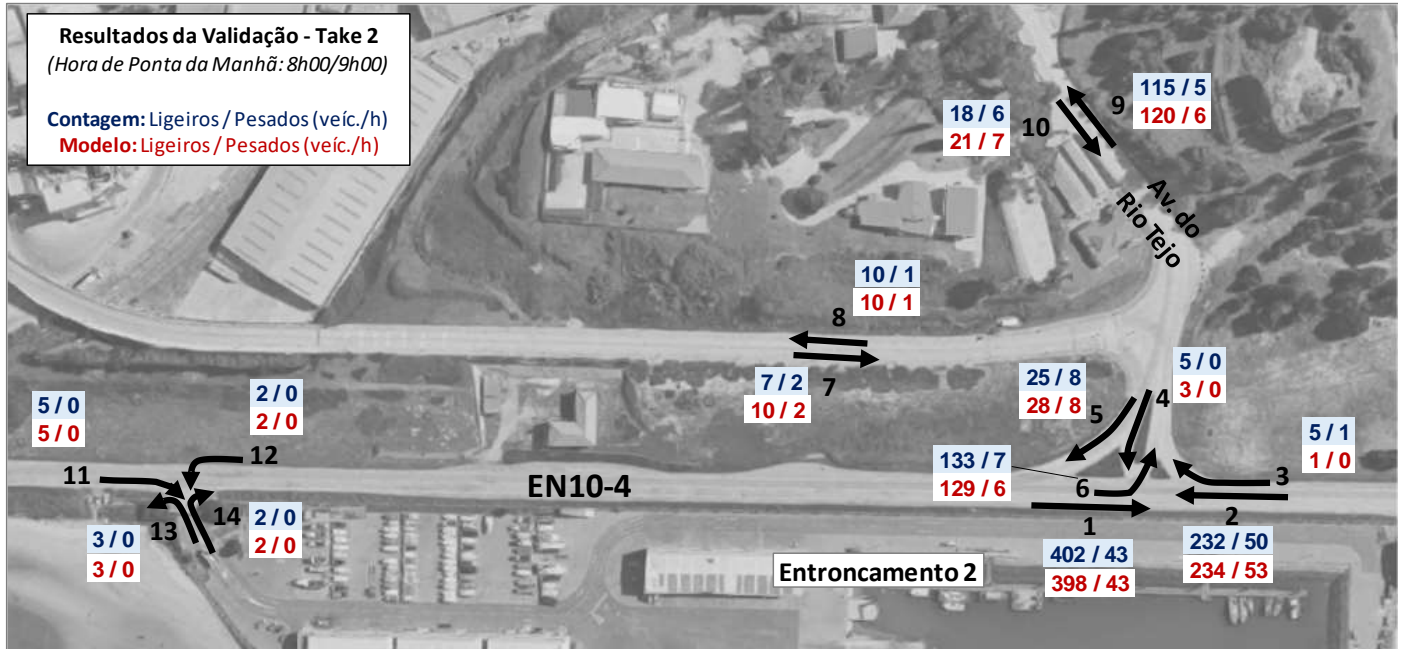


Figura 10.2 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 2
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)

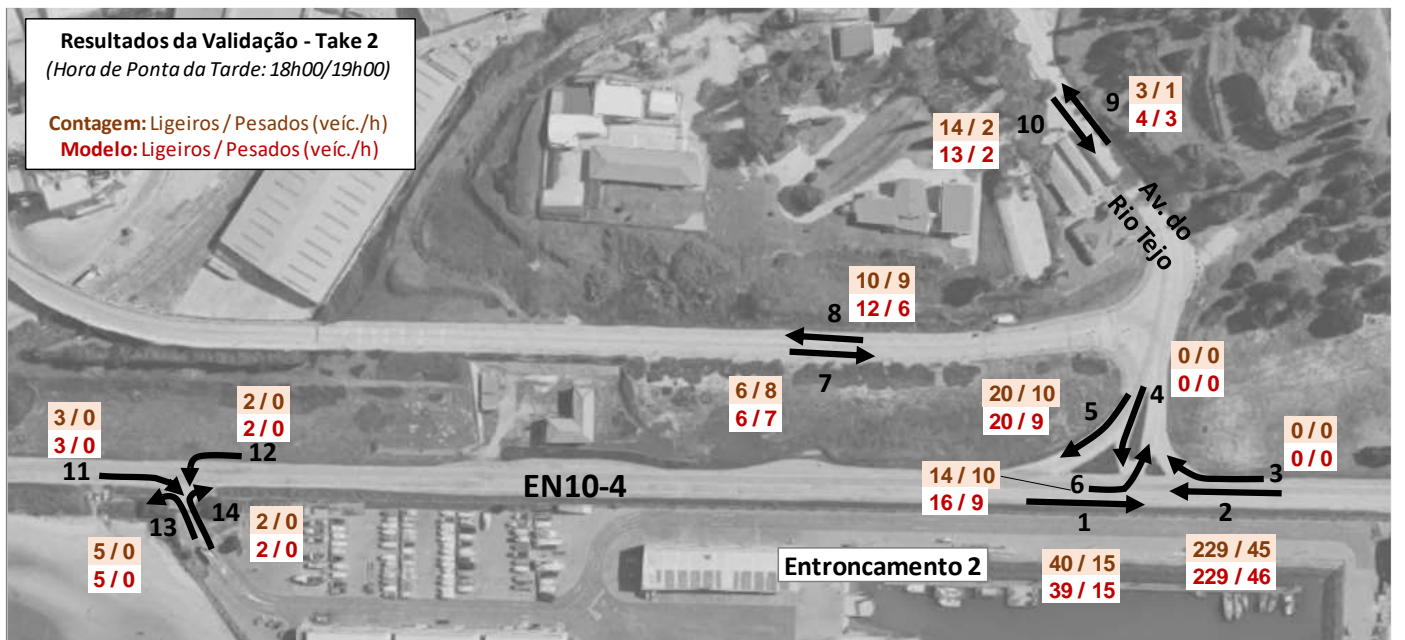


Figura 11.1 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 3
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (Ligeiros e Pesados / hora / sentido)

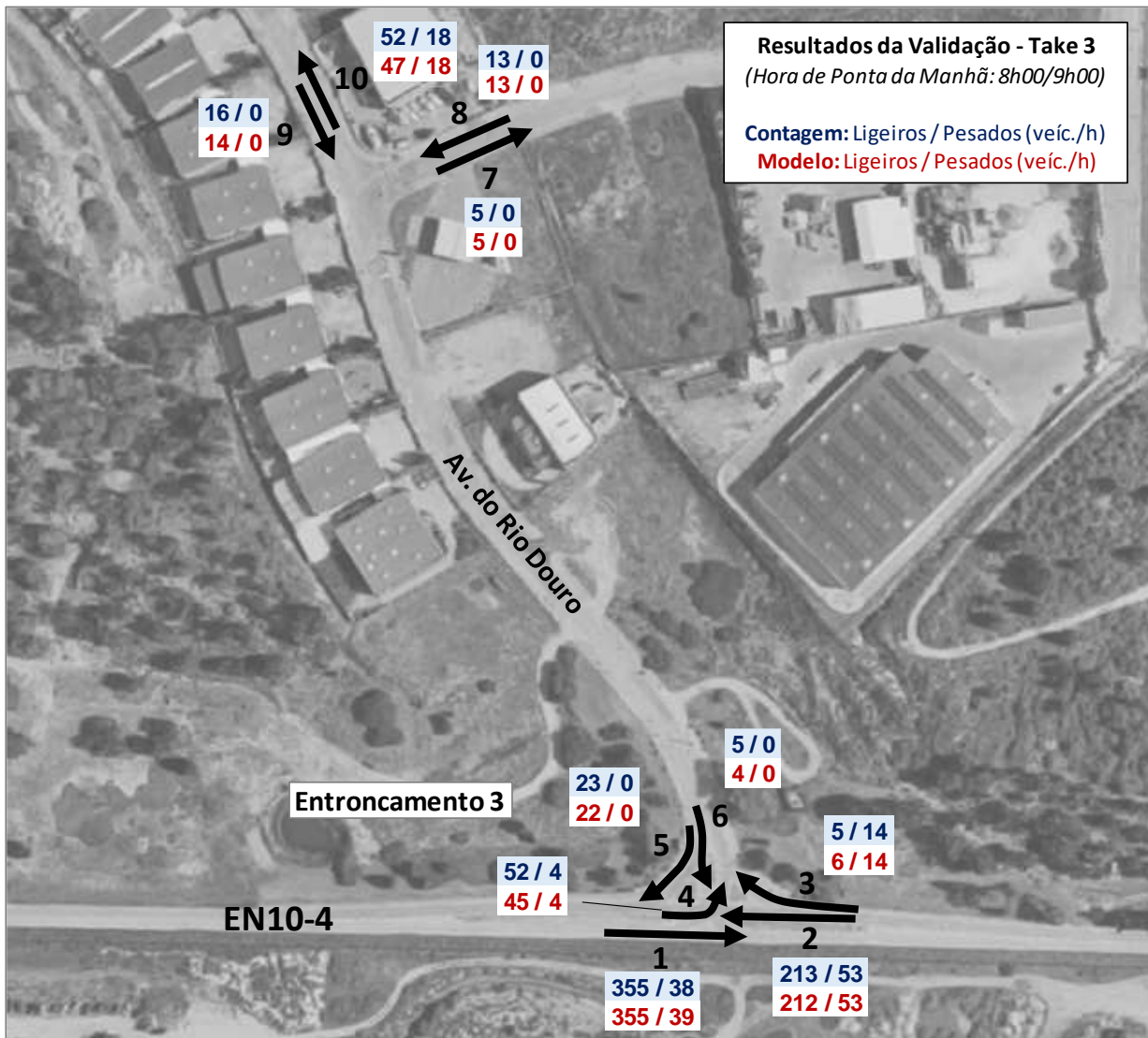


Figura 11.2 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 3
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)

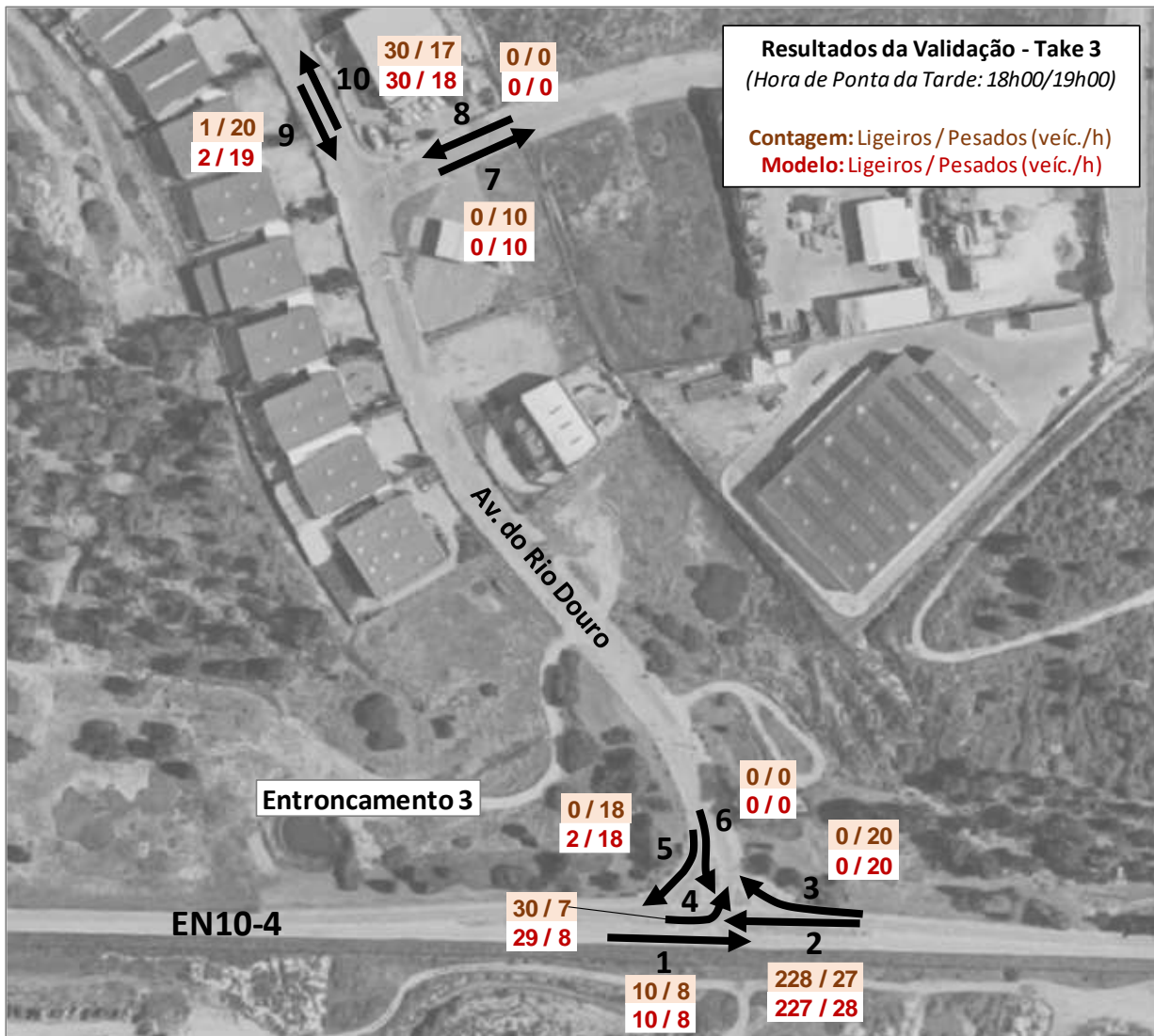


Figura 12.1 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 4
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (Ligeiros e Pesados / hora / sentido)

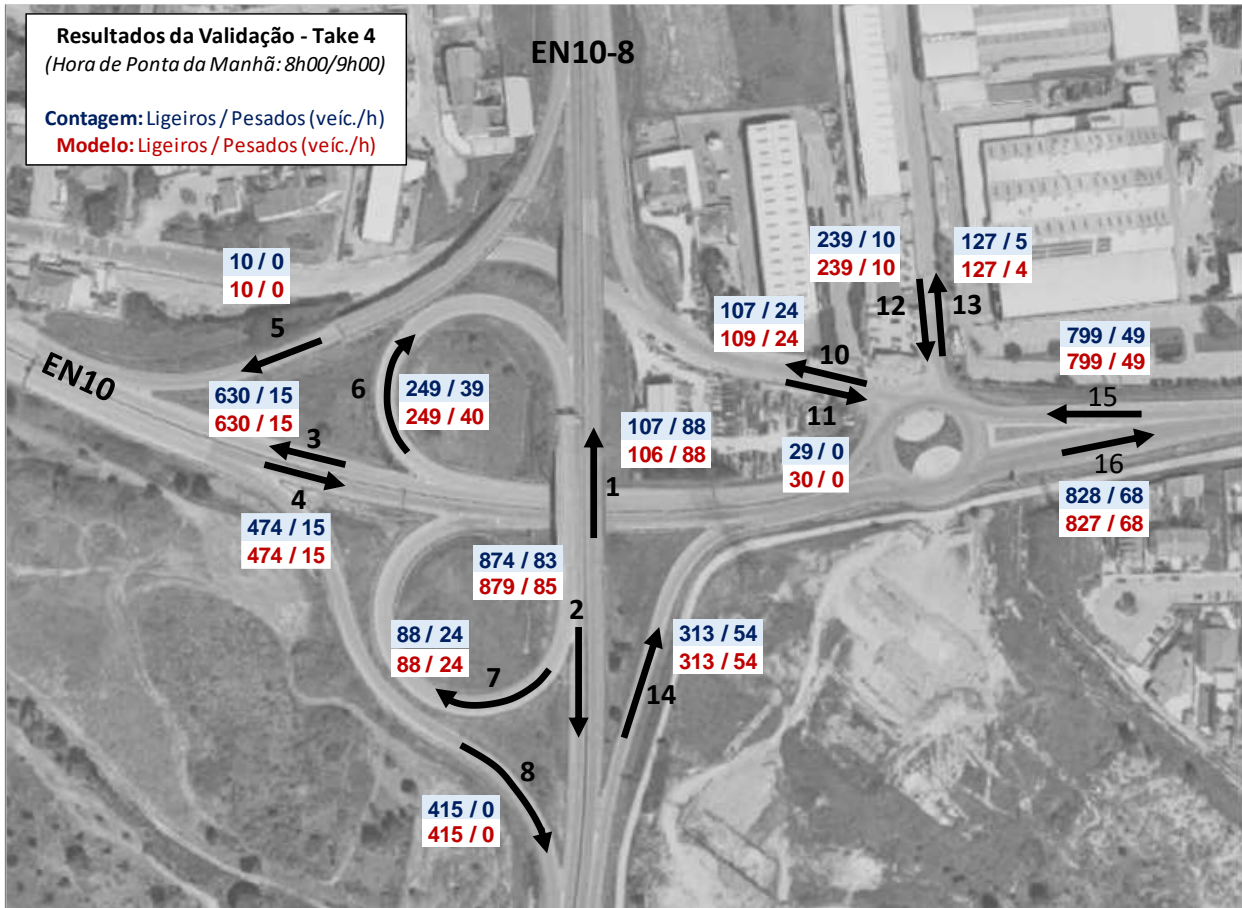
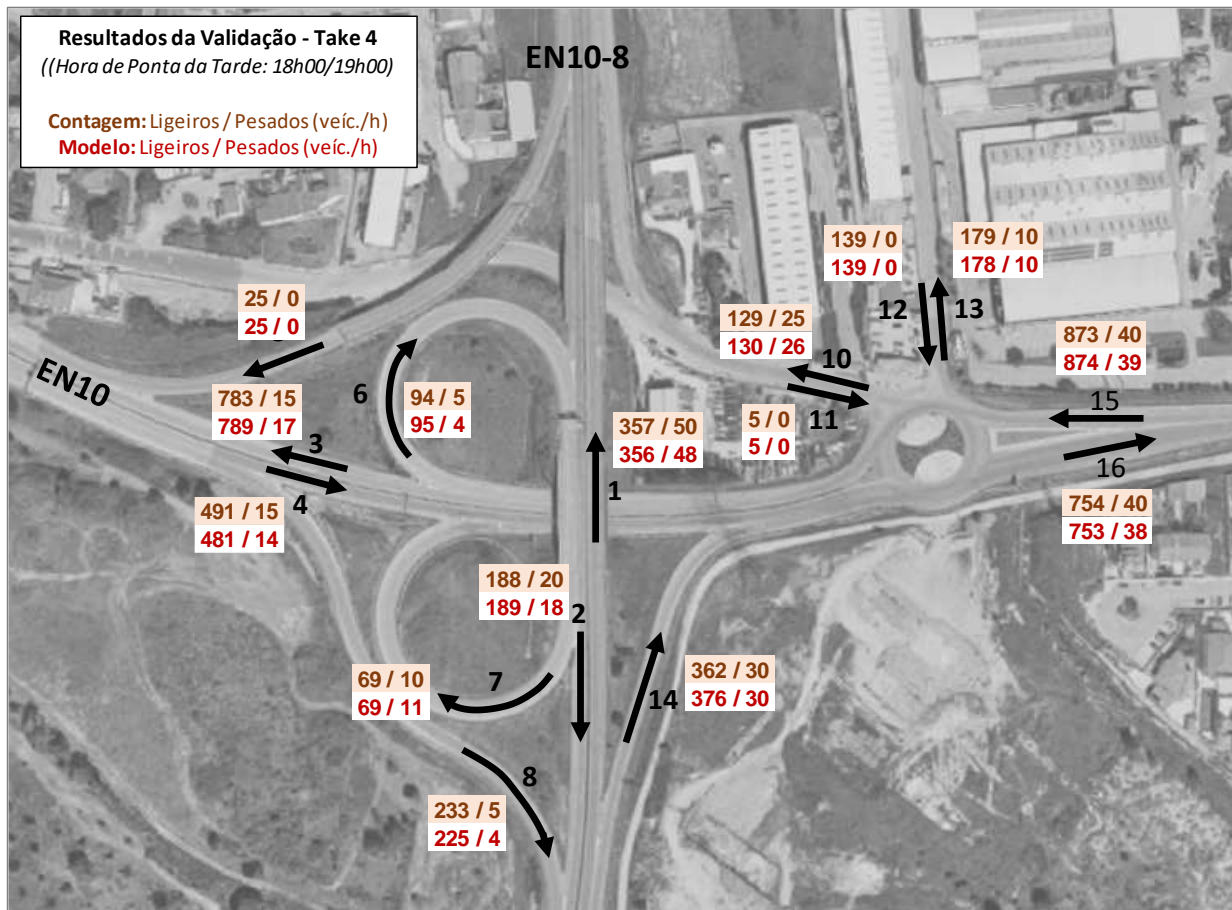


Figura 12.2 – Resultados da Validação do Modelo Saturn – Take 4
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (Ligeiros e Pesados / hora /sentido)



4. CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO NA SITUAÇÃO ATUAL

4.1 – Nível de Serviço nos Cruzamentos (8h00/9h00 e 18h00/19h00)

O cálculo dos níveis de serviço nos cruzamentos mais significativos da rede em estudo, na situação atual, foi feito para os períodos de ponta considerados mais relevantes, tendo em atenção os horários de geração de tráfego da U.P. de Lítio, ou seja, na ponta da manhã (8h00/9h00) e na ponta da tarde (18h00/19h00) de um dia útil representativo. A análise foi feita com base no método preconizado pelo HCM (“Highway Capacity Manual”) no caso dos entroncamentos, e pelo método proposto pelo TRL – “Transportation Research Laboratory”, no caso das rotundas.

Nas figuras seguintes apresentam-se as áreas de conflito existentes, tendo sido analisadas as que apresentam maior procura, ou seja, a Rotunda 1 do Take 1 (EN10-8 / EN10-4) e os Entroncamentos 2 e 3 dos Takes 2 e 3 da EN10-4. Na restante rede local (incluindo cruzamentos e entroncamentos na Av. do Rio Tejo e na Av. do Rio Douro, por exemplo) a procura de tráfego é muito mais fraca, pelo que não se verificam problemas de capacidade ou de níveis de serviço insuficientes.

Figura 13.1 – Áreas de Conflito Analisadas (situação atual) - envolvente

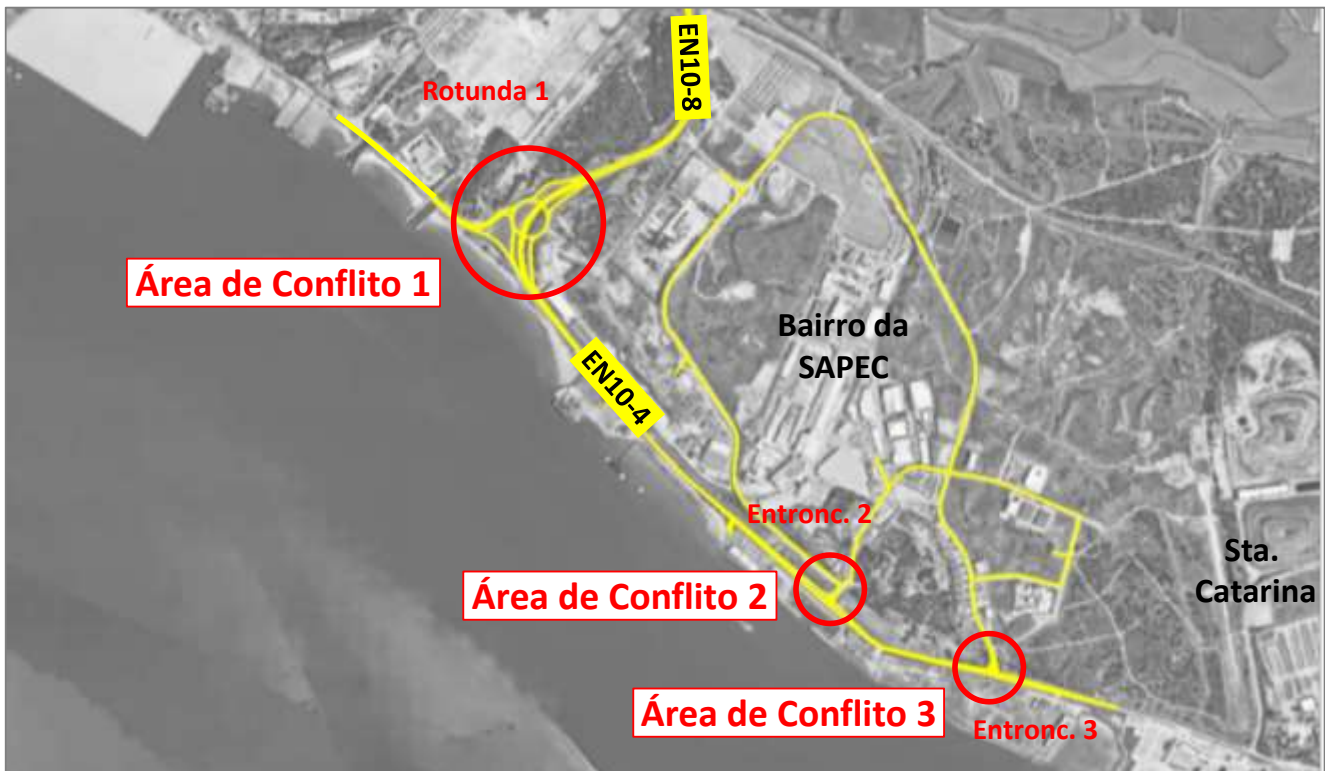


Figura 13.2 – Área de Conflito 1 (situação atual) – pormenor Rotunda 1

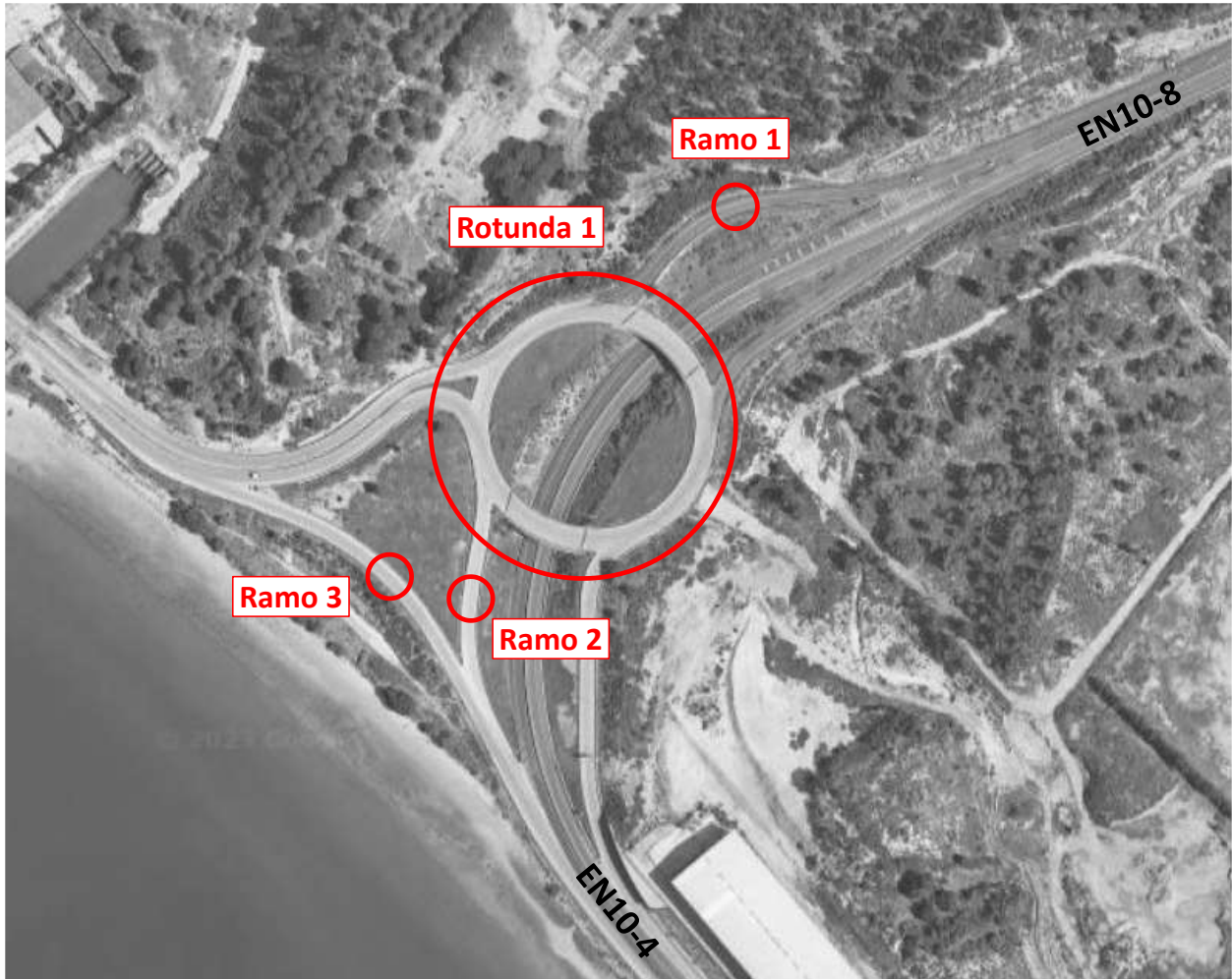


Figura 13.3 – Área de Conflito 2 (situação atual) – pormenor Entroncamento 2

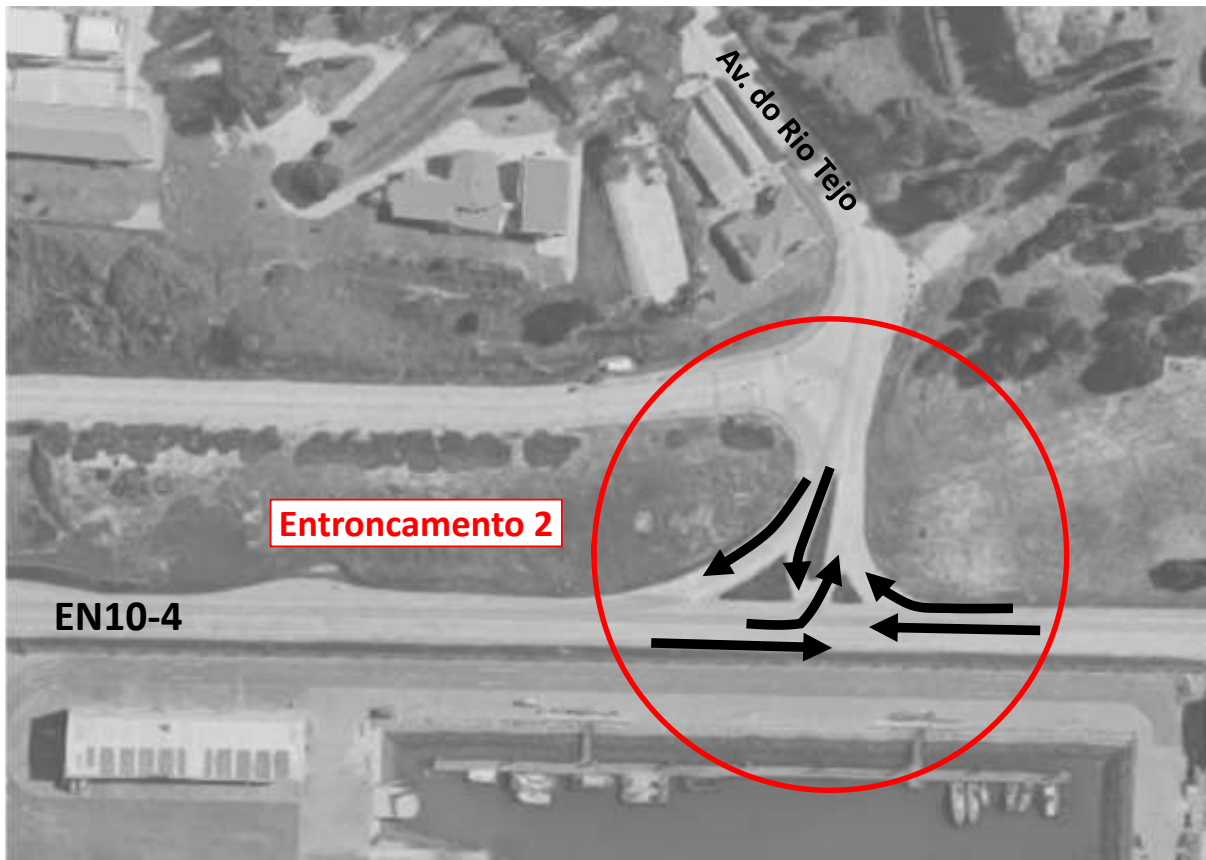
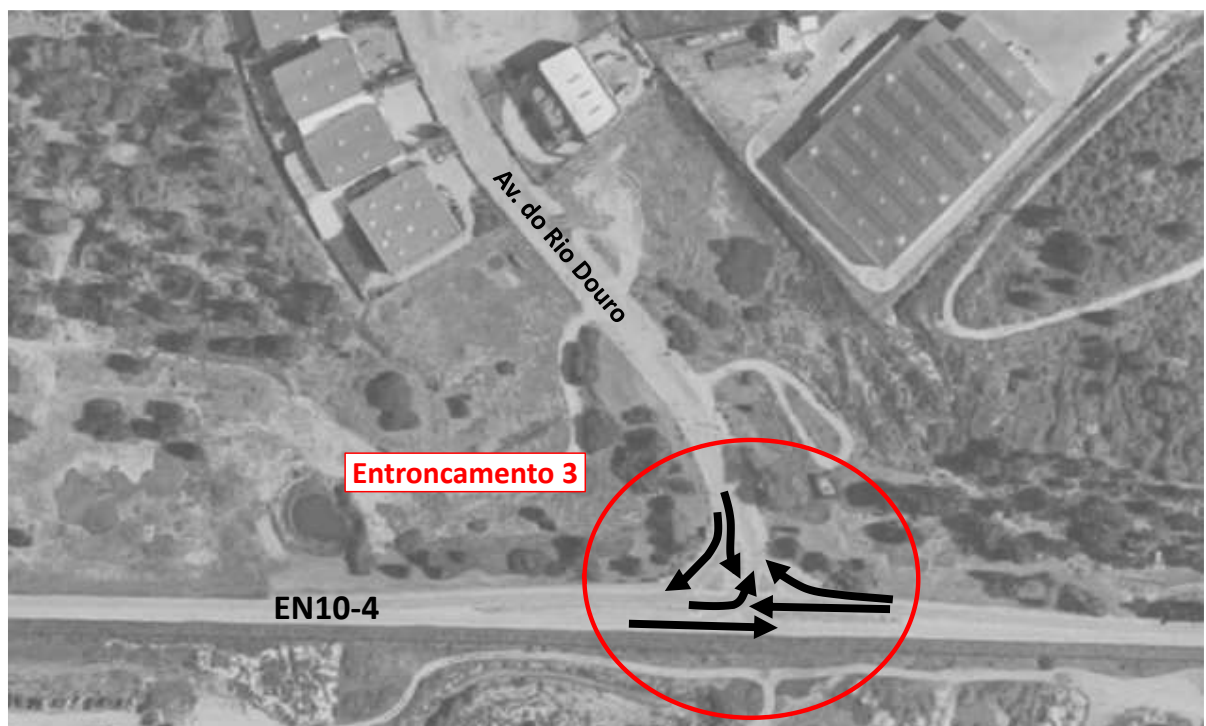


Figura 13.4 – Área de Conflito 3 (situação atual) - pormenor Entroncamento 3



Os cálculos das reservas de capacidade das áreas de conflito estudadas são apresentados no **Anexo B**, apresentando-se em seguida um quadro resumo com os resultados das mesmas, na situação atual, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00):

Quadro 4 – Reservas de Capacidade nas Áreas de Conflito Analisadas – Procura Atual (HPM e HPT)

Área de Conflito	Tipo de Conflito	Descrição	Procura Atual - Horas de Ponta da Manhã e da Tarde			
			HPM: 8h00/9h00		HPT: 18h00/19h00	
			Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	Reserva de Capacidade	Nível de Serviço
1 (Fig.13.1)	Ramo 1 (Fig.13.2)	Saída da EN10-8 para Rotunda 1	91%	A	98%	A
	Ramo 2 (Fig.13.2)	Saída da Rotunda 1 para a EN10-4 nascente	100%	A	100%	A
	Ramo 3 (Fig.13.2)	EN10-4 de poente para nascente	90%	A	97%	A
	Rotunda 1 (Fig.13.2)	Entrada EN10-8 (norte)	90%	-	98%	-
		Entrada EN10-4 (nascente)	84%	-	95%	-
Entrada EN10-4 (poente)		93%	-	93%	-	
2 (Fig.13.1)	Entroncamento 2 (Fig.13.3)	EN10-4 - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	88%	A	96%	A
		Av. Rio Tejo - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	91%	B	93%	B
2 (Fig.13.1)	Entroncamento 3 (Fig.13.4)	EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	95%	A	96%	A
		Av. Rio Douro - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	95%	B	92%	B

Numa análise sumária aos **níveis de serviço** nas zonas de conflito analisadas, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00), tem-se (ver cálculos de reservas de capacidades no **Anexo B**):

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00):

- as entradas da rotunda 1 propriamente ditas não apresentam problemas de funcionamento, já que os movimentos principais estão desnivelados (movimentos da EN10-8 para a EN10-4 nascente), funcionando todas as entradas com reservas de capacidade acima dos 84%;
- os ramos 1, 2 e 3 funcionam a um nível de serviço A, com reservas de capacidade superiores a 90%;
- relativamente ao entroncamento 2, os movimentos críticos analisados mostram que as viragens à esquerda e à direita da Av. Rio Tejo para a EN10-4 funcionam a um nível de serviço B, com uma reserva de capacidade de +91% (atraso de 12.2 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Tejo faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.5 s);

- no entroncamento 3 a situação é semelhante, embora com um atraso menor, apresentando assim um nível de serviço B para os movimentos de viragem à esquerda e à direita da Av. Rio Douro para a EN10-4 (reserva de capacidade de 95% e atraso de 11.7 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Douro faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.3s);

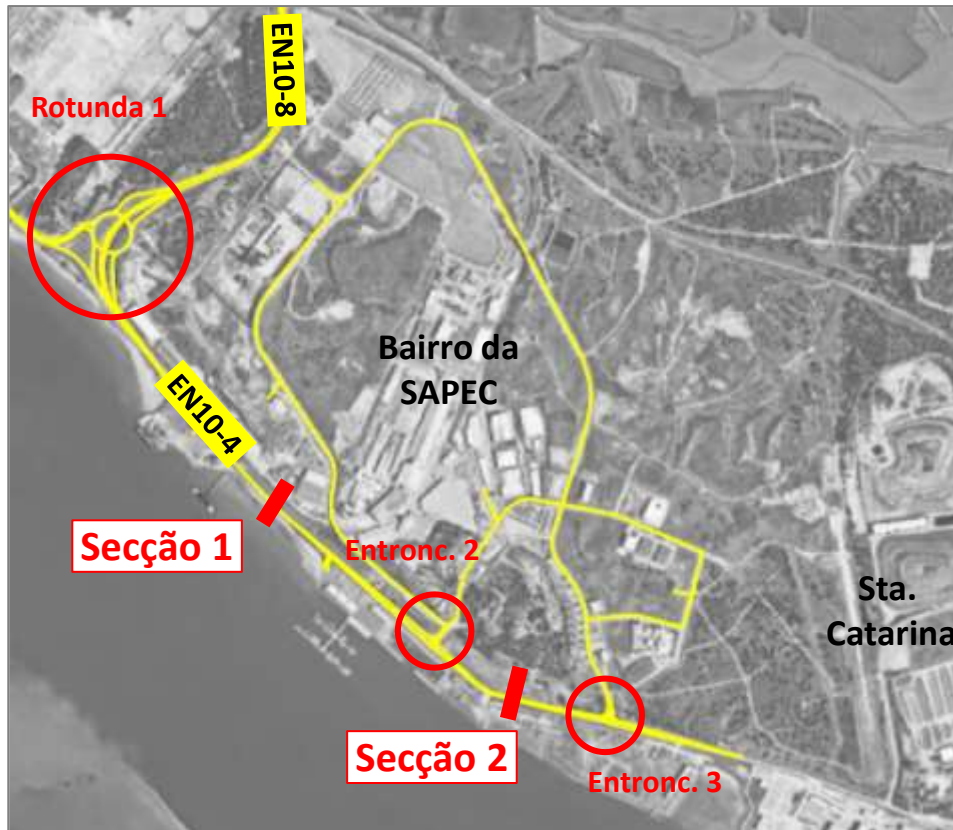
Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00):

- as entradas da rotunda 1 funcionam todas sem qualquer problema de capacidade, com reservas acima dos 93%;
- relativamente ao entroncamento 2, os movimentos críticos analisados mostram que as viragens à esquerda e à direita da Av. Rio Tejo para a EN10-4 funcionam a um nível de serviço B, com uma reserva de capacidade de 93% (atraso de 11.2 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Tejo faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.6 s);
- no entroncamento 3 a situação é semelhante, apresentando assim um nível de serviço B para os movimentos viragens à esquerda e à direita da Av. Rio Douro para a EN10-4 (reserva de capacidade de 92% e atraso de 12.1 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Douro faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.4 s).

4.2 – Nível de Serviço nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00)

Tendo em atenção a procura de tráfego na EN10-4 nas Horas de Ponta da Manhã e da Tarde, foram ainda calculados os níveis de serviço nas duas secções desta via, entre a rotunda 1 e o entroncamento 2 e entre os entroncamentos 2 e 3, como ilustra a figura seguinte:

Figura 14 – Secções da EN10-4 Analisadas (situação atual)



Para o cálculo do nível de serviço em secção, foi utilizado o método preconizado pelo HCM (“Highway Capacity Manual”), tendo-se adotado os seguintes pressupostos:

- Velocidade Livre (km/h): 70 km/h
- Largura da Via (m): 3,5m por sentido
- Largura da Berma (m): 0,5 por sentido
- Tipo de Terreno: plano
- Percentagem de proibição de ultrapassagem: variável
- Distribuição do Tráfego por sentidos: 60/40 (HPM) e 80/20 (HPT)
- Classe da Via: II

Para uma via de classe II, o nível de serviço (LOS) é dado pela “% tempo não livre” (*Percent Time-Spent-Following*), segundo seguinte critério:

LOS	Percent Time -Spent-Following
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

Fonte: Highway Capacity Manual

Os resultados obtidos para as secções em estudo são os seguintes:

Quadro 5.1 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Atual
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vl/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		peelo método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	910	65.7	71%	48	C
Secção 2	1+1	742	61.1	77%	49	C

Quadro 5.2 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Atual
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vl/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		peelo método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	391	53.5	86%	52	B
Secção 2	1+1	335	50.9	88%	53	B

Pelos resultados obtidos verifica-se que, na situação atual, as secções 1 e 2 apresentam um nível de serviço C na situação mais desfavorável (hora de ponta da manhã), dado por uma “% tempo não livre” de 65.7% e 61.1%, respetivamente. Já na hora de ponta da tarde, o nível de serviço é B em ambas as secções.

As conclusões apresentadas anteriormente, quer para os cruzamentos quer para as secções, estão de acordo com as observações efetuadas na visualização das filmagens “drone”, para os dois períodos em análise (8/9h e 18/19h), cujas conclusões foram já apresentadas no Relatório de Trabalhos de Campo realizado pela Exacto em setembro de 2023, no âmbito do presente estudo.

4.3 – Condições de Circulação nas duas meias-horas críticas (7h30/8h00 e 17h30/18h00)

Como se referiu anteriormente, a procura de tráfego na rede viária em estudo apresenta dois “picos” fortes nas meias-horas entre as 7h30 e as 8h00 e entre as 17h30 e as 18h00, que correspondem aos períodos de grande concentração das entradas (e das saídas) ao serviço dos empregados nas empresas industriais da Mitrena.

Na secção mais carregada da EN10-4, imediatamente a nascente do nó com a EN10-8, a intensidade do tráfego nessas meias-horas é cerca de duas vezes maior (7h30/8h00), e quase 3 vezes maior (17h30/18h00), quando comparada com as horas de ponta normais, entre as 8h00/9h00 e 18h00/19h00.

Esta concentração de tráfego nas referidas duas meias-horas provoca problemas de capacidade nesta secção, mais concretamente no sentido para nascente (7h30/8h00), e no sentido para poente (17h30/18h00), levando à criação de filas de espera que penalizam a circulação.

São, no entanto, problemas de capacidade muito pontuais, com a circulação a tornar-se fluída a partir das 8h00 (e antes das 7h30), e também a partir das 18h00 (e antes das 17h30), como se pôde constatar nos cálculos apresentados nos pontos 4.1 e 4.2.

Trata-se, portanto, de um problema já existente, e que não irá ser agravado pelo empreendimento em estudo, uma vez que não se prevê geração de tráfego da responsabilidade da U.P. Lítio nessas duas meias-horas, como se verá no Cap.6.

De referir, ainda, que este problema é causado pela limitada capacidade da secção da EN10-4, que tem apenas 1+1 vias, e não pelos entroncamentos ou rotunda, já que a Rotunda 1 tem os movimentos principais (de ligação entre a EN10-4 e a EN10-8) desnivelados, e os dois entroncamentos funcionam sem perda de capacidade relevante para os movimentos de passagem (o entroncamento 2 funciona com vias

de viragem à esquerda, e no entroncamento 1, apesar de não haver vias de viragem à esquerda, os condutores utilizam as bermas da EN10-4 como segunda via, fazendo com que essas viragens à esquerda não penalizem os movimentos principais, de passagem).

