



Estudo de Tráfego para a UE da Área
Central da UOPG 15 – Zona Empresarial /
Industrial de Recezinhos - Relatório

2380/01/01 NETU (06/12/2013)



MOVIMENTO INTELIGENTE

Índice

ÍNDICE DE TABELAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO.....	5
2. CONTAGENS DE TRÁFEGO	7
3. CONSTRUÇÃO DO MODELO DE TRÁFEGO.....	8
3.1. Modelação da Rede Rodoviária	9
3.2. Modelo de Afetação	9
3.3. Matriz Origem/Destino	9
3.4. Evolução Natural do Tráfego	10
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL	11
4.1. Níveis de Serviço	11
4.1.1. Posto 1	12
5. TRÁFEGO GERADO PELA ÁREA CENTRAL DA UOPG15 DA ZEI	14
5.1. Repartição das Viagens Geradas.....	15
6. ANÁLISE ÀS CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO FUTURAS	18
6.1. Análise ao Funcionamento Global da Rede	18
6.2. Níveis de Serviço	18
6.2.1. Posto 1	18
6.2.2. Nova rotunda	20
7. ESTACIONAMENTO	23
7.1. Oferta de Estacionamento.....	23
7.2. Necessidades Funcionais de Estacionamento – Veículos ligeiros.....	23
7.3. Necessidades Funcionais de Estacionamento – Veículos pesados	24
7.4. Necessidades Regulamentares de Estacionamento	25
8. ACESSIBILIDADE EM TRANSPORTE COLETIVO	29
9. CONCLUSÕES.....	31

Índice de Tabelas

Tabela 1 Taxa média anual de crescimento de tráfego e factores de crescimento	10
Tabela 2 Parâmetros geométricos do Posto 1	13
Tabela 3 Análise das condições atuais de circulação, 2013 HPM e HPT DU – Posto 1	13
Tabela 4 Cenários de ocupação considerados	14
Tabela 5 Índices de geração de viagens nas horas de ponta	14
Tabela 6 Geração/atração de viagens em uvle nas horas de ponta por cenário considerado.....	15
Tabela 7 Análise das condições futuras de circulação, 2017 HPM e HPT – Posto 1	19
Tabela 8 Análise das condições futuras de circulação, 2027 HPM – Posto 1.....	20
Tabela 9 Análise das condições atuais de circulação, 2017 HPM e HPT – Nova rotunda	22
Tabela 10 Análise das condições atuais de circulação, 2027 HPM e HPT – Posto 2	22
Tabela 11 Oferta de estacionamento prevista para a Unidade de Execução em análise	23
Tabela 12 Necessidades funcionais de estacionamento para veículos ligeiros, por lote (Cenário 3 – Serviços).....	24
Tabela 13 Necessidades funcionais de estacionamento para veículos pesados, por lote.....	25
Tabela 14 Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 1 (Indústria/Armazéns)	26
Tabela 15 Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 2 (Comércio).....	26
Tabela 16 Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 3 (Serviços).....	28

Índice de Figuras

Figura 1 Localização da área de intervenção da ZEI.....	5
Figura 2 Localização do posto de contagem	7
Figura 3 Posto 1 – movimentos contados e respetivos volumes na HPM e HPT	8
Figura 4 Processo de iteração da análise da rede proposta.....	8
Figura 5 Estimção da evolução da procura de tráfego de ligeiros no Concelho de Penafiel	10
Figura 6 – Definição genérica dos níveis de serviço.....	11
Figura 7 Posto 1, movimentos contados	12
Figura 8 Posto 1, volumes HPM DU, 2013	12
Figura 9 Posto 1, volumes HPT DU, 2013	12
Figura 10 Distribuição das viagens geradas pela Área Central da UOPG15 da ZEI	16
Figura 11 Tráfego gerado pelo empreendimento e sua distribuição – Dia útil HPM.....	17
Figura 12 Tráfego gerado pelo empreendimento e sua distribuição – Dia Útil HPT.....	17
Figura 13 Posto 1, movimentos analisados.....	18
Figura 14 Posto 1, volumes HPM DU, 2017	19
Figura 15 Posto 1, volumes HPT DU, 2017	19

Figura 16 Posto 1, volumes HPM DU, 2027	19
Figura 17 Posto 1, volumes HPT DU, 2027	19
Figura 18 Nova rotunda, movimentos analisados.....	20
Figura 19 Nova rotunda, volumes HPM DU, 2017	21
Figura 20 Nova rotunda, volumes HPT DU, 2017	21
Figura 21 Nova rotunda, volumes HPM DU, 2027	21
Figura 22 Nova rotunda, volumes HPT DU, 2027	21
Figura 23 Teste de reformulação do layout do Lote 3 de modo a se aumentar o número de lugares de estacionamento para veículos ligeiros – Cenário 2	27
Figura 24 Teste de reformulação do layout do Lote 3 de modo a se aumentar o número de lugares de estacionamento para veículos ligeiros – Cenário 3	29
Figura 25 Localização das paragens de transporte coletivo na área de estudo.....	30

1. Introdução e enquadramento

O presente estudo tem como objeto a realização do Estudo de Tráfego que irá estimar a geração de tráfego rodoviário adicional, avaliar o desempenho da rede rodoviária e calcular as necessidades funcionais e regulamentares de estacionamento (veículos ligeiros e pesados) associadas à futura Zona Empresarial/Industrial (ZEI) de Recezinhos a construir numa área de 13,73 ha pertencente às freguesias de São Mamede de Recezinhos e São Martinho de Recezinhos e localizada na zona norte do concelho de Penafiel.

As principais acessibilidades rodoviárias à futura Zona Empresarial/Industrial de Recezinhos serão realizadas a partir da EN15 (através da rotunda desta estrada nacional com a Avenida de Recezinhos), via que permite a ligação entre Ermesinde e Amarante, passando por Valongo, Paredes, Penafiel e Lixa. A partir a área de estudo a EN15 permite ainda o acesso privilegiado a duas vias da rede nacional fundamental nomeadamente ao IP4/A4, para sul, e ao IP9/A11, para norte.

A Unidade de Execução da Área Central da UOPG 15, correspondente à Zona Empresarial/Industrial a estudar, localiza-se a norte da EN15 prevendo-se a construção de edifícios destinados a indústria/armazéns (com possível ocupação de comércio/serviços), de um equipamento de utilização coletiva e de um edifício de comércio e serviços num total de onze lotes, com áreas de estacionamento de veículos (ligeiros e pesados) previstas no interior dos lotes/parcelas, bem como no espaço público comum. O acesso à área de intervenção será realizado através da rotunda da EN15 com a Avenida de Recezinhos.

Figura 1 | Localização da área de intervenção da ZEI



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS



2. Contagens de tráfego

No sentido de se avaliar a procura atual de tráfego na rede viária em estudo foi realizada uma campanha de contagens de tráfego na principal intersecção da área de intervenção, isto é, na rotunda entre a EN15 e a Avenida de Recezinhos. As contagens de tráfego rodoviário foram realizadas no dia 27 de novembro de 2013, quarta-feira, entre as 8h00 e as 11h00 (período de ponta da manhã) e entre as 17h00 e as 20h00 (período de ponta da tarde).