5. MODELAÇÃO DA SITUAÇÃO FUTURA

Com base em informação fornecida pelo projetista, foi feita a modelação e posterior afetação de tráfego do cenário futuro (construção da Unidade de Processamento de Lítio e beneficiação da rede viária envolvente), para os períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00 (separadamente), a partir do programa “MapInfo” (SIG), com ligação informática ao “package” de afetação de tráfego “Saturn”, à semelhança do que foi feito para a situação atual.

As beneficiações previstas para a rede viária, em resultado da construção da futura U. P. de Lítio, e que deverão entrar em funcionamento no ano 2027, são as seguintes (Figura 15.1):

- nova rotunda (Rotunda 2) a substituir o Entroncamento 2, colocada ligeiramente a nascente do atual; o Entroncamento 2A fará a ligação da Rotunda 2 à Av. do Rio Tejo (Fig. 15.2);
- o Entroncamento 3 mantém a sua geometria e localização atual no futuro (Figura 15.3);
- nova rotunda na EN10-4 com ligação à Av. Rio Guadiana – Rotunda 3 (Figura 15.4).

Figura 15.1 – Rede Viária em Estudo – Situação Futura



Figura 15.2 – Entroncamento 2A – geometria futura

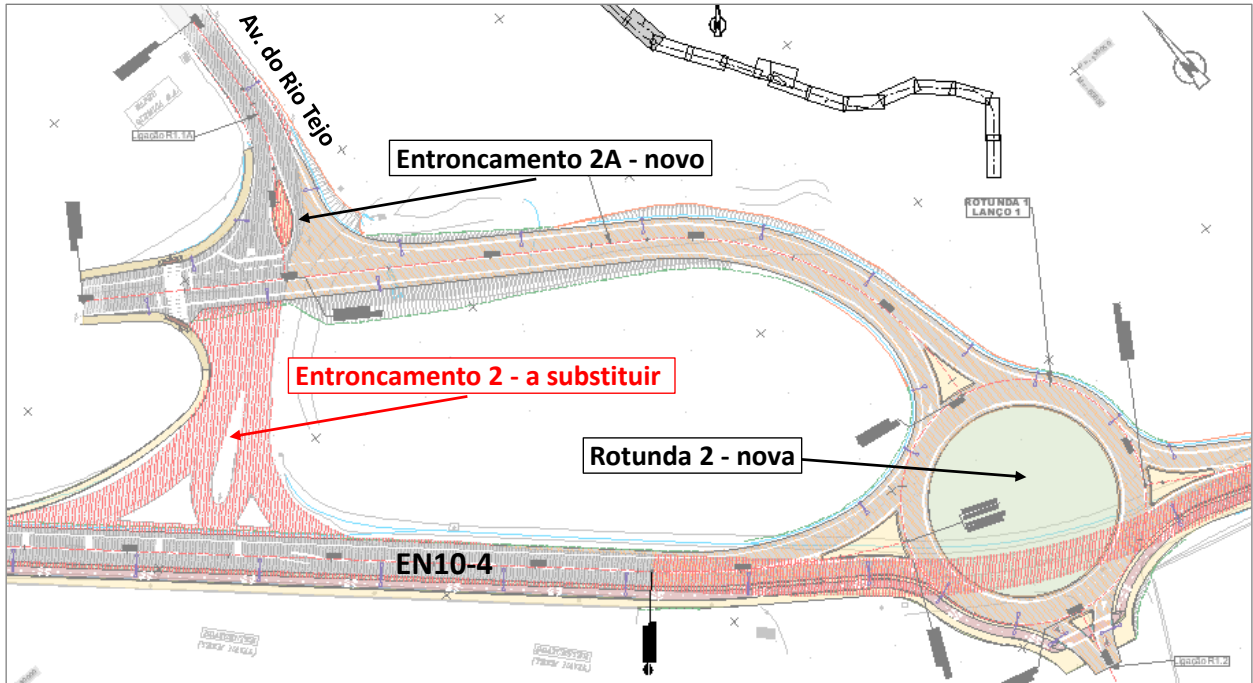
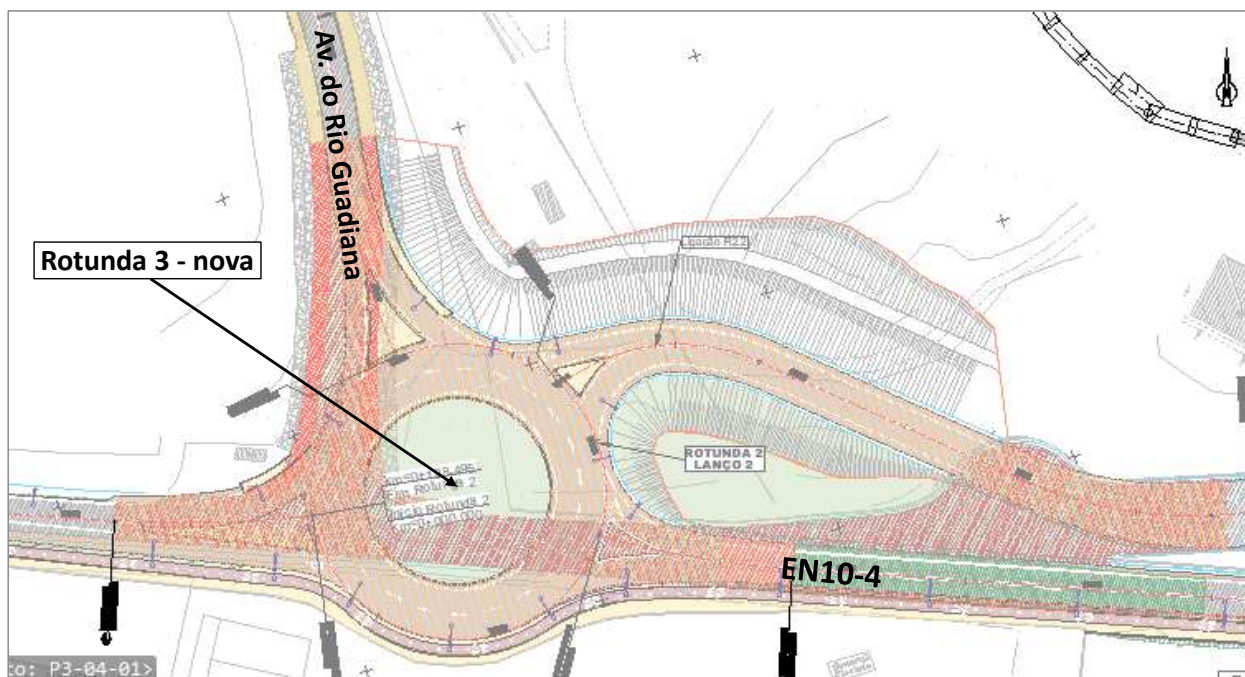


Figura 15.3 – Entoncamento 3 – geometria atual e futura



Figura 15.4 – Rotunda 3 – geometria futura



A modelação da rede viária futura é apresentada nas figuras seguintes, para o ano horizonte considerado (2037).

Figura 16.1 – Modelação da Rede Viária Futura – envolvente (MapInfo)

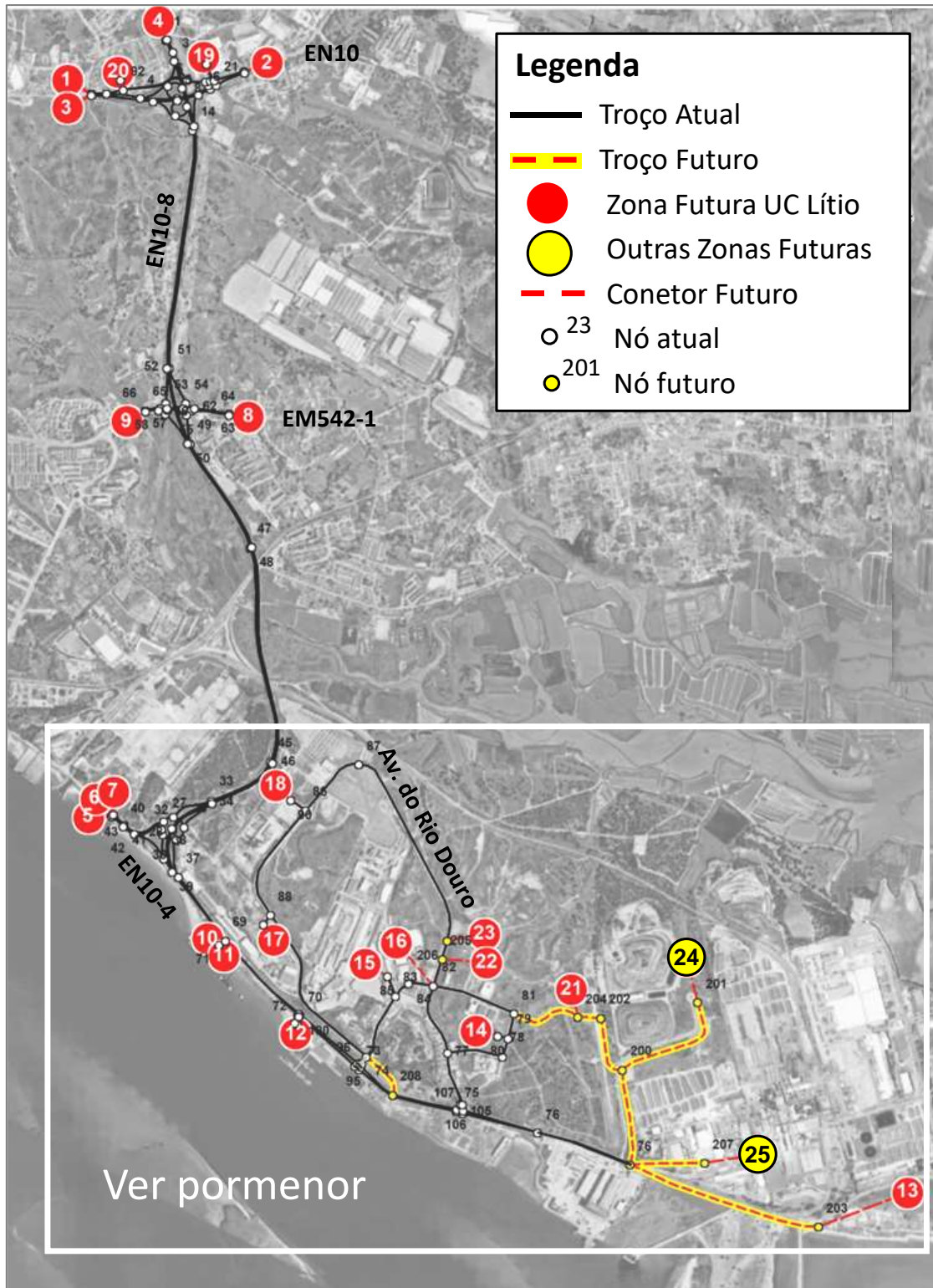
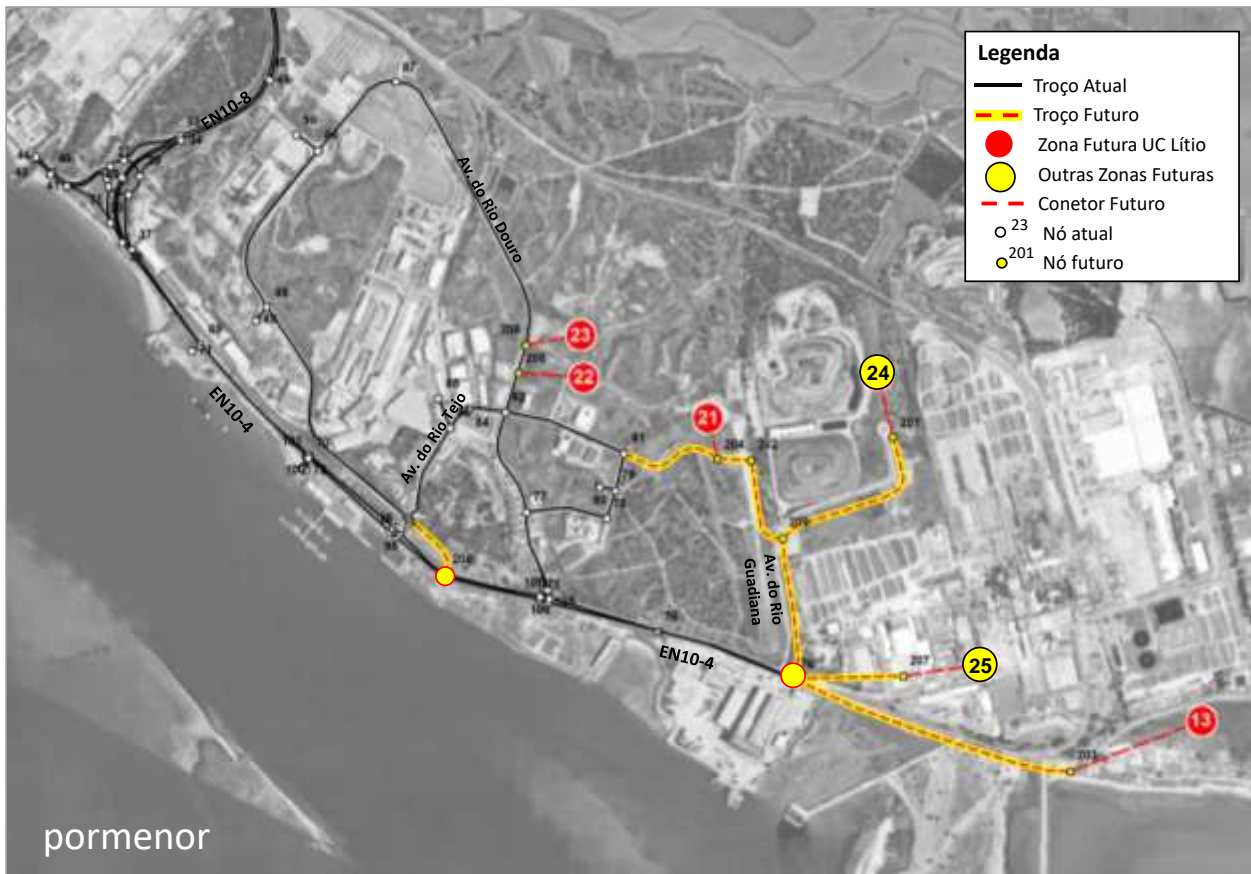


Figura 16.2 – Modelação da Rede Viária Futura – pormenor (MapInfo)



Foram criadas 5 novas zonas de geração na situação futura, 3 das quais correspondem às zonas de geração da futura Unidade de Processamento de Lítio (zonas 21, 22 e 23, correspondentes aos Gates 1, 2 e 3, respetivamente, que irão ser descritas em pormenor no capítulo seguinte do presente relatório) e as outras duas (24 e 25) correspondem às áreas industriais servidas pela futura Rotunda 3. A descrição do zonamento futuro é apresentado no quadro seguinte:

Quadro 6 – Descrição do Zonamento – Situação Futura (Ano 2037)

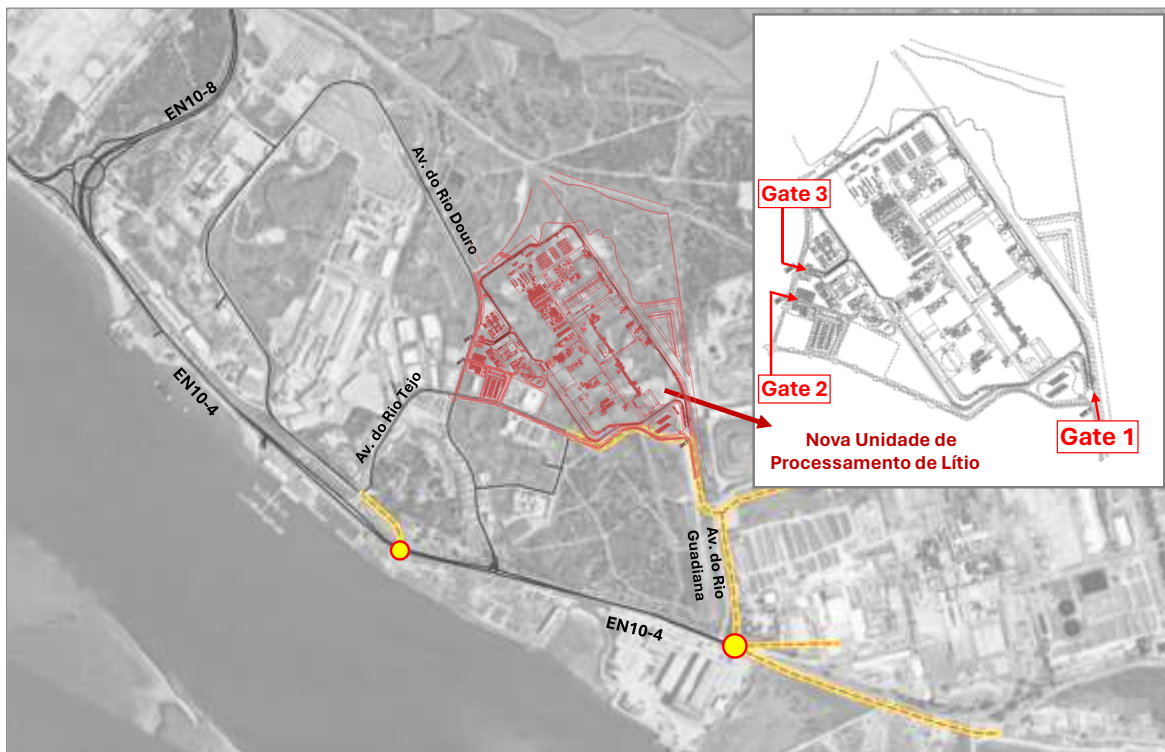
Zona	Descrição
1	Corredor EN10 poente
2	Corredor EN10 nascente
3	Secil
4	Corredor EN10-8 norte
5	Terminal Tersado Multiusos (TMS 1)
6	Corredor EN10-4 poente
7	Terminal Sadoport Multiusos (TMS 2)
8	Corredor EM542-1 nascente
9	Corredor EM542-1 poente
10	Terminal SAPEC de Granéis Sólidos
11	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos A
12	Porto (Boat Center)
13	Corredor EN10-4 nascente
14	Parque Industrial
15	Terminal SBC
16	Parque Industrial
17	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos B e Sólidos B
18	Parque Industrial
19	R. Dr. Manuel Gonçalves Martins
20	R. Bernardo Santareno
21	UC Lítio (Gate 1)
22	UC Lítio (Gate 2)
23	UC Lítio (Gate 3)
24	Carmona
25	Navigator

6. PROCURA DE TRÁFEGO FUTURA

6.1 – Geração de Tráfego da U. P. Lítio

Apresenta-se em seguida um pormenor do layout da futura Unidade de Processamento de Lítio, no qual se pode ver que estão previstos 3 “gates” de acesso ao empreendimento: Gates 1, 2 e 3. A cada um destes “gates” foram atribuídas zonas de geração, no modelo de afetação para os anos de previsão (cenário COM empreendimento), como foi já referido anteriormente, nomeadamente as zonas 21 (gate 1), 22 (gate 2) e 23 (gate 3).

Figura 17 – Futura Unidade de Processamento de Lítio - Pormenor



A metodologia para o cálculo da geração de tráfego do empreendimento em estudo, para veículos ligeiros e pesados, separadamente, é apresentada nos pontos seguintes, tendo-se admitido que estaria a funcionar em pleno a partir de 2027, mantendo-se os fluxos de tráfego aí gerados até ao ano horizonte 2037.

É de notar que, para o respetivo cálculo, foram consultadas fundamentalmente o promotor (consórcio Aurora), e os diferentes estudos realizados para esse consórcio recentemente, nomeadamente o Estudo Logístico (Logistics and Material Handling Optimization Study, VTM agosto 2023) e o Masterplan de

Infraestruturas da Unidade Industrial de Conversão de Lítio (Agri-Pro, maio 2023). Foi também consultado o Manual Trip Generation (ITE), para poder ser feita uma comparação com valores habituais de geração em unidades industriais, embora neste caso se trate de uma área industrial de características muito específicas

6.1.1 – Tráfego Ligeiro

Para o cálculo da geração de tráfego ligeiro do empreendimento em estudo, considerou-se numa 1ª fase a metodologia preconizada pelo Manual Trip Generation da ITE (General Heavy Industry – uso de solo 120), que aponta para a seguinte geração:

- HPM: 0.47 viagens/empregado, com uma distribuição de 86% de entradas e 14% de saídas;
- HPT: 0.46 viagens/empregado, com uma distribuição de 20% de entradas e 80% de saídas;

Segundo informação recolhida do consórcio Aurora, a futura U.P. Lítio caracteriza-se da seguinte forma, em termos de empregados e visitantes:

		<i>nº empregados U.P. Lítio</i>	
<i>horário central</i>	<i>(entrada às 08:30h e saída às 18:00h)</i>	<i>50%</i>	<i>102</i>
	<i>(entrada às 05h e saída às 13h)</i>	<i>17%</i>	<i>34</i>
<i>trabalho por turnos</i>	<i>(entrada às 13h e saída às 21h)</i>	<i>17%</i>	<i>34</i>
	<i>(entrada às 21h e saída às 5h)</i>	<i>17%</i>	<i>34</i>
<i>visitas</i>	<i>20 por dia/sentido</i>		

Assim, a geração total de tráfego ligeiro calculada com base no Manual Trip Generation apontaria para o seguinte:

HPM (8h00/9h00)		HPT (18h00/19h00)	
entradas	saídas	entradas	saídas
82	13	19	75

O cálculo da geração de tráfego ligeiro da U.P. Lítio pode ser feito de outra forma, utilizando as informações disponibilizadas pelo empreendedor, que apontam para:

- apenas 50% dos 204 empregados irão seguir o horário central, com entrada ou saída do empreendimento nas horas de ponta da manhã e da tarde;

- pelo menos 15% dos empregados irão utilizar transporte coletivo (ou transporte individual como passageiro), num cenário conservador, o que se traduz em 87 veic/h a entrar na ponta da manhã e a sair na ponta da tarde;
- haverá ainda cerca de 40% de visitantes a entrar na ponta da manhã, e 50% a sair na ponta da tarde (8 e 10 veic/h, respetivamente);
- no que respeita a saídas na ponta da manhã e entradas na ponta da tarde, considera-se razoável adotar as proporções indicadas pelo Manual Trip Generation.

Assim, a geração de tráfego exetável, adotando esta metodologia alternativa, mais fundamentada nas caraterísticas específicas da U.P. Lítio, será a seguinte:

Quadro 7 – Geração de Tráfego da U.P. Lítio – Tráfego Ligeiro
(veículos ligeiros/hora)

	HPM (8h00/9h00)		HPT (18h00/19h00)	
	entradas	saídas	entradas	saídas
<i>empregados</i>	87	15	24	87
<i>visitas</i>	8	0	0	10
Total	95	15	24	97

Sendo esta geração ligeiramente superior aos valores calculados pelo método do Manual Trip Generation, foi adotada como a mais adequada para integração no modelo de tráfego.

Relativamente aos acessos ao empreendimento, o tráfego ligeiro será servido apenas pela Gate 2, que equivale à Zona 22 do modelo de tráfego (ver Figura 16 do presente relatório).

A distribuição da geração de tráfego ligeiro gerado pela U.P. Lítio pelas restantes zonas da região em estudo foi feita proporcionalmente ao peso da geração de tráfego de cada uma, tendo-se feito a distribuição apenas pelas seguintes zonas: corredores da EN10 poente e nascente (Zonas 1 e 2), corredor EN10-8 norte (Zona 4), corredor EN10-4 poente (Zona 6), e corredor EM542-1 nascente e poente (Zonas 8 e 9).

Nos quadros seguintes, apresentam-se as matrizes de Geração de Tráfego Ligeiro da U.P. Lítio, para as horas de ponta da manhã (8h00/9h00) e da tarde (18h00/19h00), para o ano horizonte 2037.

Quadro 8.1 – Matriz Geração de Tráfego da U.P. Lítio – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
1																						20				20	
2																							18				18
3																							0				0
4																							17				17
5																							0				0
6																							31				31
7																							0				0
8																							3				3
9																							6				6
10																							0				0
11																							0				0
12																							0				0
13																							0				0
14																							0				0
15																							0				0
16																							0				0
17																							0				0
18																							0				0
19																							0				0
20																							0				0
21																							0				0
22	2	2	0	1	0	7	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
23																							0				0
24																							0				0
25																							0				0
Total	2	2	0	1	0	7	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	110	

Quadro 8.2 – Matriz Geração de Tráfego da U.P. Lítio – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
1																							3				3
2																							4				4
3																							0				0
4																							1				1
5																							0				0
6																							14				14
7																							0				0
8																							1				1
9																							1				1
10																							0				0
11																							0				0
12																							0				0
13																							0				0
14																							0				0
15																							0				0
16																							0				0
17																							0				0
18																							0				0
19																							0				0
20																							0				0
21																							0				0
22	26	24	0	14	0	19	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	
23																							0				0
24																							0				0
25																							0				0
Total	26	24	0	14	0	19	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	121	

6.1.2 – Tráfego Pesado

De acordo com informação recebida do cliente, o movimento dos veículos pesados distribui-se pelas Gates 1 e 3 (zonas 21 e 23 do modelo de tráfego), e pode resumir-se da seguinte forma:

- **Gate 1** – entrada de 14047 camiões carregados/ano, e saída de 1392 camiões vazios/ano; entrada de 5993 camiões vazios/ano, e saída de 10488 camiões carregados/ano;
- **Gate 3** - entrada de 1392 camiões carregados /ano, e saída de 14047 camiões vazios/ano; entrada de 10488 camiões vazios/ano, e saída de 5993 camiões carregados/ano;

Em termos totais (Gates 1+3), ter-se-á a entrada de 15439 camiões carregados/ano, e de 16481 camiões vazios/ano, e o número equivalente de saídas.

Os valores da geração de pesados (veículos carregados/ano) foram obtidos por consulta dos resultados do Estudo Logístico (VTM 2023), incluindo sua origem e destino.

A passagem destes valores anuais para valores diários e horários (períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00) de veículos pesados (carregados e vazios) resultou da aplicação dos seguintes pressupostos, validados pelo consórcio Aurora:

- a passagem da geração de pesados/ano de entradas e saídas para pesados/dia foi feita considerando 304 dias de transporte em cada ano, tendo-se majorado com um fator de 1.5 para dimensionamento do “dia crítico”;
- considerou-se que cada deslocação de veículo pesado carregado implica a deslocação inversa de veículo pesado vazio;
- no período 8h00/9h00, deverão entrar na U.P. Lítio 15% das entradas diárias de pesados e deverão sair 5% das saídas diárias de pesados.

Assim, tem-se:

		HPM		HPT	
<i>1000 pesados/ano (entradas) =</i>	<i>5 pesados/dia (entradas)</i>	<i>0.75</i>	<i>entradas/h</i>	<i>0.25</i>	<i>entradas/h</i>
<i>1000 pesados/ano (saídas) =</i>	<i>5 pesados/dia (saídas)</i>	<i>0.25</i>	<i>saídas/h</i>	<i>0.75</i>	<i>saídas/h</i>

De seguida apresenta-se a lista e quantificação dos camiões carregados e vazios que irão ser gerados pelo empreendimento em estudo, nos dois períodos horários em estudo (8h00/9h00 e 18h00/19h00), com informação das origens e destinos (com indicação da zona de geração modelada). Estas informações, como referido, resultaram do Estudo Logístico fornecido pelo Consórcio Aurora):

1)	Spodumene (carregados)	4000	pesados/ano	20	pesados/dia(entradas)	HPM 3	HPT 1	entradas/h
	origem: SPC Setúbal (ferrovia)			Zona 15				
	destino: Gate 1			Zona 21				
2)	Spodumene (vazios)	4000	pesados/ano	20	pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 3	saídas/h
	origem: Gate 3			Zona 23				
	destino: SPC Setúbal (ferrovia)			Zona 15				
3)	Spodumene (carregados)	4000	pesados/ano	20	pesados/dia(entradas)	HPM 3	HPT 1	entradas/h
	origem: Porto setúbal multiusos1			Zona 5				
	destino: Gate 1			Zona 21				
4)	Spodumene (vazios)	4000	pesados/ano	20	pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 3	saídas/h
	origem: Gate 3			Zona 23				
	destino: Porto setúbal multiusos1			Zona 5				
5)	ácido sulfúrico (carregados)	800	pesados/ano	4	pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: SAPEC (ferrovia)			Zona 15				
	destino: Gate 1			Zona 21				
6)	ácido sulfúrico (vazios)	800	pesados/ano	4	pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3			Zona 23				
	destino: SAPEC (ferrovia)			Zona 15				
7)	ácido sulfúrico (carregados)	1600	pesados/ano	8	pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: Porto setúbal multiusos2			Zona 7				
	destino: Gate 1			Zona 21				
8)	ácido sulfúrico (vazios)	1600	pesados/ano	8	pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3			Zona 23				
	destino: Porto setúbal multiusos2			Zona 7				
9)	hidróxido de sódio (carregados)	1734	pesados/ano	9	pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: Porto setúbal multiusos1			Zona 5				
	destino: Gate 1			Zona 21				
10)	hidróxido de sódio (vazios)	1734	pesados/ano	9	pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3			Zona 23				
	destino: Porto setúbal multiusos1			Zona 5				

11)	hidróxido de sódio (carregados)	867 pesados/ano	4 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: SAPEC (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 1		Zona 21			
12)	hidróxido de sódio (vazios)	867 pesados/ano	4 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: SAPEC (ferrovia)		Zona 15			
13)	Carbonato de Calcio (carregados)	681 pesados/ano	3 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: EN10-8		Zona 4			
	destino: Gate 1		Zona 21			
14)	Carbonato de Calcio (vazios)	681 pesados/ano	3 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: EN10-8		Zona 4			
15)	Sulfato de Lítio (carregados)	204 pesados/ano	1 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/h
	origem: EN10-8		Zona 4			
	destino: Gate 3		Zona 23			
16)	Sulfato de Lítio (vazios)	204 pesados/ano	1 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: EN10-8		Zona 4			
17)	Sulfato de Lítio (carregados)	408 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/h
	origem: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 3		Zona 23			
18)	Sulfato de Lítio (vazios)	408 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
19)	Hidroxido de Lítio (carregados)	1976 pesados/ano	10 pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: Porto setúbal multiusos2		Zona 7			
20)	Hidroxido de Lítio (vazios)	1976 pesados/ano	10 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 1	entradas/h
	origem: Porto setúbal multiusos2		Zona 7			
	destino: Gate 1		Zona 21			

21)	Sulfato de Sódio (carregados)	2007 pesados/ano	10 pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: SAPEC (ferrovia)		Zona 15			
22)	Sulfato de Sódio (vazios)	2007 pesados/ano	10 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 1	entradas/h
	origem: SAPEC (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 1		Zona 21			
23)	Sulfato de Sódio (carregados)	1608 pesados/ano	8 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
24)	Sulfato de Sódio (vazios)	1608 pesados/ano	8 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 1		Zona 21			
25)	Sulfato de Sódio (carregados)	402 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 3		Zona 23			
	destino: Navigator		Zona 13			
26)	Sulfato de Sódio (vazios)	402 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/h
	origem: Navigator		Zona 13			
	destino: Gate 1		Zona 21			
27)	Silicato de alumínio (carregados)	3957 pesados/ano	20 pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 3	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: EN10-8		Zona 4			
28)	Silicato de alumínio (vazios)	3957 pesados/ano	20 pesados/dia(entradas)	HPM 3	HPT 1	entradas/h
	origem: EN10-8		Zona 4			
	destino: Gate 3		Zona 23			
29)	Silicato de alumínio (carregados)	451 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
30)	Silicato de alumínio (vazios)	451 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 3		Zona 23			

31)	Silicato de alumínio (carregados)	4193 pesados/ano	21 pesados/dia(saídas)	HPM 1	HPT 3	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: EN10-8 (Outão)		Zona 3			
32)	Silicato de alumínio (vazios)	4193 pesados/ano	21 pesados/dia(entradas)	HPM 3	HPT 1	entradas/h
	origem: EN10-8 (Outão)		Zona 3			
	destino: Gate 3		Zona 23			
33)	Gesso (carregados)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: EN10-8		Zona 4			
34)	Gesso (vazios)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/h
	origem: EN10-8		Zona 4			
	destino: Gate 3		Zona 23			
35)	Gesso (carregados)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
36)	Gesso (vazios)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: SPC setúbal (ferrovia)		Zona 15			
	destino: Gate 3		Zona 23			
37)	Gesso (carregados)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: EN10-8 (Outão)		Zona 3			
38)	Gesso (vazios)	494 pesados/ano	2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/h
	origem: EN10-8 (Outão)		Zona 3			
	destino: Gate 3		Zona 23			
39)	Carbonato de Lítio (carregados)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/h
	origem: Porto de Sines ou Setúbal		Zona 5			
	destino: Gate 3		Zona 23			
40)	Carbonato de Lítio (vazios)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 1		Zona 21			
	destino: Porto de Sines ou Setúbal		Zona 5			

41)	Carvão Ativado (carregados)	30 pesados/ano	0.2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/l
	origem: CarboTech AC GmbH / Kuraray	Zona 5				
	destino: Gate 3	Zona 23				
42)	Carvão Ativado (vazios)	30 pesados/ano	0.2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1	Zona 21				
	destino: CarboTech AC GmbH / Kuraray	Zona 5				
43)	Cal hidratada (carregados)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(entradas)	HPM 1	HPT 0	entradas/l
	origem: LHOIST (Lusical)	Zona 4				
	destino: Gate 3	Zona 23				
44)	Cal hidratada (vazios)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 1	saídas/h
	origem: Gate 1	Zona 21				
	destino: LHOIST (Lusical)	Zona 4				
45)	Carbonato de sódio (carregados)	41 pesados/ano	0.2 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/l
	origem: Vários, Portugal	Zona 4				
	destino: Gate 3	Zona 23				
46)	Carbonato de sódio (vazios)	41 pesados/ano	0.2 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1	Zona 21				
	destino: Vários, Portugal	Zona 4				
47)	Diatomaceous Earth (carregados)	101 pesados/ano	0.5 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/l
	origem: Vários, Europa	Zona 4				
	destino: Gate 3	Zona 23				
48)	Diatomaceous Earth (vazios)	101 pesados/ano	0.5 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 1	Zona 21				
	destino: Vários, Europa	Zona 4				
49)	Ácido Clorídrico (carregados)	61 pesados/ano	0.3 pesados/dia(entradas)	HPM 0	HPT 0	entradas/l
	origem: Vários, Portugal	Zona 4				
	destino: Gate 1	Zona 21				
50)	Ácido Clorídrico (vazios)	61 pesados/ano	0.3 pesados/dia(saídas)	HPM 0	HPT 0	saídas/h
	origem: Gate 3	Zona 23				
	destino: Vários, Portugal	Zona 4				

51)	Dióxido de Carbono (carregados)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(entradas)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table> entradas/h	1	0		
1	0							
	origem: Nippon Gas, Portugal		Zona 4					
	destino: Gate 1		Zona 21					
52)	Dióxido de Carbono (vazios)	304 pesados/ano	1.5 pesados/dia(saídas)	<table border="1"><tr><td>HPM</td><td>HPT</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table> saídas/h	HPM	HPT	0	1
HPM	HPT							
0	1							
	origem: Gate 3		Zona 23					
	destino: Nippon Gas, Portugal		Zona 4					
53)	Resíduos (vazios)	405 pesados/ano	2.0 pesados/dia(entradas)	<table border="1"><tr><td>HPM</td><td>HPT</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table> entradas/h	HPM	HPT	1	0
HPM	HPT							
1	0							
	origem: CARMONA - SOCIEDADE DE LIMPE;		Zona 24					
	destino: Gate 3		Zona 23					
54)	Resíduos (cheios)	405 pesados/ano	2.0 pesados/dia(saídas)	<table border="1"><tr><td>HPM</td><td>HPT</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table> saídas/h	HPM	HPT	0	1
HPM	HPT							
0	1							
	origem: Gate 1		Zona 21					
	destino: CARMONA - SOCIEDADE DE LIMPE;		Zona 24					

TOTAL GERAÇÃO da UC LÍLIO - PESADOS	63841 pesados/ano	315 pesados/dia(entradas)	<table border="1"><tr><td>HPM</td><td>HPT</td></tr><tr><td>32</td><td>32</td></tr></table> entradas+saídas/h	HPM	HPT	32	32
HPM	HPT						
32	32						

Assim, a geração total de tráfego pesado da U.P. Lítio, nos dois períodos horários analisados (dia crítico), deverá ser a seguinte:

Período 8h00/9h00:

Gate 1: entrada de 15 veíc /h e saída de 2 veíc/h

Gate 3: entrada de 11 veíc /h e saída de 4 veíc/h

TOTAL: entrada de **26** veíc /h e saída de **6** veíc/h

Período 18h00/19h00:

Gate 1: entrada de 4 veíc /h e saída de 11 veíc/h

Gate 3: entrada de 2 veíc /h e saída de 15 veíc/h

TOTAL: entrada de **6** veíc /h e saída de **26** veíc/h

Com base na informação anterior, foram criadas as matrizes de Geração de Tráfego Pesado da U.P. Lítio, para as horas de ponta da manhã (8h00/9h00) e da tarde (18h00/19h00), para o ano horizonte 2037, que se apresentam seguidamente:

Quadro 9.1 – Matriz Geração de Tráfego da U.P. Lítio – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
1																					0	0	0			0	
2																						0	0	0			0
3																						0	0	3			3
4																						2	0	4			6
5																						4	0	1			5
6																						0	0	0			0
7																						2	0	0			2
8																						0	0	0			0
9																						0	0	0			0
10																						0	0	0			0
11																						0	0	0			0
12																						0	0	0			0
13																						0	0	0			0
14																						0	0	0			0
15																						7	0	2			9
16																						0	0	0			0
17																						0	0	0			0
18																						0	0	0			0
19																						0	0	0			0
20																						0	0	0			0
21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
24																						0	0	1			1
25																						0	0	0			0
Total	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15	0	11	0	0	32	

Quadro 9.2 – Matriz Geração de Tráfego da U.P. Lítio – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
1																						0	0	0			0
2																						0	0	0			0
3																						0	0	1			1
4																						0	0	1			1
5																						1	0	0			1
6																						0	0	0			0
7																						1	0	0			1
8																						0	0	0			0
9																						0	0	0			0
10																						0	0	0			0
11																						0	0	0			0
12																						0	0	0			0
13																						0	0	0			0
14																						0	0	0			0
15																						2	0	0			2
16																						0	0	0			0
17																						0	0	0			0
18																						0	0	0			0
19																						0	0	0			0
20																						0	0	0			0
21	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
24																						0	0	0			0
25																						0	0	0			0
Total	0	0	3	6	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	4	0	2	1	0	32	

6.2 – Crescimento do Restante Tráfego

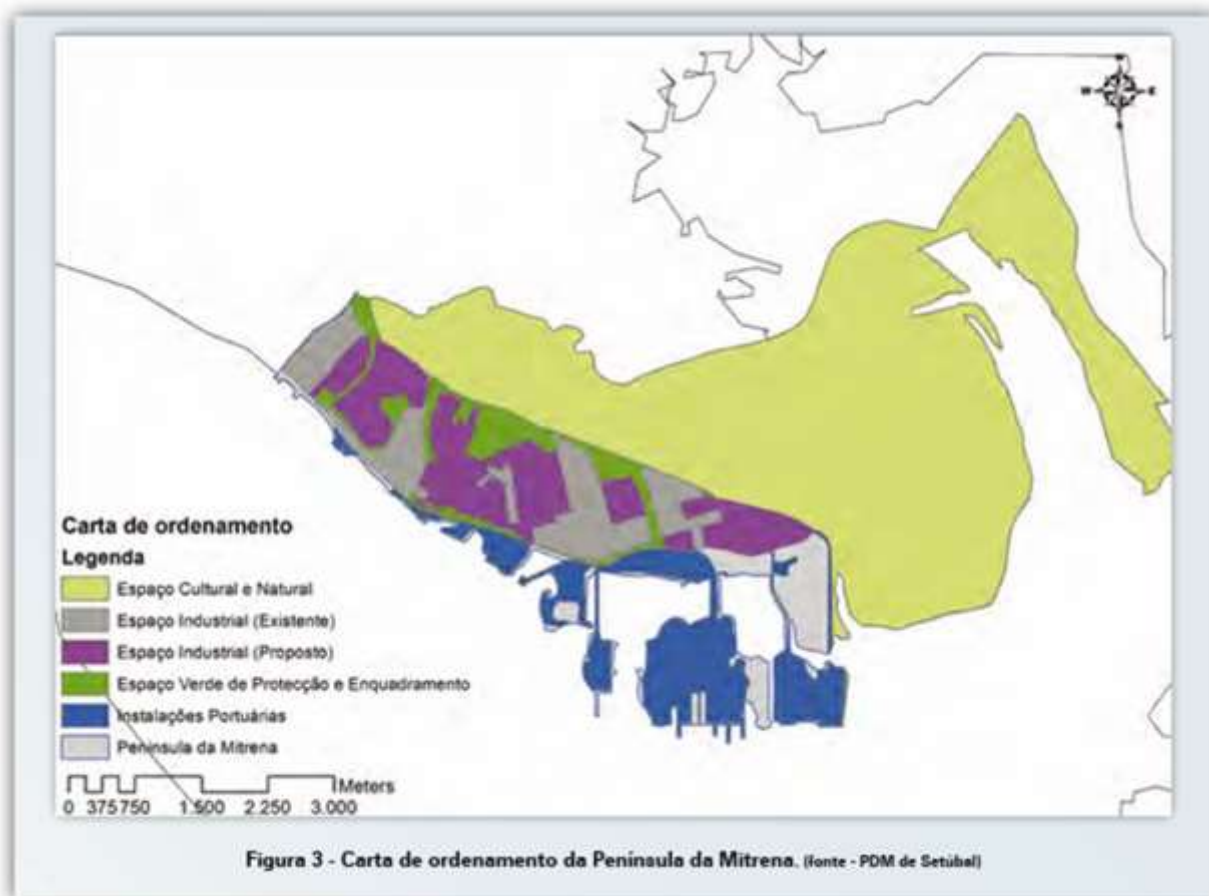
No que respeita ao crescimento futuro de tráfego, a metodologia aplicada fundamenta-se na análise da Carta de Risco da Península da Mitrena, podendo retirar-se do Mapa 3 as seguintes informações (áreas aproximadas integrantes da Península da Mitrena):

- Espaço Cultural e Natural: 1520 ha
- Espaço Verde: 80 ha
- Espaços Vazios: 120 ha
- Instalações Portuárias: 180 ha
- Área Industrial Existente: 190 ha
- Área Industrial Proposta (novas ocupações): 210 ha
- **Área total** desta Península: **2300 ha.**

Por outro lado, a área ocupada pela U.P. Lítio será de cerca de 50ha.

Na Figura 18 podem visualizar-se as perspetivas de novas ocupações de solo (área industrial proposta, em termos de novas ocupações), na Península da Mitrena, sendo possível, a partir da relação entre áreas já ocupadas e áreas com ocupação proposta (e considerando que apenas metade das novas ocupações de solo estarão concretizadas em 2037), obter fatores de crescimento expetáveis para cada uma das zonas de geração consideradas no modelo de tráfego.

Figura 18 – Carta de Ordenamento da Península de Setúbal (PDM Setúbal)



Esses fatores de crescimento apresentam-se no Quadro 10, e permitem o cálculo das matrizes OD de 2037 (a partir das matrizes OD 2023), para o cenário SEM U.P. Lítio.

Quadro 10 – Fatores de Crescimento Zonais da Região em Estudo

Zona	Descrição	Ligeiros	Pesados
1	Corredor EN10 ponte	1.15	1.15
2	Corredor EN10 nascente	1.15	1.15
3	Secil	1.15	1.15
4	Corredor EN10-8 norte	1.15	1.15
5	Terminal Tersado Multiusos (TMS 1)	1.30	1.40
6	Corredor EN10-4 ponte	1.15	1.15
7	Terminal Sadoport Multiusos (TMS 2)	1.30	1.40
8	Corredor EM542-1 nascente	1.15	1.15
9	Corredor EM542-1 ponte	1.15	1.15
10	Terminal SAPEC de Granéis Sólidos	1.50	1.50
11	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos A	1.50	1.50
12	Porto (Boat Center)	1.50	1.50
13	Corredor EN10-4 nascente	1.30	1.30
14	Parque Industrial	2.00	1.90
15	Terminal SBC	1.50	1.50
16	Parque Industrial	2.00	1.90
17	Terminal SAPEC de Granéis Líquidos B e Sólidos B	1.50	1.50
18	Parque Industrial	1.80	1.90
19	R. Dr. Manuel Gonçalves Martins	1.15	1.15
20	R. Bernardo Santareno	1.15	1.15
21	UC Lítio (Gate 1)	-	-
22	UC Lítio (Gate 2)	-	-
23	UC Lítio (Gate 3)	-	-
24	Carmona	3.00	3.00
25	Navigator	1.10	1.10

Em termos globais (apenas considerando as zonas da Península da Mitrena), no cenário SEM UP Lítio, o crescimento de tráfego nas duas horas de ponta consideradas foi de +40% para ligeiros e de +44% para veículos pesados. O crescimento Total da Matriz OD (incluindo deslocações não-geradas pelas zonas industriais) é de +20% para ligeiros e +28%.

Se considerarmos o cenário COM UP Lítio, verifica-se que em termos globais (apenas considerando as zonas da Península da Mitrena), o crescimento de tráfego nas duas horas de ponta consideradas foi de +70% para veículos ligeiros, e de +72% para veículos pesados. O crescimento Total da Matriz OD (incluindo deslocações não-geradas pelas zonas industriais) é de +23% para ligeiros e +38% para pesados. De notar que existem pequenas variações nestes valores de crescimento, na comparação da ponta da manhã da ponta da tarde, em função dos valores absolutos verificados na situação de base (2023).

Destes crescimentos resultam as seguintes matrizes OD para o ano 2037, ainda sem se considerar a futura U.P. Lítio:

Quadro 11.1 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (sem U.P. Lítio) – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Manhã – Ano 2037 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	465	0	39	3	37	3	227	142	0	0	2	12	2	33	33	0	0	23	14	0	0	0	2	3	1040
2	603	0	0	32	2	21	2	58	66	0	0	1	12	1	12	12	0	9	76	18	0	0	0	2	4	930
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	11	73	0	0	3	33	3	235	245	0	0	2	113	3	35	35	0	2	22	7	0	0	0	19	34	876
5	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	22
6	11	9	0	5	0	0	0	8	9	0	0	1	93	2	34	35	0	4	3	1	0	0	0	15	28	261
7	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	22
8	21	74	0	27	0	3	0	0	7	0	0	0	13	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	2	4	155
9	14	101	0	68	1	9	1	19	7	0	0	0	53	0	2	2	0	1	9	2	0	0	0	9	16	313
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
13	21	30	0	14	6	69	6	18	19	0	0	2	0	0	3	2	0	0	7	2	0	0	0	0	0	199
14	6	5	0	1	0	5	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26
15	7	6	0	2	1	7	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	30
16	6	5	0	1	0	6	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	27
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	2	3	0	1	0	1	0	2	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	22
19	32	151	0	3	0	4	0	53	21	0	0	1	4	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	1	277
20	33	19	0	2	0	1	0	3	4	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	68
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3	5	0	2	1	11	1	3	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	33
25	6	9	0	4	2	21	2	6	6	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	60
Total	784	962	0	204	19	228	19	644	538	0	0	10	326	10	133	131	0	18	149	50	0	0	0	53	99	4378

Quadro 11.2 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (sem U.P. Lítio) – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Manhã – Ano 2037 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	18
2	3	0	0	8	2	3	2	11	13	0	0	0	6	0	2	2	0	0	1	3	0	0	0	1	2	58
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	23	0	0	3	4	3	13	12	0	0	0	10	0	2	2	0	0	1	2	0	0	0	2	3	81
5	1	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	18
6	1	4	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	20
7	1	4	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	18
8	2	10	0	26	1	1	1	1	3	0	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	55
9	4	16	0	47	3	3	3	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	91
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	3	4	0	5	10	14	10	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19	1	2	0	4	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
25	1	1	0	2	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Total	18	84	0	127	27	35	27	28	35	0	0	0	35	0	19	15	0	2	6	11	0	0	0	6	11	484

Quadro 12.1 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (sem U.P. Lítio) – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Tarde – Ano 2037 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	444	0	39	1	13	1	102	134	0	0	0	0	0	3	3	0	3	54	18	0	0	0	0	0	814
2	767	0	0	46	2	17	2	29	43	0	0	0	1	0	1	1	0	2	75	21	0	0	0	0	0	1006
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	29	66	0	0	0	4	0	44	52	0	0	0	1	0	4	3	0	2	11	3	0	0	0	0	0	219
5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
6	9	8	0	6	0	0	0	2	2	0	0	0	4	0	14	11	0	7	2	1	0	0	0	1	1	68
7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
8	31	82	0	177	0	3	0	0	15	0	0	0	0	0	1	1	0	1	26	6	0	0	0	0	0	343
9	38	76	0	189	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	27	6	0	0	0	0	0	358
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	29	41	0	27	3	37	3	28	30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	208
14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	3	6	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14
16	3	6	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	2	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
19	18	123	0	5	0	2	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	160
20	5	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	5	7	0	4	1	6	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	34
25	9	12	0	8	1	11	1	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	63
Total	958	889	0	508	8	99	8	239	297	0	0	0	8	0	27	22	0	17	207	59	0	0	0	1	3	3350

Quadro 12.2 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (sem U.P. Lítio) – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Tarde – Ano 2037 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	15	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22
2	10	0	0	16	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0	45
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	10	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	1	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	30
5	1	1	0	6	0	0	0	4	5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21
6	1	1	0	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	24
7	1	1	0	6	0	0	0	4	5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21
8	1	4	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	19
9	2	3	0	13	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	30
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	2	2	0	11	3	4	3	0	1	0	0	0	0	2	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	0	4	0	5	0	0	0	5	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	20
16	0	3	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	17
17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	1	3	0	4	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	15
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
25	1	1	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Total	21	50	0	87	4	6	4	32	38	0	0	0	7	17	18	12	0	12	12	12	0	0	0	1	2	335

Finalmente, as **matrizes finais para o ano 2037** na região em estudo, **considerando a geração adicional da futura U.P. Lítio** são as seguintes:

Quadro 13.1 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (COM U.P. Lítio) – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Manhã – Ano 2037 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
1	0	465	0	39	3	37	3	227	142	0	0	2	12	2	33	33	0	0	23	14	0	20	0	2	3	1060	
2	603	0	0	32	2	21	2	58	66	0	0	1	12	1	12	12	0	9	76	18	0	18	0	2	4	948	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	11	73	0	0	3	33	3	235	245	0	0	2	113	3	35	35	0	2	22	7	0	17	0	19	34	893	
5	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	22
6	11	9	0	5	0	0	0	8	9	0	0	1	93	2	34	35	0	4	3	1	0	31	0	15	28	292	
7	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	22	
8	21	74	0	27	0	3	0	0	7	0	0	0	13	0	1	1	0	0	2	1	0	3	0	2	4	158	
9	14	101	0	68	1	9	1	19	7	0	0	0	53	0	2	2	0	1	9	2	0	6	0	9	16	319	
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
13	21	30	0	14	6	69	6	18	19	0	0	2	0	0	3	2	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	199
14	6	5	0	1	0	5	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	26
15	7	6	0	2	1	7	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	30
16	6	5	0	1	0	6	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	27
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	2	3	0	1	0	1	0	2	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	22
19	32	151	0	3	0	4	0	53	21	0	0	1	4	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	1	277	
20	33	19	0	2	0	1	0	3	4	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	68	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2	2	0	1	0	7	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3	5	0	2	1	11	1	3	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	33
25	6	9	0	4	2	21	2	6	6	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	60
Total	786	964	0	205	19	235	19	646	539	0	0	10	326	10	133	131	0	18	149	50	0	95	0	53	99	4488	

Quadro 13.2 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (COM U.P. Lítio) – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Manhã – Ano 2037 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	18
2	3	0	0	8	2	3	2	11	13	0	0	0	6	0	2	2	0	0	1	3	0	0	0	1	2	58
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
4	0	23	0	0	3	4	3	13	12	0	0	0	10	0	2	2	0	0	1	2	2	0	4	2	3	87
5	1	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0	1	23
6	1	4	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	20
7	1	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	20
8	2	10	0	26	1	1	1	1	3	0	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	55
9	4	16	0	47	3	3	3	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	91
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	3	4	0	5	10	14	10	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	16
16	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19	1	2	0	4	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
24	1	1	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
25	1	1	0	2	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Total	18	84	1	128	28	35	28	28	35	0	0	0	35	0	21	15	0	2	6	11	15	0	11	6	11	516

Quadro 14.1 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (COM U.P. Lítio) – Tráfego Ligeiro
Hora de Ponta da Tarde – Ano 2037 (veículos ligeiros/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	444	0	39	1	13	1	102	134	0	0	0	0	0	3	3	0	3	54	18	0	3	0	0	0	817
2	767	0	0	46	2	17	2	29	43	0	0	0	1	0	1	1	0	2	75	21	0	4	0	0	0	1010
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	29	66	0	0	0	4	0	44	52	0	0	0	1	0	4	3	0	2	11	3	0	1	0	0	0	220
5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
6	9	8	0	6	0	0	0	2	2	0	0	0	4	0	14	11	0	7	2	1	0	14	0	1	1	82
7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
8	31	82	0	177	0	3	0	0	15	0	0	0	0	0	1	1	0	1	26	6	0	1	0	0	0	344
9	38	76	0	189	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	27	6	0	1	0	0	0	359
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	29	41	0	27	3	37	3	28	30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	208
14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	3	6	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14
16	3	6	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	2	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
19	18	123	0	5	0	2	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	160
20	5	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	26	24	0	14	0	19	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	5	7	0	4	1	6	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	34
25	9	12	0	8	1	11	1	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	63
Total	984	913	0	522	8	118	8	245	305	0	0	0	8	0	27	22	0	17	207	59	0	24	0	1	3	3471

Quadro 14.2 – Matriz de Tráfego Futura da Região em Estudo (COM U.P. Lítio) – Tráfego Pesado
Hora de Ponta da Tarde – Ano 2037 (veículos pesados/hora)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
1	0	15	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22
2	10	0	0	16	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0	45
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	0	10	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	1	2	0	0	0	2	2	2	0	0	1	0	0	31
5	1	1	0	6	0	0	0	4	5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	22
6	1	1	0	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	24
7	1	1	0	6	0	0	0	4	5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	22
8	1	4	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	19
9	2	3	0	13	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	30
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	2	2	0	11	3	4	3	0	1	0	0	0	0	2	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	0	4	0	5	0	0	0	5	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	22
16	0	3	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	17
17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	1	3	0	4	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	15
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
24	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
25	1	1	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Total	21	50	3	93	9	6	6	32	38	0	0	0	7	17	27	12	0	12	12	12	4	0	2	2	2	367

6.3 - Previsões de Tráfego para os Cenários Futuros (Cenário 0 e Cenário 1)

6.3.1 – Cenário 0

O Cenário futuro SEM U.P. Lítio (Cenário 0) para o ano de previsão 2037 foi feito tendo por base a rede viária futura já apresentada no Capítulo 5 do presente relatório, para a hora de ponta da manhã e da tarde em separado, às quais foram afetadas as matrizes OD SEM empreendimento, apresentadas no ponto 6.2 (Quadros 11 e 12).

Apresentam-se de seguida as previsões de tráfego futuras (ano 2037), para um cenário SEM U.P. Lítio (Cenário 0):

Figura 19.1 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio (cenário 0): Envolvente
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

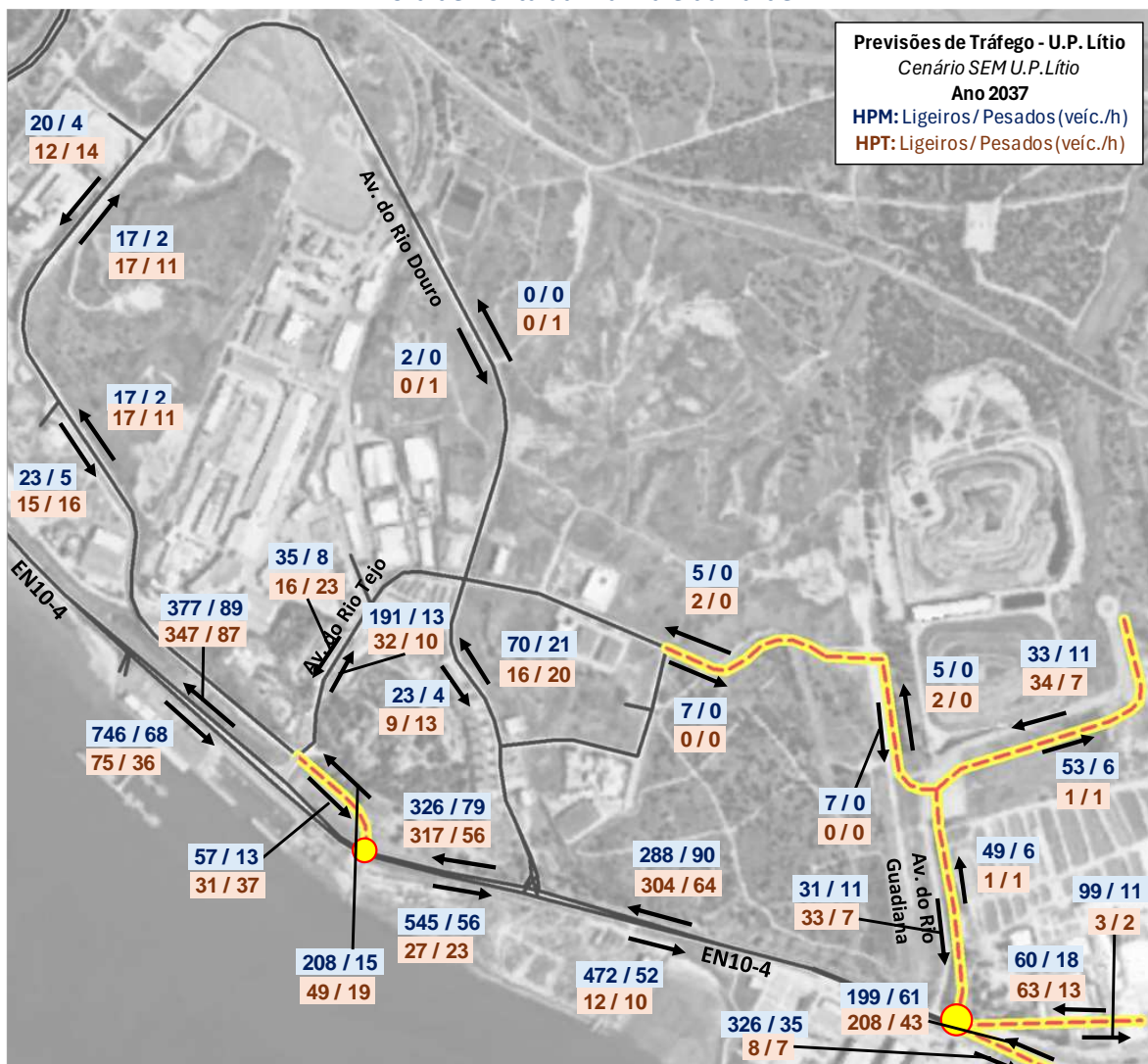


Figura 19.2 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio (cenário 0): Take 1
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

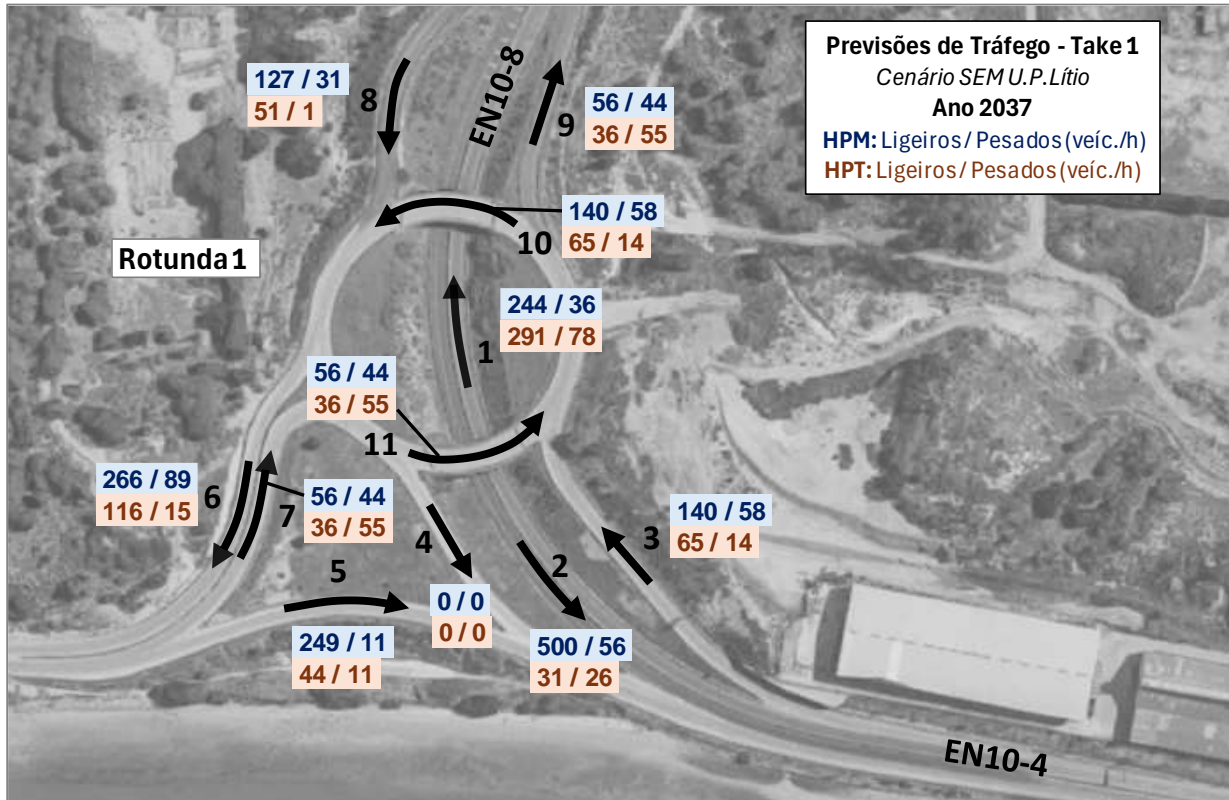


Figura 19.3 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio: Take 2
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

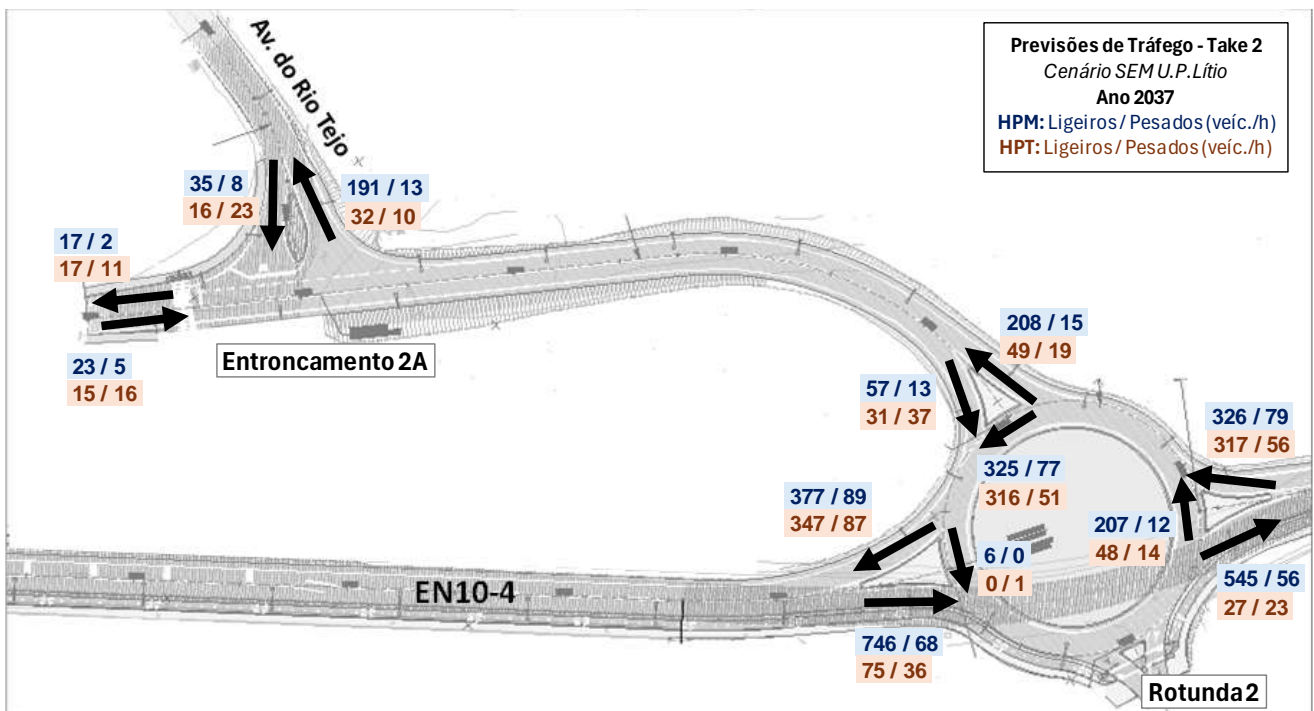


Figura 19.4 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio: Take 3
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

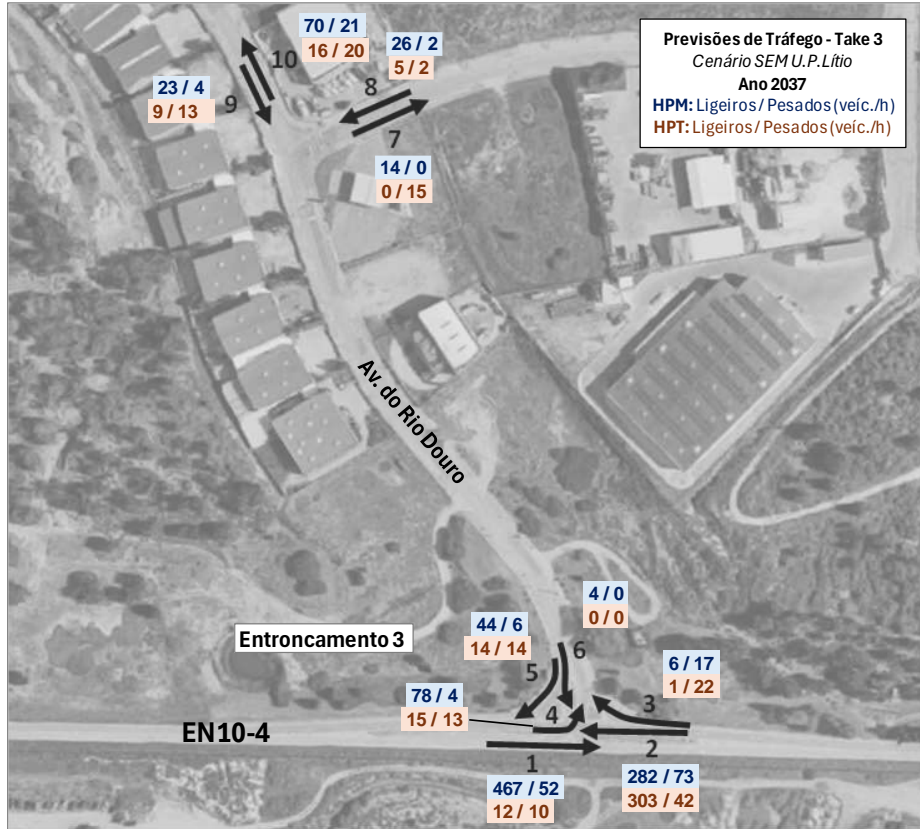


Figura 19.5 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio: Rotunda 3
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

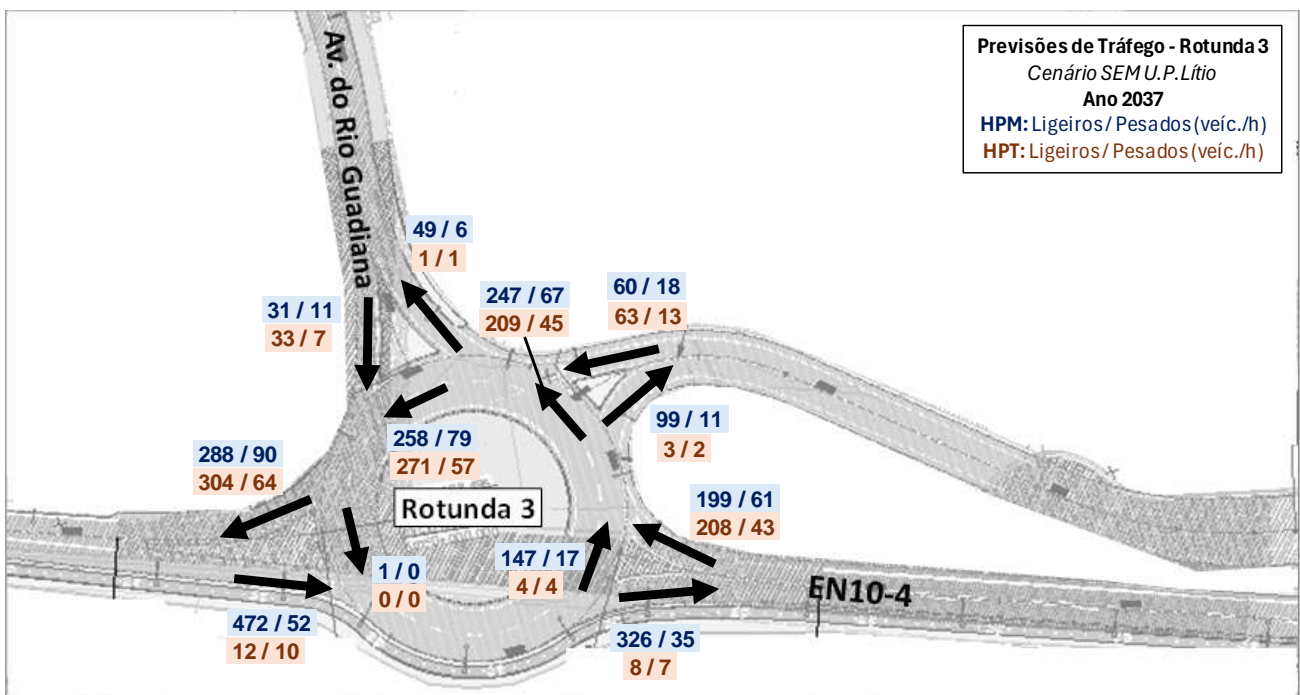
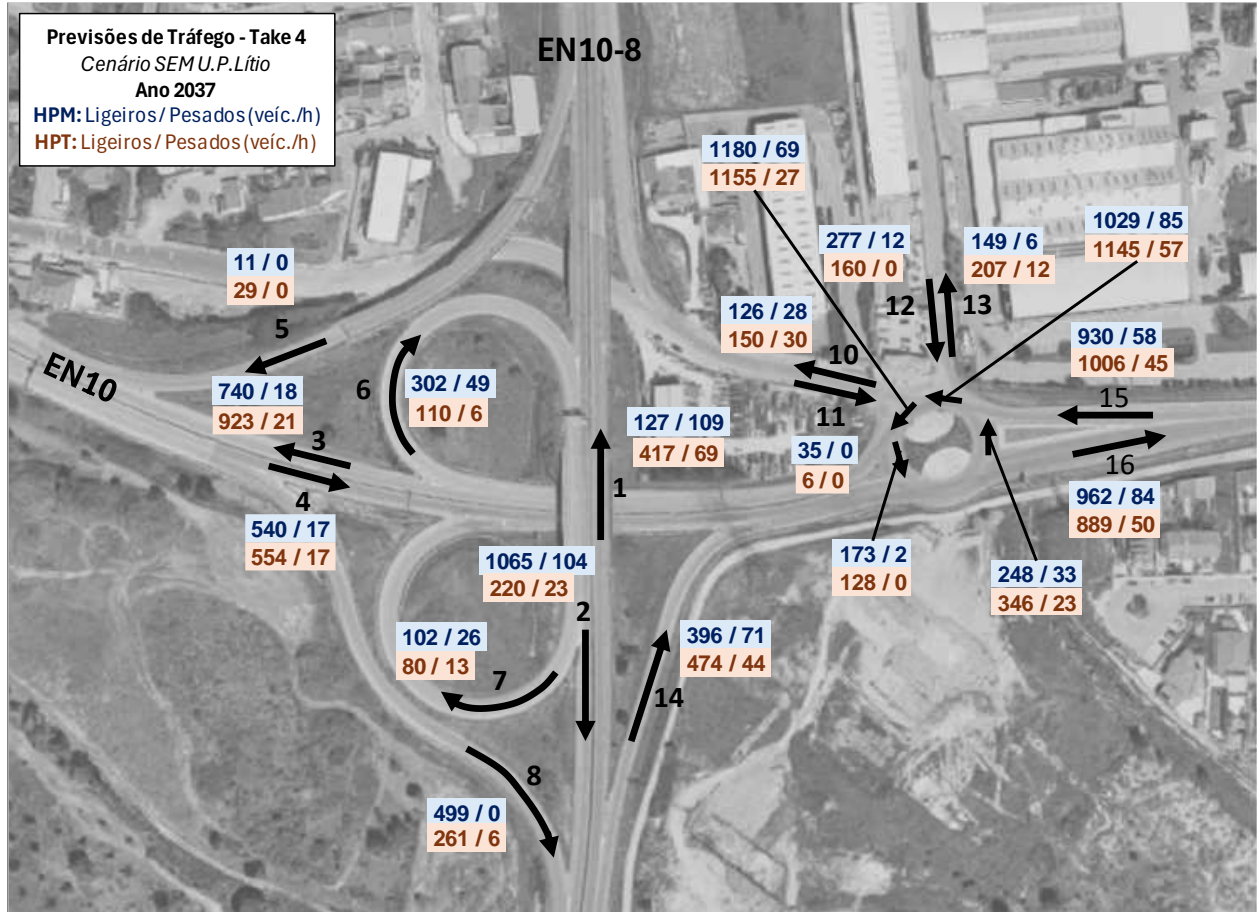


Figura 19.6 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 SEM U.P. Lítio: Take 4
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde



6.3.2 – Cenário 1

O Cenário futuro COM U.P. Lítio (Cenário 1) para o ano de previsão 2037 foi feito tendo por base a rede viária futura já apresentada no Capítulo 5 do presente relatório (e considerada igualmente no Cenário 0 já apresentado), para a hora de ponta da manhã e da tarde em separado, às quais foram afetadas as matrizes OD COM empreendimento, apresentadas no ponto 6.2 (Quadros 13 e 14).

Apresentam-se de seguida as previsões de tráfego futuras (ano 2037), para um cenário COM U.P. Lítio (Cenário 1):

Figura 20.1 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Envolvente
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

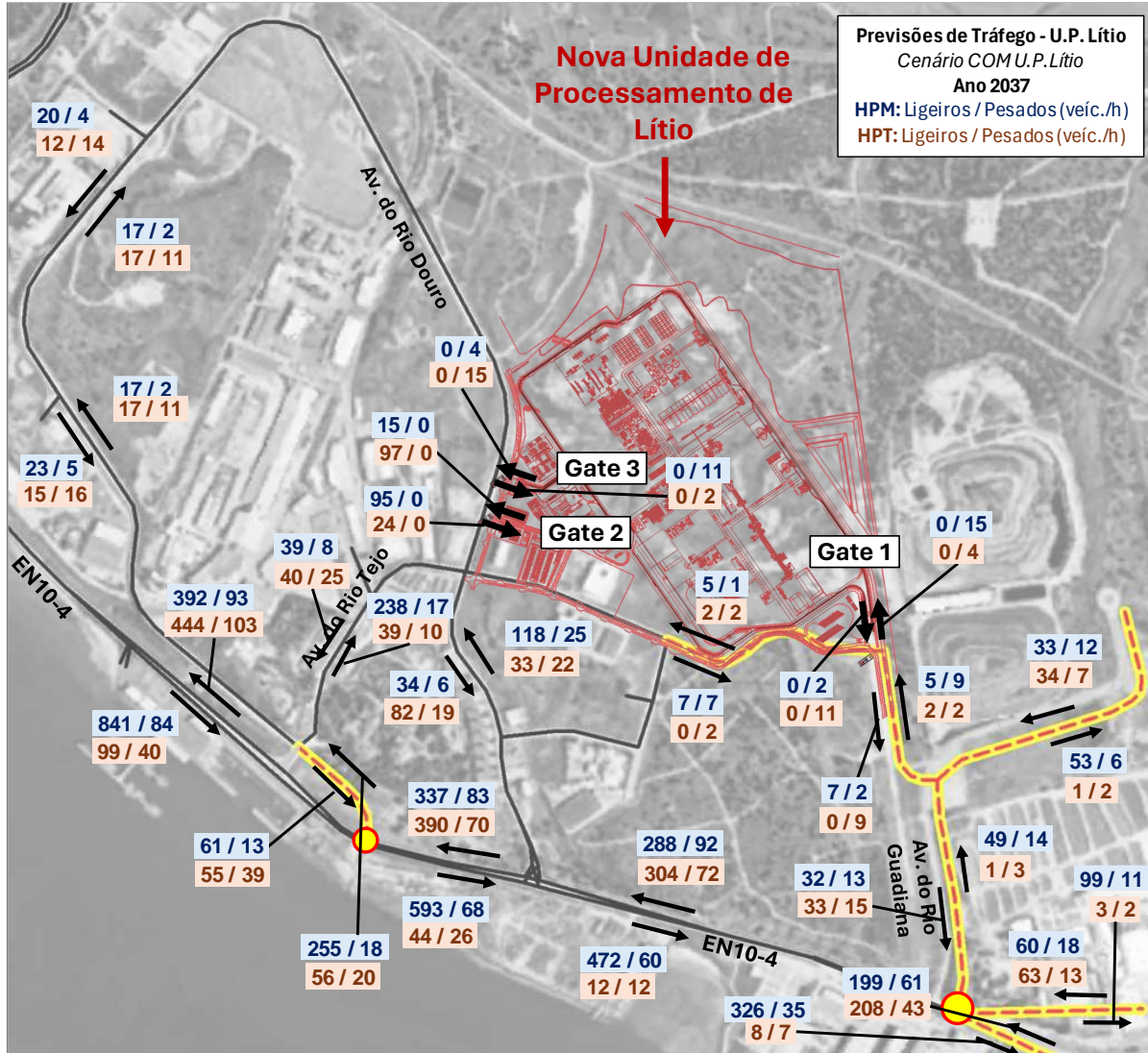


Figura 20.2 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Take 1
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

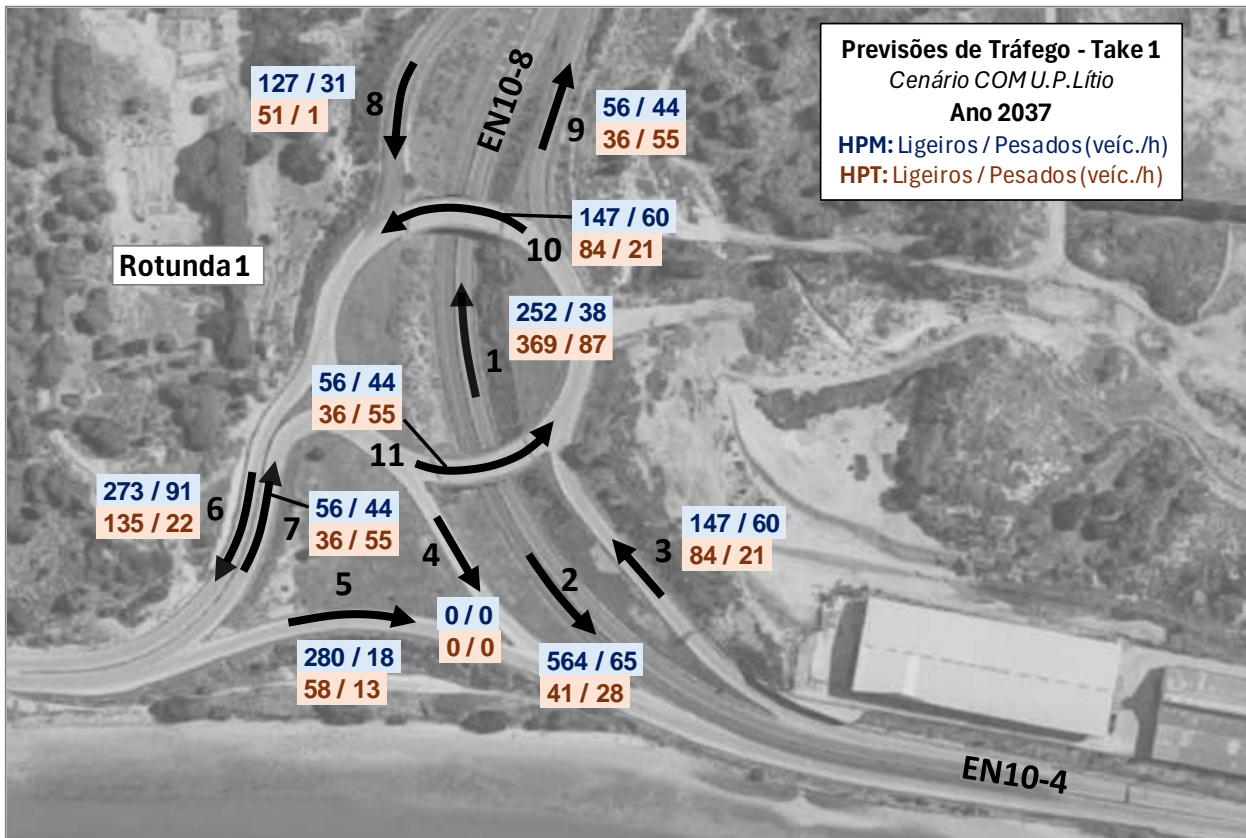


Figura 20.3 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Take 2
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

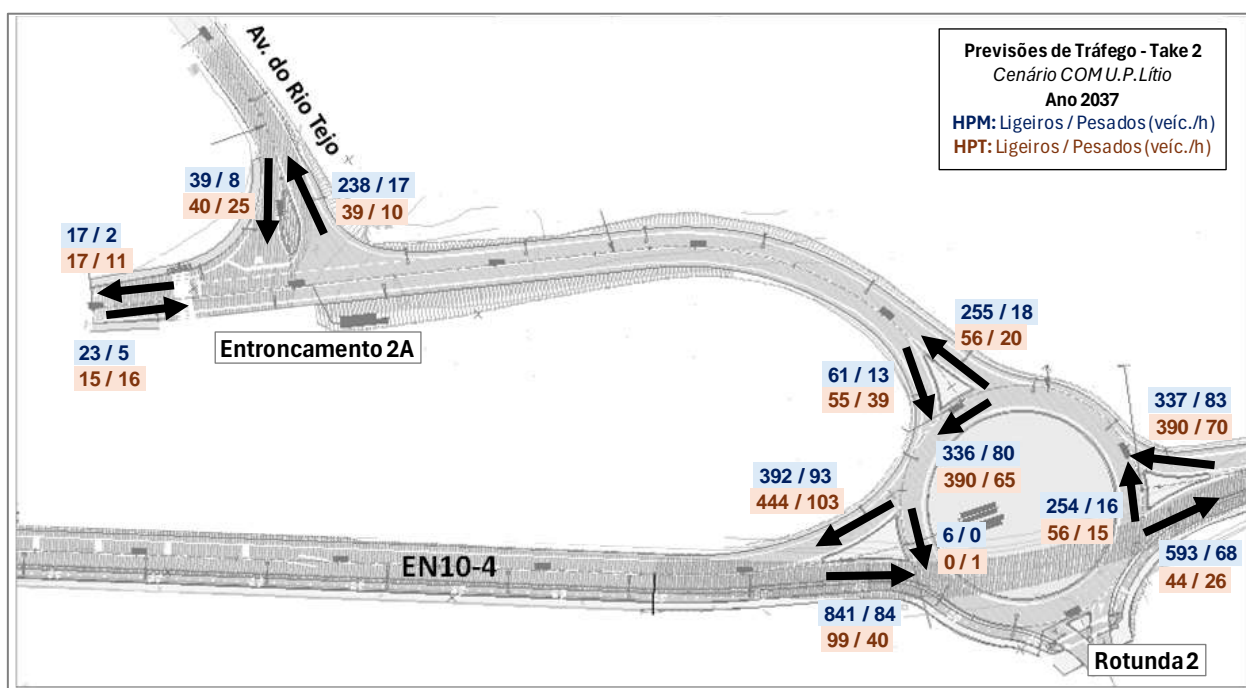


Figura 20.4 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Take 3
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

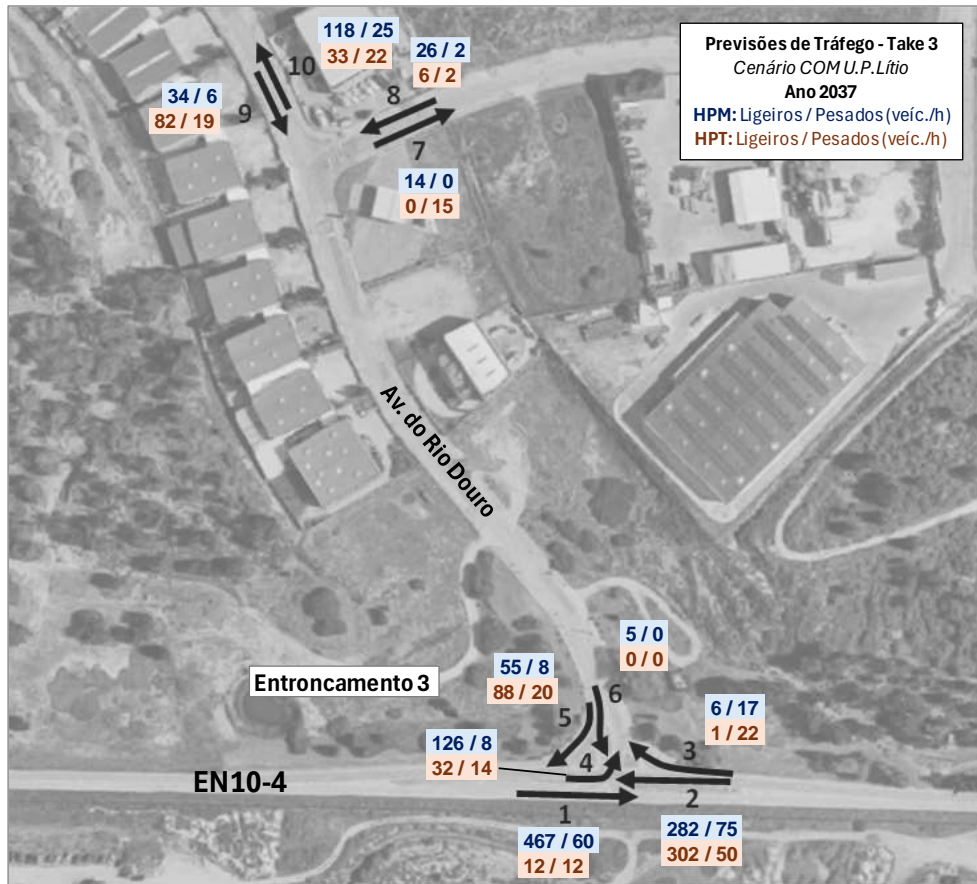


Figura 20.5 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Rotunda 3
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

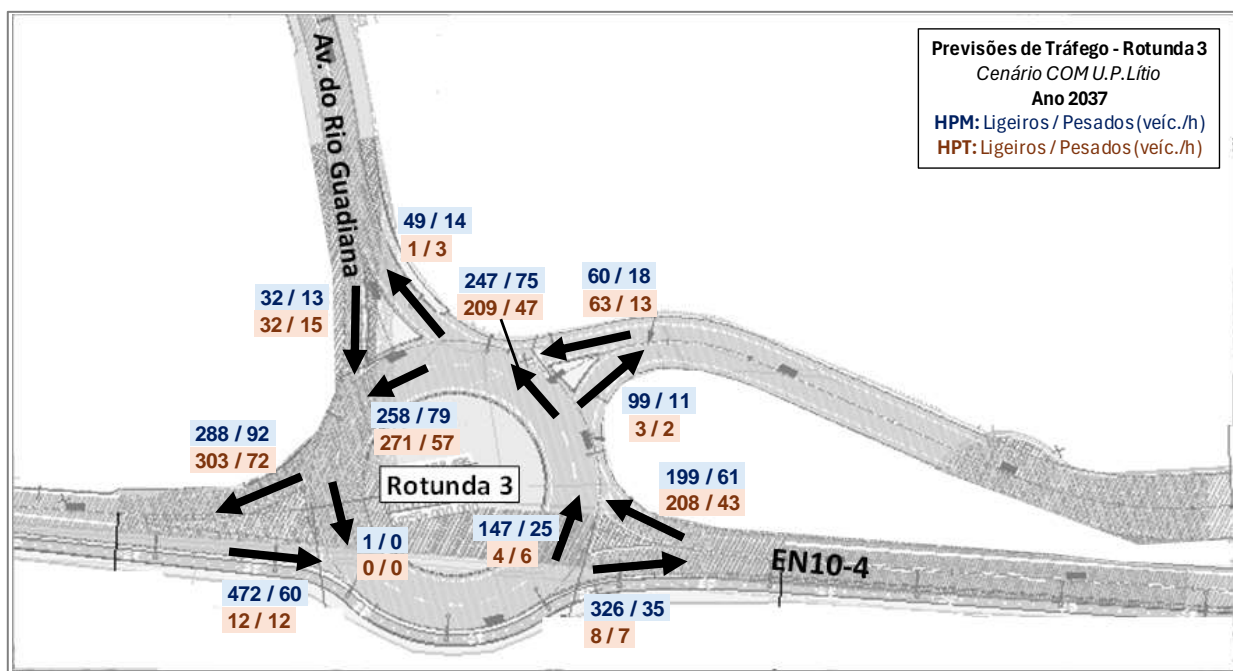


Figura 20.6 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Pormenor Rede Interna U.P. Lítio
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