Na figura seguinte apresenta-se a localização do posto de contagem realizado.

Figura 2 | Localização do posto de contagem



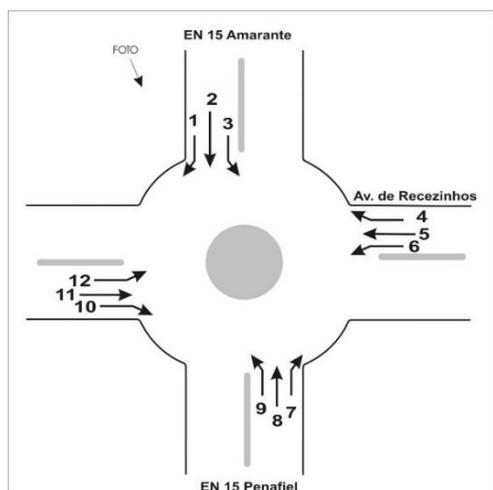
Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

De forma a simplificar o tratamento de dados, os veículos contabilizados foram convertidos em unidade de veículos ligeiros equivalente (uvle), considerando-se que um veículo pesado é igual a dois veículos ligeiros.

Nos troços da rede viária analisada, o maior volume de procura horária no dia útil registou-se de manhã entre as 8h00 e as 9h00 e à tarde entre as 17h45 e as 18h45, tal como se apresenta na figura seguinte. Foi com base nos resultados das contagens nos períodos mais carregados que foi calibrada a modelação da rede e calculadas as matrizes de fluxos Origem/Destino.

A análise dos valores das contagens permitiu obter uma boa compreensão e medição das linhas de desejo dos principais movimentos da área de estudo.

Figura 3 | Posto 1 – movimentos contados e respetivos volumes na HPM e HPT



	HPM	HPT
P1M1	1	1
P1M2	306	273
P1M3	9	10
P1M4	12	14
P1M5	0	1
P1M6	174	158
P1M7	103	174
P1M8	189	256
P1M9	2	1
P1M10	2	6
P1M11	0	1
P1M12	0	1

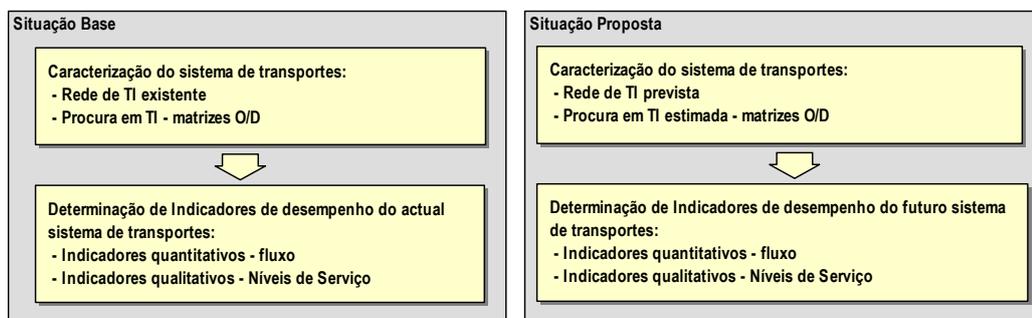
Fonte: TIS

3. Construção do Modelo de Tráfego

Para a modelação e afetação do tráfego à rede rodoviária foi utilizado o *software PTV – Visum*.

A utilização deste programa como instrumento de planeamento consiste num processo faseado que começa com a correta definição das características atuais da rede viária a analisar, para posteriormente se proceder a uma análise quantitativa e qualitativa do desempenho do sistema, com identificação de eventuais debilidades. O esquema seguinte apresenta este processo.

Figura 4 | Processo de iteração da análise da rede proposta



Fonte: TIS

Nota: TI – Transporte Individual

Como cenários analisados foram simuladas as seguintes situações para as horas de ponta da manhã e da tarde do dia útil:

- Situação Atual (2013);
- Situação no ano base (2017, ano em que se considera a completa ocupação do empreendimento);
- Situação no ano horizonte de projeto (2027, 10 anos após).

De seguida descreve-se o processo de modelação realizado neste estudo.

3.1. Modelação da Rede Rodoviária

Com o objetivo de caracterizar as vias situadas no interior da área de estudo foram recolhidos todos os elementos considerados relevantes, para posteriormente se efetuar a modelação da rede viária.

Neste sentido foram identificadas as características das vias em estudo, nomeadamente as capacidades das vias, número de vias por sentido, características geométricas das intersecções e velocidades base.

3.2. Modelo de Afetação

A afetação do tráfego à rede foi realizada segundo o método de equilíbrio para as horas de ponta da manhã e da tarde do dia útil.

Na afetação por equilíbrio procura-se modelar uma situação em que, para qualquer par de viagens origem/destino, todos os caminhos utilizados deverão ter um custo de transporte idêntico, pressupondo que os utilizadores do caminho mais “caro” se mudam para caminhos mais “baratos até que se atinja um equilíbrio entre caminhos alternativos.

O custo total da viagem (tal como é visto pelo viajante que decide o caminho que vai tomar para o seu destino) é composto de três parcelas: o custo marginal percebido de operação da viatura (combustível e consumíveis do veículo), o custo monetário das portagens quando as haja, e o custo atribuído ao tempo que se gasta na viagem.

A expressão de cálculo utilizada na determinação do custo generalizado (impedância) apercebido pelo condutor numa viagem é a seguinte:

$$C = L*Co + T*Vt + L*P$$

onde:

C = Custo total

L = Extensão do arco (km)

Co= Custo de operação (€/km)

T = Tempo de deslocação

Vt = Valor do tempo

P = Portagem/Km (quando aplicável)

3.3. Matriz Origem/Destino

A partir dos resultados das contagens direcionais foram calculadas matrizes de fluxos Origem/Destino para os períodos horários de ponta de um dia útil. Estas matrizes foram obtidas com recurso a aplicativos do *software* de modelação de tráfego, nomeadamente o “PTV Vstrom Fuzzy” que, através de programação matemática, utiliza uma formulação que tem como objetivo minimizar as diferenças entre os fluxos estimados pelo modelo e os fluxos resultantes das contagens.

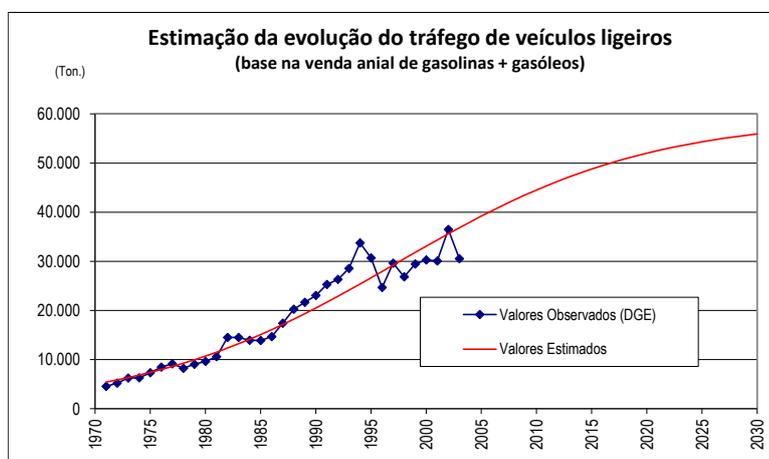
Apesar das dificuldades e incertezas associadas ao processo de modelação e calibração de uma rede viária, os valores obtidos após atribuição do tráfego à rede, apresentam uma boa aproximação aos valores medidos nas contagens. Tendo em conta a metodologia adotada e a informação que serviu de base à construção das matrizes, admite-se um elevado nível de aderência à realidade.