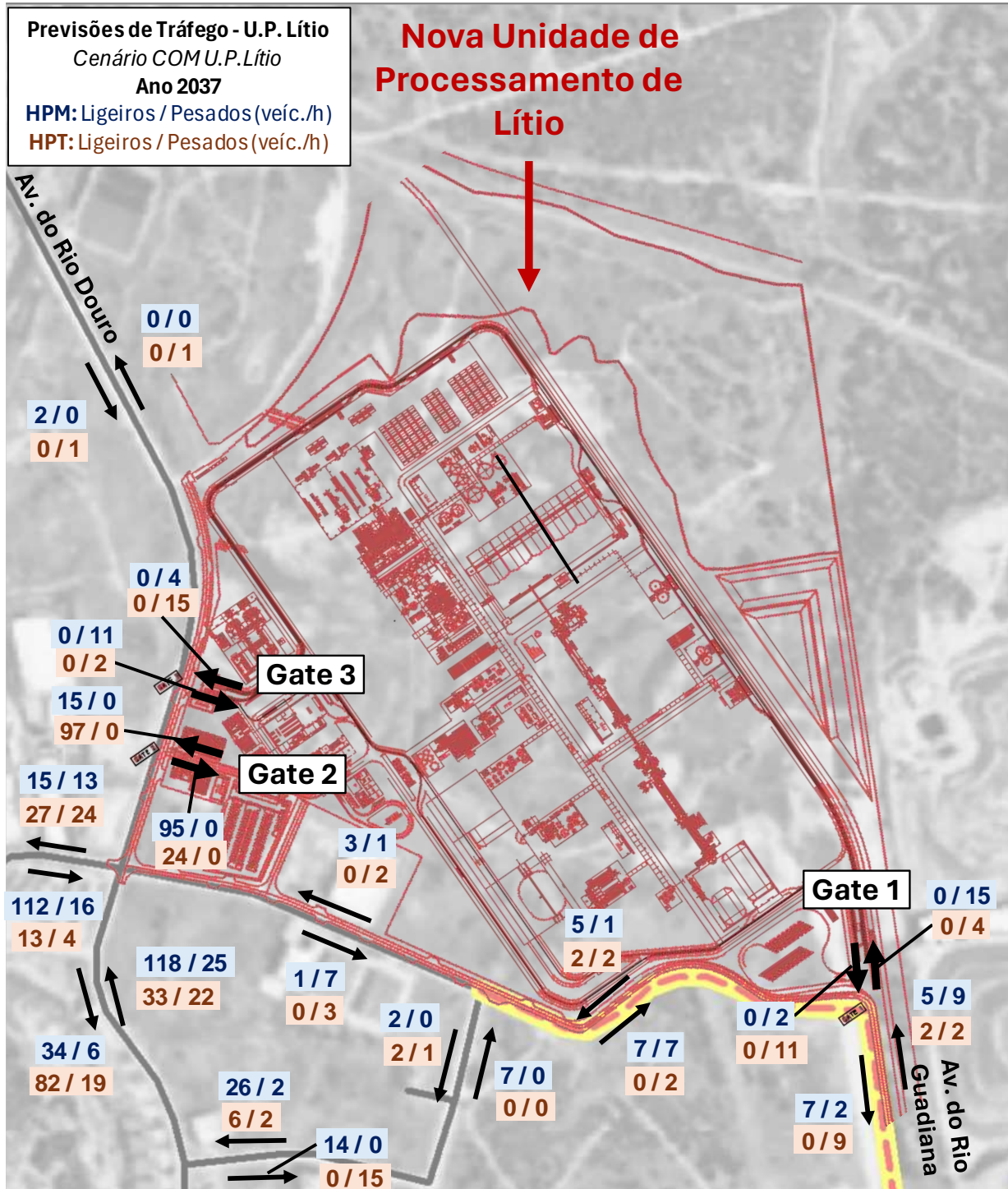


Figura 20.7 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Pormenor Gates U.P. Lítio
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde

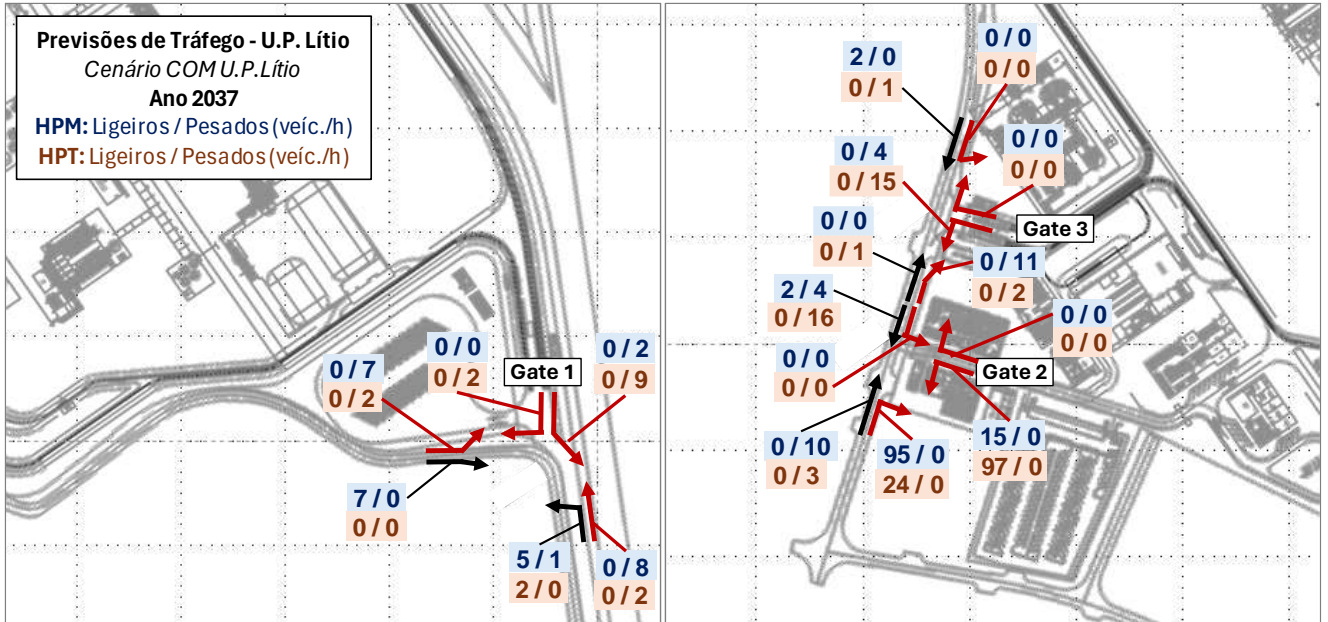
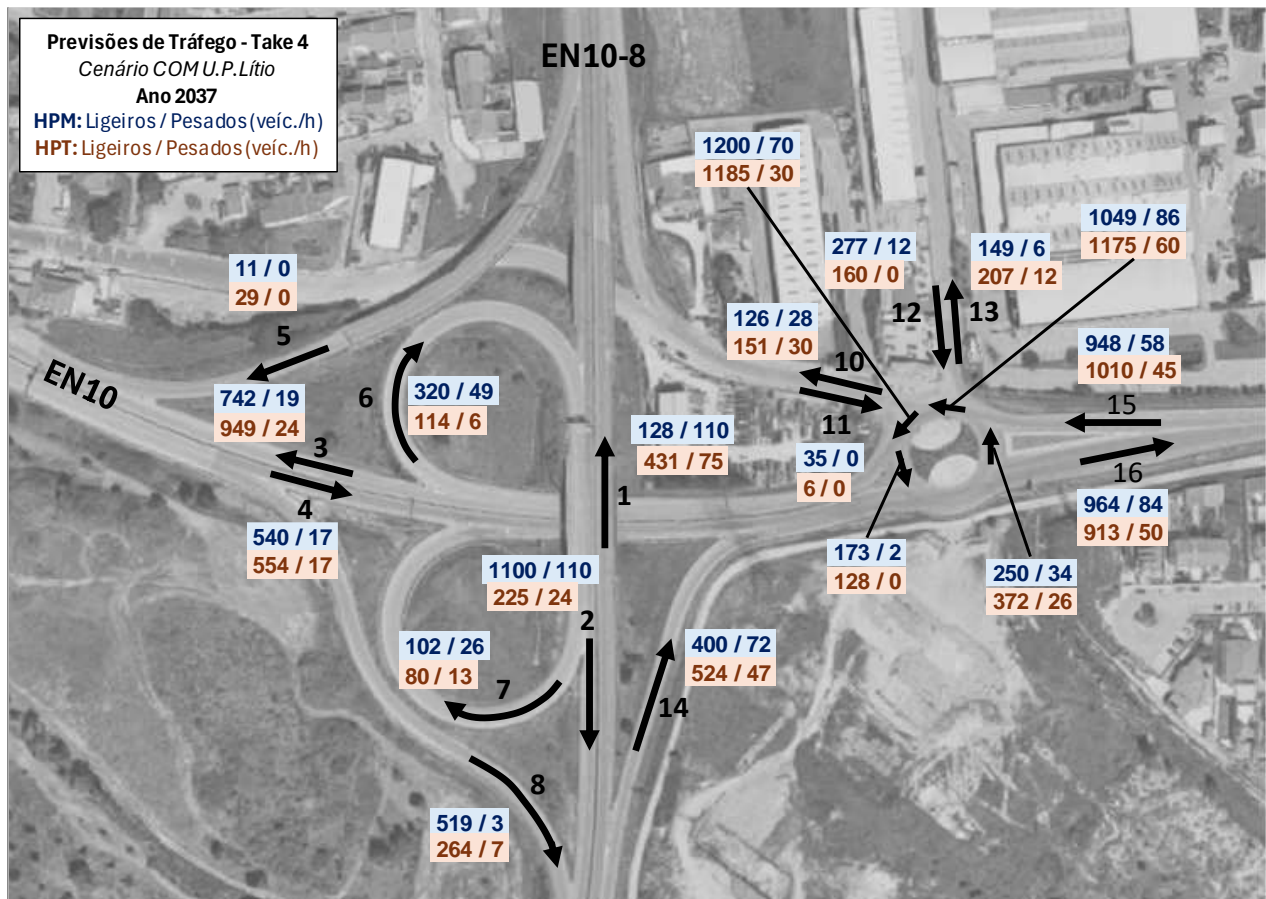


Figura 20.8 – Previsões de Tráfego – Ano 2037 COM U.P. Lítio: Take 4
Hora de Ponta da Manhã e da Tarde



6.3.3 – Cenário 1 vs Cenário 0

Nas figuras seguintes apresenta-se o impacto da construção da U.P. Lítio (Cenário 1) na rede viária em estudo, por comparação com o Cenário SEM U.P. Lítio (Cenário 0) já apresentado, para os dois períodos horários em análise (08/09h e 18/19h). Os impactos são apresentados primeiramente em valor (veíc./h), e depois em (%).

Figura 21.1 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Envolvente
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

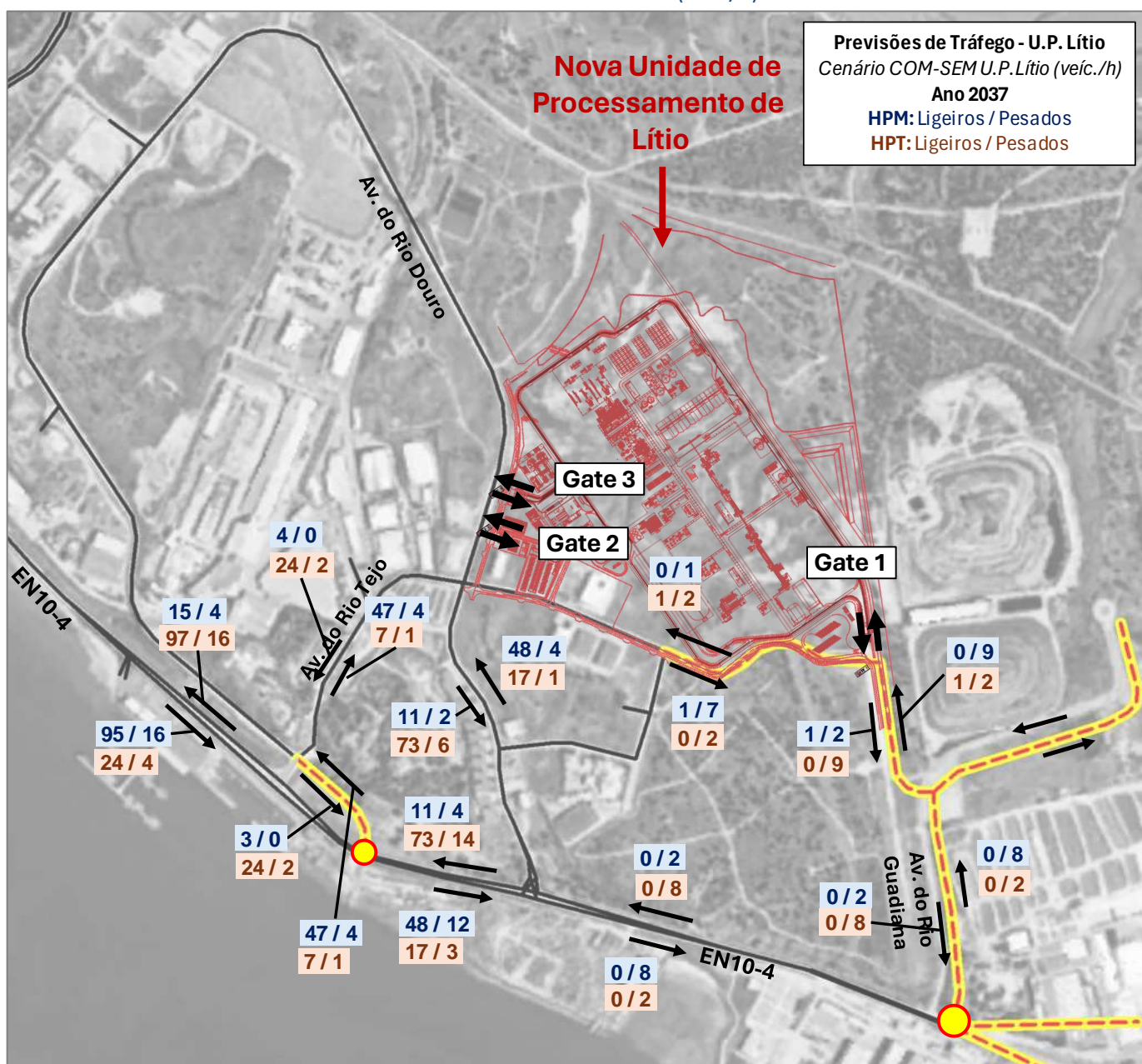


Figura 21.2 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 1
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

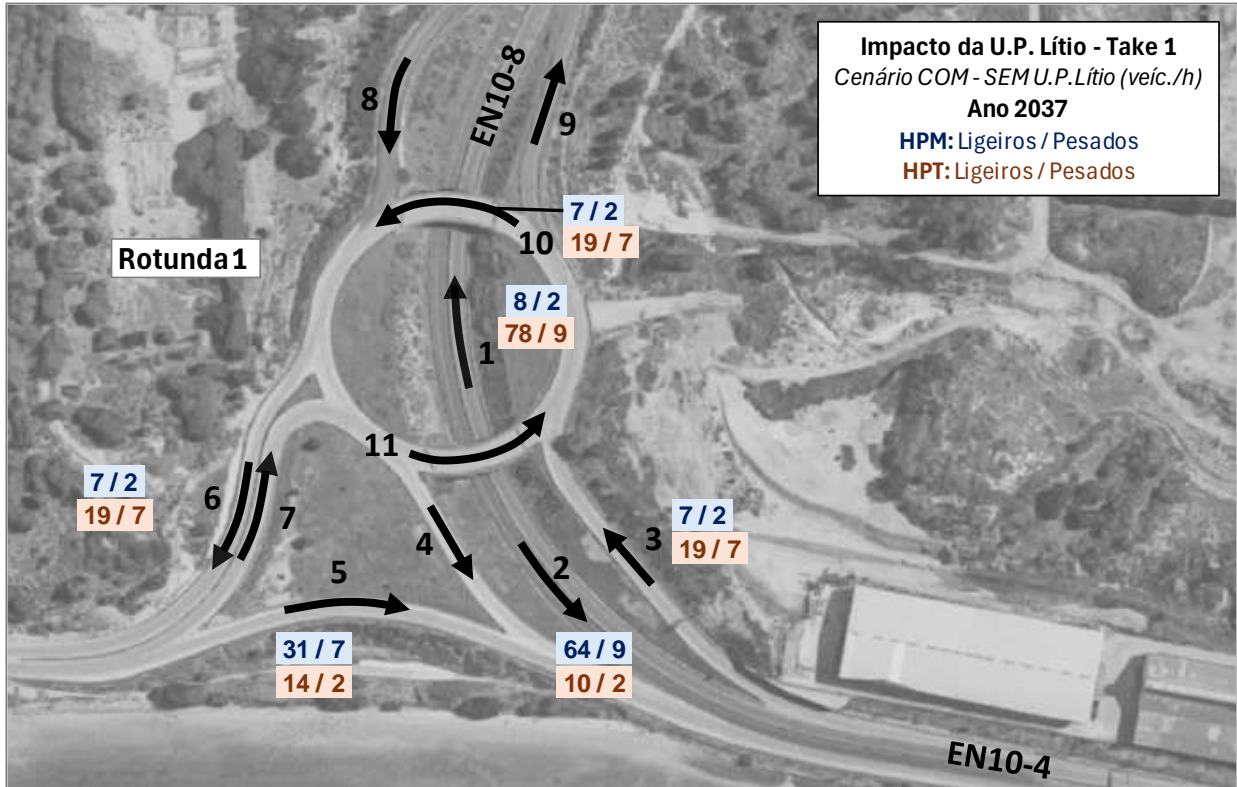


Figura 21.3 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 2
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

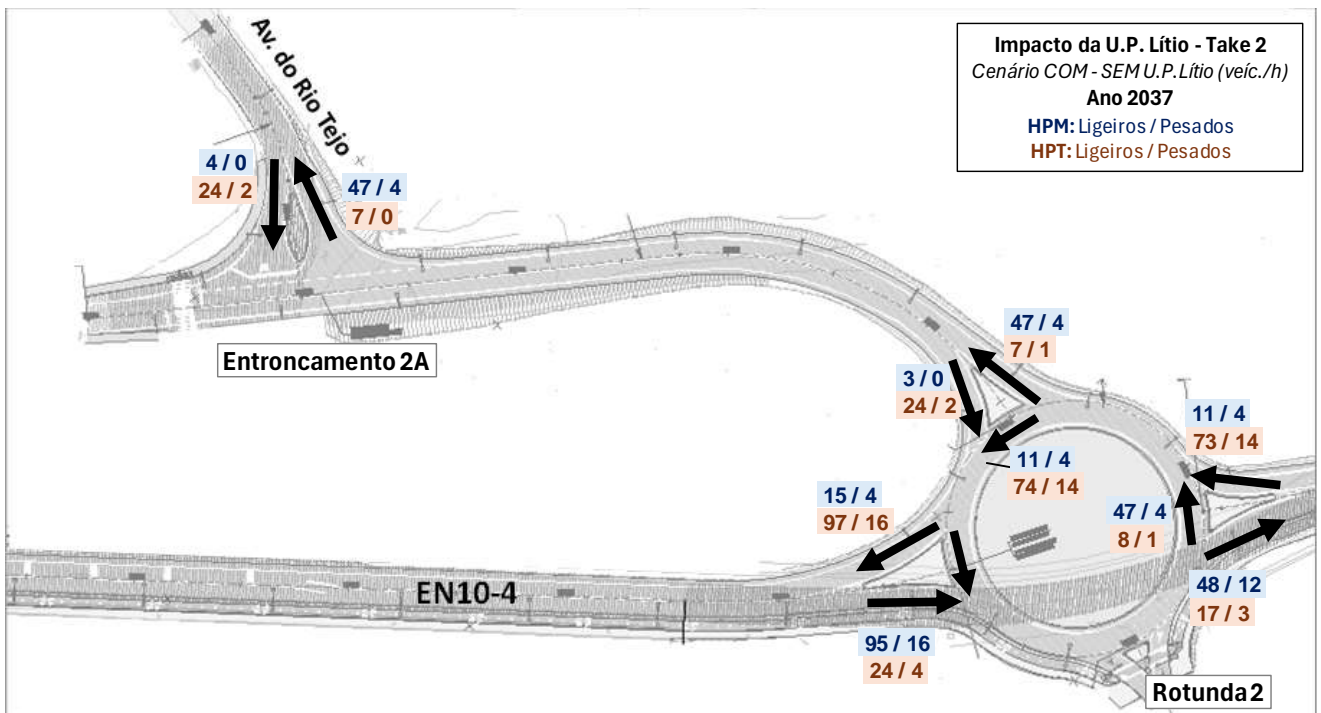


Figura 21.4 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 3
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

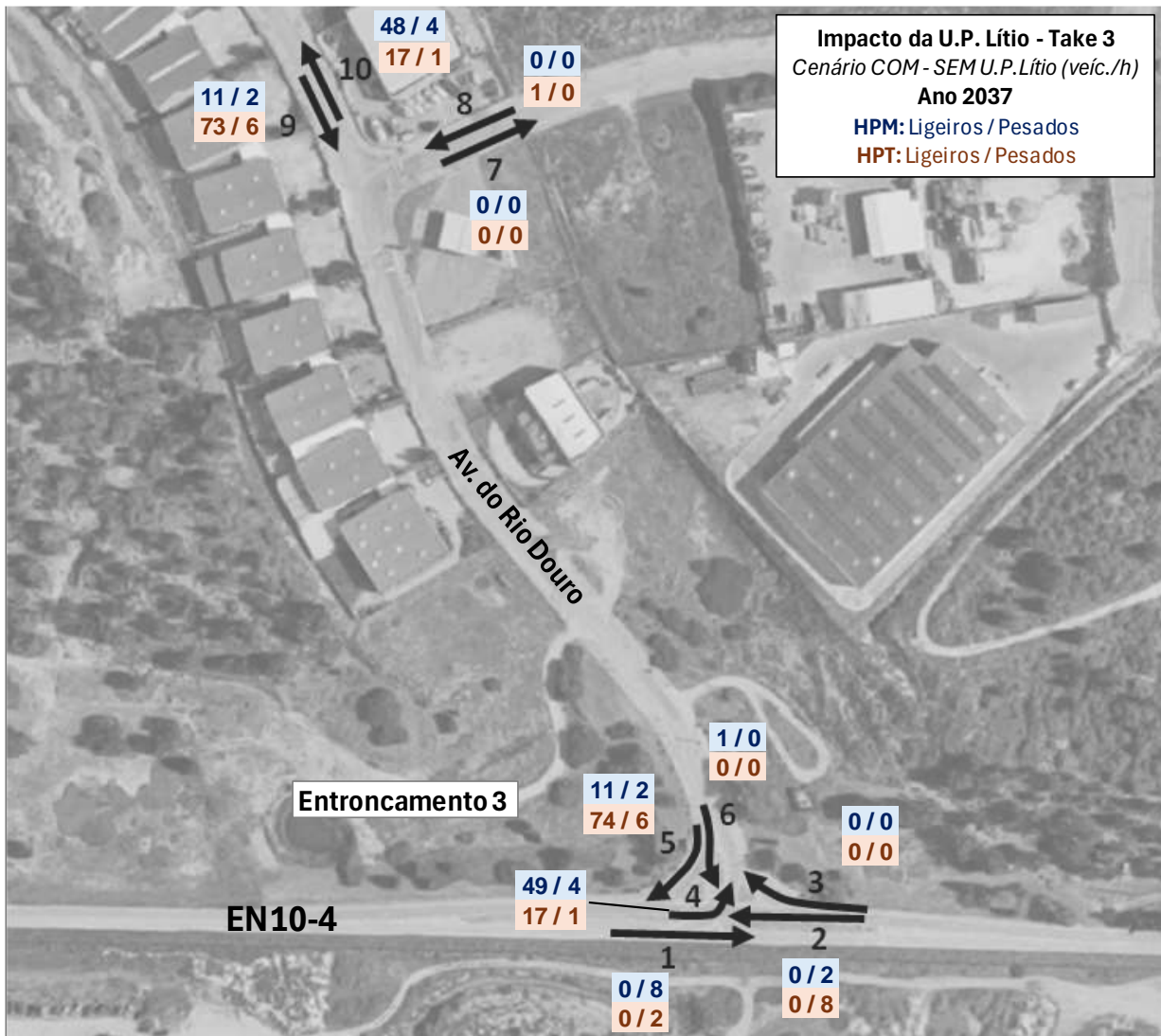


Figura 21.5 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Rotunda 3
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

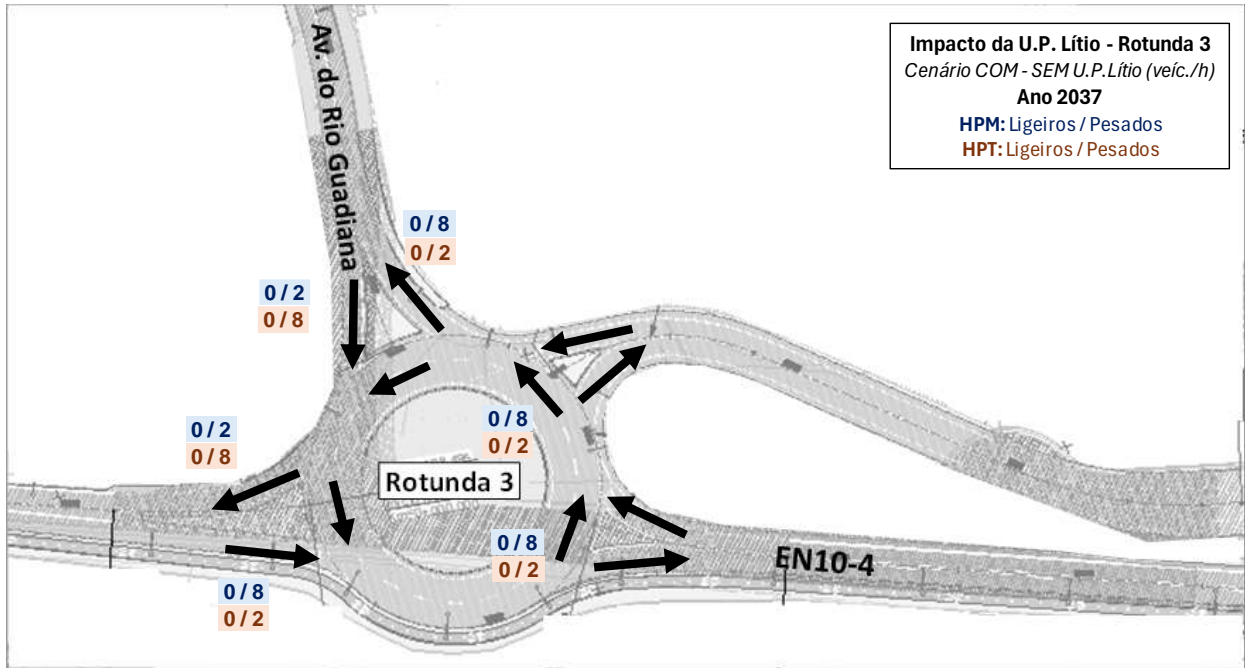


Figura 21.6 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 4
COM U.P. Lítio - SEM U.P. Lítio (veíc./h)

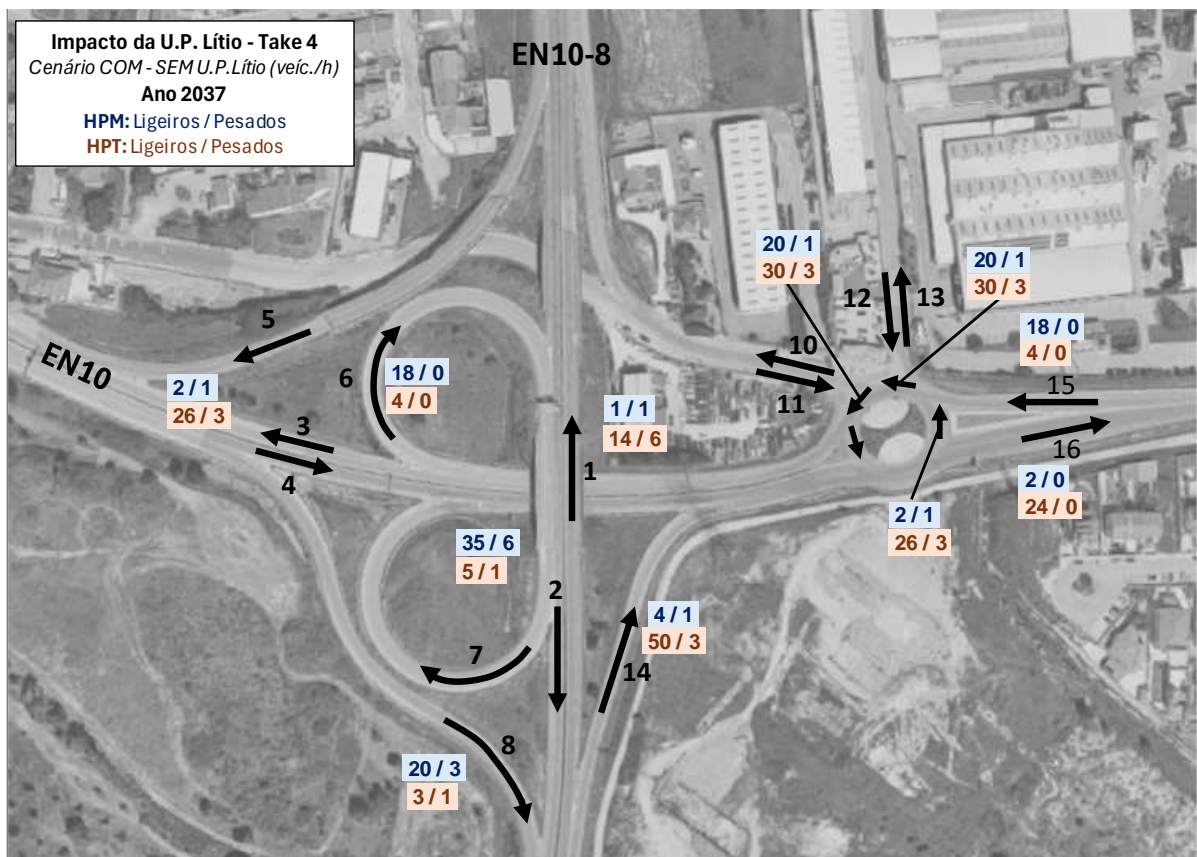
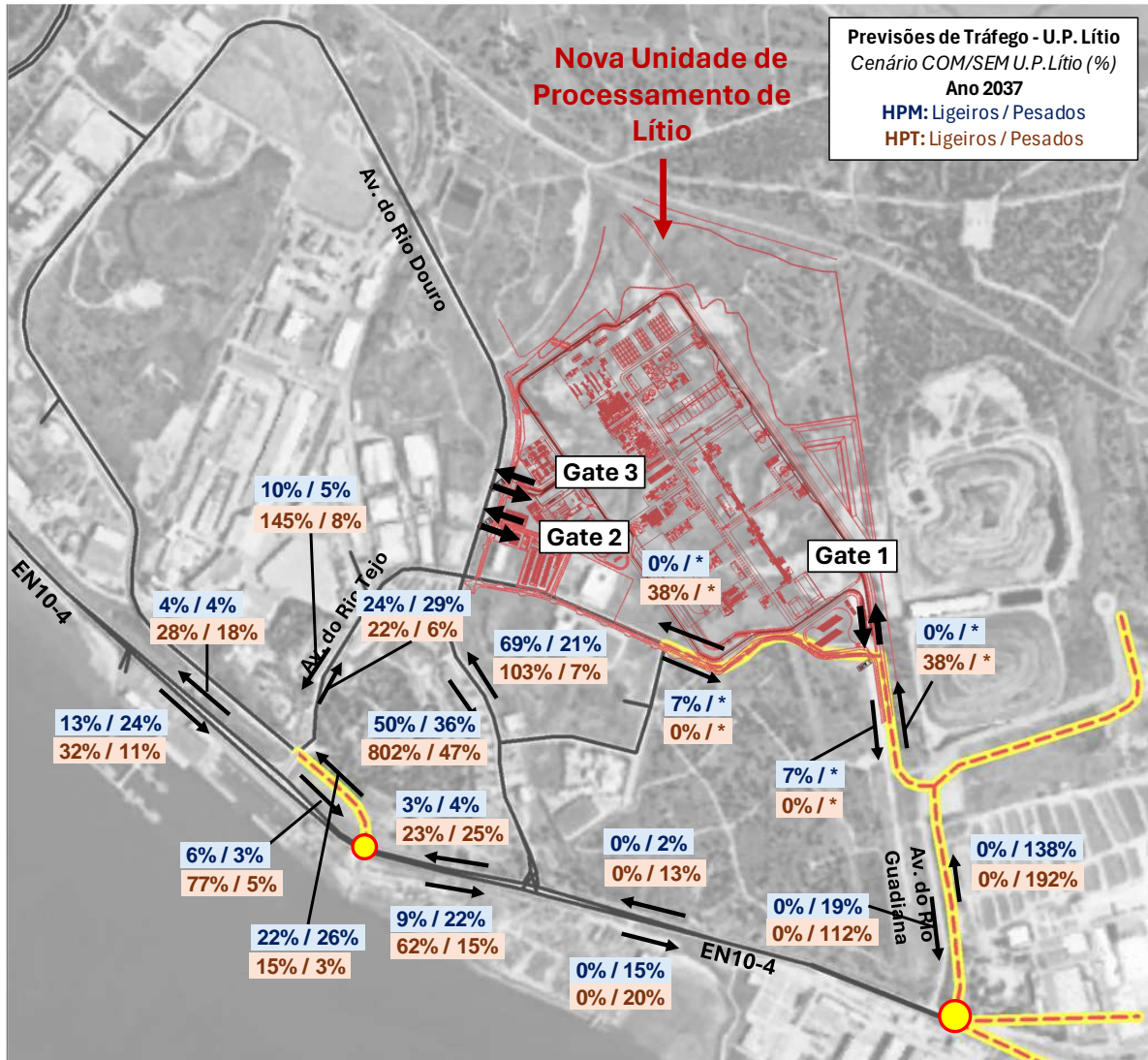


Figura 22.1 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Envoltente
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)



Nota: os * correspondem a troços em que a procura no cenário SEM U.P. Lítio é nula;

Figura 22.2 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 1
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)

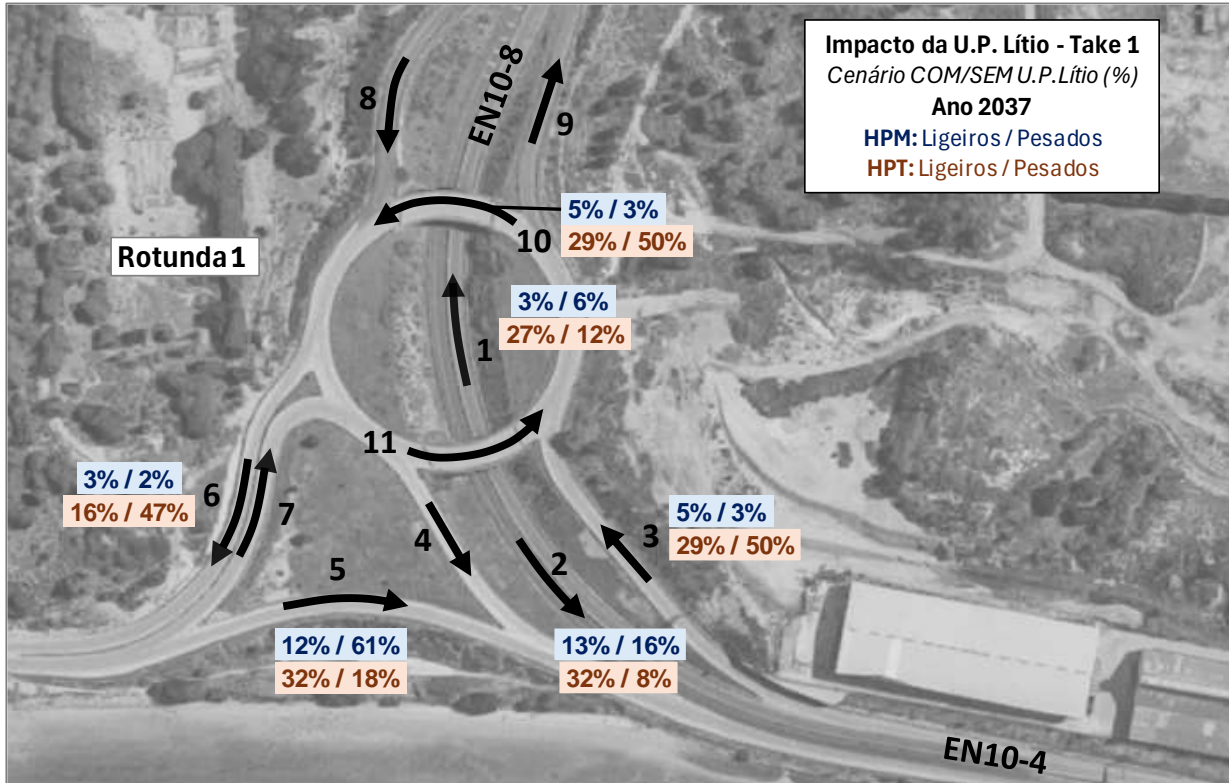


Figura 22.3 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 2
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)

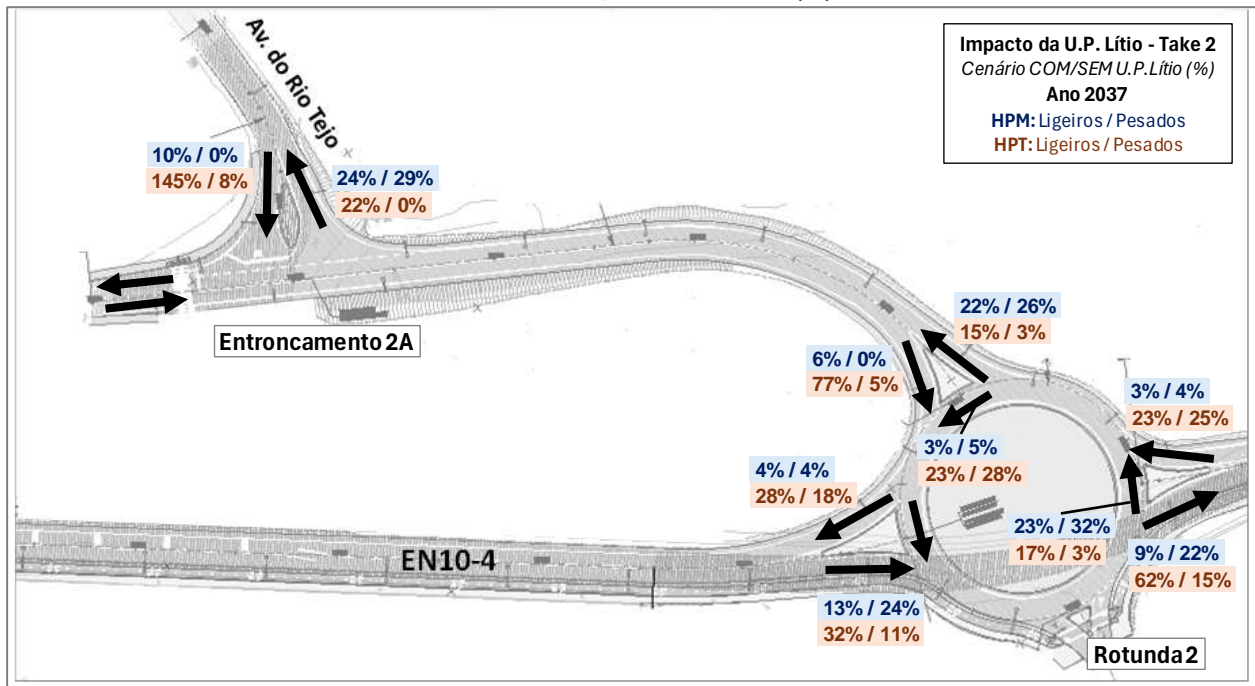


Figura 22.4 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 3
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)

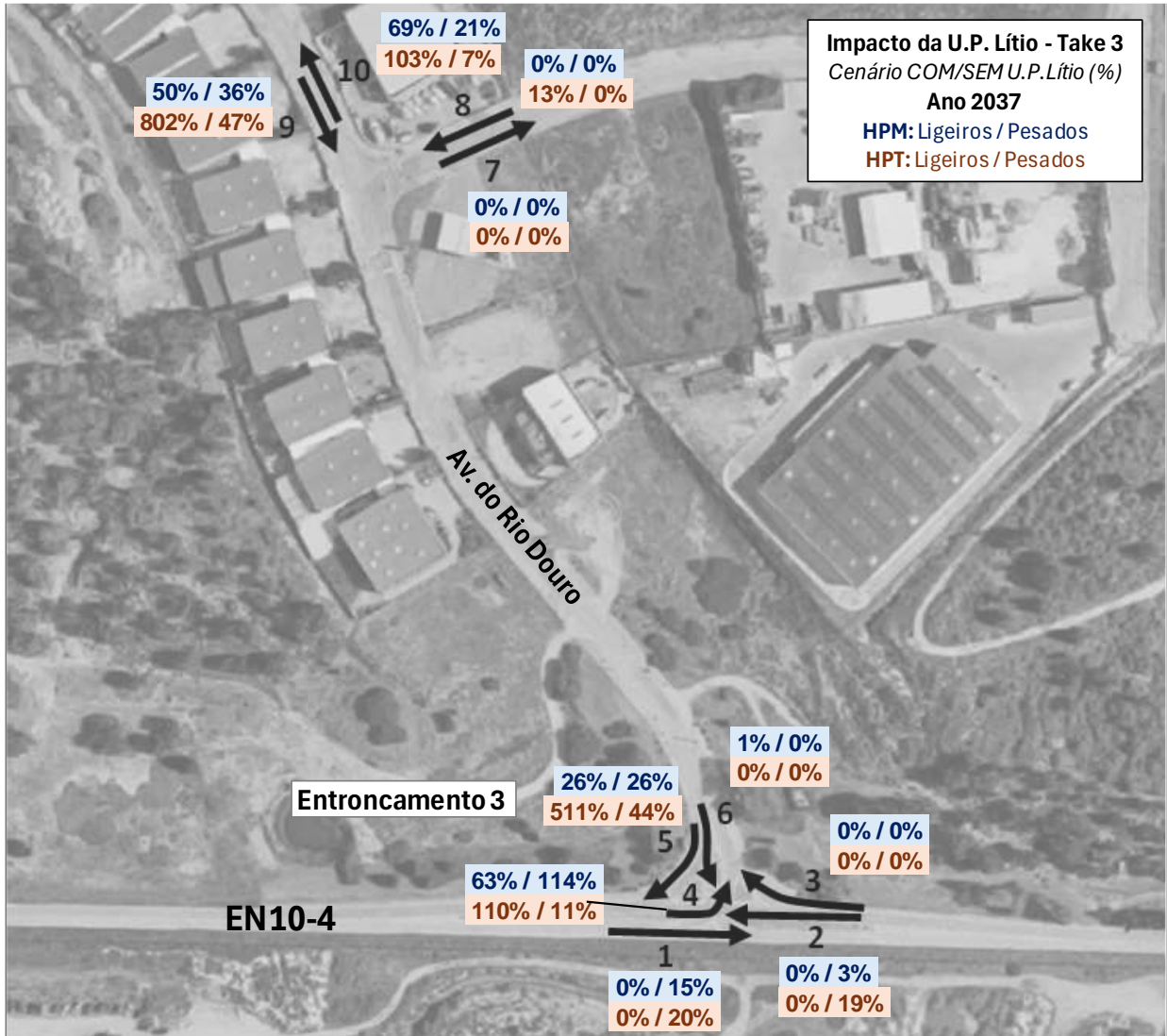


Figura 22.5 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Rotunda 3
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)

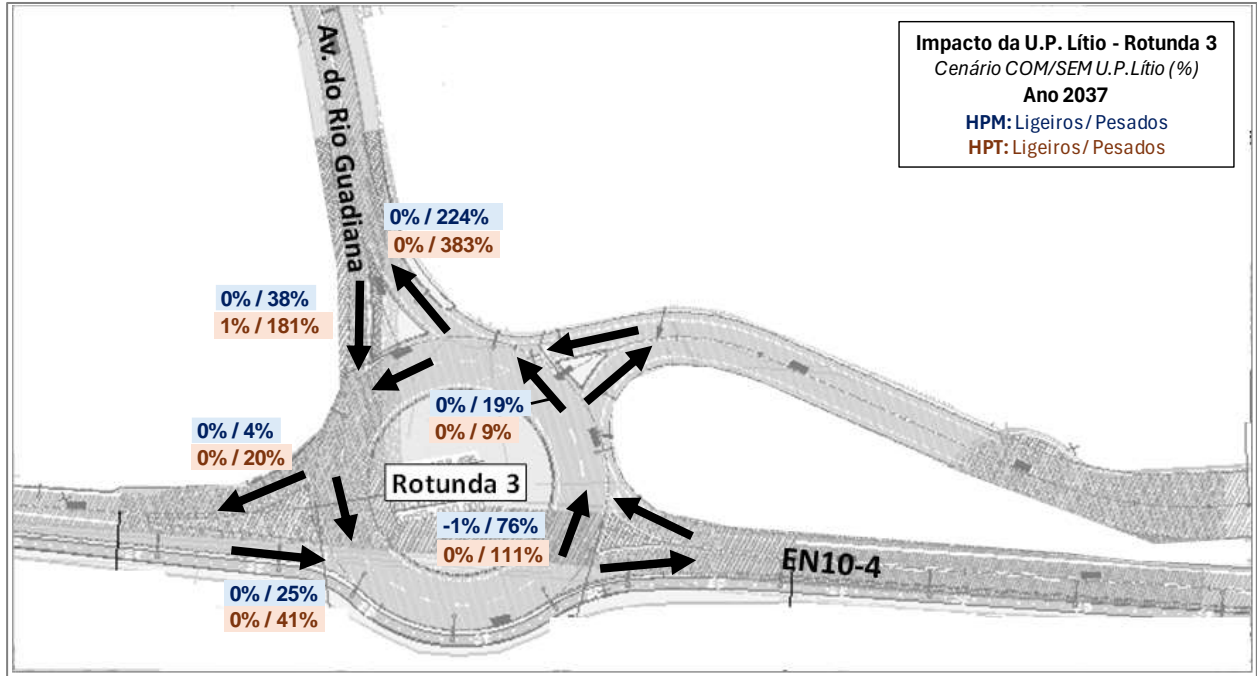
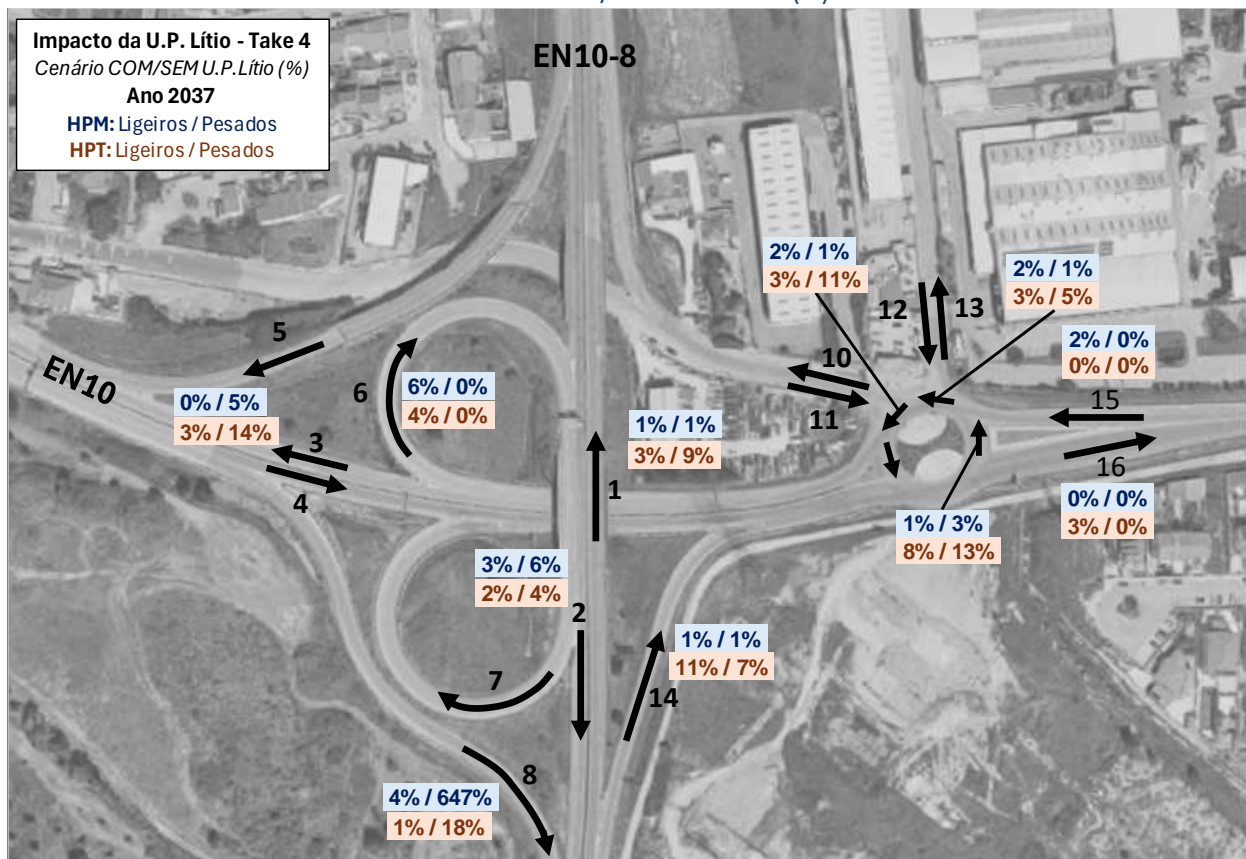


Figura 22.6 – Impacto da U.P. Lítio – Ano 2037: Take 4
COM U.P. Lítio / SEM U.P. Lítio (%)



Apresenta-se de seguida uma breve análise dos resultados obtidos:

- No Take 1 (nó EN10-4 com EN10-8) o impacto mais relevante do tráfego gerado pela U.P. Lítio, em termos de veículos ligeiros, acontece no movimento 2 (EN10-8 norte para EN10-4 nascente), com 64 ligeiros/hora (+13%) no período 8h00/9h00, e no movimento 1 (movimento inverso), com 78 ligeiros/hora (+27%), no período 18h00/19h00. Também o movimento da EN10-4 poente para a EN10-4 nascente tem algum impacto, com uma geração adicional da U.P. Lítio de 31 ligeiros/hora (+12%) no período 8h00/9h00, bem como o seu movimento inverso no período 18h00/19h00 (movimentos 3, 10 e 6), com um acréscimo de 19 ligeiros/hora face ao cenário sem empreendimento, que equivalem a +29% nos mov. 3 e 10 e a +16% no mov. 6. Nos restantes movimentos os impactos são muito reduzidos, sempre menores do que 10 ligeiros/hora; no tráfego pesado, o impacto é sempre fraco, com um máximo de 9 pesados/hora (movimentos 2 e 1, nos períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00, respetivamente, a que correspondem impactos de +8% e +12%, respetivamente);
- No Take 2 (rotunda 2, na EN10-4) o impacto mais relevante do tráfego gerado pela U.P. Lítio, em termos de veículos ligeiros, acontece na EN10-4, no movimento de entrada poente da rotunda 2, com 95 ligeiros/hora (+13%) no período 8h00/9h00, dividindo-se depois de forma equilibrada para a Av. Rio Tejo a norte e para a EN10-4 nascente; no período 18h00/19h00, os movimentos com maior impacto em ligeiros são os de entrada na rotunda 2 proveniente da EN10-4 nascente (73 ligeiros/hora, que equivale a +23%) e da Av. Rio Tejo norte (24 ligeiros/hora, que equivale a +77%), que se juntam na EN10-4 a poente da rotunda 2, onde o impacto global é de 97 ligeiros/hora, que equivale a +28%; no que diz respeito ao tráfego pesado, o maior impacto no período 8h00/9h00 ocorre na entrada poente da rotunda 2, com 16 pesados/hora (+24%), dos quais 12 pesados/hora continuam na EN10-4 para nascente; no período 18h00/19h00 verifica-se o inverso, com 14 pesados/hora (+25%), a virem da EN10-4 nascente;
- No Take 3 (entroncamento 3, na EN10-4) o impacto mais relevante do tráfego gerado pela U.P. Lítio, em termos de veículos ligeiros, ocorre no movimento da EN10-4 para a Av. do Rio Douro em direção à Gate 2 (mov. 4 e posteriormente para o mov. 10), com 49 ligeiros/hora (+63%) no período 8h00/9h00; no período 18h00/19h00 verifica-se o maior impacto no movimento inverso, com 74 ligeiros/hora (+511%, no movimento 5); em termos de pesados, a maioria continua pela EN10-4 para nascente, sendo este o movimento com maior impacto no período 8h00/9h00, com

8 pesados/hora (+15%) e o seu movimento inverso no período 18h00/19h00, também com 8 pesados/hora (+19%);

- Na Rotunda 3 da EN10-4 (nó com a Av. do Rio Guadiana), o impacto de ligeiros gerados pela U.P. Lítio é nulo nas duas horas de ponta (o tráfego ligeiro é gerado todo pela Gate 2, pelo que não utilizam a rotunda 3 para as suas deslocações), e o maior impacto do tráfego pesado ocorre no movimento da EN10-4 ponte para a Av. do Rio Guadiana norte no período 8h00/9h00, com 8 pesados/hora (que corresponde a +15% na EN10-4 e a +138% na Av. do Rio Guadiana); no período 18h00/19h00, o maior impacto verifica-se no movimento inverso do da manhã, também com 8 pesados/hora (+112% na Av. do Rio Guadiana e +13% na EN10-4 ponte);
- No Take 4 (nó EN10-8 com EN10) o impacto mais relevante do tráfego gerado pela U.P. Lítio, em termos de veículos ligeiros, acontece no movimento 2 (EN10-8 norte e EN10 nascente para EN10-8 sul), com 35 ligeiros/hora (+3%) no período 8h00/9h00, e no movimento 14 (EN10-8 sul para EN10 nascente), com 50 ligeiros/hora (+11%), no período 18h00/19h00; no tráfego pesado, o impacto é sempre fraco, com um máximo de 6 pesados/hora (movimento 2 e movimento 1 nos períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00, a que correspondem impactos de +6% e +9%, respetivamente).

7. CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO FUTURAS

O cálculo dos níveis de serviço nos cruzamentos mais significativos da rede em estudo, na situação futura SEM e COM empreendimento (Cenário 0 e Cenário 1), foi feito para os períodos de ponta considerados mais relevantes, tendo em atenção os horários de geração de tráfego da U.P. de Lítio, ou seja, no período 08/09h e no período 18/19h de um dia útil representativo, à semelhança do que foi feito para a situação atual, já apresentada no cap. 4 do presente relatório.

Nas figuras seguintes apresentam-se as áreas de conflito futuras relevantes em termos de análise de níveis de serviço, para os cenários SEM e COM empreendimento (Cenário 0 e Cenário 1). Nas restantes, a procura de tráfego é muito fraca, pelo que não se irão verificar problemas de capacidade ou de níveis de serviço insuficientes.

Figura 23.1 – Áreas de Conflito Analisadas (situação futura) – envolvente



Figura 23.2 – Área de Conflito 1 (situação futura) – pormenor Rotunda 1

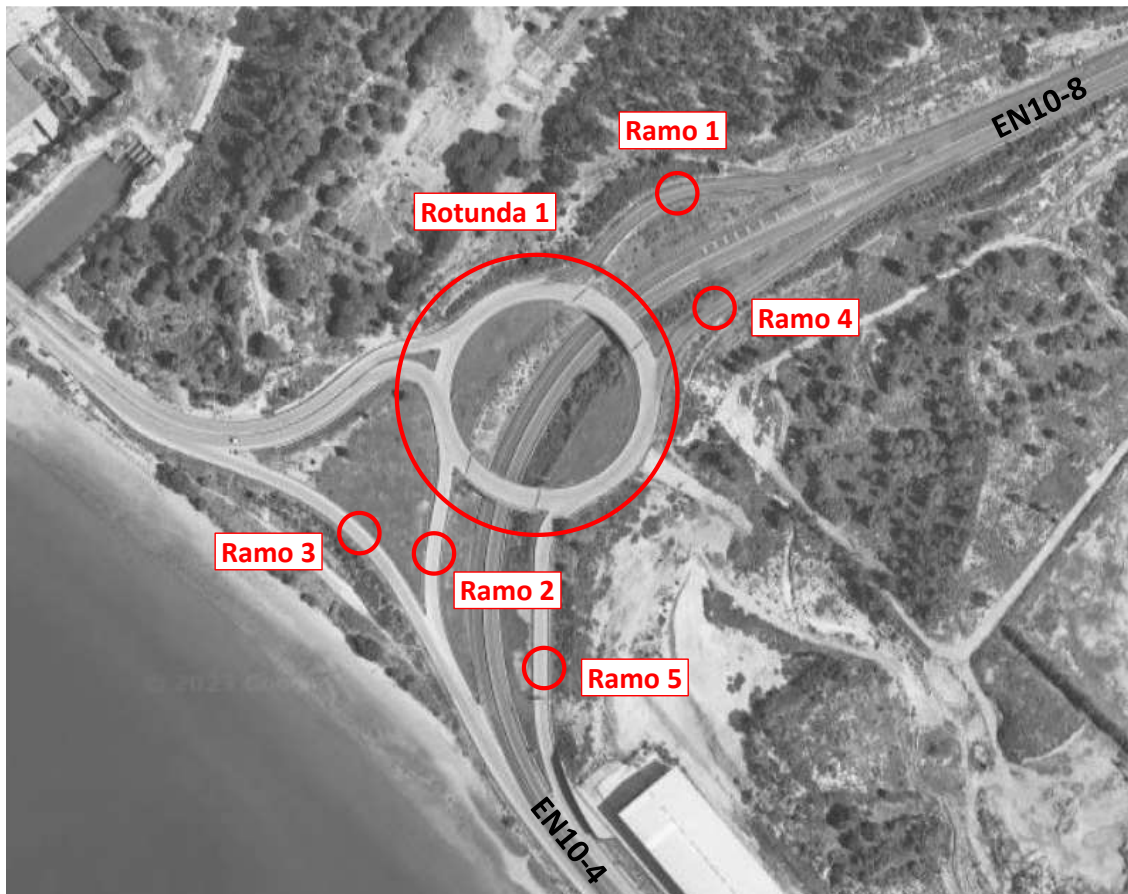


Figura 23.3 – Área de Conflito 2 (situação futura) – pormenor Entroncamento 2A e Rotunda 2

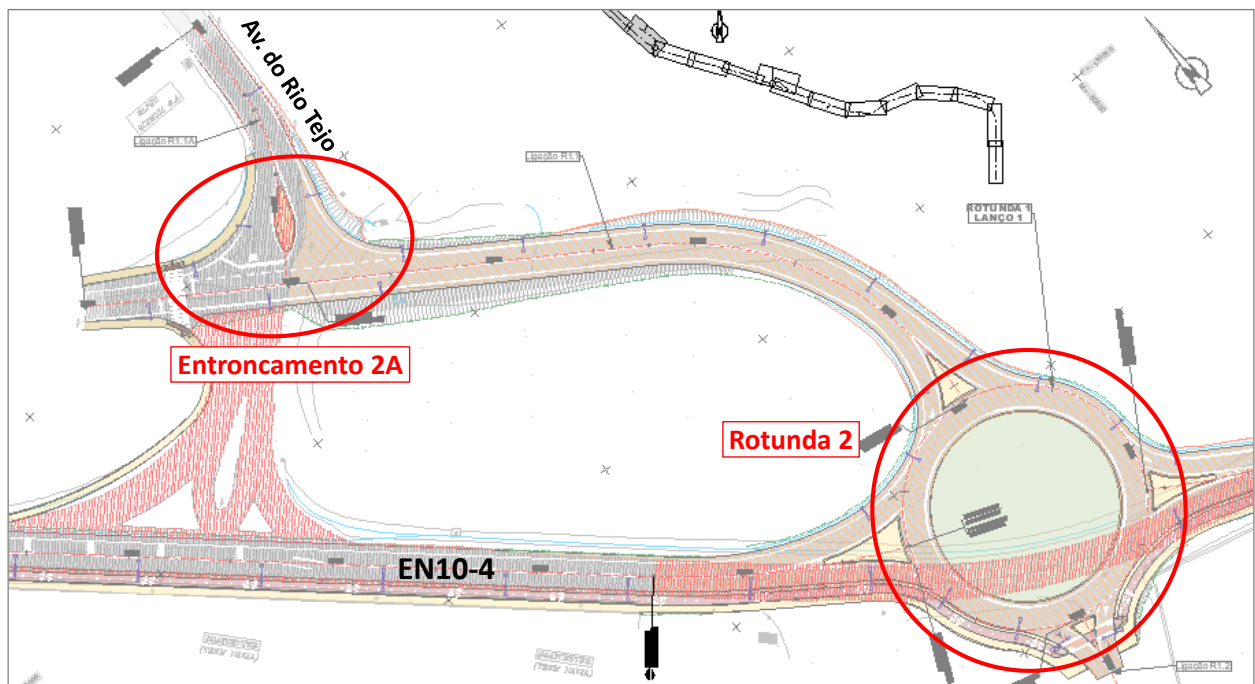


Figura 23.4 – Área de Conflito 3 (situação futura) – pormenor Entroncamento 3

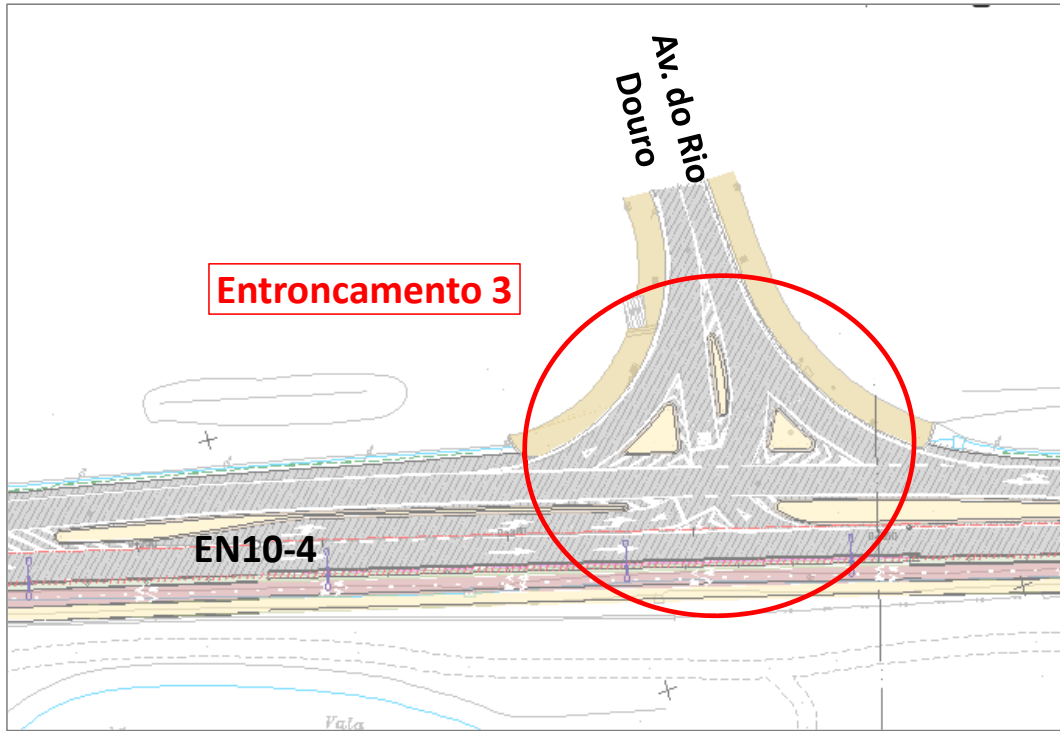
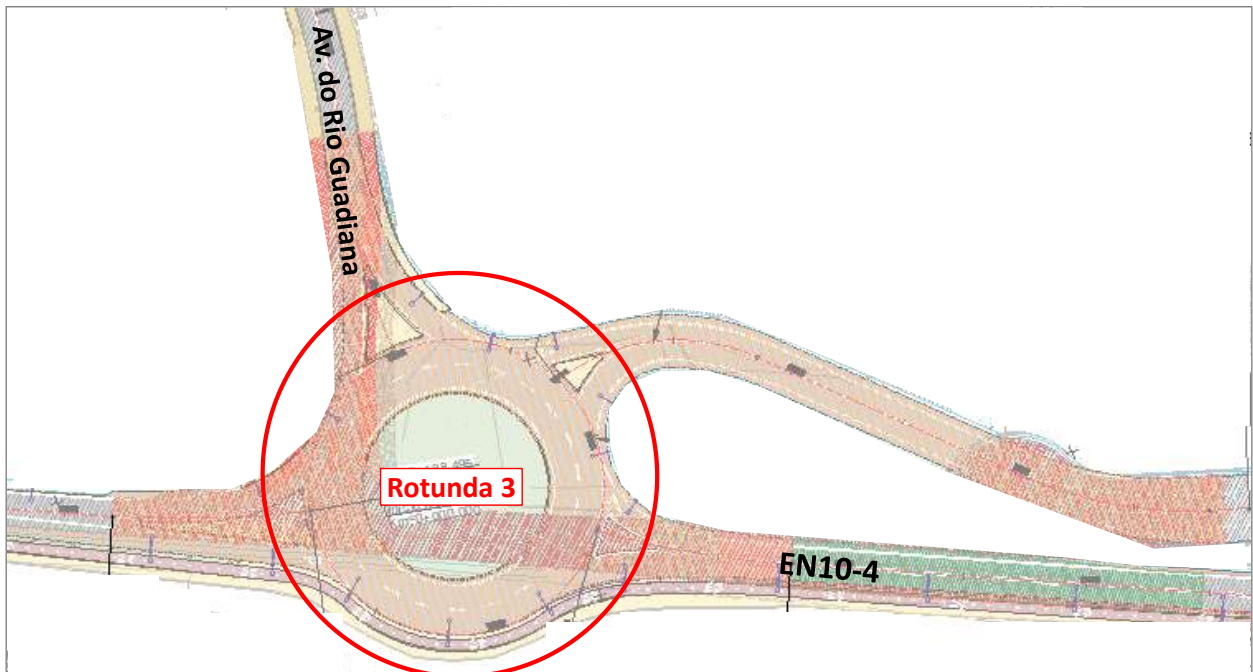


Figura 23.5 – Área de Conflito 4 (situação futura) – pormenor Rotunda 3



7.1 – Nível de Serviço nos Cruzamentos e nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00) – Cenário 0

Os cálculos das reservas de capacidade das áreas de conflito estudadas para o Cenário SEM empreendimento (cenário 0) são apresentados no **Anexo C**, apresentando-se em seguida um quadro resumo com os resultados das mesmas, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00):

Quadro 15 – Reservas de Capacidade nas Áreas de Conflito Analisadas – Procura Futura (Cenário 0)

Área de Conflito	Tipo de Conflito	Descrição	Procura Futura - Cenário 0 Horas de Ponta da Manhã e da Tarde				
			HPM: 8h00/9h00		HPT: 18h00/19h00		
			Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	
1 (Fig.23.1)	Ramo 1 (Fig.23.2)	Saída da EN10-8 para Rotunda 1	89%	A	97%	A	
	Ramo 2 (Fig.23.2)	Saída da Rotunda 1 para a EN10-4 nascente	100%	A	100%	A	
	Ramo 3 (Fig.23.2)	EN10-4 de ponte para nascente	85%	B	96%	A	
	Ramo 4 (Fig.23.2)	Saída da Rotunda 1 para a EN10-8	91%	A	91%	A	
	Ramo 5 (Fig.23.2)	Saída da EN10-4 nascente para Rotunda 1	85%	B	95%	A	
	Rotunda 1 (Fig.23.2)	Entrada EN10-8 (norte)		88%	-	97%	-
		Entrada EN10-4 (nascente)		81%	-	93%	-
Entrada EN10-4 (ponte)			91%	-	91%	-	
2 (Fig.23.1)	Entroncamento 2A (Fig.23.3)	EN10-4 - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	100%	A	100%	A	
		Av. Rio Tejo - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	93%	A	90%	B	
2 (Fig.23.1)	Rotunda 2 (Fig.23.3)	Entrada Av. Rio Tejo (norte)	90%	-	87%	-	
		Entrada EN10-4 (nascente)	49%	-	59%	-	
		Entrada EN10-4 (ponte)	18%	-	85%	-	
3 (Fig.23.1)	Entroncamento 3 (Fig.23.4)	EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	92%	A	95%	A	
		Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	97%	D	100%	A	
		Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	89%	B	91%	B	
4 (Fig.23.1)	Rotunda 3 (Fig.23.5)	Entrada Av. Rio Guadiana (norte)	94%	-	95%	-	
		Entrada Z. Industrial (nordeste)	89%	-	90%	-	
		Entrada EN10-4 (nascente)	66%	-	72%	-	
		Entrada EN10-4 (ponte)	50%	-	97%	-	

Numa análise sumária aos **níveis de serviço** nas zonas de conflito analisadas, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00) do Cenário SEM empreendimento (Cenário 0), tem-se (ver cálculos de reservas de capacidades no **Anexo C**):

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00):

- as entradas da rotunda 1 propriamente ditas não apresentam problemas de funcionamento, já que os movimentos principais estão desnivelados (movimentos da EN10-8 para a EN10-4 nascente), funcionando todas as entradas com reservas de capacidade acima dos 81%;
- os ramos 1, 2, 3, 4 e 5 funcionam com níveis de serviço A ou B, com reservas de capacidade superiores a 85%;
- relativamente à rotunda 2, que substitui o atual entroncamento 2, a entrada crítica (entrada da EN10-4 poente) tem já uma reserva de capacidade de +18%; as restantes entradas apresentam reservas de capacidade superiores a 49%;
- relativamente ao novo entroncamento 2A, os movimentos críticos analisados mostram que as viragens à esquerda e à direita da Av. Rio Tejo para a EN10-4 funcionam a um nível de serviço A, com uma reserva de capacidade de +93% (atraso de 9.9 s);
- no entroncamento 3 o movimento de viragem à esquerda da Av. Rio Douro para a EN10-4, apesar de ter um nível de procura baixo e uma reserva de capacidade de 97%, tem um atraso de 26.6 s devido ao seu elevado fluxo conflituante, funcionando assim a um nível de serviço D; o movimento de viragem à direita da Av. Rio Douro para a EN10-4 (reserva de capacidade de 89% e atraso de 12.2 s) funciona a um nível de serviço B; a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Douro faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.8s);
- relativamente à nova rotunda 3, a entrada crítica (entrada da EN10-4 poente) ainda apresenta uma reserva de capacidade satisfatória (+50%); as restantes entradas apresentam reservas de capacidade superiores a 66%;

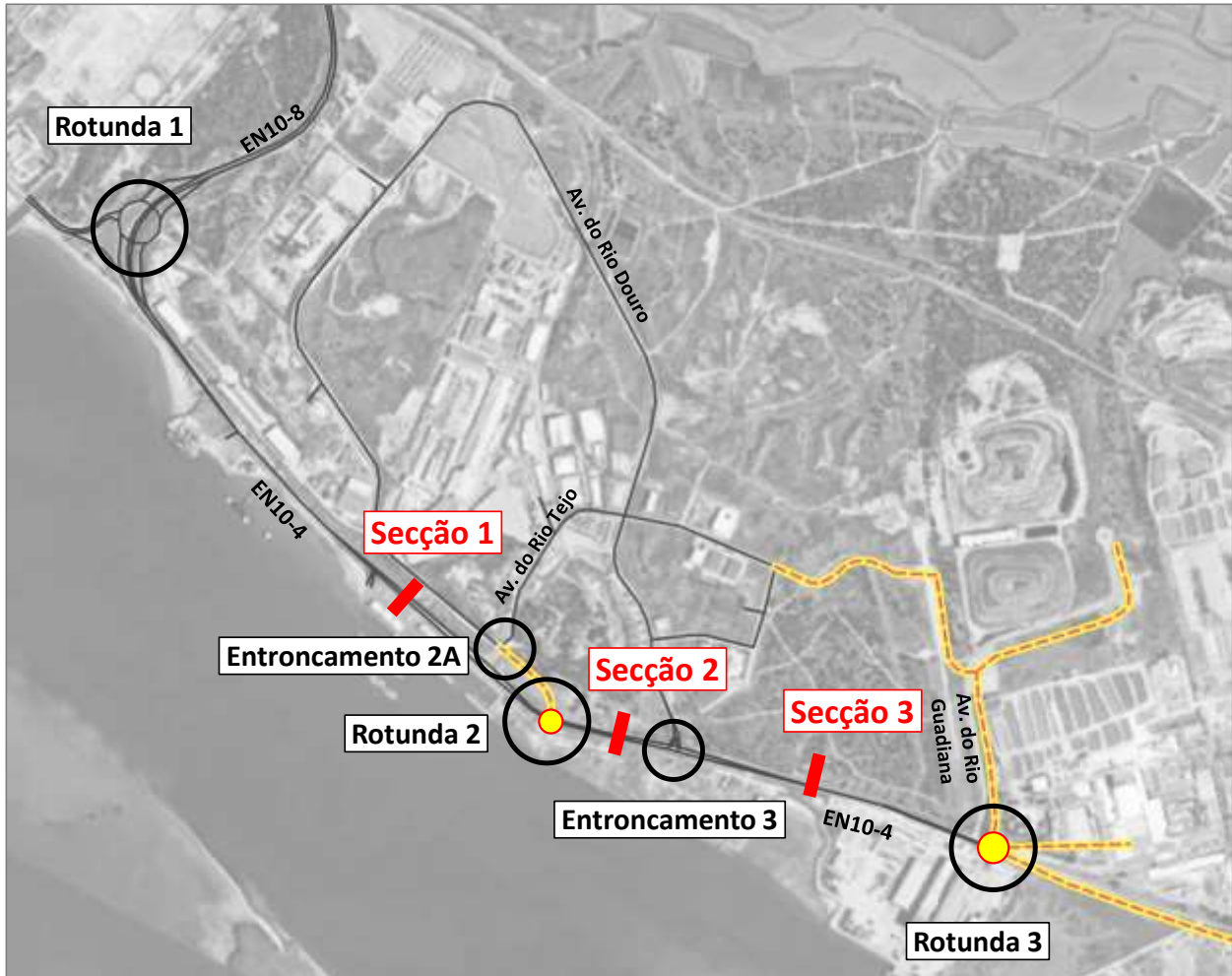
Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00):

- as entradas da rotunda 1 funcionam todas sem qualquer problema de capacidade, com reservas acima dos 91%;
- os ramos 1, 2, 3, 4 e 5 funcionam com níveis de serviço A, com reservas de capacidade superiores a 91%;

- relativamente à rotunda 2, a entrada crítica (entrada da EN10-4 nascente) ainda apresenta reservas de capacidade satisfatórias (+59%); as restantes entradas apresentam reservas de capacidade superiores a 85%;
- relativamente ao entroncamento 2A, os movimentos críticos analisados mostram que as viragens à esquerda e à direita da Av. Rio Tejo para a EN10-4 funcionam a um nível de serviço B, com uma reserva de capacidade de 90% (atraso de 10.3 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Tejo faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 8.4 s);
- o entroncamento 3 apresenta um nível de serviço B para o movimento de viragem à direita da Av. Rio Douro para a EN10-4 (reserva de capacidade de 91% e atraso de 12.4 s); a viragem à esquerda da EN10-4 para a Av. Rio Douro faz-se sem problemas, com nível de serviço A (atraso de 9.2 s); o movimento de viragem à esquerda da Av. Rio Douro para a EN10-4 é nula nesta hora de ponta;
- relativamente à nova rotunda 3, a entrada crítica (entrada da EN10-4 nascente) ainda apresenta uma reserva de capacidade muito satisfatória (+72%); as restantes entradas apresentam reservas de capacidade superiores a 90%.

Tendo em atenção a procura de tráfego na EN10-4 nas Horas de Ponta da Manhã e da Tarde do ano 2037, no Cenário SEM empreendimento (cenário 0), foram ainda calculados os níveis de serviço nas três secções desta via, entre a rotunda 1 e a rotunda 2, entre a rotunda 2 e o entroncamento 3, e entre o entroncamento 3 e a rotunda 3, como ilustra a figura seguinte:

Figura 24 – Secções da EN10-4 Analisadas (situação futura – Cenário 0)



Para o cálculo do nível de serviço em secção, foi utilizado o método preconizado pelo HCM (“Highway Capacity Manual”), tendo-se adotado os seguintes pressupostos:

- Velocidade Livre (km/h): 70 km/h
- Largura da Via (m): 3,5m por sentido
- Largura da Berma (m): 0,5 por sentido
- Tipo de Terreno: plano
- Percentagem de proibição de ultrapassagem: variável
- Distribuição do Tráfego por sentidos: 60/40 (HPM) e 90/10 (HPT)
- Classe da Via: II

Para uma via de classe II, o nível de serviço (LOS) é dado pela “% tempo não livre” (*Percent Time-Spent-Following*), segundo seguinte critério:

LOS	Percent Time -Spent-Following
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

Fonte: Highway Capacity Manual

Os resultados obtidos para as secções em estudo são os seguintes:

Quadro 16.1 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Futura (Cenário 0)
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vl/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		pele método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	1280	74.9	60%	44	D
Secção 2	1+1	1019	68.8	68%	47	C
Secção 3	1+1	915	65.9	71%	48	C

Quadro 16.2 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Futura (Cenário 0)
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vl/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		pele método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	559	64.2	82%	51	C
Secção 2	1+1	430	59.7	85%	52	C
Secção 3	1+1	396	58.4	86%	52	C

Pelos resultados obtidos verifica-se que, no cenário futuro SEM Empreendimento, a secção 1 atinge nível de serviço D na situação mais desfavorável (hora de ponta da manhã), dado por uma “% tempo não livre” de 74.9%. Já na hora de ponta da tarde, o nível de serviço é C em todas as secções.

Condições de Circulação fora dos períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00

Como se referiu anteriormente, a procura de tráfego na rede viária em estudo apresenta dois “picos” fortes nas meias-horas entre as 7h30 e as 8h00 e entre as 17h30 e as 18h00, que correspondem aos períodos de grande concentração das entradas (e das saídas) ao serviço dos empregados nas empresas industriais da Mitrena.

Esta concentração de tráfego nas referidas duas meias-horas provoca (já na situação existente) problemas de capacidade na secção da EN10.4 a nascente da Rotunda 1, mais concretamente no sentido para nascente (7h30/8h00), e no sentido para poente (17h30/18h00), levando à criação de filas de espera que penalizam a circulação. Em 2037, no Cenário SEM UP Lítio, com o crescimento de tráfego expetável face a 2023, esta situação será certamente agravada, se nada for feito para a resolver.

Tratam-se de problemas de capacidade muito pontuais, com a circulação a tornar-se fluída a partir das 8h00 (e antes das 7h30), e também a partir das 18h00 (e antes das 17h30), com reservas de capacidade muito satisfatórias, como se pôde constatar nos cálculos apresentados em cima.

Apesar de ser um problema já existente (e que não irá ser agravado pelo empreendimento em estudo, uma vez que não se prevê geração de tráfego relevante da responsabilidade da U.P. Lítio nessas duas meias-horas), sugerem-se duas medidas corretivas, capazes de solucionar (ou pelo menos mitigar significativamente) o problema:

- sensibilização das principais empresas da Zona Industrial da Mitrena, no sentido de optarem por horários de entrada e saída de trabalhadores desfasados das duas meias-horas críticas, descongestionando esses dois períodos, e aproveitando as reservas de capacidade dos períodos adjacentes;
- alargamento para 2 pistas das entradas provenientes da EN10.4 nas Rotundas 2 e 3 (ainda em fase de projeto, mas de construção prevista a curto prazo), e alargamento da faixa rotatória da Rotunda 2 também para 2 pistas.

7.2 – Nível de Serviço nos Cruzamentos e nas Secções (8h00/9h00 e 18h00/19h00) – Cenário 1

Os cálculos das reservas de capacidade das áreas de conflito estudadas para o Cenário COM empreendimento (cenário 1) são apresentados no **Anexo D**, apresentando-se em seguida um quadro resumo com os resultados das mesmas, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00). Apresenta-se igualmente os resultados do cenário 0, para facilitar a comparação entre ambos:

Quadro 17 – Reservas de Capacidade nas Áreas de Conflito Analisadas – Procura Futura (Cenário 0 e 1)

Área de Conflito	Tipo de Conflito	Descrição	Procura Futura - Cenário 0				Procura Futura - Cenário 1			
			Horas de Ponta da Manhã e da Tarde				Horas de Ponta da Manhã e da Tarde			
			HPM: 8h00/9h00		HPT: 18h00/19h00		HPM: 8h00/9h00		HPT: 18h00/19h00	
Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	Reserva de Capacidade	Nível de Serviço	Reserva de Capacidade	Nível de Serviço			
1 (Fig.23.1)	Ramo 1 (Fig.23.2)	Saída da EN10-8 para Rotunda 1	89%	A	97%	A	89%	A	97%	A
	Ramo 2 (Fig.23.2)	Saída da Rotunda 1 para a EN10-4 nascente	100%	A	100%	A	100%	A	100%	A
	Ramo 3 (Fig.23.2)	EN10-4 de poente para nascente	85%	B	96%	A	83%	B	95%	A
	Ramo 4 (Fig.23.2)	Saída da Rotunda 1 para a EN10-8	91%	A	91%	A	91%	A	91%	A
	Ramo 5 (Fig.23.2)	Saída da EN10-4 nascente para Rotunda 1	85%	B	95%	A	84%	B	93%	A
	Rotunda 1 (Fig.23.2)	Entrada EN10-8 (norte)	88%	-	97%	-	88%	-	97%	-
2 (Fig.23.1)	Entroncamento 2A (Fig.23.3)	EN10-4 - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	100%	A	100%	A	100%	A	100%	A
		Av. Rio Tejo - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	93%	A	90%	B	92%	B	87%	B
2 (Fig.23.1)	Rotunda 2 (Fig.23.3)	Entrada Av. Rio Tejo (norte)	90%	-	87%	-	90%	-	83%	-
		Entrada EN10-4 (nascente)	49%	-	59%	-	46%	-	48%	-
		Entrada EN10-4 (poente)	18%	-	85%	-	6%	-	82%	-
3 (Fig.23.1)	Entroncamento 3 (Fig.23.4)	EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	92%	A	95%	A	86%	A	93%	A
		Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	97%	D	100%	A	96%	D	100%	A
		Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	89%	B	91%	B	87%	B	76%	B
4 (Fig.23.1)	Rotunda 3 (Fig.23.5)	Entrada Av. Rio Guadiana (norte)	94%	-	95%	-	93%	-	93%	-
		Entrada Z. Industrial (nordeste)	89%	-	90%	-	89%	-	90%	-
		Entrada EN10-4 (nascente)	66%	-	72%	-	66%	-	72%	-
		Entrada EN10-4 (poente)	50%	-	97%	-	48%	-	97%	-

Numa análise sumária aos **níveis de serviço** nas zonas de conflito analisadas, nas Horas de Ponta da Manhã (8h00/9h00) e da Tarde (18h00/19h00) comparando o Cenário COM empreendimento (Cenário 1) (ver cálculos de reservas de capacidades no **Anexo D**) com o cenário SEM empreendimento, verifica-se que a situação mais penalizante ocorre na entrada crítica da Rotunda 2 (entrada da EN10-4 poente), na hora de ponta da manhã, que passa de uma reserva de capacidade de +18% para +6% com a geração adicional da

U.P. Lítio, traduzindo-se num nível de serviço E, embora sem esgotar a reserva de capacidade. Os restantes níveis de serviço mantêm-se semelhantes aos do cenário 0, embora ligeiramente inferiores, o que mostra que a geração adicional da U.P. Lítio não provoca uma sobrecarga significativa no tráfego futuro da rede viária em estudo.

Relativamente aos acessos à U.P. Lítio propriamente ditos (Gates 1, 2 e 3), apresentam-se de seguida o cálculo das respetivas reservas de capacidade, que tiveram por base os tráfegos apresentados na figura 20.7. Pelos cálculos obtidos, verifica-se que não existem problemas de capacidade nos acessos ao empreendimento em estudo, com níveis de serviço a variarem entre A e D.

Quadro 18.1 – Reservas de Capacidade nos Acessos à U.P. Lítio – Procura Futura (Cenário 1) – Gate 1

**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 1
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 1 (viragem à direita)	HPM	20	0	250	8%	-	A
Entrada Gate 1 (viragem à esquerda)	HPM	18	28	250	7%	8.2	A
Saída Gate 1 (viragem à direita e à esquerda)	HPM	5	60	246	2%	19.9	C

**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 1
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 1 (viragem à direita)	HPT	5	0	250	2%	-	A
Entrada Gate 1 (viragem à esquerda)	HPT	5	7	250	2%	8.1	A
Saída Gate 1 (viragem à direita e à esquerda)	HPT	28	15	249	11%	21.2	C

Nota: apesar da capacidade do ponto de conflito ser superior a 250 vle/h, considerou-se este valor como máximo devido à existência de cancela no acesso ao empreendimento;

Quadro 18.2 – Reservas de Capacidade nos Acessos à U.P. Lítio – Procura Futura (Cenário 1) – Gate 2

**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 2
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 2 (viragem à direita)	HPM	95	0	250	38%	-	B
Entrada Gate 2 (viragem à esquerda)	HPM	0	120	250	0%	7.4	A
Saída Gate 2 (viragem à direita e à esquerda)	HPM	15	85	250	6%	20.3	C

**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 2
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 2 (viragem à direita)	HPT	24	0	250	10%	-	A
Entrada Gate 2 (viragem à esquerda)	HPT	0	32	250	0%	7.3	A
Saída Gate 2 (viragem à direita e à esquerda)	HPT	97	60	250	39%	28.2	D

Nota: apesar da capacidade do ponto de conflito ser superior a 250 vle/h, considerou-se este valor como máximo devido à existência de cancela no acesso ao empreendimento;

Quadro 18.3 – Reservas de Capacidade nos Acessos à U.P. Lítio – Procura Futura (Cenário 1) – Gate 3

**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 3
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 3 (viragem à direita)	HPM	28	0	250	11%	-	A
Entrada Gate 3 (viragem à esquerda)	HPM	0	28	250	0%	7.3	A
Saída Gate 3 (viragem à direita e à esquerda)	HPM	10	16	250	4%	20.0	C

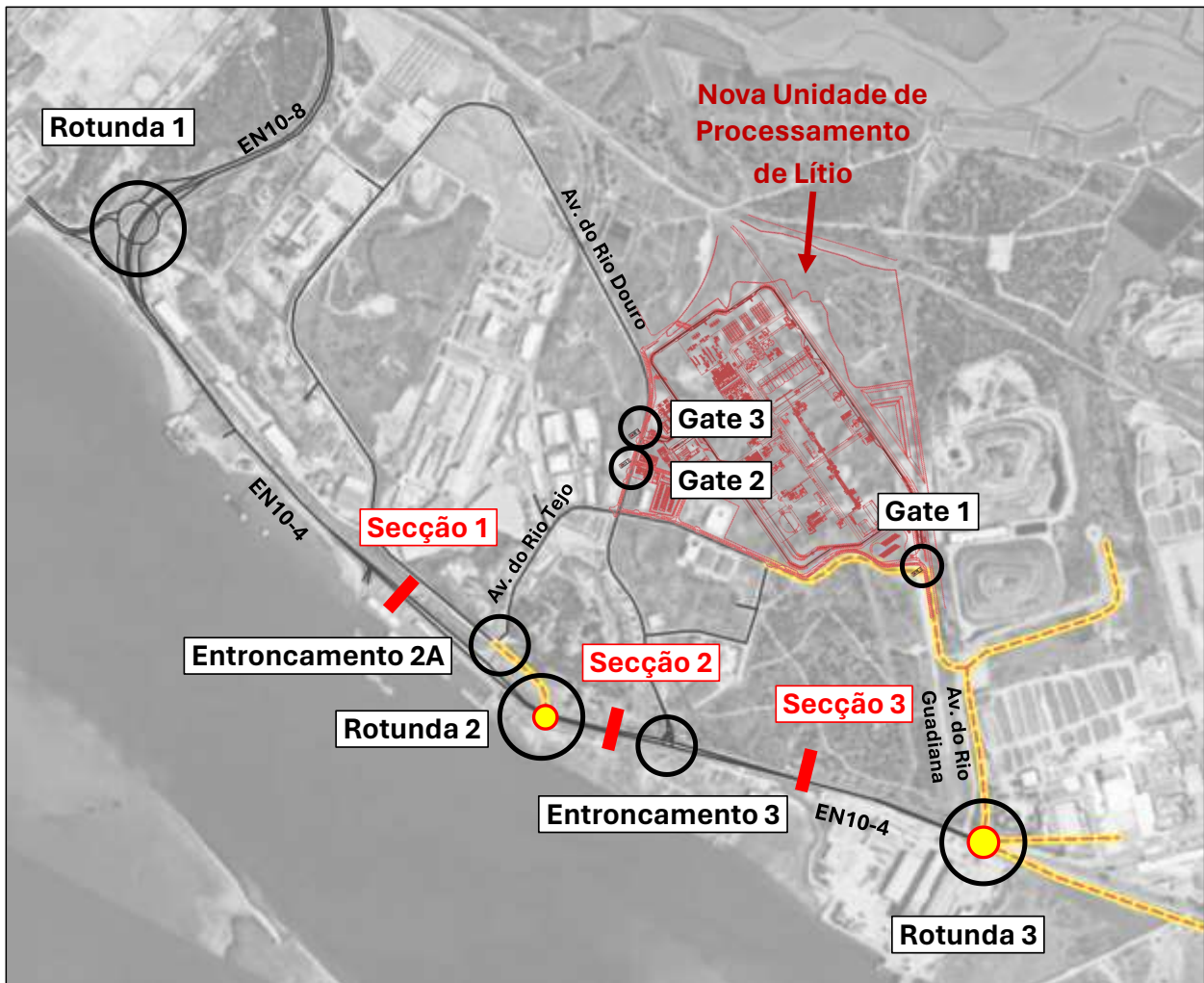
**Análise das Condições de Funcionamento do Acesso à U.P. Lítio - Gate 3
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde**

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
Entrada Gate 3 (viragem à direita)	HPT	5	0	250	2%	-	A
Entrada Gate 3 (viragem à esquerda)	HPT	0	8	250	0%	7.2	A
Saída Gate 3 (viragem à direita e à esquerda)	HPT	38	8	250	15%	21.9	C

Nota: apesar da capacidade do ponto de conflito ser superior a 250 vle/h, considerou-se este valor como máximo devido à existência de cancela no acesso ao empreendimento;

Tendo em atenção a procura de tráfego na EN10-4 nas Horas de Ponta da Manhã e da Tarde do ano 2037, no Cenário COM empreendimento (cenário 1), foram ainda calculados os níveis de serviço nas três secções desta via, entre a rotunda 1 e a rotunda 2, entre a rotunda 2 e o entroncamento 3, e entre o entroncamento 3 e a rotunda 3, como ilustra a figura seguinte:

Figura 25 – Secções da EN10-4 Analisadas (situação futura – Cenário 1)



Para o cálculo do nível de serviço em secção, foi utilizado o método preconizado pelo HCM (“Highway Capacity Manual”), tendo-se adotado os seguintes pressupostos:

- Velocidade Livre (km/h): 70 km/h
- Largura da Via (m): 3,5m por sentido
- Largura da Berma (m): 0,5 por sentido
- Tipo de Terreno: plano
- Percentagem de proibição de ultrapassagem: variável
- Distribuição do Tráfego por sentidos: 60/40 (HPM) e 90/10 (HPT)
- Classe da Via: II

Para uma via de classe II, o nível de serviço (LOS) é dado pela “% tempo não livre” (*Percent Time-Spent-Following*), segundo seguinte critério:

LOS	Percent Time -Spent-Following
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

Fonte: Highway Capacity Manual

Os resultados obtidos para as secções em estudo são os seguintes:

Quadro 19.1 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Futura (Cenários 1)
Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vle/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		peço método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	1410	77.3	55%	43	D
Secção 2	1+1	1096	70.8	65%	46	D
Secção 3	1+1	926	66.2	71%	48	C

Quadro 19.2 – Níveis de Serviço nas Secções da EN10-4 – Procura Futura (Cenários 1)
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00

Secção	Perfil Transv. Tipo	Volume Horário de Projecto Equivalente (VHPE) [vle/h/2sent]	% tempo "não livre"	Reserva de Capacidade (%)	Velocidade (km/h)	Nível de Serviço
		peço método da % tempo "não livre"				
Secção 1	1+1	702	66.6	78%	50	C
Secção 2	1+1	540	63.6	81%	51	C
Secção 3	1+1	407	58.8	86%	52	C

Pelos resultados obtidos verifica-se que, no cenário futuro COM empreendimento, para além da secção 1 que aumenta a sua “% tempo não livre” para 77.3%, também a secção 2 atinge o nível de serviço D na hora de ponta da manhã, com uma “% tempo não livre” de 70.8%. A secção 3 na ponta da manhã, e todas as secções na ponta da tarde funcionam a um nível de serviço C.