3.4. Evolução Natural do Tráfego

Com o objetivo de avaliar as condições de circulação no futuro na área envolvente ao empreendimento, foram calculadas as matrizes para as pontas horárias da manhã e da tarde de dia útil para os anos base e horizonte de projeto, 2017 e 2027. As matrizes futuras resultaram das matrizes atuais às quais foi acrescentada a geração associada ao empreendimento em estudo e a evolução “natural” do tráfego automóvel até ao ano considerado.

Os fatores de crescimento considerados na evolução do tráfego para os anos futuros, tiveram por base os efeitos decorrentes das variações da população e do emprego, do maior poder de compra, do maior uso do automóvel, do aumento da taxa de motorização, das transformações urbanísticas e das alterações que irão ocorrer nos padrões de mobilidade.

Figura 5 | Estimação da evolução da procura de tráfego de ligeiros no Concelho de Penafiel



Fonte: DGE / Tratamento: TIS

A aplicação deste modelo para o período analisado conduziu às seguintes taxas de crescimento anuais:

Tabela 1 | Taxa média anual de crescimento de tráfego e factores de crescimento

Ano	Taxa Média de Crescimento Anual (tc)	Fator de Crescimento $(1+tc)^{n-b}$
2013		
↓	1,5%	1,063
2017		
↓	0,9%	1,166
2027		

Fonte: DGE / Tratamento: TIS

4. Caracterização da Situação Atual

Nesta secção é analisada a acessibilidade em transporte individual na envolvente direta à área de estudo, sendo avaliadas quantitativamente as atuais condições de circulação nos períodos de ponta da manhã e da tarde de dia útil.

4.1. Níveis de Serviço

Com base nos valores obtidos na campanha de contagem de tráfego e com base na informação recolhida respeitante à oferta rodoviária, foi modelada a rede em estudo e obtidos os volumes de tráfego para os períodos de ponta da manhã e da tarde de dia útil.

A análise das condições atuais de circulação foi realizada para a intersecção onde se realizou a contagem dos trabalhos de campo, tendo sido avaliada para o período de maior procura de tráfego na rede rodoviária em estudo, correspondente naturalmente à situação mais desfavorável. Assim foram analisadas os seguintes cenários:

- Hora de ponta da manhã de um dia útil (HPM DU), e
- Hora de ponta da tarde de um dia útil (HPT DU).

Esta análise foi feita com base nos procedimentos do método TRL (*Transport Research Laboratory*) das Normas Inglesas emitidas pela *The Highways Agency*, tal como recomenda a Estradas de Portugal (EP, SA).

A classificação dos níveis de serviço é definida na figura seguinte.

Figura 6 – Definição genérica dos níveis de serviço



Fonte: HCM2010/TIS

4.1.1. Posto 1

Nas figuras seguintes apresentam-se os movimentos contados e os respetivos volumes modelados para as horas de ponta da situação atual no Posto 1.

Figura 7 | Posto 1, movimentos contados

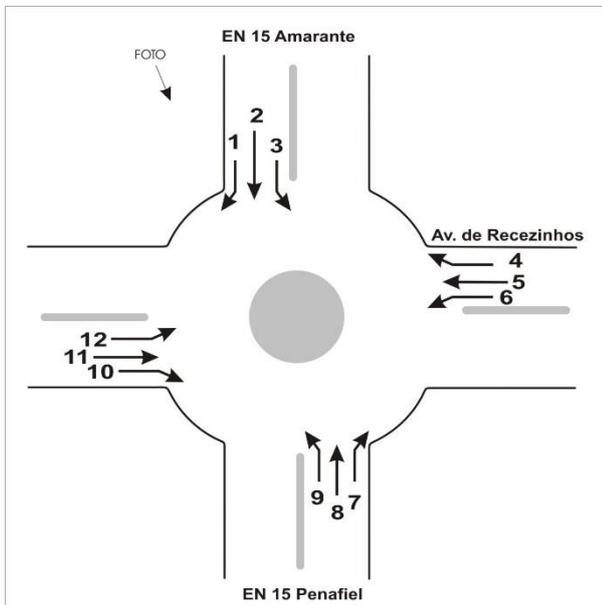


Figura 8 | Posto 1, volumes HPM DU, 2013



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 9 | Posto 1, volumes HPT DU, 2013



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Os parâmetros geométricos considerados para a rotunda em estudo foram os seguintes:

Tabela 2 | Parâmetros geométricos do Posto 1

	EN15 Amarante	Av. Recezinhos	EN15 Penafiel	Local
Largura da entrada (e) (m)	4,50	4,00	4,50	3,00
Largura da faixa de aproximação (v) (m)	4,00	3,50	4,00	2,75
Comprimento médio do leque (l) (m)	10,00	10,00	7,50	7,50
Diâmetro do círculo inscrito (ICD) (m)	55,00	55,00	55,00	55,00
Ângulo de entrada (°)	30	30	30	30
Raio da entrada (r) (m)	20,00	20,00	20,00	20,00

A análise das condições de funcionamento desta intersecção, para os dois períodos considerados, é apresentada na tabela seguinte.

Tabela 3 | Análise das condições atuais de circulação, 2013 HPM e HPT DU – Posto 1

HPM DU - 2013	EN15 Amarante	Av. Recezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uv/h)	316	186	294	2
Volume de conflito (Qc, uv/h)	176	191	9	489
Fluxo de Entrada possível (Qe, uv/h)	1.251	1.097	1.332	687
Taxa de Utilização (%)	25%	17%	22%	0%
Reserva de capacidade (CR)	935	911	1038	685
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	0
Tempo de Atraso (seg.)	4	4	3	5
HPT DU - 2013	EN15 Amarante	Av. Recezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uv/h)	284	173	431	8
Volume de conflito (Qc, uv/h)	160	258	12	441
Fluxo de Entrada possível (Qe, uv/h)	1.260	1.064	1.331	708
Taxa de Utilização (%)	23%	16%	32%	1%
Reserva de capacidade (CR)	976	891	900	700
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	0
Tempo de Atraso (seg.)	4	4	4	5

Verifica-se que as atuais condições de funcionamento do Posto 1 são bastante satisfatórias, com níveis de serviço A nos diversos ramos da rotunda, tanto na HPM como na HPT.

5. Tráfego Gerado pela Área Central da UOPG15 da ZEI

Para a área central da UOPG15 da ZEI estão previstos 10 lotes de construção e uma área de equipamento. A solução urbanística proposta prevê que 9 destes lotes sejam para uso industrial/armazém e que um dos lotes seja para uso comercial/serviços.

No entanto, face à atual conjuntura económica, pretende-se alguma flexibilidade na definição do projeto a concretizar e, nesse sentido, nos Termos de Referência foi também prevista a possibilidade de incluir o uso comercial/serviços, em todo ou em parte dos lotes.