De referir que o nível de serviço D (nas secções 1 e 2, no período 8h00/9h00) apresenta ainda uma reserva de capacidade significativa (até passar para nível E), capaz de suportar um aumento adicional de tráfego derivado de uma eventual transferência de tráfego devida a uma eventual maior flexibilização dos horários de entrada ao serviço, na zona industrial da Mitrena.

Condições de Circulação fora dos períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00

Relativamente aos dois “picos” fortes de procura (na rede viária envolvente) nas meias-horas entre as 7h30 e as 8h00 e entre as 17h30 e as 18h00, já referidas no Cenário 0, reitera-se que são problemas de capacidade muito pontuais, com a circulação a tornar-se fluída a partir das 8h00 (e antes das 7h30), e também a partir das 18h00 (e antes das 17h30), com reservas de capacidade muito satisfatórias, como se pôde constatar nos cálculos apresentados em cima (para o ano 2037, nos dois cenários, SEM e COM UP Lítio).

Trata-se de um problema já existente, e que não irá ser agravado pelo empreendimento em estudo, uma vez que os horários de entrada e saída de trabalhadores na UP Lítio irão ser implementados por forma a não haver geração de tráfego nessas duas meias-horas.

Mantêm-se, portanto, as duas sugestões de medidas corretivas apresentadas no Cenário 0, que se considera capazes de solucionar (ou pelo menos mitigar significativamente) o problema:

- sensibilização das principais empresas da Zona Industrial da Mitrena, no sentido de optarem por horários de entrada e saída de trabalhadores desfasados das duas meias-horas críticas, descongestionando esses dois períodos, e aproveitando as reservas de capacidade dos períodos adjacentes;
- alargamento para 2 pistas das entradas provenientes da EN10.4 nas Rotundas 2 e 3 (ainda em fase de projeto, mas de construção prevista a curto prazo), e alargamento da faixa rotatória da Rotunda 2 também para 2 pistas.

8. CÁLCULO DO TMDA. TRÁFEGO NOS PERÍODOS DIURNO, DO ENTARDECER E NOTURNO

8.1 – Cálculo do TMDA

Nos capítulos anteriores do presente relatório, foram apresentados os fluxos de tráfego que dizem respeito às horas de ponta da manhã (8h00/9h00) e da tarde (18h00/19h00) de um dia útil, resultantes do modelo de afetação para a situação atual e para o ano de previsão 2037 na região em estudo. Neste capítulo, pretende-se determinar o Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), quer para a situação atual, quer para a situação futura SEM e COM empreendimento (cenários 0 e 1), no ano de previsão 2037.

Para tal, foi necessário passar das horas de ponta conhecidas para as 12h (7/19h) de um dia útil semelhante ao das contagens (fator F1), posteriormente para as 24h desse dia (fator F2), e finalmente estimar os fatores de expansão para TMDA (fator F3). Apresenta-se de seguida o cálculos destes 3 fatores:

❖ Fator F1: Fator HPM+HPT DU dezembro 2022 -> 12h DU dezembro 2022

Para a expansão das horas de ponta (soma das horas de ponta da manhã (8h00/9h00) e da tarde (18h00/19h00), nos dois sentidos, dos dias 15 e 16 de dezembro 2022, dia das contagens) para as 12h (7/19h) desses mesmos dias, foi usada a informação resultante das contagens horárias de 12h (7/19h) a nascente da rotunda 1, realizadas pela Exacto na EN10-4, no dia 10 de novembro de 2023, para este objetivo específico. Os valores obtidos são os seguintes, para ligeiros e pesados, separadamente:

- Ligeiros: 4.37

- Pesados: 7.09

Nota: cálculos para o tráfego não gerado pela U.P. Lítio (ver cálculo no final deste ponto)

❖ Fator F2: Fator 12h DU dezembro 2022 -> 24h DU dezembro 2022

Para a expansão das 12h (7/19h) de um DU dezembro 2022 para as 24h de um DU dezembro 2022, foi usada a informação resultante das contagens horárias de 24h do Posto permanente da IP localizado na EN10, Km 47+800, dos dias 15 e 16 de dezembro de 2022 (média dos dois dias). Os valores obtidos são os seguintes, para ligeiros e pesados, separadamente:

- Ligeiros: 1.31

- Pesados: 1.19

Nota: cálculos para o tráfego não gerado pela U.P. Lítio (ver cálculo no final deste ponto)

❖ Fator F3: Fator 24h DU dezembro 2022 -> TMD 2023

Por fim, a passagem das 24h do DU dezembro 2022 para TMD 2023 foi feito com base na relação das 24h DU dezembro 2019 (dia análogo ao das contagens) e o respetivo TMD2019 do posto IP da EN10, Km 47+800, à qual foi posteriormente aplicada o crescimento do TMDM dezembro 2022 para TMDM dezembro 2023. Os valores obtidos são os seguintes, para ligeiros e pesados, separadamente:

- Ligeiros: 1.01
- Pesados: 0.75

Os fatores finais de passagem das horas de ponta do DU dezembro 2022 para TMDA 2023 são os seguintes:

❖ Fator Final (F1 x F2 x F3): Fator HPM+HPT DU dezembro 2022 -> TMD 2023

Para o Tráfego Não Gerado pela U.P. Lítio:

- Ligeiros: **5.77**
- Pesados: **6.38**

Para o Tráfego Gerado pela U.P. Lítio:

- Ligeiros: **2.98**
- Pesados: **3.76**

Este cálculo resulta da redução do fator $F1 \times F2$, tendo em atenção que os tráfegos gerados pela U.P. Lítio deverão ser os seguintes (conforme apresentado no capítulo 6.1):

- Tráfego Diário Ligeiro (entradas + saídas no dia de dimensionamento): 681 veíc./dia
- Tráfego Ligeiro 8h00/9h00 +18h00/19h00 (entradas + saídas no dia de dimensionamento): 231 veíc./h
- Tráfego Diário Pesado (entradas + saídas no dia de dimensionamento): 300 veíc./dia
- Tráfego Ligeiro 8h00/9h00 +18h00/19h00 (entradas + saídas no dia de dimensionamento): 60 veíc./h

Aplicando os três fatores apresentados anteriormente à soma das horas de ponta da manhã e da tarde em cada secção (nos dois sentidos), obtém-se o TMDA da mesma, para a situação atual e para o ano 2037,

nos cenários 0 e 1. Apresenta-se em seguida a procura de Tráfego em TMDA na rede em estudo, para a situação atual e para os cenários SEM e COM empreendimento (Cenários 0 e 1). Nos casos em que a rede atual é igual à rede futura, apresentam-se os resultados na mesma figura (no caso da rotunda 3, por não existir na situação atual, só se apresentam resultados para o ano 2037)..

Figura 26.1 – Previsões de Tráfego em TMDA (situação atual e Ano 2037 SEM e COM U.P. Lítio): Envolvente

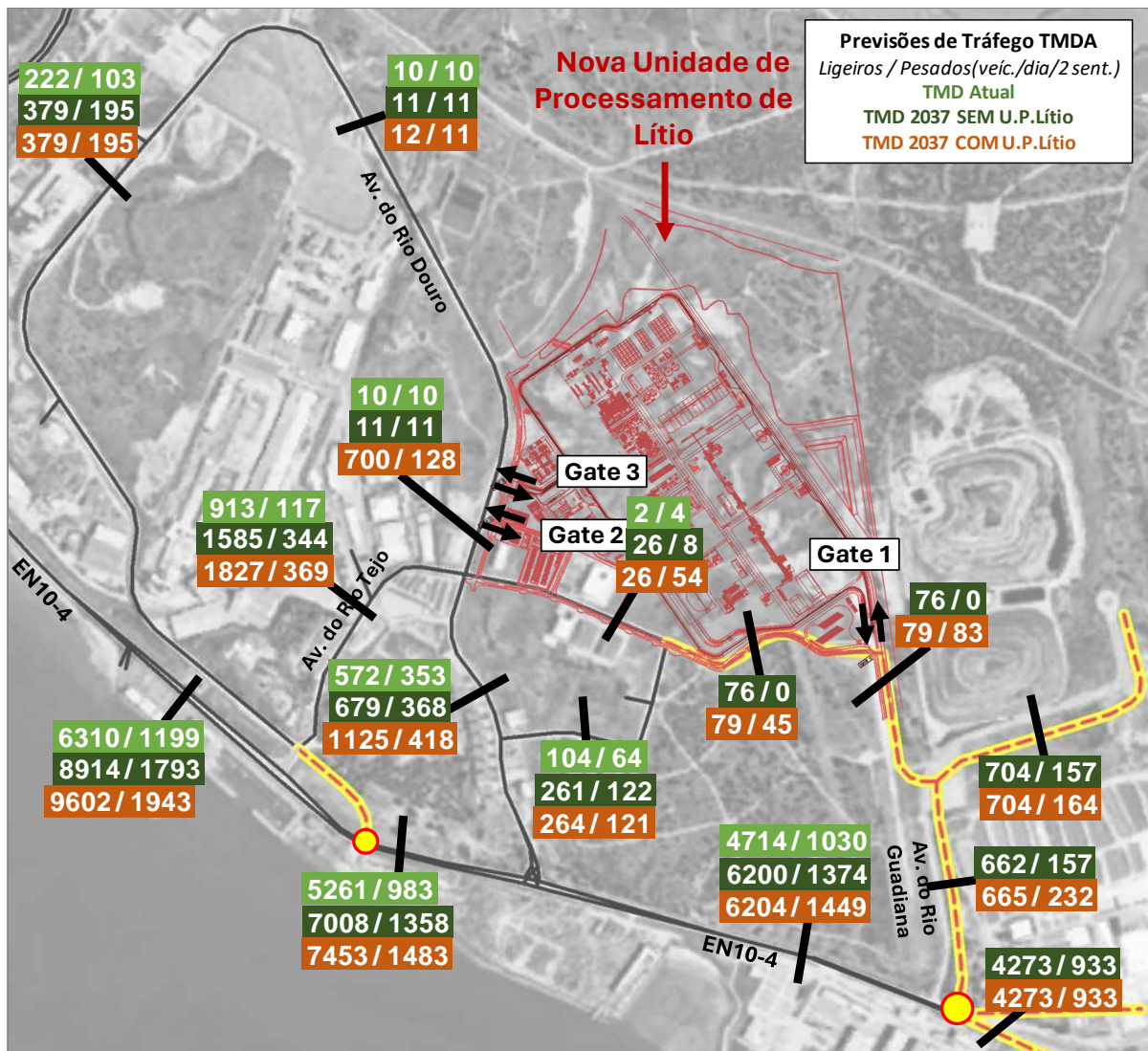


Figura 26.2 – Previsões de Tráfego em TMDA (situação atual e Ano 2037 SEM e COM U.P. Lítio): Take 1

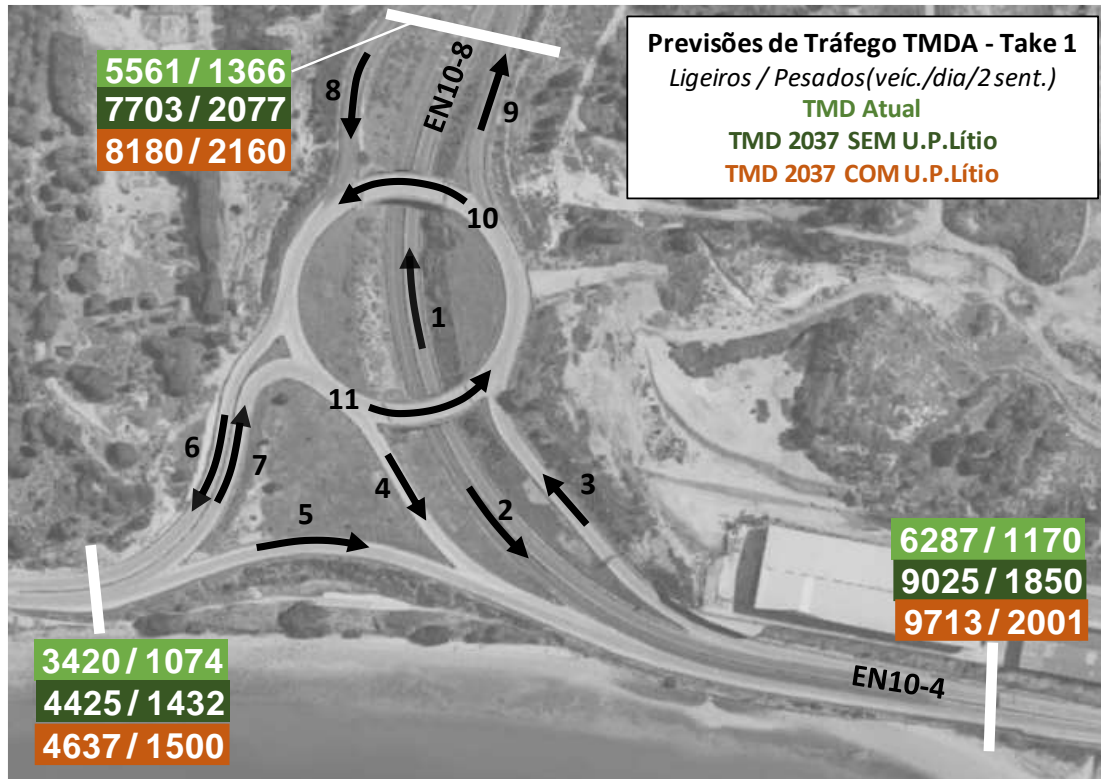


Figura 26.3.1 – Previsões de Tráfego em TMDA (situação atual): Take 2

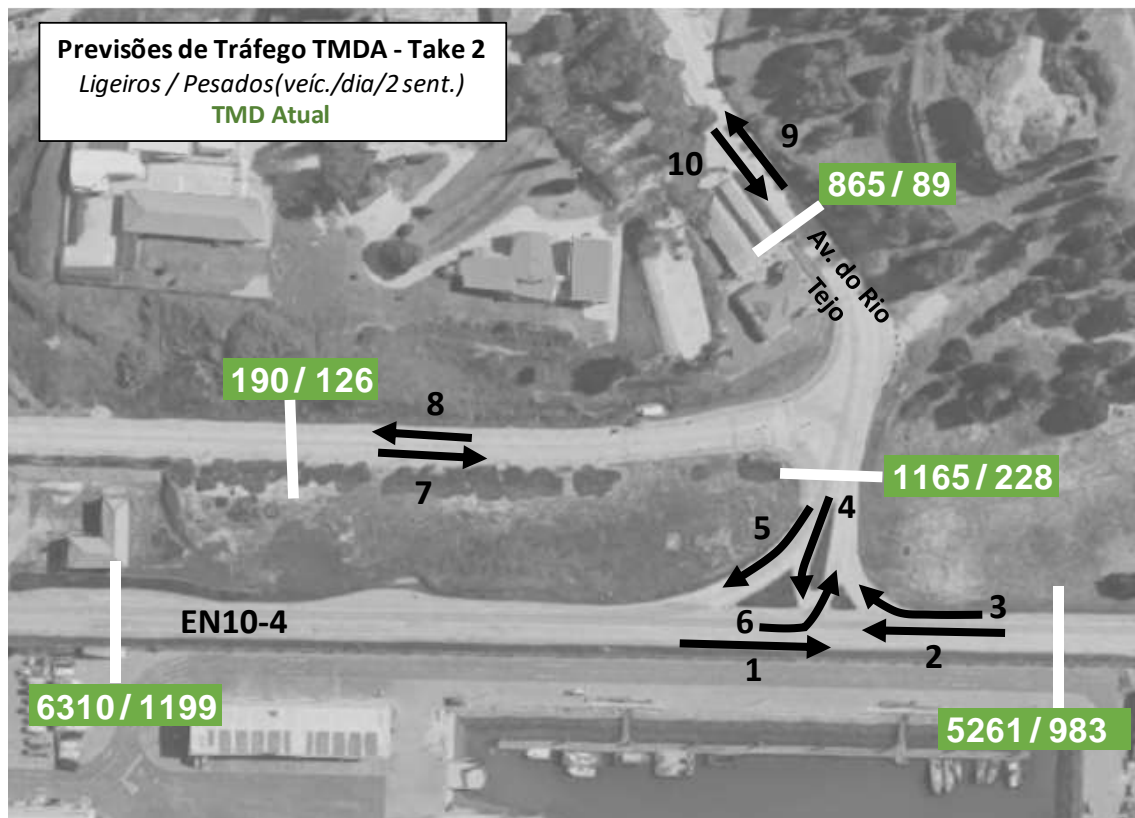


Figura 26.3.2 – Previsões de Tráfego em TMDA (Ano 2037 SEM e COM U.P. Lítio): Take 2

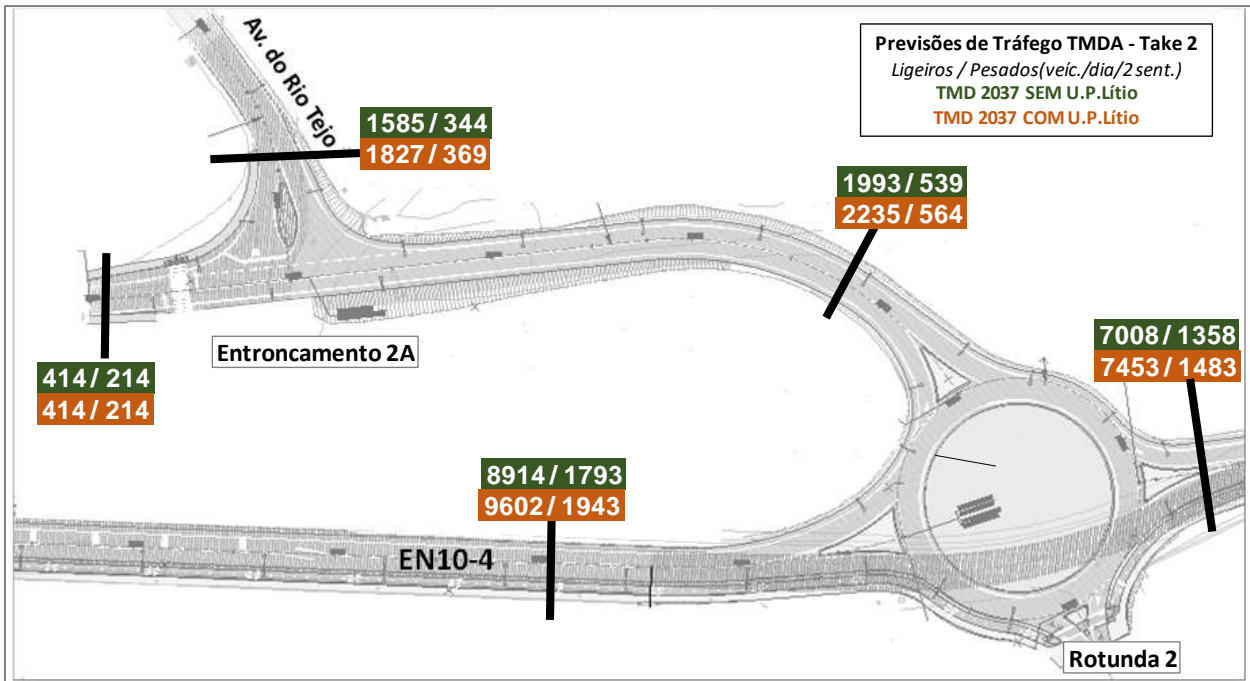


Figura 26.4 – Previsões de Tráfego em TMDA (situação atual e Ano 2037 SEM e COM U.P. Lítio): Take 3

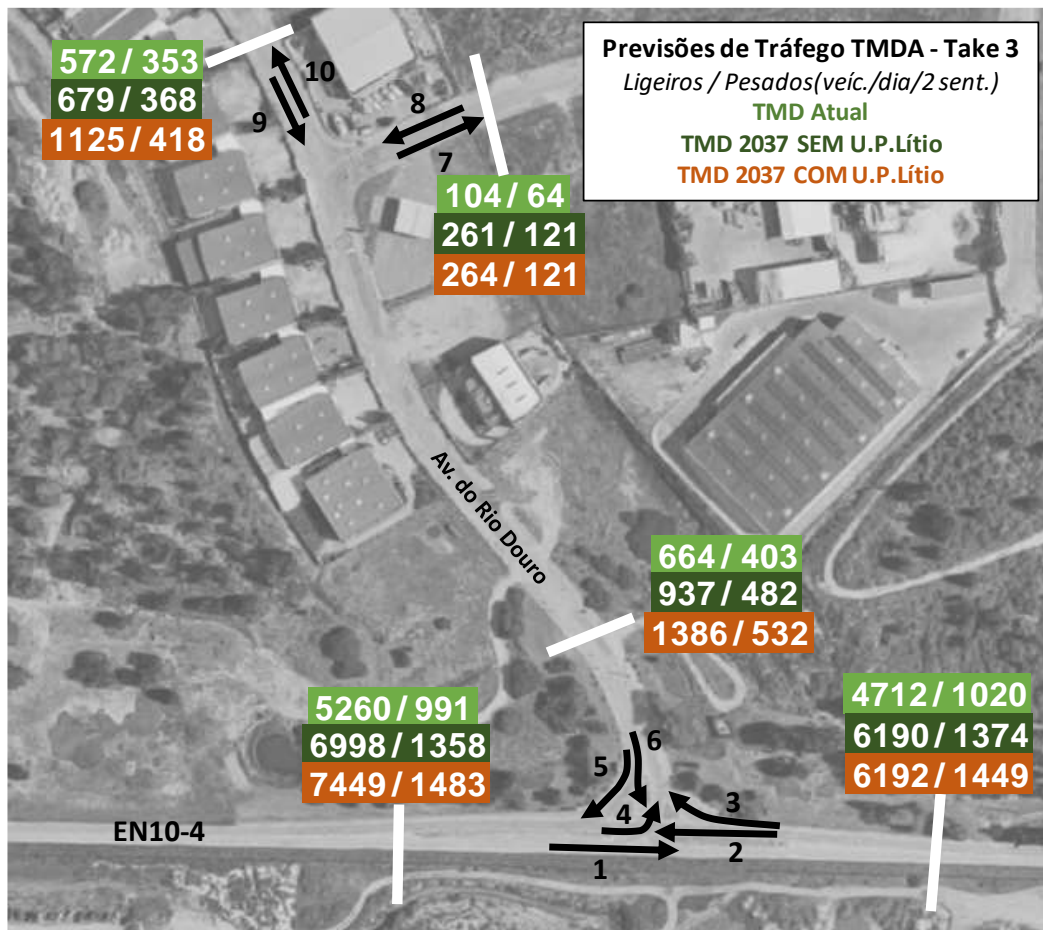


Figura 26.5 – Previsões de Tráfego em TMDA (Ano 2037 SEM e COM U.P. Lítio): Rotunda 3

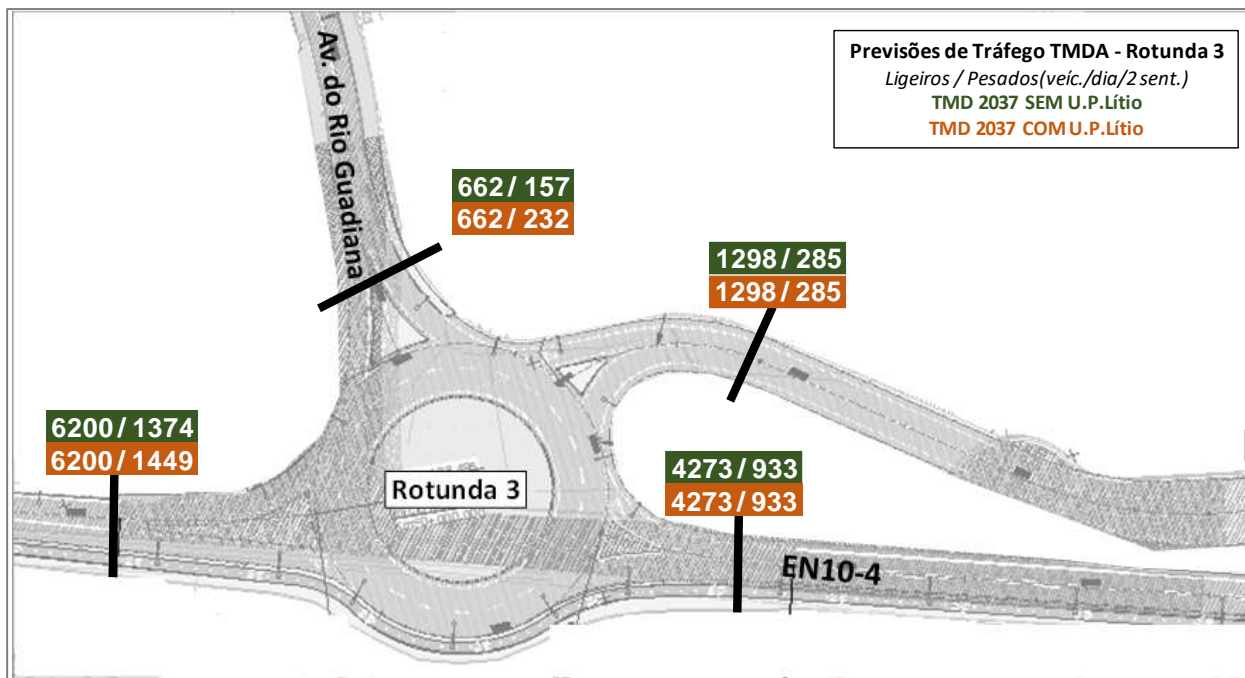
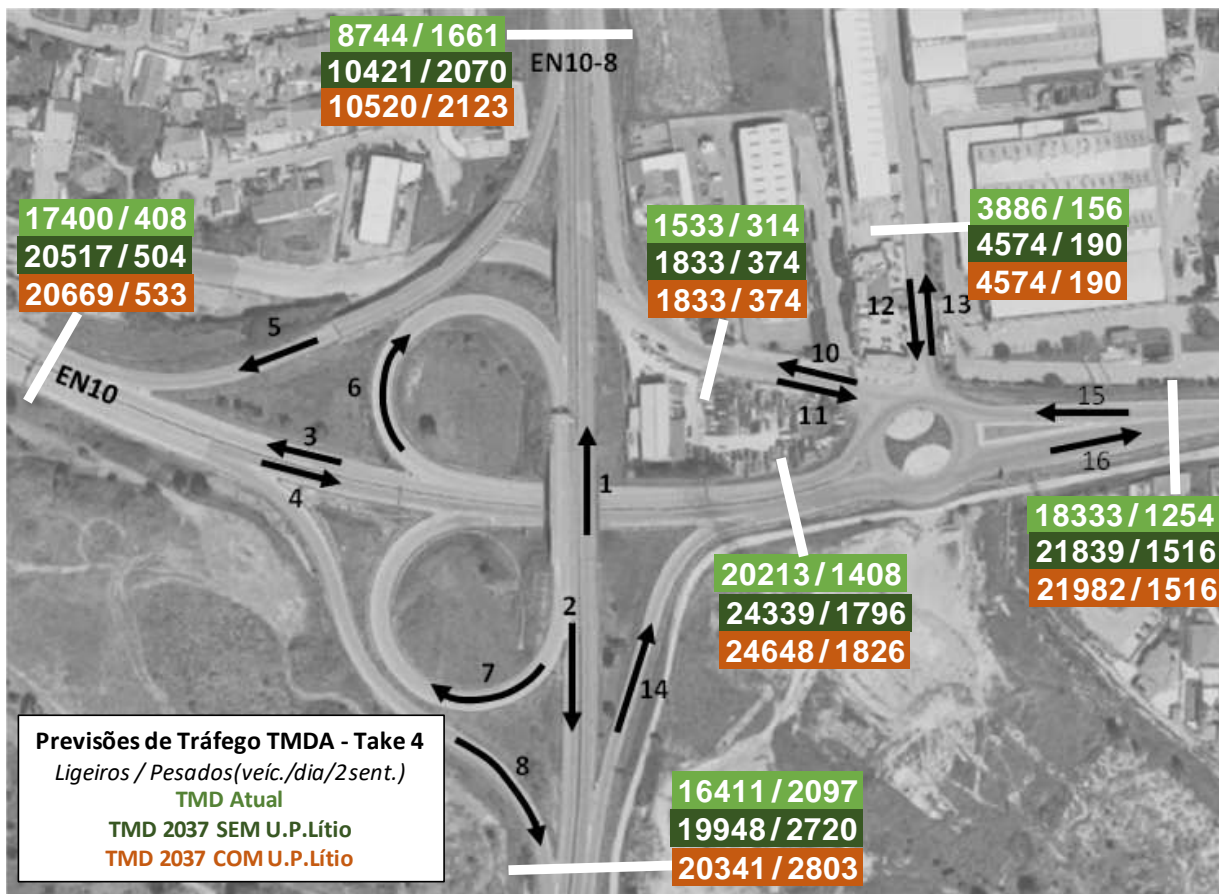


Figura 26.6 – Previsões de Tráfego em TMDA (situação atual e Ano 2037 COM U.P. Lítio): Take 4



8.2 – Tráfego nos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno

De modo a cumprir o estipulado no Regulamento Geral do Ruído, foi determinado o peso do tráfego em três períodos distintos:

- **Diurno**, entre as 7h e as 20h;
- **Do entardecer**, entre as 20h e as 23h;
- **Noturno**, entre as 23h e as 07h do dia seguinte;

Para este cálculo, analisaram-se as contagens de 24 horas do Posto permanente da IP localizado na EN10, Km 47+800, dos dias 15 e 16 de dezembro de 2022 (dia útil normal representativo dos trabalhos de campo realizados no âmbito do Estudo de Tráfego). Para este posto, o peso do tráfego em cada um dos períodos em análise nas 24h é o seguinte:

Quadro 20.1 – Peso dos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno nas 24h de um DU dez 2022

Posto IP EN10 (47+800) - % 24h de um dia útil de dezembro de 2022								
Peso das 07/20h nas 24h			Peso das 20/23h nas 24h			Peso das 23/07h nas 24h		
Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
82.9%	87.5%	83.4%	9.7%	4.9%	9.2%	7.4%	7.6%	7.4%

Por falta de dados horários disponíveis para um ano completo deste posto IP (ou qualquer outro semelhante), foram, numa primeira fase, analisados os dados horários do ano 2017 das Pontes 25 Abril e Vasco da Gama, nos dias análogos aos das contagens, calculando-se o peso do tráfego em cada um dos períodos em análise nas 24h. Os resultados obtidos são:

Quadro 20.2 – Peso dos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno nas 24h de um DU dez 2017

Pontes 25 ABR e VG - % 24h de um dia útil de dezembro de 2017 (análogo)								
Peso das 07/20h nas 24h			Peso das 20/23h nas 24h			Peso das 23/07h nas 24h		
Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
76.2%	79.5%	76.4%	12.2%	9.1%	12.0%	11.6%	11.4%	11.6%

Posteriormente, foram calculados, também para as duas pontes, o peso do tráfego em cada um dos períodos em análise nas 24h, para o total do ano. Os resultados obtidos são:

Quadro 20.3 – Peso dos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno no TMD 2017

Pontes 25 ABR e VG - % TMDA 2017								
Peso das 07/20h nas 24h			Peso das 20/23h nas 24h			Peso das 23/07h nas 24h		
Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
77.1%	80.3%	77.2%	12.3%	9.2%	12.1%	10.7%	10.6%	10.7%

Ainda para as duas pontes, determinou-se a relação entre o DU dezembro 2017 com o respetivo TMDA 2017, em cada um dos períodos do dia em análise:

Quadro 20.4 – Relação DU dezembro com o Ano

Pontes 25 ABR e VG - relação DU Dezembro 2017 (análogo) com o TMD 2017								
Peso das 07/20h			Peso das 20/23h			Peso das 23/07h		
Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
1.011	1.010	1.010	1.007	1.002	1.009	0.920	0.930	0.921

Aplicando os fatores de relação anteriores aos do Quadro 20.1, obtêm-se as percentagens dos três períodos solicitados no TMDA, para a região em estudo:

Quadro 20.5 – Peso dos Períodos Diurno, Do Entardecer e Noturno no TMDA na Região em Estudo

Posto IP EN10 (47+800) - % TMDA								
Peso das 07/20h nas 24h			Peso das 20/23h nas 24h			Peso das 23/07h nas 24h		
Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
83.5%	88.1%	83.9%	9.7%	4.9%	9.2%	6.8%	7.1%	6.8%

Admitiu-se uma estabilização das percentagens ao longo do período de previsão, para as duas categorias de veículos, em todas as secções da rede viária em estudo.

9. TRANSPORTES PÚBLICOS E MODOS SUAVES

Em termos de transportes públicos, a região em estudo está bem servida de carreiras de autocarro da Carris Metropolitana, com diversas paragens espalhadas pela zona industrial da Mitrena, conforme se pode observar na figura seguinte, onde se representam as paragens de autocarro por círculos amarelos:

Figura 27 – Paragens de Autocarro Carris Metropolitana – Região em Estudo



Fonte: <https://beta.carrismetropolitana.pt/stops/180886>

As carreiras de Autocarros que servem a região em estudo são as seguintes:

4425 / 4451 / 4452 / 4453

Nas figuras seguintes apresentam-se os respetivos percursos, incluindo paragens existentes.

Figura 28.1 – Percurso da Carreira do Autocarro 4425: Setúbal (Esc. Secundária Viso) – Mitrena Lisnave (N10-4)



Figura 28.2 – Percurso da Carreira do Autocarro 4451: Mitrena Lisnave) - Setúbal (Its

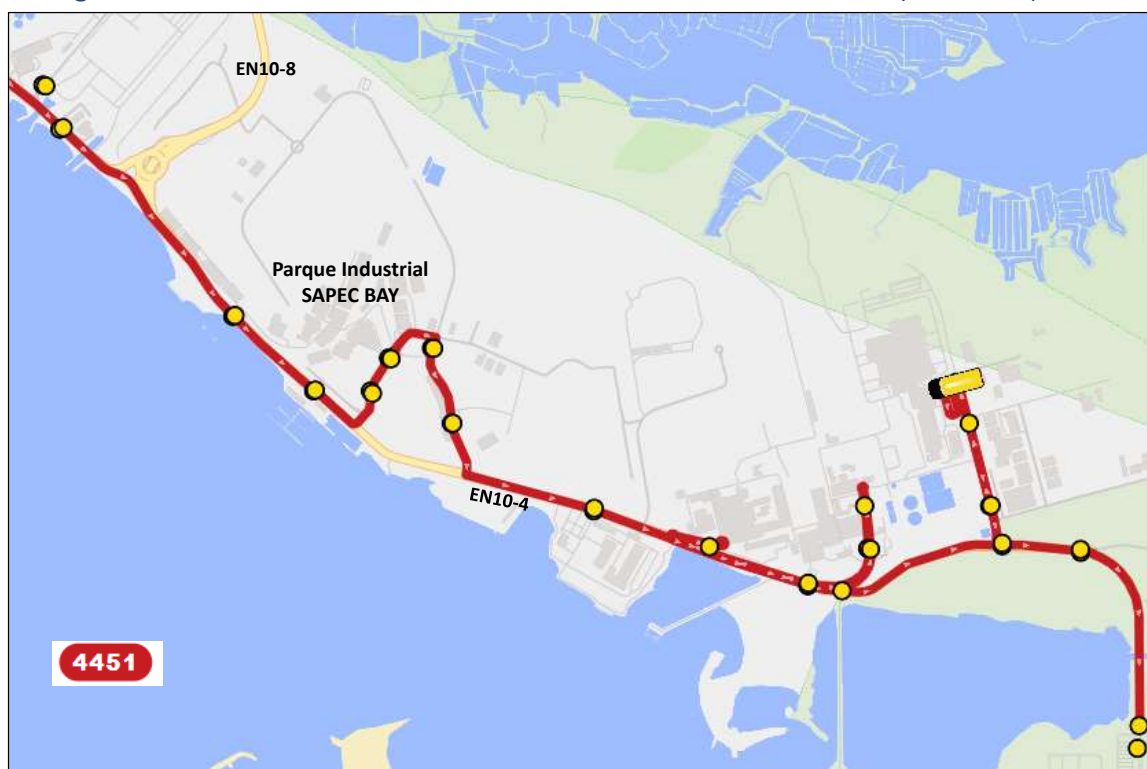


Figura 28.3 – Percurso da Carreira do Autocarro 4452: Mitrena (Portucel) - Setúbal (Its)

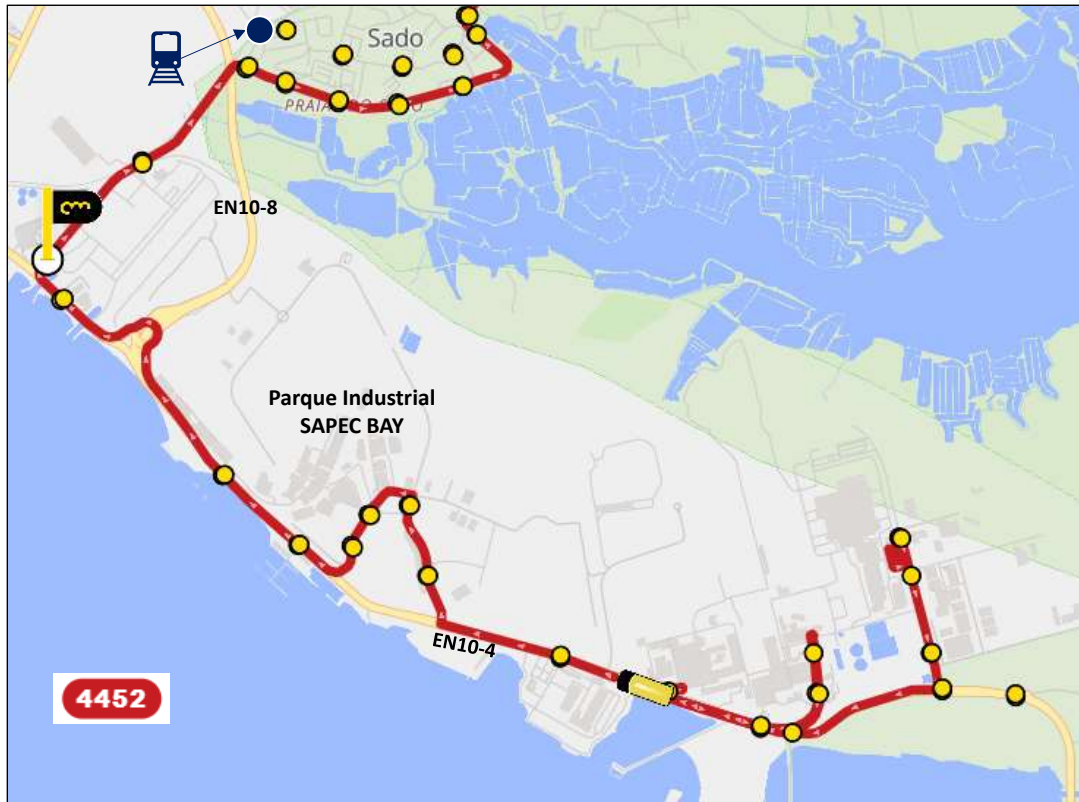
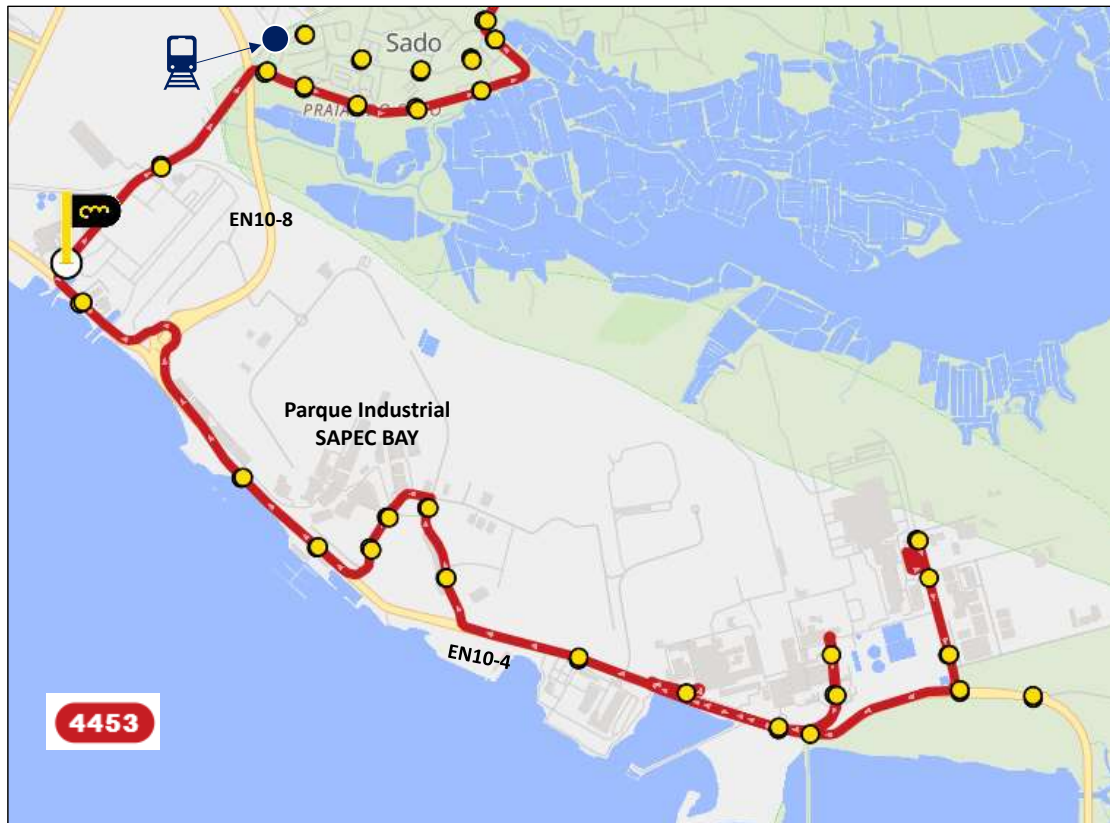


Figura 28.4 – Percurso da Carreira do Autocarro 4453: Mitrena (Portucel) - Setúbal (Its) via Estrada Graça



Em termos de horários, verifica-se que as carreiras que servem a região em estudo estão coordenadas com as entradas e saídas normais de zonas industriais, nomeadamente nas horas de ponta da manhã e da tarde, e também no final dos turnos. Os horários das carreiras assinaladas atrás são os seguintes:

4425: sentido Setúbal (Escola Viso) – Mitrena: início 20h00 (dias úteis)

sentido Mitrena – Setúbal (Escola Viso): início 20h55 (dias úteis)

4451: sentido Setúbal (Its) – Mitrena (Lisnave): início 07h25/08h05/08h30/16h40 (dias úteis)

sentido Mitrena (Lisnave) – Setúbal (Its): início 08h00/09h00/17h10 (dias úteis)

4452: sentido Setúbal (Its) – Mitrena (Portucel): início 07h00 (dias úteis)

sentido Mitrena (Portucel) – Setúbal (Its): início 08h10/17h10 (dias úteis)

4453: sentido Setúbal (Its) – Mitrena (Portucel): início 23h10 (dias úteis)

sentido Mitrena (Portucel) – Setúbal (Its): início 00h10 (dias úteis)

sentido Setúbal (Its) – Mitrena (Portucel): início 07h05/12h05/15h05/18h05/23h10 (sábado)

sentido Mitrena (Portucel) – Setúbal (Its): início 08h10/10h10/14h10/16h10/00h10 (sábado)

sentido Setúbal (Its) – Mitrena (Portucel): início 07h05/15h05/23h10 (domingo)

sentido Mitrena (Portucel) – Setúbal (Its): início 08h10/16h10/00h10 (domingo)

No futuro, deverão ser equacionadas novas paragens mais próximas da U.P. Lítio, nomeadamente da Gate 2 na Av. do Rio Douro, que é o acesso dos veículos ligeiros ao empreendimento, e que neste momento distaria cerca de 150 m da paragem mais próxima.

No que respeita ao transporte ferroviário entre Setúbal e a Mitrena, existe a possibilidade de utilizar a linha do Sado (comboios urbanos da CP – Figura 28), com estação mais próxima do empreendimento situada na localidade de Praias do Sado.

Esta utilização, no entanto, implica um transbordo para autocarro (carreiras 4452 e 4453), sendo necessária uma compatibilização de horários que não penalize com tempos de espera demasiado elevados, tanto no percurso para a Mitrena (ponta da manhã) como no percurso inverso (ponta da tarde).

Figura 29 – Linha de Comboio do Sado (CP) - Paragem Praias do Sado A



No que diz respeito aos acessos pedonais às paragens de autocarro da região em estudo, quase a totalidade das paragens existentes estão situadas em locais sem passeios ou passadeiras de peões, e em locais pouco seguros, existindo apenas uma paragem na Av. do Rio Douro com passeio (Figura 30.4). Apenas a paragem da Av. do Rio Tejo (norte) tem abrigo para a chuva (Figura 30.5).

As paragens situadas ao longo da En10-4 são particularmente inseguras, já que são localizadas na bermã de terra ou na própria vegetação, por vezes em declives, e muito perto da faixa de rodagem, que tem níveis de tráfego elevados (Figuras 30.1 a 30.3).

Figura 30.1 – Paragens de Autocarro na EN10-4 (sentido Setúbal – Mitrena)



Figura 30.2 – Paragens de Autocarro na EN10-4 (sentido Mitrena – Setúbal)



Figura 30.3 – Paragens de Autocarro na EN10-4 (sentido Mitrena – Setúbal)



Figura 30.4 – Paragens de Autocarro na Av. do Rio Douro



Figura 30.5 – Paragens de Autocarro na Av. do Rio Tejo (norte)



Figura 30.6 – Paragens de Autocarro na Av. do Rio Tejo (sul)



No que respeita a acessibilidade por bicicleta, a zona em estudo não tem qualquer ciclovia na situação existente. No entanto, segundo o site da C. M. Setúbal, prevê-se futuramente a construção de uma ciclovia nova na EN10-4 na zona da Mitrena, bem como um passeio pedonal no lado sul do traçado da EN10-4, com arborização e iluminação pública. No entanto, a concretização desta ciclovia não será a curto prazo.

Assim, sugerem-se as seguintes medidas de beneficiação, no que respeita à acessibilidade em transportes públicos e modos suaves:

- readequação dos horários de ligação entre a linha do Sado e as carreiras de autocarro que servem a Mitrena, para facilitar a utilização do modo ferroviário nas deslocações entre Setúbal e a Mitrena, nomeadamente nas horas de ponta da manhã e da tarde;
- realocação das paragens de autocarros nas proximidades da U.P. Lítio, em consenso com os operadores e autarquia;
- eventual reformulação de horários e frequências das carreiras de autocarro, no sentido de uma adequação da oferta à procura, tendo em atenção os horários de entrada e saída de trabalhadores, da U.P. Lítio e também das outras empresas próximas;
- instalação de passeios e passadeiras pedonais por forma a garantir um percurso seguro entre a UP Lítio e as paragens de autocarro mais próximas;
- instalação de proteção para a chuva e vento, nas paragens mais próximas da U.P. Lítio;
- encurtamento do prazo previsto para instalação de ciclovia na EN10.4, por forma a permitir uma utilização mais segura e confortável deste modo de transporte.

As medidas acima listadas deverão permitir um aumento da opção modal por transportes públicos e modos suaves, contribuindo assim para uma política de transportes mais sustentável em termos ambientais, e também para uma redução da procura automóvel, levando a uma melhoria das reservas de capacidade instaladas e dos níveis de serviço na rede viária em estudo.

10. CONCLUSÕES

- O presente estudo de tráfego teve como objetivo a análise da acessibilidade à nova **Unidade de Processamento de Lítio**, que se irá localizar no Parque Industrial SAPEC Bay, Mitrena, Setúbal (U.P. Lítio), que deverá estar concluído e operacional no início de 2027.
- Foi feita caracterização da situação atual, a nível de procura de tráfego e oferta viária instalada, a partir de **filmagens “drone”**, que permitiram a realização de **contagens de tráfego** ao longo do período 07h às 20h de dia útil representativo. Estas filmagens possibilitaram o conhecimento rigoroso das condições de circulação existentes, incluindo uma perceção clara dos problemas de capacidade e das respetivas causas.
- A procura de tráfego na rede em estudo apresenta dois “picos” muito elevados, nas meias-horas 07h30/08h00 e 17h30/18h00, que correspondem aos períodos de grande concentração das entradas (e saídas) ao serviço dos empregados nas empresas industriais da Mitrena, sendo que no restante período do dia se verifica uma procura de tráfego mais reduzida, mesmo considerando as horas de ponta normais em Portugal, ou seja, das 8h00 às 9h00 e das 18h00 às 19h00.
- Esta concentração de tráfego nas referidas duas meias-horas provoca problemas de capacidade na secção da EN10-4 imediatamente a nascente da rotunda entre as EN10-4 e EN10-8, levando à criação de filas de espera que penalizam a circulação. São, no entanto, problemas de capacidade muito pontuais, com a circulação a tornar-se fluída a partir das 8h00 (e antes das 7h30), e também a partir das 18h00 (e antes das 17h30). Trata-se, portanto, de um **problema já existente**, e que não irá ser agravado pelo empreendimento em estudo, uma vez que não se prevê geração de tráfego da responsabilidade da U.P. Lítio nessas duas meias-horas, já que os horários de entrada e saída dos empregados serão desfasados desses dois períodos, e também o movimento de pesados será desviado dessas duas meias-horas.
- Por essas razões, considerou-se adequado avaliar o funcionamento da rede em estudo no período normal de ponta da manhã e da tarde, ou seja, nos **períodos 8h00/9h00 e 18h00/19h00**. Para além da avaliação do funcionamento da rede viária atual, com determinação dos respetivos níveis de serviço e reservas de capacidade, foi feita a previsão de crescimento de tráfego futuro, nos cenários SEM e COM a U.P. Lítio, tendo em atenção as perspetivas de desenvolvimento da rede viária e da ocupação de solo na zona em estudo, para os diferentes anos de previsão, com base em informações obtidas por análise de estudos disponíveis, junto da Câmara Municipal de Setúbal, e partilhadas pelo projetista (Quadrante) e pelo empreendedor (consórcio Aurora).

- O cálculo de geração de tráfego prevista para a U.P. Lítio foi efetuado a partir da aplicação dos índices de geração constantes da bibliografia internacional, e tendo como base as perspetivas de movimento de matérias-primas e produtos fornecidas pelo empreendedor (Estudo Logístico efetuado pela VTM para a Aurora). A **geração de tráfego previsível** aponta para os seguintes valores (ano 2027, mantendo-se constante até 2037):

Veículos Pesados

(tráfego anual): **31.920** veículos a entrar (e igual nº de veículos a sair)

(tráfego diário de dimensionamento): **158** veículos a entrar e igual nº de veículos a sair

período 8h00/9h00 (dia de dimensionamento): **26** veículos a entrar e **6** veículos a sair

período 18h00/19h00 (dia de dimensionamento): **6** veículos a entrar e **26** veículos a sair

Veículos Ligeiros

Veículos ligeiros no período 8h00/9h00 (dia de dimensionamento): **95** veículos a entrar e **15** veículos a sair

Veículos ligeiros no período 18h00/19h00 (dia de dimensionamento): **24** veículos a entrar e **97** veículos a sair

- As **previsões de tráfego** para os diferentes movimentos direcionais da rede em estudo, para veículos ligeiros e pesados, para os períodos em análise (8h00/9h00, 18h00/19h00 e tráfegos médios diários) foram elaboradas integrando o crescimento de tráfego exetável (crescimento de tráfego natural, e crescimento devido aos novos geradores de tráfego previstos), nos dois cenários em análise (SEM e COM U.P. Lítio).
- Foi feito o **teste das soluções viárias** propostas (rede viária futura, integrando já as duas novas rotundas na EN10-4), com cálculo dos níveis de serviço e apresentação de sugestões de beneficiação para resolução dos pontos críticos de circulação detetados, tendo-se concluído o seguinte:
 - o os cruzamentos e secções da rede viária em estudo funcionam com reservas de capacidade satisfatórias, tanto no cenário SEM empreendimento como no cenário COM U.P. Lítio, mesmo no ano horizonte 2037 e nas horas de ponta da manhã e da tarde analisadas (8h00/9h00 e 18h00/19h00);
 - o a situação mais crítica verifica-se na Rotunda 2 (EN10-4/Av. do Rio Tejo), com reserva de capacidade já problemática (+6%), o que leva a sugerir a vantagem de alargamento da respetiva

faixa rotatória para 2 pistas, e alargamento também para 2 pistas das entradas na rotunda provenientes da EN10-4;

- o essa beneficiação permitirá a não redução da capacidade na EN10-4, face à solução viária atual, com entroncamento, e terá vantagens acrescidas no caso de haver uma redistribuição do tráfego entre as duas meias-horas de maior procura (7h30/8h00 e 17h30/18h) e as horas posteriores (resultante de uma eventual flexibilização de horários de entrada/saída ao serviço nas principais empresas industriais da Mitrena), redistribuição essa que se deseja, como forma de evitar os congestionamentos de tráfego nessas ½ horas de “pico”, aproveitando a reserva de capacidade disponível nos restantes períodos do dia.
- O estudo incluiu ainda a apresentação das previsões de tráfego em termos de **Tráfego Médio Diário Anual**, desagregado pelos períodos Diurno, ao Entardecer e Noturno. Finalmente, foram analisadas as condições de acessibilidade ao empreendimento em **transportes públicos e em modos suaves**, com caracterização da situação atual e apresentação de medidas para permitir uma menor dependência do uso do automóvel, contribuindo assim para uma política de transportes mais sustentável em termos ambientais, e levando a uma melhoria das reservas de capacidade instaladas e dos níveis de serviço na rede viária em estudo

Carcavelos, 23 de abril de 2024

Exacto, Estudos e Planeamento



Nuno Sarmento
(Coordenador)



Sofia Adão e Silva
(Chefe de Projeto)

ANEXOS

ANEXO A: Resultados da Validação do Modelo Saturn

- Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00)
- Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00)

Quadro A. 1 - Resultados da Validação do Modelo Saturn
Hora Ponta da Manhã: 8h00/9h00 (veic./h)

Secção	Carga Real				Modelo				Modelo / Carga Real -1			Modelo - Carga Real			GEH		
	Lig.	Pes.	Tot.	%Pes.	Lig.	Pes.	Tot.	%Pes.	Lig.	Pes.	Tot.	Lig.	Pes.	Tot.	Lig.	Pes.	Tot.
Tk1 - 1	114	17	131	12.8%	126	14	140	10.3%	10.5%	-14.3%	7.3%	12	-2	10	1.1	0.6	0.8
Tk1 - 2	362	42	404	10.4%	352	41	393	10.4%	-2.8%	-2.9%	-2.8%	-10	-1	-11	0.5	0.2	0.6
Tk1 - 3	143	42	185	22.7%	137	47	184	25.5%	-4.2%	11.4%	-0.6%	-6	5	-1	0.5	0.7	0.1
Tk1 - 4	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 5	177	8	185	4.5%	177	8	185	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 6	210	67	277	24.2%	210	68	278	24.4%	0.0%	0.6%	0.1%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 7	50	34	84	40.2%	50	34	84	40.5%	0.0%	1.2%	0.5%	0	0	0	0.0	0.1	0.0
Tk1 - 8	109	25	134	18.8%	109	25	134	18.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 9	93	34	127	26.5%	87	38	125	30.6%	-6.5%	14.3%	-0.9%	-6	5	-1	0.6	0.8	0.1
Tk1 - 10	101	42	143	29.4%	101	42	143	29.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 11	51	34	85	39.7%	50	34	84	40.2%	-2.0%	0.0%	-1.2%	-1	0	-1	0.1	0.0	0.1
Tk2 - 1	402	43	445	9.7%	398	43	441	9.8%	-1.0%	0.0%	-0.9%	-4	0	-4	0.2	0.0	0.2
Tk2 - 2	232	50	282	17.8%	234	53	287	18.4%	0.9%	4.8%	1.6%	2	2	4	0.1	0.3	0.3
Tk2 - 3	5	1	6	13.8%	1	0	1	0.0%	-72.0%	-100.0%	-75.9%	-4	-1	-4	2.0	1.3	2.3
Tk2 - 4	5	0	5	0.0%	3	0	3	0.0%	-32.0%	0.0%	-32.0%	-2	0	-2	0.8	0.0	0.8
Tk2 - 5	25	8	33	24.2%	28	8	36	22.2%	12.0%	0.0%	9.1%	3	0	3	0.6	0.0	0.5
Tk2 - 6	133	7	140	5.1%	129	6	135	4.7%	-3.0%	-11.1%	-3.4%	-4	-1	-5	0.3	0.3	0.4
Tk2 - 7	7	2	9	22.2%	10	2	12	17.2%	37.1%	0.0%	28.9%	3	0	3	0.9	0.0	0.8
Tk2 - 8	10	1	11	7.4%	10	1	11	7.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 9	115	5	120	4.0%	120	6	126	4.5%	4.3%	16.7%	4.8%	5	1	6	0.5	0.4	0.5
Tk2 - 10	18	6	24	25.0%	21	7	28	24.5%	16.7%	13.3%	15.8%	3	1	4	0.7	0.3	0.7
Tk2 - 11	5	0	5	7.4%	5	0	5	0.0%	0.0%	0.0%	-7.4%	0	0	0	0.0	0.9	0.2
Tk2 - 12	2	0	2	16.7%	2	0	2	0.0%	0.0%	0.0%	-16.7%	0	0	0	0.0	0.9	0.3
Tk2 - 13	3	0	3	11.8%	3	0	3	0.0%	0.0%	0.0%	-11.8%	0	0	0	0.0	0.9	0.2
Tk2 - 14	2	0	2	16.7%	2	0	2	0.0%	0.0%	0.0%	-16.7%	0	0	0	0.0	0.9	0.3
Tk3 - 1	355	38	393	9.8%	355	39	394	9.9%	0.0%	2.1%	0.2%	0	1	1	0.0	0.1	0.0
Tk3 - 2	213	53	266	19.9%	212	53	265	19.9%	-0.5%	0.0%	-0.4%	-1	0	-1	0.1	0.0	0.1
Tk3 - 3	5	14	19	73.7%	6	14	20	70.0%	20.0%	0.0%	5.3%	1	0	1	0.4	0.0	0.2
Tk3 - 4	52	4	56	7.8%	45	4	49	8.9%	-13.5%	0.0%	-12.4%	-7	0	-7	1.0	0.0	1.0
Tk3 - 5	23	0	23	1.7%	22	0	22	1.8%	-4.3%	0.0%	-4.3%	-1	0	-1	0.2	0.0	0.2
Tk3 - 6	5	0	5	0.0%	4	0	4	0.0%	-20.0%	0.0%	-20.0%	-1	0	-1	0.5	0.0	0.5
Tk3 - 7	5	0	5	7.4%	5	0	5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.9	0.2
Tk3 - 8	13	0	13	3.0%	13	0	13	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.9	0.1
Tk3 - 9	16	0	16	0.0%	14	0	14	0.0%	-12.5%	0.0%	-12.5%	-2	0	-2	0.5	0.0	0.5
Tk3 - 10	52	18	70	26.1%	47	18	65	28.1%	-9.6%	0.0%	-7.1%	-5	0	-5	0.7	0.0	0.6
Tk4 - 1	107	88	195	45.1%	106	88	194	45.4%	-0.9%	0.0%	-0.5%	-1	0	-1	0.1	0.0	0.1
Tk4 - 2	874	83	957	8.7%	879	85	964	8.8%	0.6%	1.9%	0.7%	5	2	7	0.2	0.2	0.2
Tk4 - 3	630	15	645	2.3%	630	15	645	2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 4	474	15	489	3.0%	474	15	489	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 5	10	0	10	0.0%	10	0	10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 6	249	39	288	13.6%	249	40	289	13.8%	0.0%	2.0%	0.3%	0	1	1	0.0	0.1	0.0
Tk4 - 7	88	24	112	21.7%	88	24	112	21.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 8	415	0	415	0.1%	415	0	415	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 10	107	24	131	18.6%	109	24	133	18.3%	1.9%	0.0%	1.5%	2	0	2	0.2	0.0	0.2
Tk4 - 11	29	0	29	0.0%	30	0	30	0.0%	3.4%	0.0%	3.4%	1	0	1	0.2	0.0	0.2
Tk4 - 12	239	10	249	3.9%	239	10	249	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 13	127	5	132	3.6%	127	4	131	3.3%	0.0%	-8.3%	-0.3%	0	0	0	0.0	0.2	0.0
Tk4 - 14	313	54	367	14.6%	313	54	367	14.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 15	799	49	848	5.8%	799	49	848	5.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 16	828	68	896	7.6%	827	68	895	7.6%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-1	0	-1	0.0	0.0	0.0
MÉDIA	168	21	190	11.3%	168	22	189	11.4%	-0.2%	0.9%	-0.1%	0	0	0	0.0	0.0	0.0

Quadro A. 2 - Resultados da Validação do Modelo Saturn
Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00 (veíc./h)

Secção	Carga Real				Modelo				Modelo / Carga Real -1			Modelo - Carga Real			GEH		
	Lig.	Pes.	Tot.	%Pes.	Lig.	Pes.	Tot.	%Pes.	Lig.	Pes.	Tot.	Lig.	Pes.	Tot.	Lig.	Pes.	Tot.
Tk1 - 1	190	38	228	16.8%	199	44	243	18.0%	4.7%	13.5%	6.2%	9	5	14	0.6	0.8	0.9
Tk1 - 2	22	16	38	42.1%	23	17	40	42.8%	4.5%	7.5%	5.8%	1	1	2	0.2	0.3	0.4
Tk1 - 3	49	11	60	18.6%	49	11	60	18.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 4	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk1 - 5	33	8	41	19.5%	32	7	39	17.5%	-3.0%	-15.0%	-5.4%	-1	-1	-2	0.2	0.4	0.3
Tk1 - 6	92	10	102	9.8%	92	11	103	10.5%	0.0%	8.0%	0.8%	0	1	1	0.0	0.2	0.1
Tk1 - 7	30	41	71	57.6%	31	42	73	57.5%	3.3%	2.9%	3.1%	1	1	2	0.2	0.2	0.3
Tk1 - 8	43	0	43	0.9%	44	0	44	0.9%	2.3%	0.0%	2.3%	1	0	1	0.2	0.0	0.2
Tk1 - 9	31	42	73	57.3%	31	43	74	58.0%	0.0%	2.9%	1.7%	0	1	1	0.0	0.2	0.1
Tk1 - 10	49	10	59	16.9%	48	10	58	17.2%	-2.0%	0.0%	-1.7%	-1	0	-1	0.1	0.0	0.1
Tk1 - 11	30	41	71	57.6%	31	42	73	57.5%	3.3%	2.9%	3.1%	1	1	2	0.2	0.2	0.3
Tk2 - 1	40	15	55	27.0%	39	15	54	27.5%	-2.5%	0.0%	-1.8%	-1	0	-1	0.2	0.0	0.1
Tk2 - 2	229	45	274	16.4%	229	46	275	16.7%	0.0%	2.7%	0.4%	0	1	1	0.0	0.2	0.1
Tk2 - 3	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 4	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 5	20	10	30	33.3%	20	9	29	31.5%	0.0%	-8.0%	-2.7%	0	-1	-1	0.0	0.3	0.1
Tk2 - 6	14	10	24	41.7%	16	9	25	36.5%	14.3%	-8.0%	5.0%	2	-1	1	0.5	0.3	0.2
Tk2 - 7	6	8	14	57.1%	6	7	13	54.5%	0.0%	-10.0%	-5.7%	0	-1	-1	0.0	0.3	0.2
Tk2 - 8	10	9	19	46.8%	12	6	18	33.3%	20.0%	-31.8%	-4.3%	2	-3	-1	0.6	1.0	0.2
Tk2 - 9	3	1	4	21.1%	4	3	7	44.4%	33.3%	300.0%	89.5%	1	2	3	0.5	1.7	1.4
Tk2 - 10	14	2	16	12.5%	13	2	15	13.3%	-7.1%	0.0%	-6.3%	-1	0	-1	0.3	0.0	0.3
Tk2 - 11	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 12	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 13	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk2 - 14	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 1	10	8	18	44.4%	10	8	18	44.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 2	228	27	255	10.5%	227	28	255	10.8%	-0.4%	3.0%	-0.1%	-1	1	0	0.1	0.2	0.0
Tk3 - 3	0	20	20	100.0%	0	20	20	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 4	30	7	37	18.5%	29	8	37	20.8%	-3.3%	11.8%	-0.5%	-1	1	0	0.2	0.3	0.0
Tk3 - 5	0	18	18	100.0%	2	18	20	90.0%	-	0.0%	11.1%	2	0	2	2.0	0.0	0.5
Tk3 - 6	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 7	0	10	10	100.0%	0	10	10	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 8	0	0	0	0.0%	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk3 - 9	1	20	21	95.2%	2	19	21	90.4%	100.0%	-6.0%	-1.0%	1	-1	0	0.8	0.3	0.0
Tk3 - 10	30	17	47	35.9%	30	18	48	38.0%	0.0%	9.5%	3.4%	0	2	2	0.0	0.4	0.2
Tk4 - 1	357	50	407	12.2%	356	48	404	11.9%	-0.3%	-3.2%	-0.6%	-1	-2	-3	0.1	0.2	0.1
Tk4 - 2	188	20	208	9.6%	189	18	207	8.5%	0.5%	-12.0%	-0.7%	1	-2	-1	0.1	0.6	0.1
Tk4 - 3	783	15	798	1.9%	789	17	806	2.1%	0.8%	13.5%	1.0%	6	2	8	0.2	0.5	0.3
Tk4 - 4	491	15	506	2.9%	481	14	495	2.9%	-2.0%	-2.7%	-2.1%	-10	0	-10	0.5	0.1	0.5
Tk4 - 5	25	0	25	0.0%	25	0	25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 6	94	5	99	4.9%	95	4	99	4.4%	1.1%	-8.3%	0.6%	1	0	1	0.1	0.2	0.1
Tk4 - 7	69	10	79	12.7%	69	11	80	14.0%	0.0%	12.0%	1.5%	0	1	1	0.0	0.4	0.1
Tk4 - 8	233	5	238	2.0%	225	4	229	1.9%	-3.4%	-8.3%	-3.5%	-8	0	-8	0.5	0.2	0.5
Tk4 - 10	129	25	154	16.1%	130	26	156	16.5%	0.8%	3.2%	1.2%	1	1	2	0.1	0.2	0.1
Tk4 - 11	5	0	5	0.0%	5	0	5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 12	139	0	139	0.0%	139	0	139	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Tk4 - 13	179	10	189	5.3%	178	10	188	5.3%	-0.6%	0.0%	-0.5%	-1	0	-1	0.1	0.0	0.1
Tk4 - 14	362	30	392	7.6%	376	30	406	7.5%	3.9%	2.7%	3.8%	14	1	15	0.7	0.1	0.7
Tk4 - 15	873	40	913	4.3%	874	39	913	4.3%	0.1%	-2.0%	0.0%	1	-1	0	0.0	0.1	0.0
Tk4 - 16	754	40	794	5.0%	753	38	791	4.8%	-0.1%	-5.1%	-0.4%	-1	-2	-3	0.0	0.3	0.1
MÉDIA	118	14	132	10.8%	118	14	132	10.8%	0.3%	0.3%	0.3%	0	0	0	0.0	0.0	0.0

Figura A.1 – Localização das Secções Contadas – Take 1 (Rotunda 1)



Figura A.2 – Localização das Secções Contadas – Take 2 (Entroncamento 2)

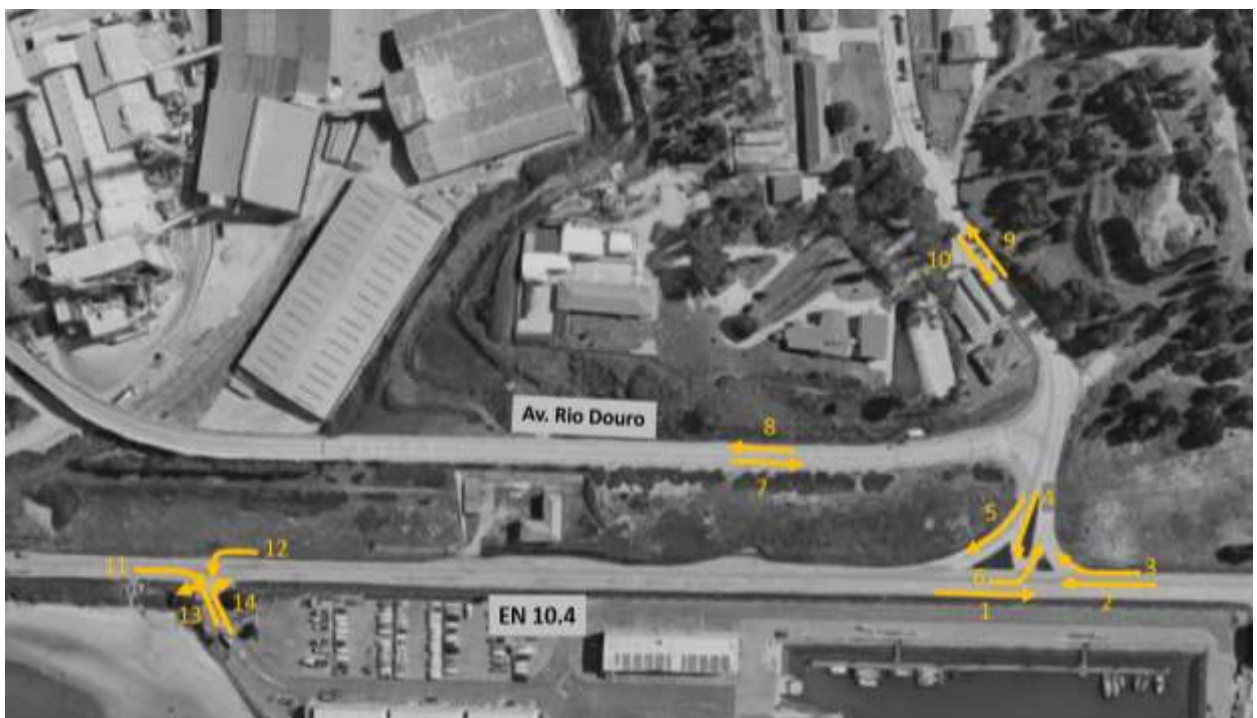


Figura A.3 – Localização das Secções Contadas – Take 3 (Entroncamento 3)

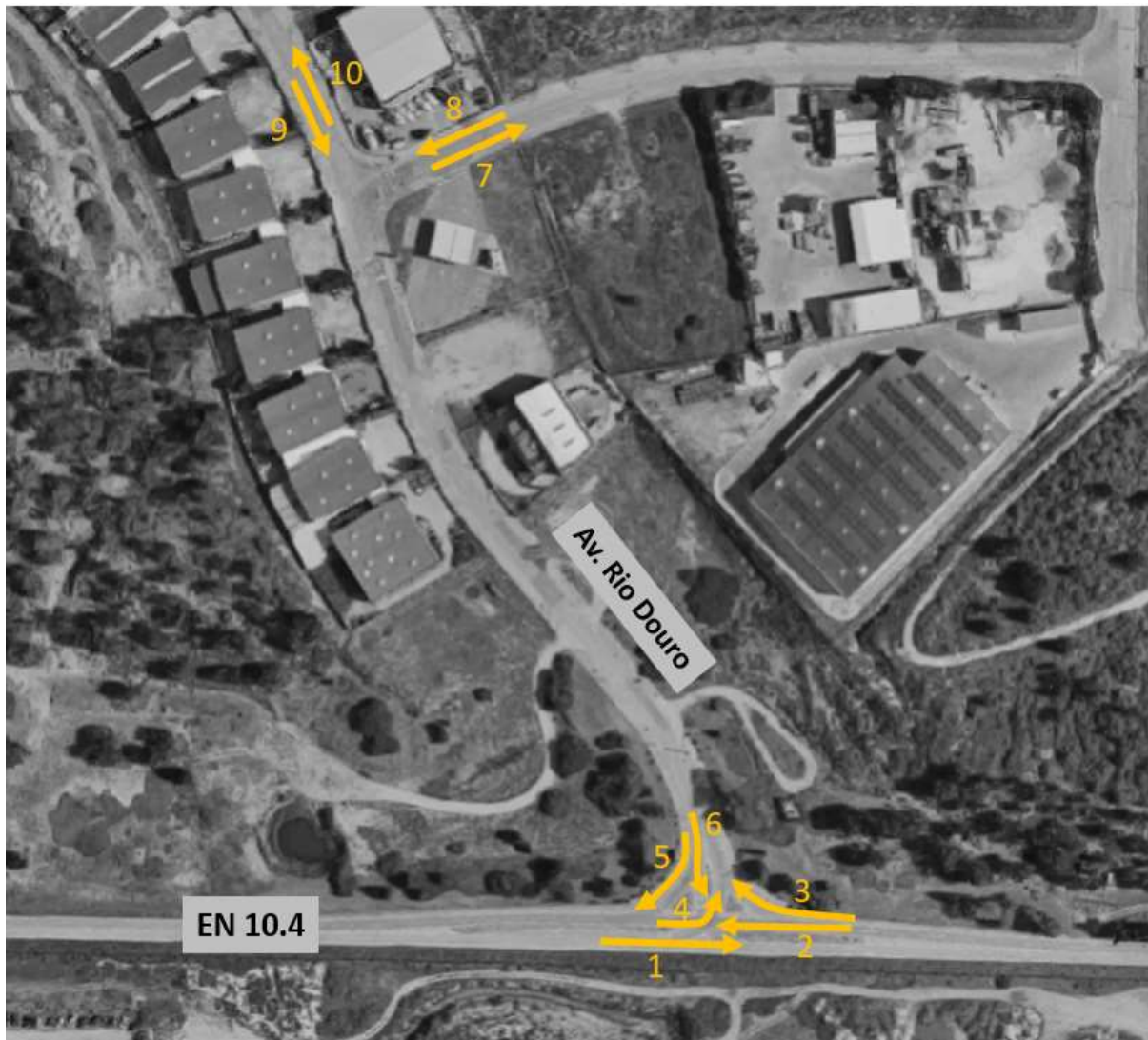
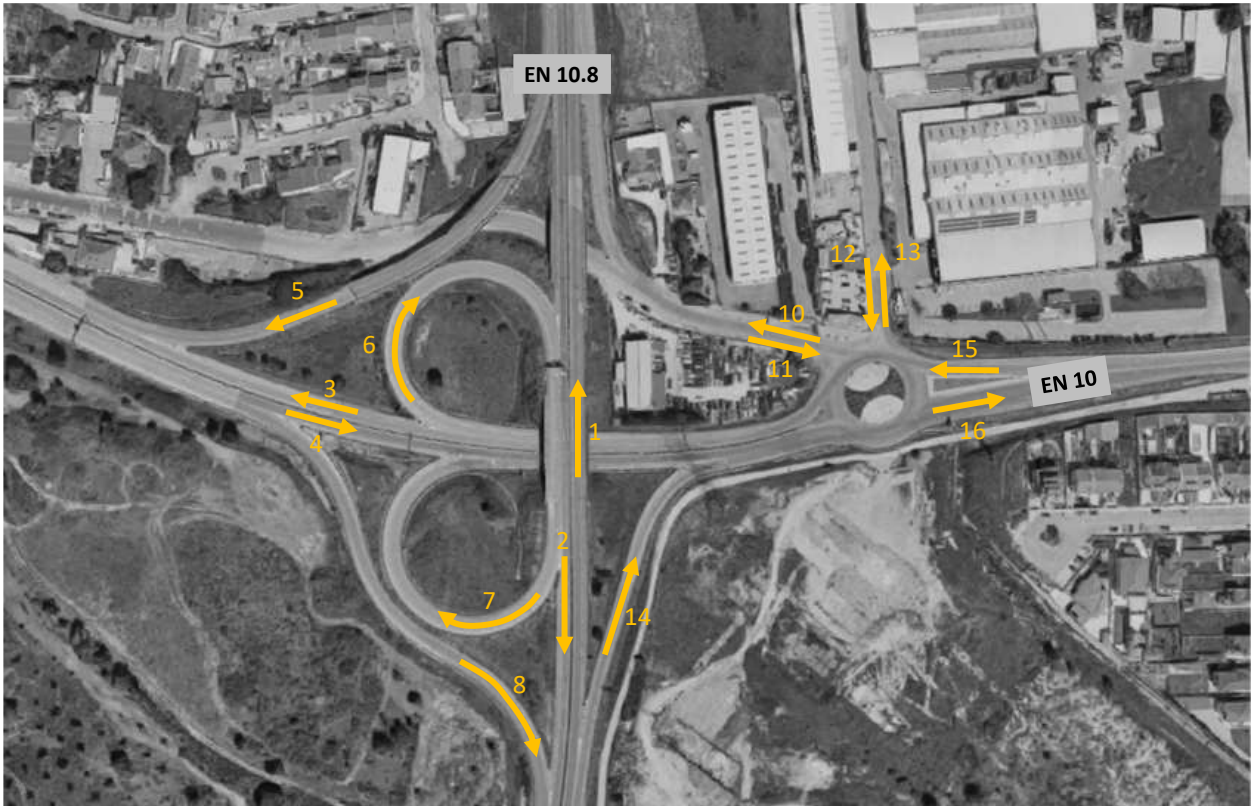


Figura A.4 – Localização das Secções Contadas – Take 4

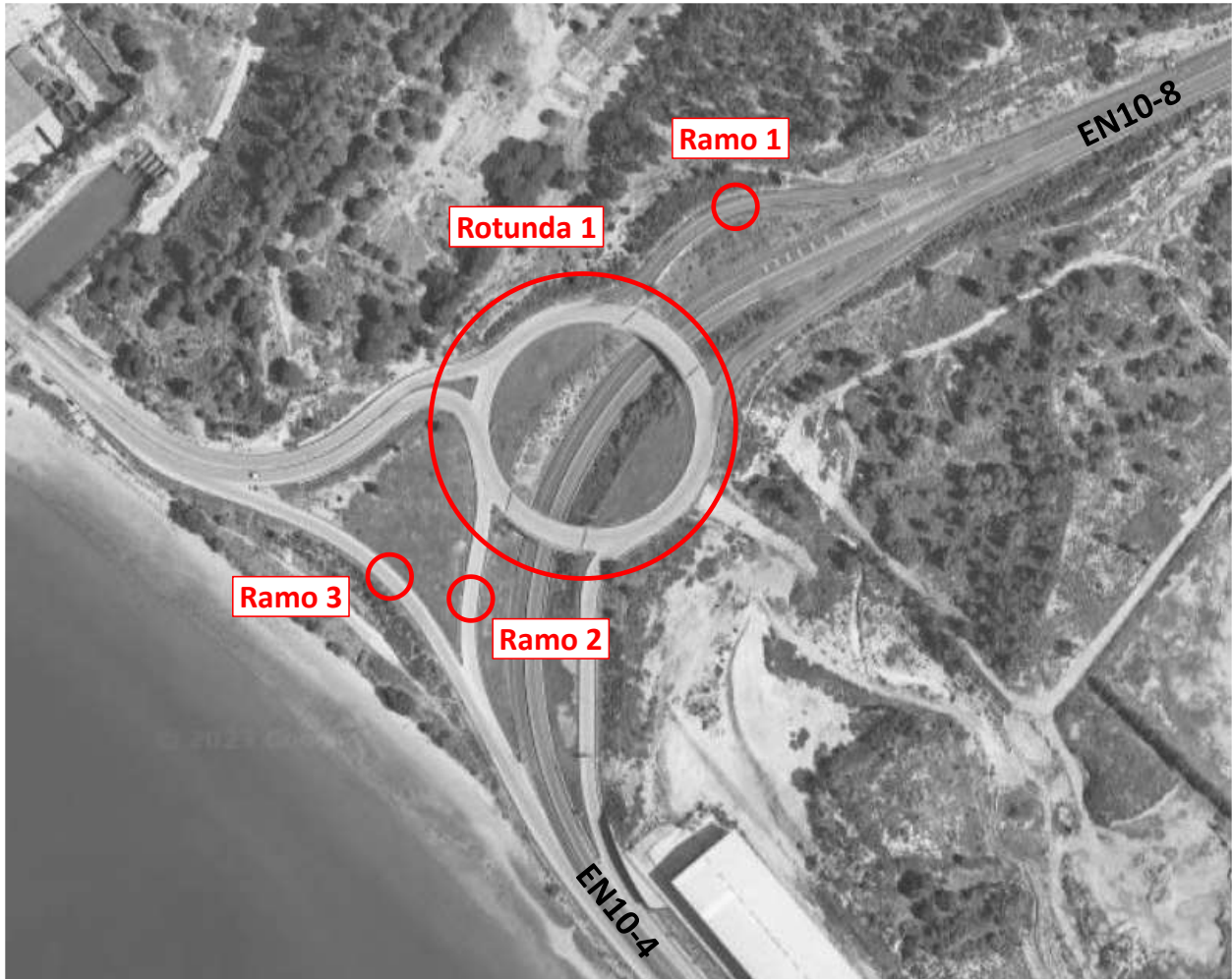


ANEXO B: Condições de Circulação na Situação Atual

Figura B.1 – Áreas de Conflito Analisadas (situação atual) - envolvente



Figura B.2 – Área de Conflito 1 (situação atual) - pormenor



• Rotunda 1

Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 1 - Procura Atual Horas de Ponta

Hora de Ponta da Manhã (8h00/9h00)

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
EN10-8 (norte)		Total vle
		172
EN10-4 (nascente)		254
EN10-4 (poente)		135
		561

FLUXOS CONFLITUANTES		
EN10-8 (norte)		Total vle
		206
EN10-4 (nascente)		134
EN10-4 (poente)		0
		340

Hora de Ponta da Tarde (18h00/19h00)

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
EN10-8 (norte)		Total vle
		44
EN10-4 (nascente)		77
EN10-4 (poente)		136
		257

FLUXOS CONFLITUANTES		
EN10-8 (norte)		Total vle
		73
EN10-4 (nascente)		136
EN10-4 (poente)		-1
		208

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	172	254	135
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	206	134	0
Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118
Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50
Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70
Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	50.00	45.0
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757
$F=303*X2$	1902	1729	2047
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.474	0.450	0.495
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1739	1553	1907
Fluxo de ref./Capacidade	0.099	0.164	0.071

ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	44	77	136
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	73	136	-1
Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118
Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50
Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70
Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	50	45
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757
$F=303*X2$	1902	1729	2047
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.474	0.450	0.495
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1800	1552	1908
Fluxo de ref./Capacidade	0.025	0.050	0.071

- **Ramo 1 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Atual – Horas de Ponta)

Procura Atual - Horas de Ponta

HPM (8h00 às 9h00)	HPT (18h30 às 19h30)
-----------------------	-------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
172	44
1900	1900
0.09	0.02
A	A

- **Ramo 2 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Atual - Horas de Ponta)

Procura Atual - Horas de Ponta

HPM (8h00 às 9h00)	HPT (18h30 às 19h30)
-----------------------	-------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
0	0
1900	1900
0.00	0.00
A	A

- **Ramo 3 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Atual - Horas de Ponta)

Procura Atual - Horas de Ponta

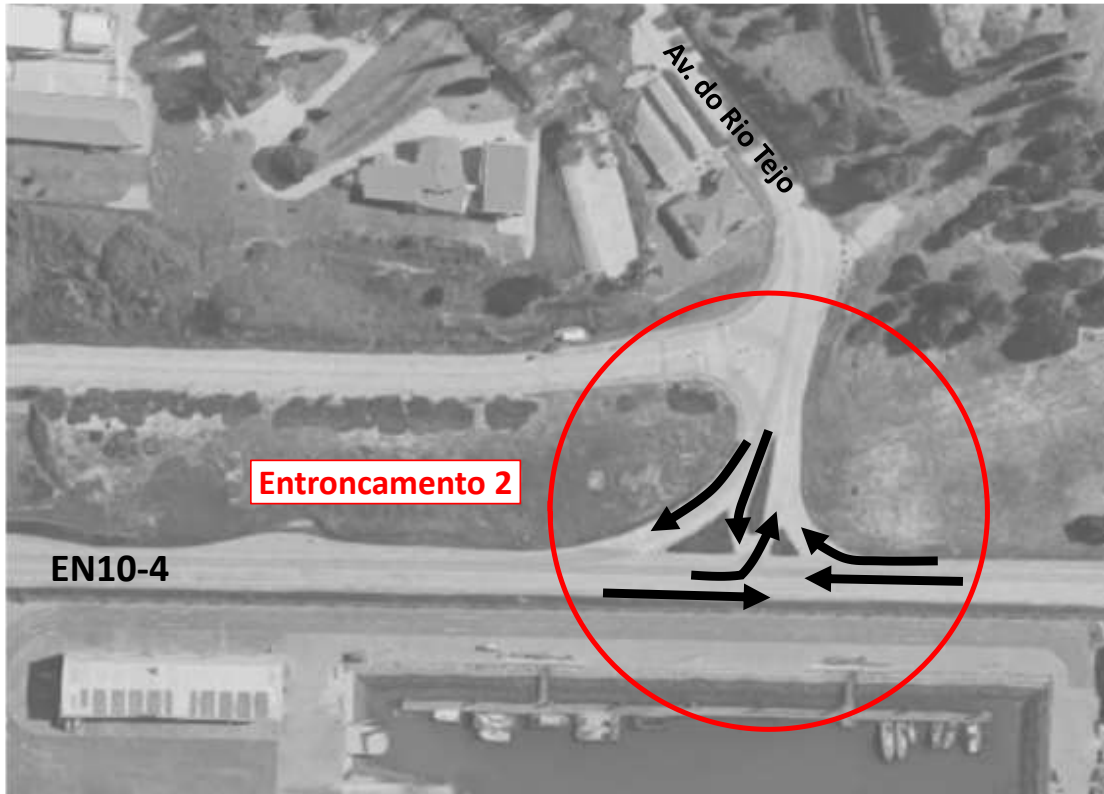
HPM (8h00 às 9h00)	HPT (18h30 às 19h30)
-----------------------	-------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
198	49
1900	1900
0.10	0.03
A	A

- **Entroncamento 2**

Figura B.3 – Área de Conflito 2 (situação atual) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2

Procura Atual - Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00

vimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPM	145	367	1176	12%	8.5	A
Av. Rio Tejo - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	HPM	51	1163	551	9%	12.2	B