O presente estudo de tráfego pretende assegurar e, consequentemente demonstrar, boas condições de circulação e acessibilidade na envolvente ao empreendimento, quaisquer que sejam os usos do solo a implementar, bem como a satisfação das necessidades funcionais de estacionamento a eles associadas.

Neste entendimento, o cálculo do tráfego gerado pela área central da UOPG15 da ZEI é realizado para todos os cenários de ocupação, permitindo uma avaliação do impacto da implementação deste empreendimento do cenário mais exigente ao nível do tráfego. Os cenários a analisar são os seguintes:

Tabela 4 | Cenários de ocupação considerados

Lote	Área Construção (m ²)	Usos		
		Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1	4.787,85	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
2	9.827,34	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
3	3.325,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
4	2.000,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
5	2.000,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
6	1.000,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
7	1.000,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
8	900,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
9	900,00	Indústria/Armazém	Comércio	Serviços
10	1.500,00	Comércio/Serviços		
Equipam.	2.950,00	Equipamento		
TOTAL	30.190,19			

Para o cálculo das viagens geradas pelo empreendimento recorreu-se aos valores propostos no *Trip Generation* do *Institute of Transportation Engineers*, 8ª Edição, 2008. Estes valores foram devidamente enquadrados e balizados com a realidade portuguesa de acordo com índices de geração de tráfego obtidos noutros estudos já elaborados pela TIS.

Os índices estabelecidos para o tráfego gerado pelos diferentes usos do solo previstos, na hora de ponta da manhã e da tarde de dia útil, bem como a distribuição entre os veículos entrados (E) e saídos (S), encontram-se indicados nas tabelas seguintes.

Tabela 5 | Índices de geração de viagens nas horas de ponta

Uso	Unidade do Índice	HPM DU			HPT DU		
		Índice	% Entradas	% Saídas	Índice	% Entradas	% Saídas
Armazém/Indústria	uvle / 100m ²	0,56	73%	27%	0,44	25%	75%
Comércio	uvle / 100m ²	0,49	61%	39%	2,20	49%	51%
Serviços	uvle / 100m ²	1,51	84%	16%	1,50	23%	77%
Equipamento	uvle / 100m ²	1,43	65%	35%	1,54	35%	65%

De referir que os índices considerados são já índices adaptados à realidade portuguesa e que incorporam já alguma folga para situações com uma geração acima da média, assegurando acima de tudo que a geração de tráfego é corretamente prevista.

Tendo em conta os índices apresentados, obtiveram-se os seguintes fluxos de viagens geradas e atraídas pelo empreendimento em estudo nas horas de ponta da manhã e da tarde de um dia útil.

Tabela 6 | Geração/atracção de viagens em uvle nas horas de ponta por cenário considerado

Cenários	Uso predominante	HPM DU			HPT DU		
		Entradas	Saídas	Total HPM	Entradas	Saídas	Total HPT
Cenário 1	Armazém/Indústria	144	57	201	55	133	188
Cenário 2	Comércio	115	68	183	307	334	641
Cenário 3	Serviços	363	80	443	114	343	457

Com base nos pressupostos apresentados, verifica-se que o cenário com maior geração de tráfego corresponde ao Cenário 2, isto é, aquele em que o uso predominante é o Comercial, nomeadamente na hora de ponta da tarde com 641 veículos (entradas + saídas).

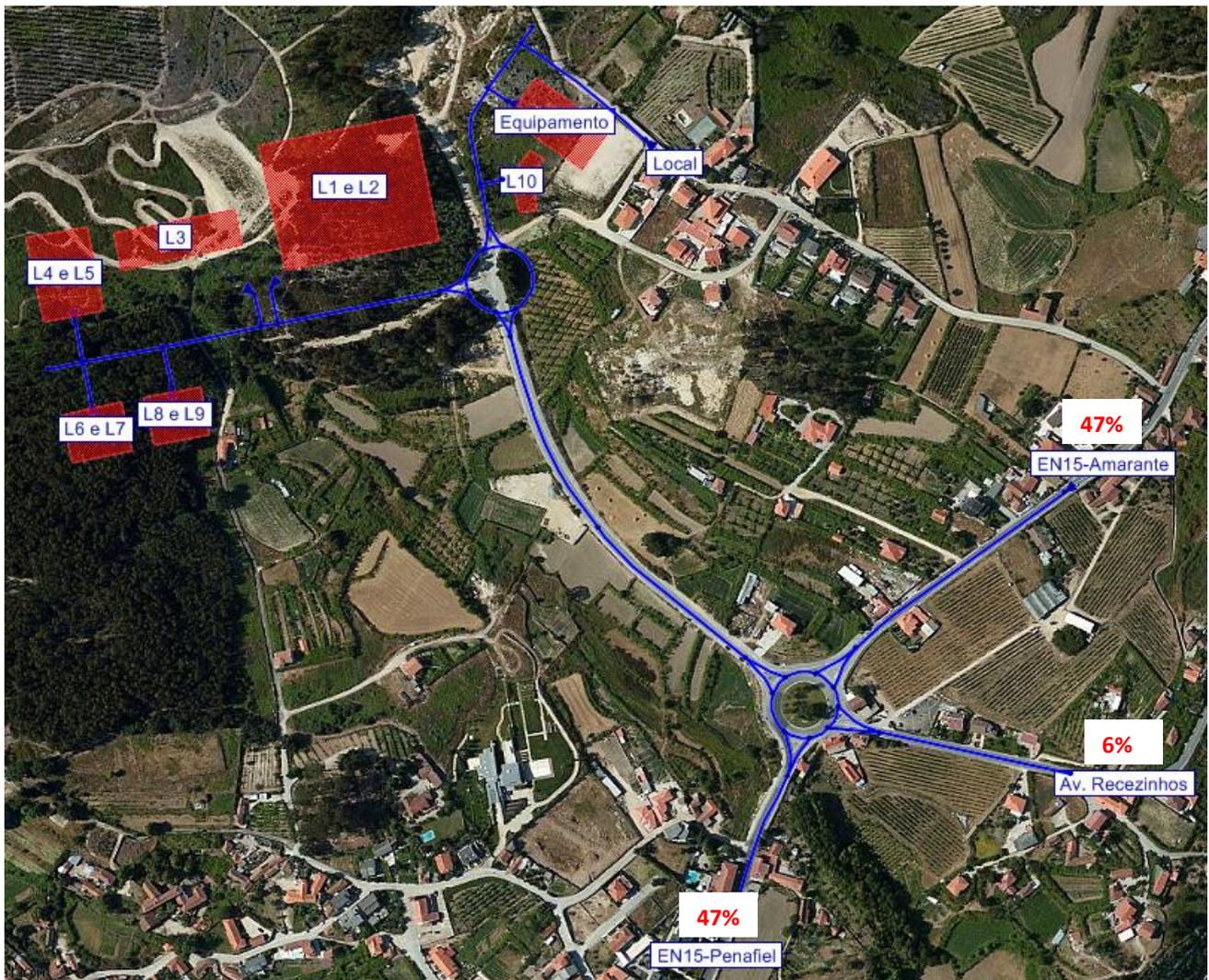
O cálculo das viagens geradas no futuro servirá de base para a apreciação das condições de circulação no ano base de 2017 (ano em que se considera a completa ocupação do empreendimento) e no ano horizonte de projeto (2027, 10 anos depois).

5.1. Repartição das Viagens Geradas

A repartição da geração de veículos a gerar/captar pelos novos usos em estudo foi estimada com base na informação relativa à dimensão das zonas consideradas e das respetivas distâncias médias ao empreendimento, tendo-se ainda em consideração os valores registados nas contagens efetuadas, bem como os percursos possíveis na rede viária prevista.

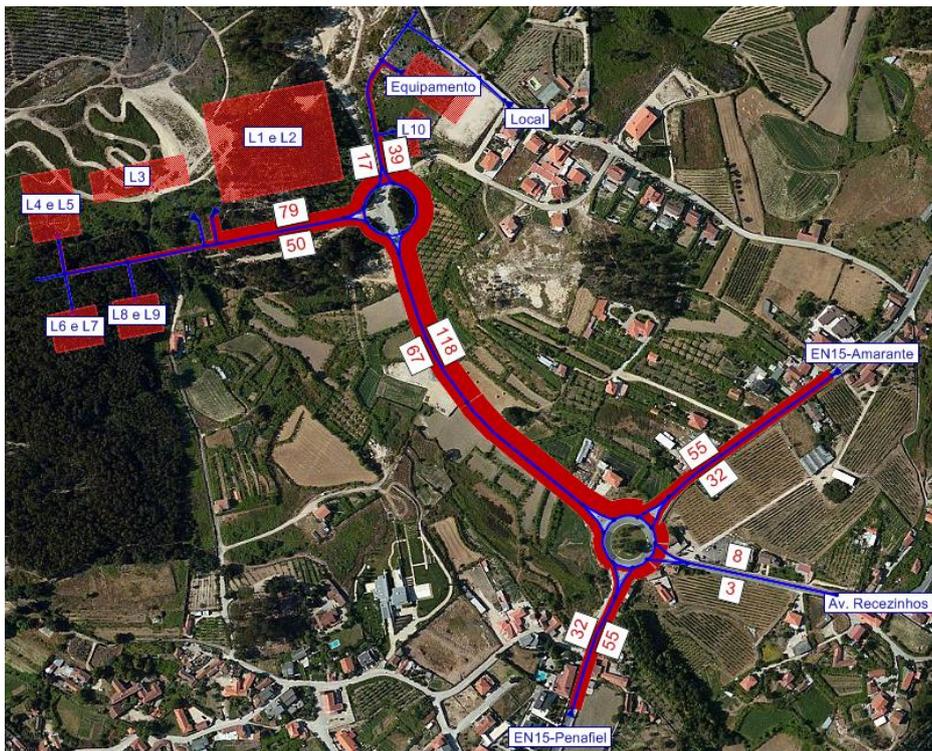
A distribuição do tráfego pelas diferentes origens/destinos, no ano base e no ano horizonte de projeto, é a que se apresenta na figura seguinte:

Figura 10 | Distribuição das viagens geradas pela Área Central da UOPG15 da ZEI



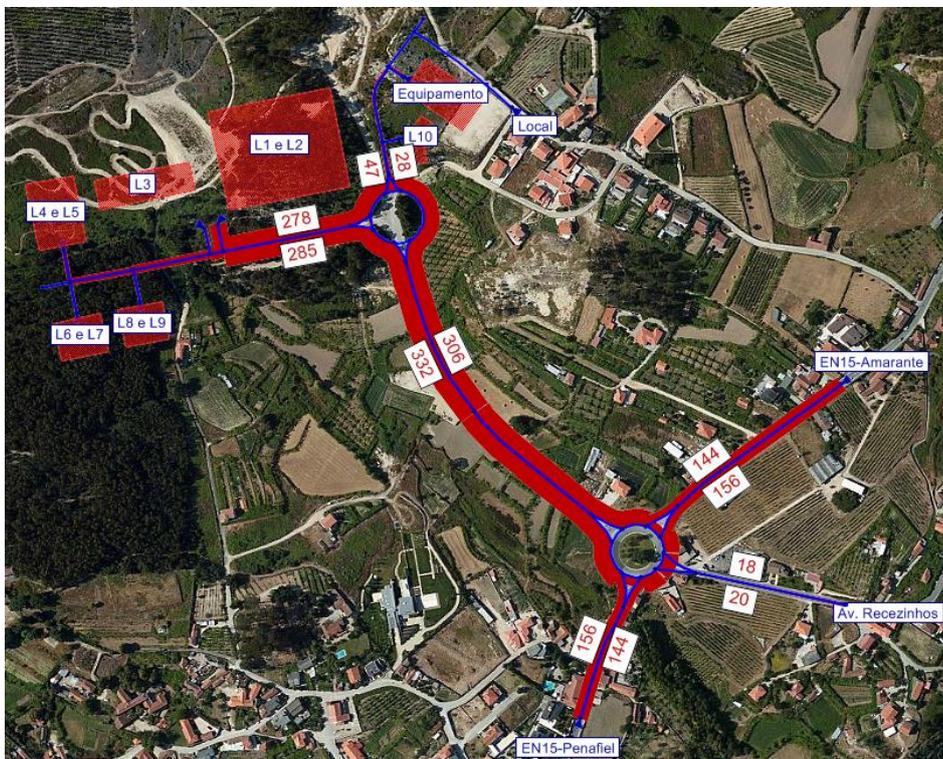
Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 11 | Tráfego gerado pelo empreendimento e sua distribuição – Dia útil HPM



Fonte: TIS

Figura 12 | Tráfego gerado pelo empreendimento e sua distribuição – Dia Útil HPT



Fonte: TIS

6. Análise às Condições de Circulação Futuras

6.1. Análise ao Funcionamento Global da Rede

As análises realizadas referem-se ao ano base (2017), ano em que se considera a completa ocupação dos diversos usos do solo em estudo, e ao ano horizonte (2027), 10 anos após a abertura.

Nesta secção são analisadas as condições de circulação na rede viária na envolvente imediata ao empreendimento. Neste sentido, são calculados os níveis de serviço no posto onde foram analisadas as condições de circulação atuais bem como na nova intersecção giratória que serve a área de intervenção. Foram utilizadas as metodologias já explicitadas no capítulo 4.1 - Níveis de Serviço.

6.2. Níveis de Serviço

6.2.1. Posto 1

Nas figuras seguintes apresentam-se os movimentos analisados e os respetivos volumes modelados para as horas de ponta dos cenários futuros no Posto 1.