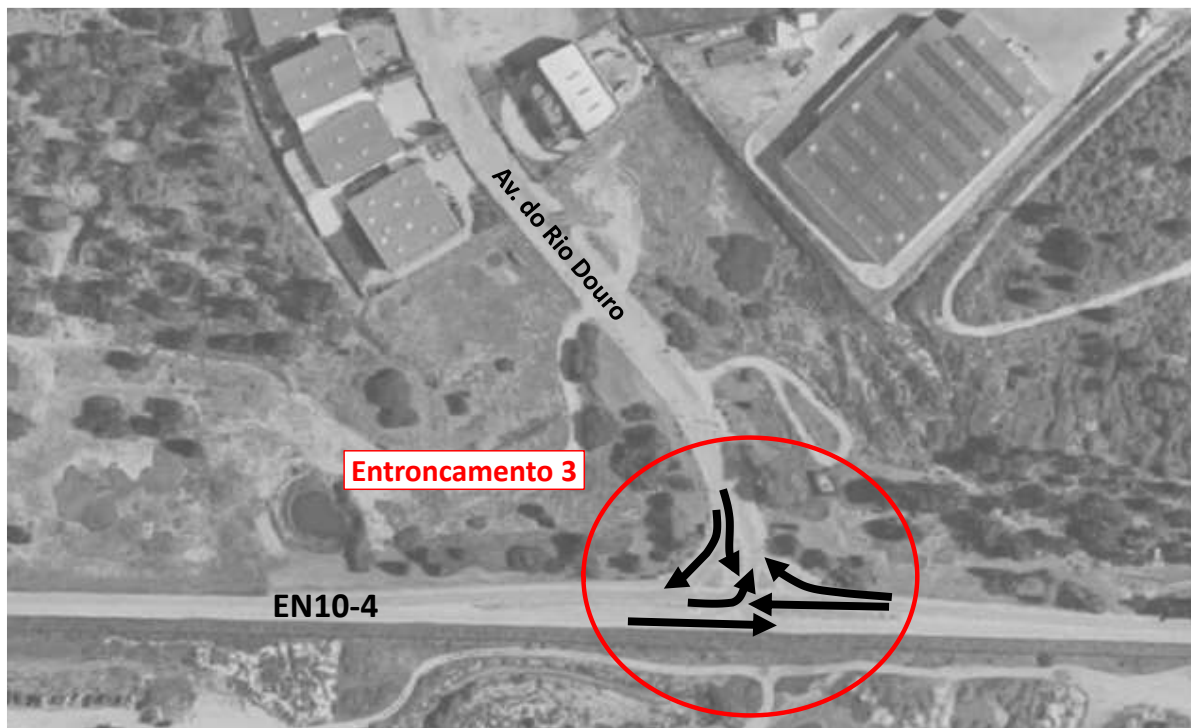
Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2

Procura Atual - Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00

ento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPT	39	344	1046	4%	8.6	A
Av. Rio Tejo - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	HPT	44	498	627	7%	11.2	B

- **Entroncamento 3**

Figura B.4 – Área de Conflito 3 (situação atual) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Atual - Hora de Ponta da Manhã: 8h00/9h00

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPM	56	385	1137	5%	8.3	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	HPM	27	930	564	5%	11.7	B

Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Atual - Hora de Ponta da Tarde: 18h00/19h00

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPT	48	346	1116	4%	8.4	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragens à esquerda e à direita)	HPT	47	447	555	8%	12.1	B

ANEXO C: Condições de Circulação na Situação Futura – Cenário 0

Figura C.1 – Áreas de Conflito Analisadas (situação futura Cenário 0) - envolvente

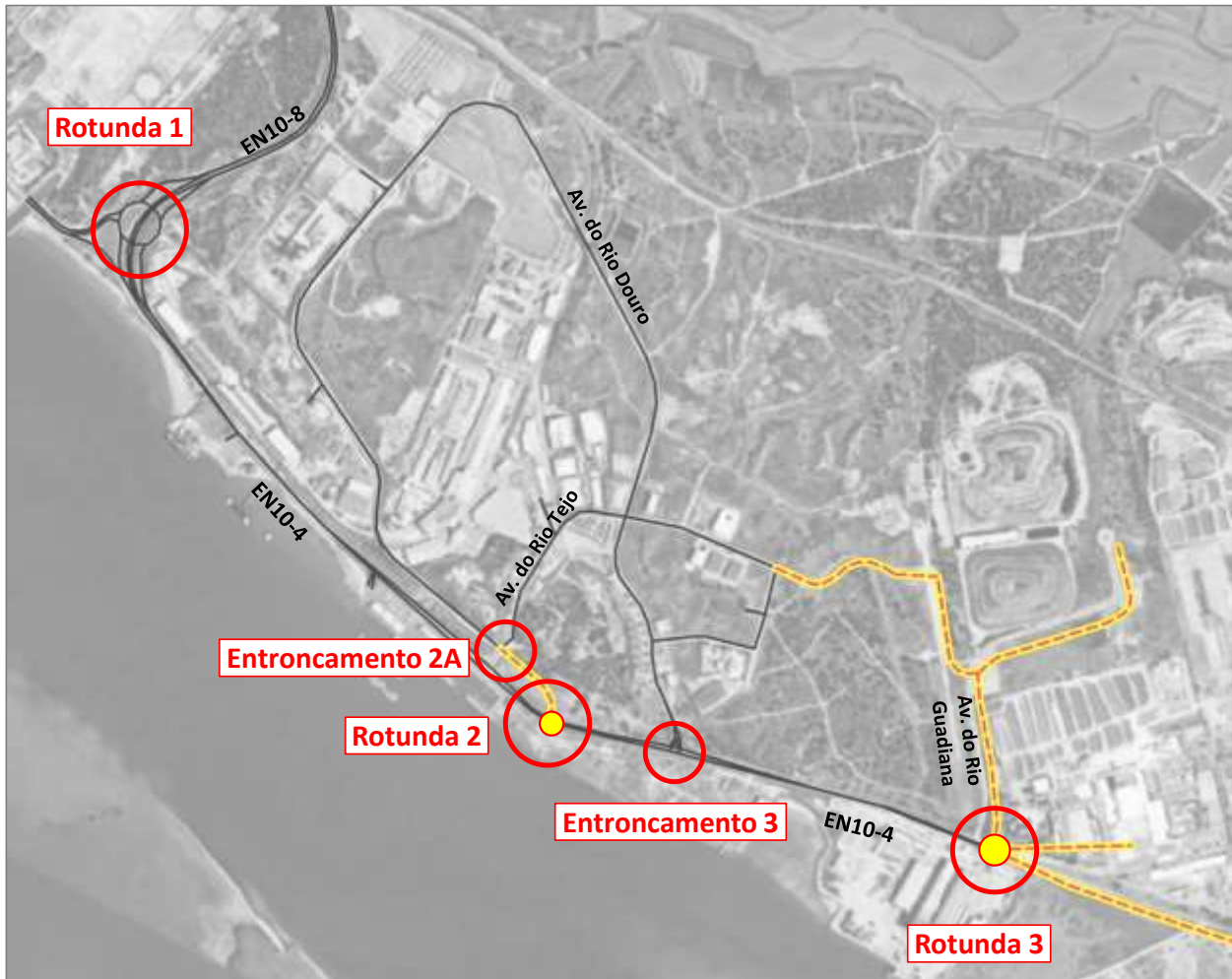
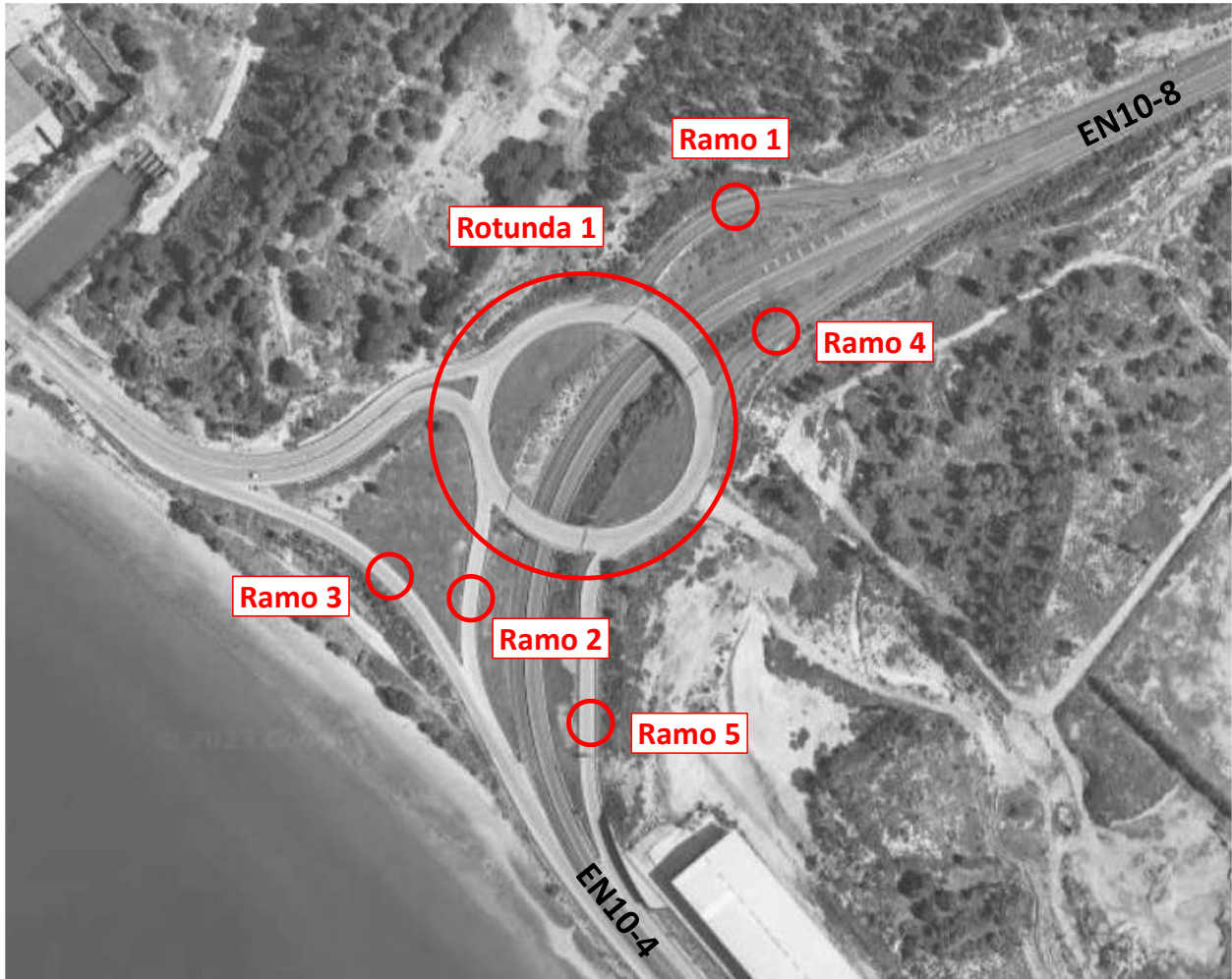


Figura C.2 – Área de Conflito 1 (situação futura Cenário 0) - pormenor



• **Rotunda 1**

Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 1 - Ano 2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

Hora de Ponta da Tarde

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
EN10-8 (norte)		Total vle
		204
EN10-4 (nascente)		285
EN10-4 (poente)		165
		654

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
EN10-8 (norte)		Total vle
		52
EN10-4 (nascente)		100
EN10-4 (poente)		172
		325

FLUXOS CONFLITUANTES		
EN10-8 (norte)		Total vle
		285
EN10-4 (nascente)		165
EN10-4 (poente)		0
		450

FLUXOS CONFLITUANTES		
EN10-8 (norte)		Total vle
		100
EN10-4 (nascente)		172
EN10-4 (poente)		0
		273

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	204	285	165
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	285	165	0
Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118
Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50
Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70
Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	50.00	45.0
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757
$F=303*X2$	1902	1729	2047
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.474	0.450	0.495
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1703	1539	1907
Fluxo de ref./Capacidade	0.120	0.185	0.087

ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	52	100	172
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	100	172	0
Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118
Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50
Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70
Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	50	45
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757
$F=303*X2$	1902	1729	2047
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.474	0.450	0.495
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1788	1536	1907
Fluxo de ref./Capacidade	0.029	0.065	0.090

- **Ramo 1 - Análise das Condições de Funcionamento**
(*Procura Futura Cenário 0 – Horas de Ponta*)

2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
204	52
1900	1900
0.11	0.03
A	A

- **Ramo 2 - Análise das Condições de Funcionamento**
(*Procura Futura Cenário 0 - Horas de Ponta*)

Nota: O ramo 2 não tem procura nas horas de ponta analisadas;

- **Ramo 3 - Análise das Condições de Funcionamento**
(*Procura Futura Cenário 0 - Horas de Ponta*)

2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
278	71
1900	1900
0.15	0.04
B	A

- **Ramo 4 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Futura Cenário 0 - Horas de Ponta)

2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
165	172
1900	1900
0.09	0.09
A	A

- **Ramo 5 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Futura Cenário 0 - Horas de Ponta)

2037 SEM Empreendimento

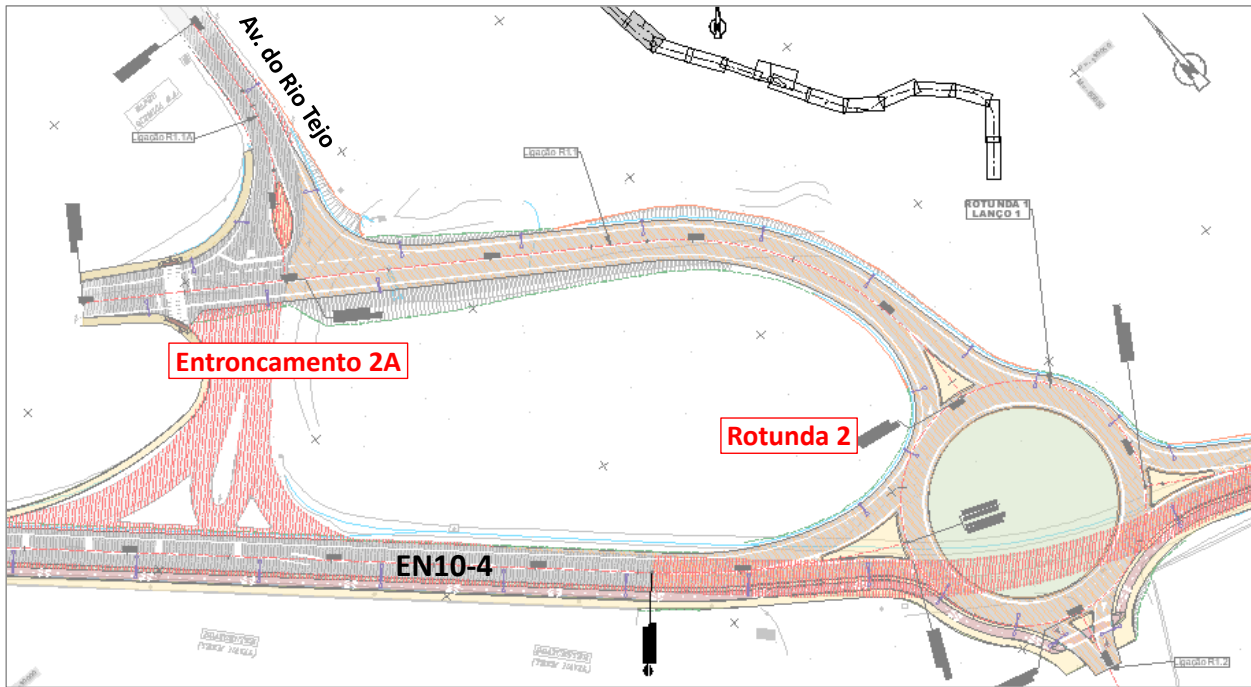
Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
285	100
1900	1900
0.15	0.05
B	A

- **Entroncamento 2A**

Figura C.3 – Área de Conflito 2A e Rotunda 2 (situação futura Cenário 0) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2A
Procura Futura 2037 SEM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
poente - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPM	0	244	1334	0%	7.7	A
Av. Rio Tejo - nascente (viragens à esquerda e à direita)	HPM	55	169	785	7%	9.9	A

Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2A
Procura Futura 2037 SEM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
poente - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPT	2	98	1054	0%	8.4	A
Av. Rio Tejo - nascente (viragens à esquerda e à direita)	HPT	74	128	748	10%	10.3	B

• **Rotunda 2**

Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 2 - Ano 2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
		Total vle
Av. Rio Tejo (norte)		90
EN10-4 (nascente)		523
EN10-4 (poente)		916
		1529

FLUXOS CONFLITUANTES		
		Total vle
Av. Rio Tejo (norte)		518
EN10-4 (nascente)		237
EN10-4 (poente)		6
		761

Hora de Ponta da Tarde

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
		Total vle
Av. Rio Tejo (norte)		124
EN10-4 (nascente)		457
EN10-4 (poente)		166
		747

FLUXOS CONFLITUANTES		
		Total vle
Av. Rio Tejo (norte)		444
EN10-4 (nascente)		83
EN10-4 (poente)		3
		529

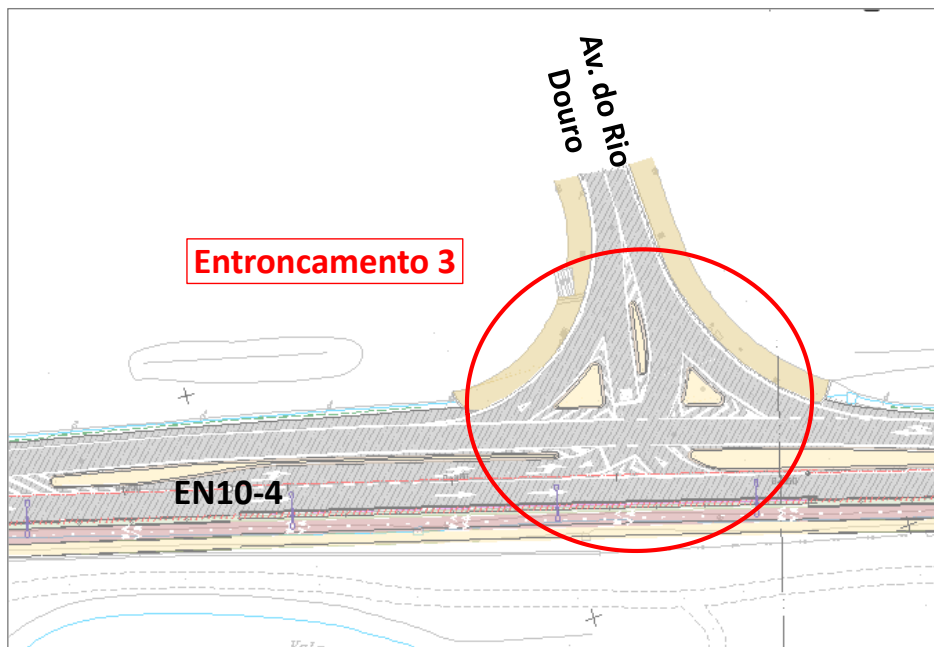
PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	Av. Rio Tejo (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	90	523	916
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	518	237	6
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	20.0	40.0
Raio de entrada - R [m]	20.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	45.00	45.0
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.948	0.948	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.027	0.040	0.020
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.975	3.963	3.981
$F=303*X2$	1204	1201	1206
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.471	0.471	0.471
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	911	1033	1121
Fluxo de ref./Capacidade	0.098	0.507	0.817

ENTRADA	Av. Rio Tejo (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	124	457	166
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	444	83	3
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	20.0	40.0
Raio de entrada - R [m]	20.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.948	0.948	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.027	0.040	0.020
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.975	3.963	3.981
$F=303*X2$	1204	1201	1206
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.471	0.471	0.471
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	944	1101	1123
Fluxo de ref./Capacidade	0.132	0.415	0.148

- Entroncamento 3**

Figura C.4 – Área de Conflito 3 (situação futura Cenário 0) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Futura 2037 SEM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã

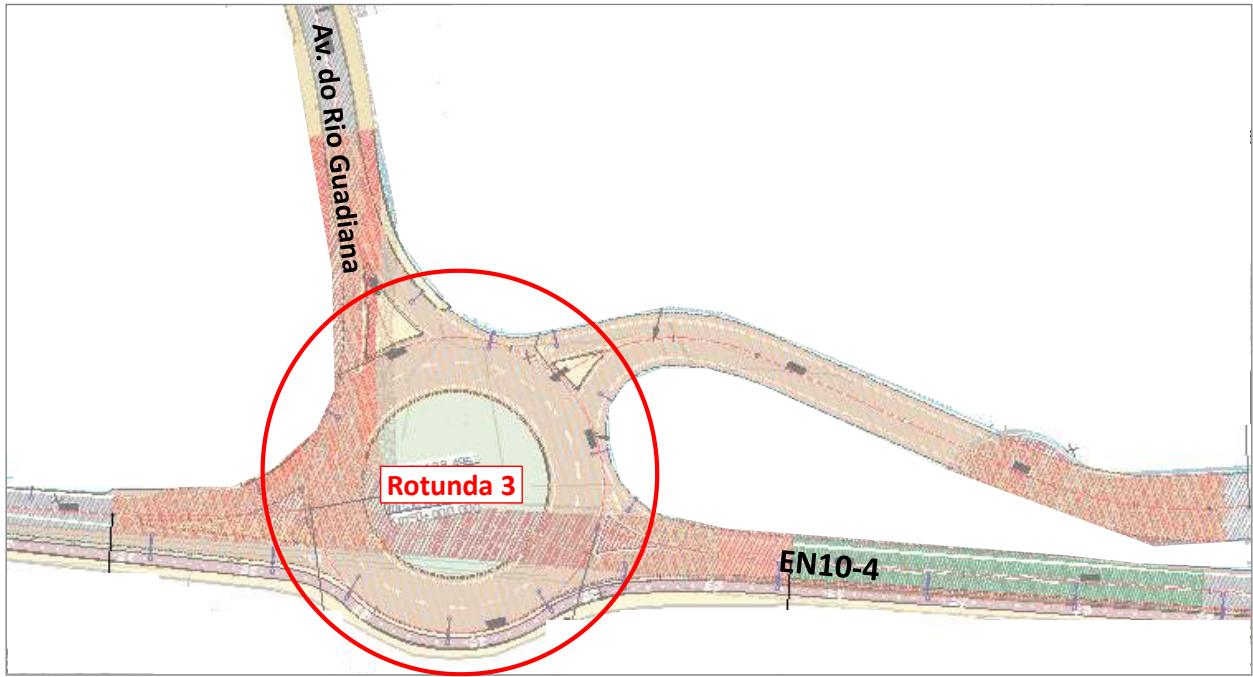
Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Confluente (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPM	87	512	1041	8%	8.8	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	HPM	5	1259	171	3%	26.6	D
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	HPM	59	488	559	11%	12.2	B

Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Futura 2037 SEM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Confluente (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPT	48	463	903	5%	9.2	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	HPT	-	567	373	0%	14.7	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	HPT	49	435	533	9%	12.4	B

- **Rotunda 3**

Figura C.5 – Área de Conflito 4 (situação futura Cenário 0) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 3 - Ano 2037 SEM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

Hora de Ponta da Tarde

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)		58
Z. Industrial (nordeste)		106
EN10-4 (nascente)		351
EN10-4 (poente)		602
		1117

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)		51
Z. Industrial (nordeste)		96
EN10-4 (nascente)		317
EN10-4 (poente)		36
		500

FLUXOS CONFLITUANTES		Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)		456
Z. Industrial (nordeste)		415
EN10-4 (nascente)		190
EN10-4 (poente)		1
		1061

FLUXOS CONFLITUANTES		Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)		414
Z. Industrial (nordeste)		322
EN10-4 (nascente)		14
EN10-4 (poente)		0
		749

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	Av. Rio Guadiana (norte)	Z. Industrial (nordeste)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	58	106	351	602
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	456	415	190	1
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	20.0	20.0	20.0	20.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	17.0	18.0	22.0
Ângulo de entrada - ϕ [°]	50	45.00	45.00	30
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978((1/R-0.05))$	0.947	0.939	0.943	1.004
$s=1.6(e-v)/l'$	0.040	0.040	0.040	0.040
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.963	3.963	3.963	3.963
$F=303*X2$	1201	1201	1201	1201
$td=1+0.5/(1+\exp((D-60)/10))$	1.250	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.471	0.471	0.471	0.471
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	934	945	1048	1206
Fluxo de ref./Capacidade	0.062	0.113	0.335	0.499

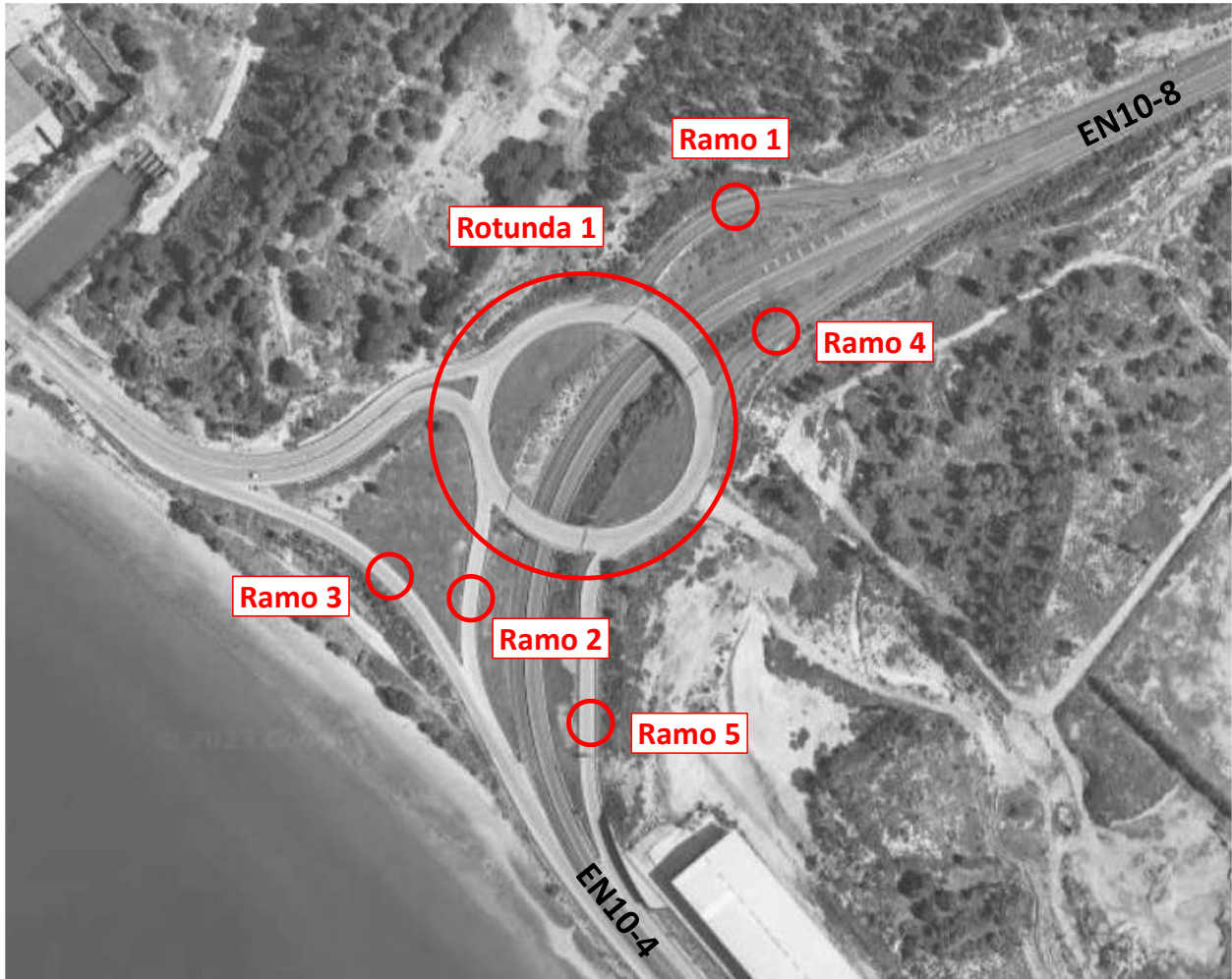
ENTRADA	Av. Rio Guadiana (norte)	Z. Industrial (nordeste)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	51	96	317	36
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	414	322	14	0
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	20.0	20.0	20.0	20.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	17.0	18.0	22.0
Ângulo de entrada - ϕ [°]	50	45	45	30
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978((1/R-0.05))$	0.947	0.939	0.943	1.004
$s=1.6(e-v)/l'$	0.040	0.040	0.040	0.040
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.963	3.963	3.963	3.963
$F=303*X2$	1201	1201	1201	1201
$td=1+0.5/(1+\exp((D-60)/10))$	1.250	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210*td*(1+.2*X2)$	0.471	0.471	0.471	0.471
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	953	986	1126	1206
Fluxo de ref./Capacidade	0.053	0.097	0.282	0.030

ANEXO D: Condições de Circulação na Situação Futura – Cenário 1

Figura D.1 – Áreas de Conflito Analisadas (situação futura Cenário 1) - envolvente



Figura D.2 – Área de Conflito 1 (situação futura Cenário 1) - pormenor



• **Rotunda 1**

Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 1 - Ano 2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

Hora de Ponta da Tarde

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)			MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
EN10-8 (norte)		Total vle	EN10-8 (norte)		Total vle
EN10-4 (nascente)		204	EN10-4 (nascente)		52
EN10-4 (poente)		297	EN10-4 (poente)		137
		165			172
		666			361
FLUXOS CONFLITUANTES			FLUXOS CONFLITUANTES		
EN10-8 (norte)		Total vle	EN10-8 (norte)		Total vle
EN10-4 (nascente)		297	EN10-4 (nascente)		137
EN10-4 (poente)		165	EN10-4 (poente)		172
		0			0
		462			309

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)	ENTRADA	EN10-8 (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	204	297	165	Fluxo total - Ft [v.l.e]	52	137	172
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	297	165	0	Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	137	172	0
Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118	Diâmetro exterior - D [m]	118	118	118
Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50	Largura entrada - e [m]	7.00	6.00	7.50
Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70	Largura da via - v [m]	3.80	4.00	3.70
Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0	Comprimento do leque - l' [m]	35.0	37.0	50.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0	Raio de entrada - R [m]	30.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	50.00	45.0	Ângulo de entrada - φ [°]	45	50	45
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932	$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.964	0.931	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122	$s=1.6(e-v)/l'$	0.146	0.086	0.122
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757	$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	6.276	5.705	6.757
$F=303*X2$	1902	1729	2047	$F=303*X2$	1902	1729	2047
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002	$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.002	1.002	1.002
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.474	0.450	0.495	$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.474	0.450	0.495
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1698	1539	1907	$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1771	1536	1907
Fluxo de ref./Capacidade	0.120	0.193	0.087	Fluxo de ref./Capacidade	0.030	0.089	0.090

- **Ramo 1 - Análise das Condições de Funcionamento**

(Procura Futura Cenário 1 – Horas de Ponta)

2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
204	52
1900	1900
0.11	0.03
A	A

- **Ramo 2 - Análise das Condições de Funcionamento**

Procura Futura Cenário 1 - Horas de Ponta)

Nota: O ramo 2 não tem procura nas horas de ponta analisadas;

- **Ramo 3 - Análise das Condições de Funcionamento**

(Procura Futura Cenário 1 - Horas de Ponta)

2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
327	90
1900	1900
0.17	0.05
B	A

- **Ramo 4 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Futura Cenário 1 - Horas de Ponta)

2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
165	172
1900	1900
0.09	0.09
A	A

- **Ramo 5 - Análise das Condições de Funcionamento**
(Procura Futura Cenário 1 - Horas de Ponta)

2037 COM Empreendimento

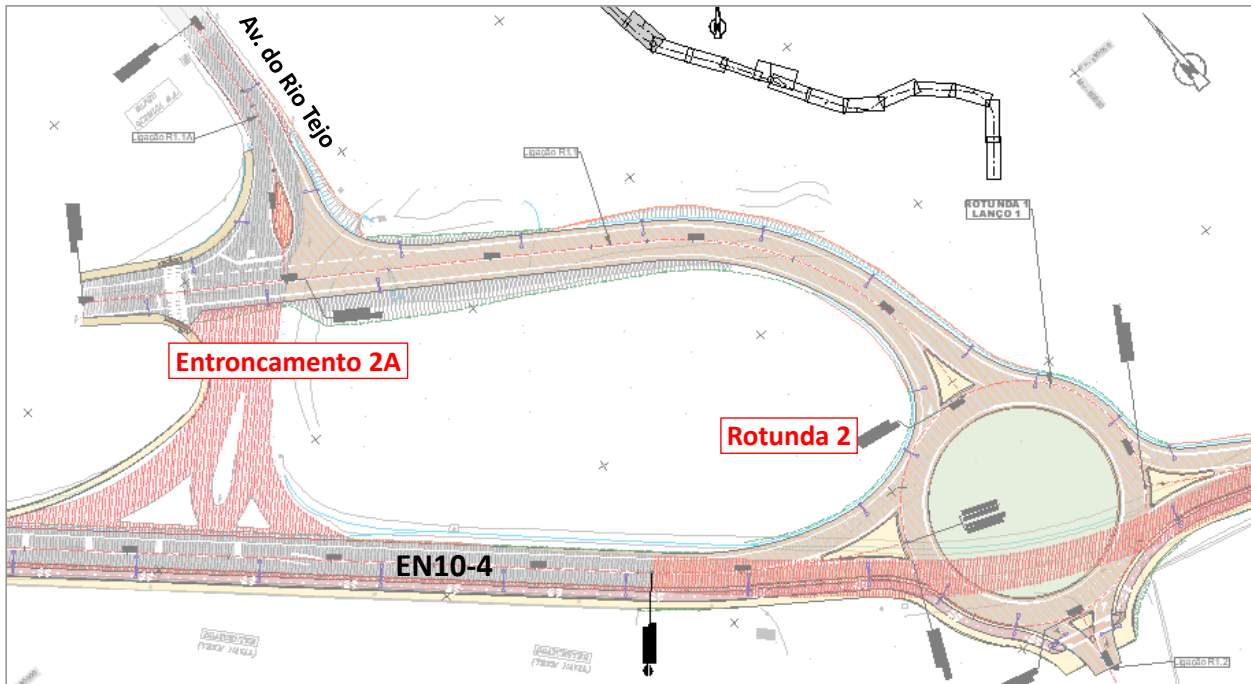
Hora de Ponta da Manhã	Hora de Ponta da Tarde
------------------------	------------------------

Número de pistas na rampa (1;2)
 Velocidade "free-flow" na rampa [km/h]
 Volume de entrada [vle/h]
 Capacidade do ramo de entrada
 Controlo do ramo de entrada
 Nível de Serviço no ramo de entrada

1	1
40	40
297	137
1900	1900
0.16	0.07
B	A

- **Entroncamento 2A**

Figura D.3 – Área de Conflito 2A e Rotunda 2 (situação futura Cenário 1) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2A
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atrazo (s)	Nível de Serviço
poente - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPM	0	301	1272	0%	7.8	A
Av. Rio Tejo - nascente (viragens à esquerda e à direita)	HPM	60	197	757	8%	10.2	B

Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 2A
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atrazo (s)	Nível de Serviço
poente - Av. Rio Tejo (viragem à esquerda)	HPT	2	107	1045	0%	8.5	A
Av. Rio Tejo - nascente (viragens à esquerda e à direita)	HPT	103	132	782	13%	10.3	B

• **Rotunda 2**

Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 2 - Ano 2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

Hora de Ponta da Tarde

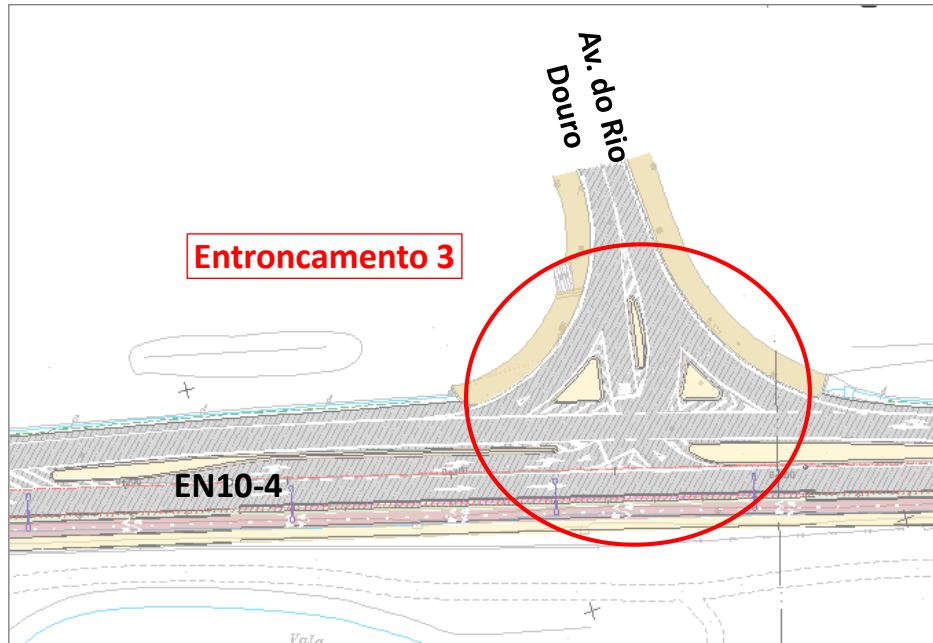
MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)			MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)		
Av. Rio Tejo (norte)		Total vle	Av. Rio Tejo (norte)		Total vle
EN10-4 (nascente)		94	EN10-4 (nascente)		153
EN10-4 (poente)		544	EN10-4 (poente)		565
		1051			200
		1688			919
FLUXOS CONFLITUANTES			FLUXOS CONFLITUANTES		
Av. Rio Tejo (norte)		Total vle	Av. Rio Tejo (norte)		Total vle
EN10-4 (nascente)		536	EN10-4 (nascente)		553
EN10-4 (poente)		294	EN10-4 (poente)		94
		6			3
		836			649

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	Av. Rio Tejo (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)	ENTRADA	Av. Rio Tejo (norte)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e]	94	544	1051	Fluxo total - Ft [v.l.e]	153	565	200
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	536	294	6	Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	553	94	3
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60	Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00	Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50	Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	20.0	40.0	Comprimento do leque - l' [m]	30.0	20.0	40.0
Raio de entrada - R [m]	20.0	20.0	15.0	Raio de entrada - R [m]	20.0	20.0	15.0
Ângulo de entrada - φ [°]	45	45.00	45.0	Ângulo de entrada - φ [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.948	0.948	0.932	$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.948	0.948	0.932
$s=1.6(e-v)/l'$	0.027	0.040	0.020	$s=1.6(e-v)/l'$	0.027	0.040	0.020
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.975	3.963	3.981	$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.975	3.963	3.981
$F=303*X2$	1204	1201	1206	$F=303*X2$	1204	1201	1206
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250	$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.471	0.471	0.471	$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.471	0.471	0.471
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	902	1007	1121	$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	895	1097	1123
Fluxo de ref./Capacidade	0.104	0.540	0.937	Fluxo de ref./Capacidade	0.171	0.515	0.179

- Entroncamento 3**

Figura D.4 – Área de Conflito 3 (situação futura Cenário 1) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Manhã

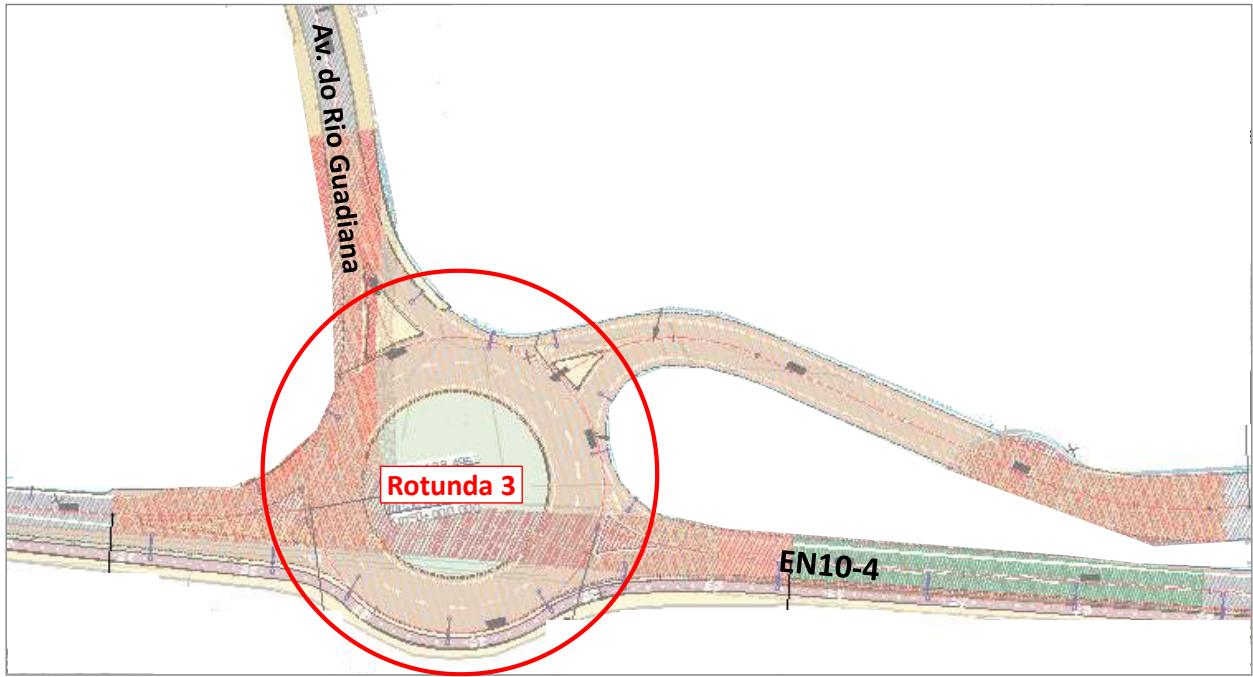
Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPM	146	517	1029	14%	9.1	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	HPM	5	1401	131	4%	33.5	D
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	HPM	75	493	556	13%	12.5	B

Análise das Condições de Funcionamento do Entroncamento 3
Procura Futura 2037 COM Empreendimento - Hora de Ponta da Tarde

Movimento	Cenário	Volume do Movimento (vle/h)	Volume Conflituante (vle/h)	Capacidade do Movimento (vle/h)	V/C (vle/h)	Atraso (s)	Nível de Serviço
EN10-4 - Av. Rio Douro (viragem à esquerda)	HPT	68	482	946	7%	9.1	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à esquerda)	HPT	0	632	332	0%	15.8	A
Av. Rio Douro - EN10-4 (viragem à direita)	HPT	138	455	573	24%	13.3	B

- Rotunda 3

Figura D.5 – Área de Conflito 4 (situação futura Cenário 1) - pormenor



Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 3 - Ano 2037 COM Empreendimento

Hora de Ponta da Manhã

Hora de Ponta da Tarde

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)

	Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)	63
Z. Industrial (nordeste)	106
EN10-4 (nascente)	351
EN10-4 (poente)	621
Total	1142

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)

	Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)	70
Z. Industrial (nordeste)	96
EN10-4 (nascente)	317
EN10-4 (poente)	41
Total	524

FLUXOS CONFLITUANTES

	Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)	456
Z. Industrial (nordeste)	435
EN10-4 (nascente)	210
EN10-4 (poente)	1
Total	1101

FLUXOS CONFLITUANTES

	Total vle
Av. Rio Guadiana (norte)	414
Z. Industrial (nordeste)	327
EN10-4 (nascente)	19
EN10-4 (poente)	0
Total	759

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	Av. Rio Guadiana (norte)	Z. Industrial (nordeste)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)	ENTRADA	Av. Rio Guadiana (norte)	Z. Industrial (nordeste)	EN10-4 (nascente)	EN10-4 (poente)
Fluxo total - Ft [v.l.e.]	63	106	351	621	Fluxo total - Ft [v.l.e.]	70	96	317	41
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e.]	456	435	210	1	Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e.]	414	327	19	0
Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60	60	Diâmetro exterior - D [m]	60	60	60	60
Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00	4.00	Largura entrada - e [m]	4.00	4.00	4.00	4.00
Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50	3.50	Largura da via - v [m]	3.50	3.50	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	20.0	20.0	20.0	20.0	Comprimento do leque - l' [m]	20.0	20.0	20.0	20.0
Raio de entrada - R [m]	30.0	17.0	18.0	22.0	Raio de entrada - R [m]	30.0	17.0	18.0	22.0
Ângulo de entrada - φ [°]	50	45.00	45.00	30	Ângulo de entrada - φ [°]	50	45	45	30
$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.947	0.939	0.943	1.004	$k=1-0.00347(\phi-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.947	0.939	0.943	1.004
$s=1.6(e-v)/l'$	0.040	0.040	0.040	0.040	$s=1.6(e-v)/l'$	0.040	0.040	0.040	0.040
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.963	3.963	3.963	3.963	$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	3.963	3.963	3.963	3.963
$F=303 \times X2$	1201	1201	1201	1201	$F=303 \times X2$	1201	1201	1201	1201
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250	1.250	$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.250	1.250	1.250	1.250
$Fc=0.210 \times td \times (1+2 \times X2)$	0.471	0.471	0.471	0.471	$Fc=0.210 \times td \times (1+2 \times X2)$	0.471	0.471	0.471	0.471
$Qe=k \times (F-Fc \times Qc)$ ou $k \times (1.1 \times F-1.4 \times Fc \times Qc)$	934	936	1039	1206	$Qe=k \times (F-Fc \times Qc)$ ou $k \times (1.1 \times F-1.4 \times Fc \times Qc)$	953	984	1123	1206
Fluxo de ref./Capacidade	0.067	0.114	0.338	0.515	Fluxo de ref./Capacidade	0.073	0.097	0.282	0.034