Figura 13 | Posto 1, movimentos analisados

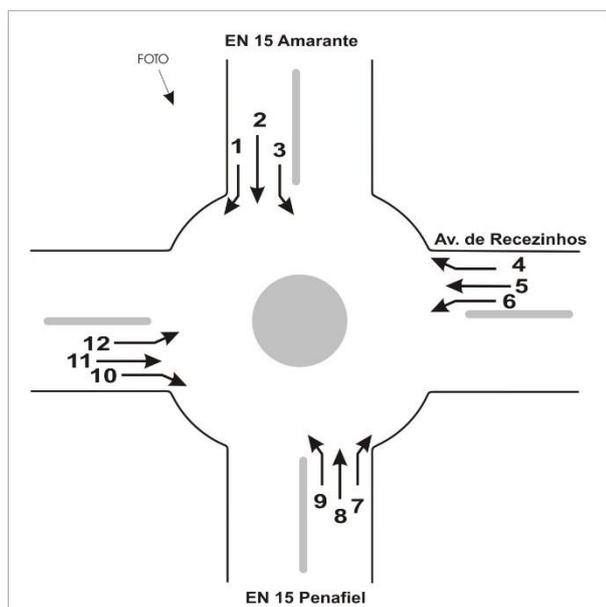


Figura 14 | Posto 1, volumes HPM DU, 2017



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 15 | Posto 1, volumes HPT DU, 2017



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 16 | Posto 1, volumes HPM DU, 2027



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 17 | Posto 1, volumes HPT DU, 2027



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

A análise das condições de funcionamento desta intersecção, para os dois períodos considerados, é apresentada na tabela seguinte.

Tabela 7 | Análise das condições futuras de circulação, 2017 HPM e HPT – Posto 1

HPM DU - 2017	EN15 Amarante	Av. Rezezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	391	206	368	69
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	250	290	45	520
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1.213	1.048	1.314	673
Taxa de Utilização (%)	32%	20%	28%	10%
Reserva de capacidade (CR)	822	842	946	604
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	0
Tempo de Atraso (seg.)	4	4	4	6
HPT DU - 2017	EN15 Amarante	Av. Rezezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	446	202	602	340
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	332	574	189	469
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1.170	909	1.239	696
Taxa de Utilização (%)	38%	22%	49%	49%
Reserva de capacidade (CR)	724	707	637	356
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	B
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	2	1	3	3
Tempo de Atraso (seg.)	5	5	6	10

Tabela 8 | Análise das condições futuras de circulação, 2027 HPM – Posto 1

HPM DU - 2027	EN15 Amarante	Av. Recezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	447	239	419	69
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	281	323	47	607
Qe possível (uvl/h)	1.197	1.032	1.313	635
Taxa de Utilização (%)	37%	23%	32%	11%
Reserva de capacidade (CR)	750	793	894	566
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	2	1	1	0
Tempo de Atraso (seg.)	5	5	4	6
HPT DU - 2027	EN15 Amarante	Av. Recezinhos	EN15 Penafiel	Local
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	496	232	678	341
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	360	619	191	547
Qe possível (uvl/h)	1.156	887	1.238	661
Taxa de Utilização (%)	43%	26%	55%	52%
Reserva de capacidade (CR)	660	655	560	320
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	B
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	2	1	3	3
Tempo de Atraso (seg.)	5	5	6	11

Com base nos resultados da avaliação efetuada, prevê-se que se mantenham as boas condições de funcionamento existentes atualmente, com níveis de serviço A e B, tanto na HPM como na HPT, em ambos os cenários temporais avaliados.

6.2.2. Nova rotunda

Nas figuras seguintes apresentam-se os movimentos analisados e os respetivos volumes modelados para as horas de ponta dos cenários futuros na nova rotunda, prevista para a acessibilidade rodoviária direta ao empreendimento.

Figura 18 | Nova rotunda, movimentos analisados

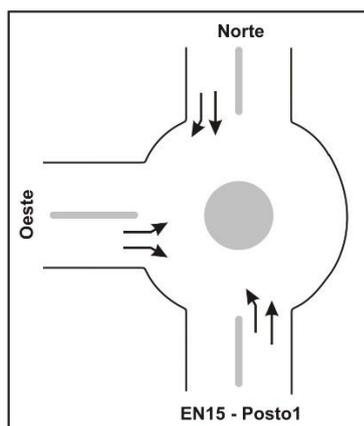
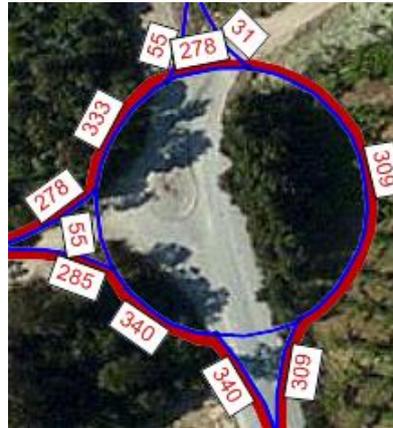


Figura 19 | Nova rotunda, volumes HPM DU, 2017



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 20 | Nova rotunda, volumes HPT DU, 2017



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 21 | Nova rotunda, volumes HPM DU, 2027



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

Figura 22 | Nova rotunda, volumes HPT DU, 2027



Fonte: Google Earth Pro / Tratamento: TIS

A análise das condições de funcionamento desta intersecção, para os períodos considerados, é apresentada na tabela seguinte.

Tabela 9 | Análise das condições atuais de circulação, 2017 HPM e HPT – Nova rotunda

HPM DU - 2017	Oeste	Norte	EN15 - Posto1
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	50	19	121
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	19	79	0
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1.352	1.316	1.376
Taxa de Utilização (%)	4%	1%	9%
Reserva de capacidade (CR)	1302	1297	1255
Nível de Serviço (NS)	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	0	0	0
Tempo de Atraso (seg.)	3	12	3
HPT DU - 2017	Oeste	Norte	EN15 - Posto1
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	285	55	309
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	55	278	0
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1.331	1.199	1.376
Taxa de Utilização (%)	21%	5%	22%
Reserva de capacidade (CR)	1046	1144	1067
Nível de Serviço (NS)	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	0	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	3	3

Tabela 10 | Análise das condições atuais de circulação, 2027 HPM e HPT – Posto 2

HPM DU - 2027	Oeste	Norte	EN15 - Posto1
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	50	19	121
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	19	79	0
Qe possível (uvl/h)	1.352	1.316	1.376
Taxa de Utilização (%)	4%	1%	9%
Reserva de capacidade (CR)	1302	1297	1255
Nível de Serviço (NS)	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	0	0	0
Tempo de Atraso (seg.)	3	3	3
HPT DU - 2027	Oeste	Norte	EN15 - Posto1
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	285	56	309
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	56	278	0
Qe possível (uvl/h)	1.330	1.199	1.376
Taxa de Utilização (%)	21%	5%	22%
Reserva de capacidade (CR)	1045	1143	1067
Nível de Serviço (NS)	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	0	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	3	3

Com base nas análises realizadas, conclui-se que a nova rotunda terá boas condições de funcionamento, com níveis de serviço A, tanto na HPM como na HPT, em ambos os cenários temporais avaliados.

7. Estacionamento

7.1. Oferta de Estacionamento

Em termos de oferta de estacionamento, o projeto em estudo prevê a materialização de 592 lugares de estacionamento privado (476 ligeiros + 116 pesados) e 411 lugares de estacionamento público (397 ligeiros + 14 pesados), o que totaliza 1.003 lugares no total. Esta oferta de estacionamento é distribuída da seguinte forma pelos vários lotes previstos:

Tabela 11 | Oferta de estacionamento prevista para a Unidade de Execução em análise

Lote	Área Construção	Oferta estacionamento					
		Privado		Público			
		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Na via Lig	Na via pes
1	4.787,85	90	12			306	14
2	9.827,34	154	20				
3	3.325,00	51	68				
4	2.000,00	27	4				
5	2.000,00	27	4				
6	1.000,00	14	2				
7	1.000,00	14	2				
8	900,00	12	2				
9	900,00	12	2				
10	1.500,00	75	-				
Equipam.	2.950,00	-	-	91			
TOTAL	30.190,19	476	116	91	0	306	14

Por outro lado, nos Termos de Referência, nos lotes 1 a 9 prevê-se a possibilidade de estacionamento em cave, no caso de se revelar necessário, dependendo do uso que se pretenda dar a estes lotes.

7.2. Necessidades Funcionais de Estacionamento – Veículos ligeiros

A metodologia mais adequada para determinar a capacidade necessária para o estacionamento dos veículos associados a serviços ou comércio baseia-se no valor da sua procura e no seu comportamento. Assim, de acordo com este método o número de lugares de estacionamento necessários resulta do produto do número de entradas de veículos gerados (veículos ligeiros) na hora de ponta mais carregada pela respetiva duração média do estacionamento, sendo portanto dado pela seguinte expressão:

$$N.^{\circ} \text{ lugares necessários} = N.^{\circ} \text{ máximo de entradas de veículos gerados} \times \text{Tempo de Permanência}$$

O número máximo de veículos entrados nos 3 cenários em análise ocorre no Cenário 3 (uso maioritário de Serviços) na hora de ponta da manhã, com 363 veículos.

Considerando o número máximo de veículos gerados (entradas), isto é, o número máximo de veículos de funcionários, visitantes e fornecedores na hora de ponta da manhã, o número de lugares de estacionamento necessário será de 363.

Com efeito, admitindo que os 363 veículos que entram no estacionamento do empreendimento na hora de ponta da manhã permanecem durante todo o dia e que dizem respeito fundamentalmente a funcionários verifica-se ainda uma

reserva de capacidade de $567-363=204$ lugares de estacionamento que pode ser ocupada ao longo do dia, nomeadamente por funcionários que entrem noutros horários (franja muito diminuta) e por um pico de visitantes e fornecedores que procurem o empreendimento. Neste cálculo considerou-se apenas a oferta de estacionamento de ligeiros dentro do lote (privada + pública). Para além desta oferta há ainda mais cerca de 300 lugares na via, para uso público.

Na tabela seguinte apresenta-se, por lote, a geração de viagens associada à concretização do Cenário 3 (Serviços), concluindo-se que todos os lotes dispõem de capacidade suficiente para receber a geração prevista de veículos ligeiros.

Tabela 12 | Necessidades funcionais de estacionamento para veículos ligeiros, por lote (Cenário 3 – Serviços)

Lote	Uso	Área Comércio	Área Serviços	HPM DU		HPT DU		Oferta Estac. Privado	
				E	S	E	S	Lig	Pes
1	Serviços		4787,85	61	12	16	55	90	12
2	Serviços		9827,34	124	24	34	113	154	20
3	Serviços		3325	42	8	11	38	51	68
4	Serviços		2000	25	5	7	23	27	4
5	Serviços		2000	25	5	7	23	27	4
6	Serviços		1000	13	2	3	12	14	2
7	Serviços		1000	13	2	3	12	14	2
8	Serviços		900	11	2	3	10	12	2
9	Serviços		900	11	2	3	10	12	2
10	Comércio/Serviços	750	750	11	3	11	17	75	0
Equipam.	Equipam.			27	15	16	30	*91	0
TOTAL		750	26490,19	363	80	114	343	567	116

* - apesar de indicado como estacionamento privado, trata-se de estacionamento de uso público, apesar de estar afeto ao uso “equipamento” e de estar localizado dentro do lote.

7.3. Necessidades Funcionais de Estacionamento – Veículos pesados

Para a quantificação das necessidades funcionais de estacionamento para veículos pesados, a abordagem é feita para o Cenário 2 em que o uso predominante no empreendimento será o uso comercial, uma vez que o uso de Serviços não é gerador de veículos pesados e dado que, como veremos de seguida, o empreendimento cumpre os requisitos mínimos regulamentares de estacionamento para o Cenário 1 (Armazéns/Indústria).

No uso comercial, o índice de estacionamento de veículos pesados deverá estar afeto à área de armazenamento de produtos para venda e não à área de venda do respetivo lote, uma vez que essa área corresponde à geração de clientes/visitantes (contemplada na oferta de estacionamento de ligeiros).

De acordo com dados recolhidos em diversos estudos realizados pela TIS ao longo dos seus vastos anos de realização de estudos de tráfego para espaços comerciais, nomeadamente nas respetivas análises de dimensionamento de áreas de operações de carga e descarga, a experiência tem demonstrado que o índice de 1 lugar de estacionamento de veículos pesados por cada 100 m² de área de armazenamento é largamente suficiente para satisfazer as necessidades funcionais deste tipo de empreendimento (que não corresponde a uma área comercial de grande impacto do tipo Centro Comercial, Retail Park, etc).

Neste entendimento, considerando uma área de armazenamento correspondente a 15% da área da construção de cada lote, as necessidades funcionais de estacionamento para veículos pesados totalizam 40 lugares, distribuídos pelos diferentes lotes da seguinte forma:

Tabela 13 | Necessidades funcionais de estacionamento para veículos pesados, por lote

Lote	Área Construção	Área Comércio	Lug. Pesados	Oferta Estac. Privado	
				Lig	Pes
1	4.787,85	4787,85	7	90	12
2	9.827,34	9827,34	15	154	20
3	3.325,00	3325	5	51	68
4	2.000,00	2000	3	27	4
5	2.000,00	2000	3	27	4
6	1.000,00	1000	2	14	2
7	1.000,00	1000	2	14	2
8	900,00	900	1	12	2
9	900,00	900	1	12	2
10	1.500,00	750	0	75	-
Equipam.	2.950,00	0	0	0	-
TOTAL	30.190,19	26490,19	39	476	116

Comparando as necessidades calculadas com a oferta de estacionamento privada de veículos pesados verifica-se que todos os lotes dispõem de capacidade suficiente para satisfazer a procura estimada.

7.4. Necessidades Regulamentares de Estacionamento

Para a definição das quantificações mínimas das necessidades regulamentares de estacionamento o do Plano Diretor Municipal (PDM) de Penafiel define que “deve ser assegurado no interior do lote ou parcela o estacionamento mínimo estabelecido na Portaria n.º 1136/2001, de 25 de setembro”, entretanto substituída pela Portaria n.º 216-B/2008, de 3 de março.

Esta Portaria define os seguintes índices por uso do solo:

- **Comércio**
 - 1 lugar/30m² área de construção comercial para estabelecimentos com área < 1.000m²;
 - 1 lugar/25m² área de construção comercial para estabelecimentos com área de 1.000m² a 2500m²;
 - 1 lugar/15m² área de construção comercial para estabelecimentos com área > 2.500m²; e cumulativamente 1 lugar de pesado/200m² área de construção comercial.
- **Serviços**
 - 3 lugares/100m² área de construção de serviços para estabelecimentos com área < 500m²;
 - 5 lugares/100m² área de construção de serviços para estabelecimentos com área > 500m²;
 - Em qualquer dos casos acresce 30% para estacionamento público.
- **Indústria/Armazéns**
 - 1 lugar/75m² área de construção de indústria/armazém;
 - 1 lugar de pesado/500m² área de construção de indústria/armazém, com um mínimo de 1 lugar/lote (no interior do lote);
 - Do número total de lugares resultante, acresce 20% para estacionamento público.

No entanto, o Regulamento do PDM de Penafiel estabelece que o estacionamento público deverá corresponder, no mínimo, às seguintes percentagens dos valores de estacionamento privado:

- 50 % dos lugares privados para **comércio e serviços**;
- 20 % dos lugares privados para instalações **industriais e armazéns**;

De seguida apresenta-se o resultado da aplicação destes índices para cada um dos cenários em análise.

Tabela 14 | Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 1 (Indústria/Armazéns)

		Cenário 1 = 100% Indústria/Armazéns						Oferta estacionamento						
		100%	0%	0%										
		Área			Privado		Público	Privado		Público				
Lote	Área Construção	Ind/Armaz	Comércio	Serviços	Ligeiros	Pesados	Lig	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Na via Lig	Na via pes	
1	4.787,85	4787,85	0	0	64	10	20	90	12			306	14	
2	9.827,34	9827,34	0	0	132	20	40	154	20					
3	3.325,00	3325	0	0	45	7	14	51	68					
4	2.000,00	2000	0	0	27	4	8	27	4					
5	2.000,00	2000	0	0	27	4	8	27	4					
6	1.000,00	1000	0	0	14	2	4	14	2					
7	1.000,00	1000	0	0	14	2	4	14	2					
8	900,00	900	0	0	12	2	4	12	2					
9	900,00	900	0	0	12	2	4	12	2					
10	1.500,00		750	750	63	0	12	75	-					
Equipam.	2.950,00									91				
TOTAL	30.190,19		750	750	410	53	118	476	116	91	0	306	14	
TOTAL							581		1003					

No Cenário 1 (uso predominante de indústria/armazéns), a oferta de estacionamento global de estacionamento de privado e público é bastante acima das necessidades regulamentares fixadas na referida Portaria/PDM, tanto no que diz respeito aos veículos ligeiros como pesados. O mesmo acontece se desagregarmos a análise ao nível dos lotes.

Neste cenário, haverá um excedente de $1003 - 581 = 422$ lugares de estacionamento.

Tabela 15 | Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 2 (Comércio)

		Cenário 2 = 100% Comércio					Oferta estacionamento							
		100%	0%											
		Área		Privado		Público	Privado		Público					
Lote	Área Construção	Comércio	Serviços	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Na via Lig	Na via pes		
1	4.787,85	4787,85	0	320	24	160	90	12			306	14		
2	9.827,34	9827,34	0	655	49	328	154	20						
3	3.325,00	3325	0	222	17	111	51	68						
4	2.000,00	2000	0	80	0	40	27	4						
5	2.000,00	2000	0	80	0	40	27	4						
6	1.000,00	1000	0	40	0	20	14	2						
7	1.000,00	1000	0	40	0	20	14	2						
8	900,00	900	0	30	0	15	12	2						
9	900,00	900	0	30	0	15	12	2						
10	1.500,00	750	750	63	0	32	75	-						
Equipam.	2.950,00								91					
TOTAL	30.190,19	26490,19	750	1560	90	781	476	116	91	0	306	14		
TOTAL							2431		1003					

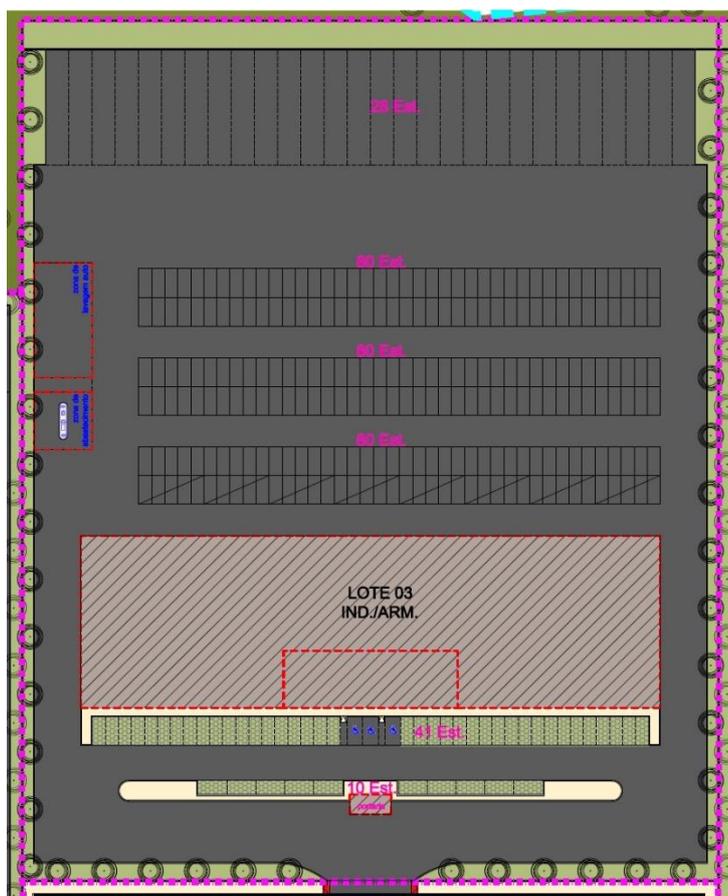
No Cenário 2 (uso predominante de comércio), verifica-se que tanto ao nível global como lote a lote, a oferta de estacionamento prevista na Planta da Proposta de Solução Urbanística fica aquém da capacidade estacionamento fixada pela Portaria e pelo PDM de Penafiel.

No entanto, é necessário sublinhar que:

- Os lotes 1 a 9 preveem a possibilidade de construção de estacionamento em cave, pelo que é possível aumentar a capacidade de estacionamento ligeiro privado, dependendo do uso a instalar no futuro;

- O lote 3 apresenta uma área suficiente no tardoz do lote para incluir o défice de 171 lugares para estacionamento privado de veículos ligeiros, visto que na Proposta de Solução Urbanística são concretizados 68 lugares para pesados (contra os 17 regulamentados). Na figura seguinte ilustra-se um esquema de *layout* efetuado de forma expedita mas que demonstra de forma cabal a possibilidade de garantir o número de lugares regulamentares (para veículos ligeiros e pesados) caso o lote 3 viesse a possuir outra ocupação face à que se encontra que a prevista, nomeadamente ao nível do comércio. É assim possível observar que na área disponível é possível (nesta solução de *layout*) marcar 240 lugares de estacionamento para veículos ligeiros e 28 lugares de estacionamento para veículos pesados garantindo-se o cumprimento das capitações regulamentares e até superando-as.

Figura 23 | Teste de reformulação do layout do Lote 3 de modo a se aumentar o número de lugares de estacionamento para veículos ligeiros – Cenário 2



Fonte: Câmara Municipal de Penafiel / Tratamento TIS

Tabela 16 | Necessidades regulamentares de estacionamento – Cenário 3 (Serviços)

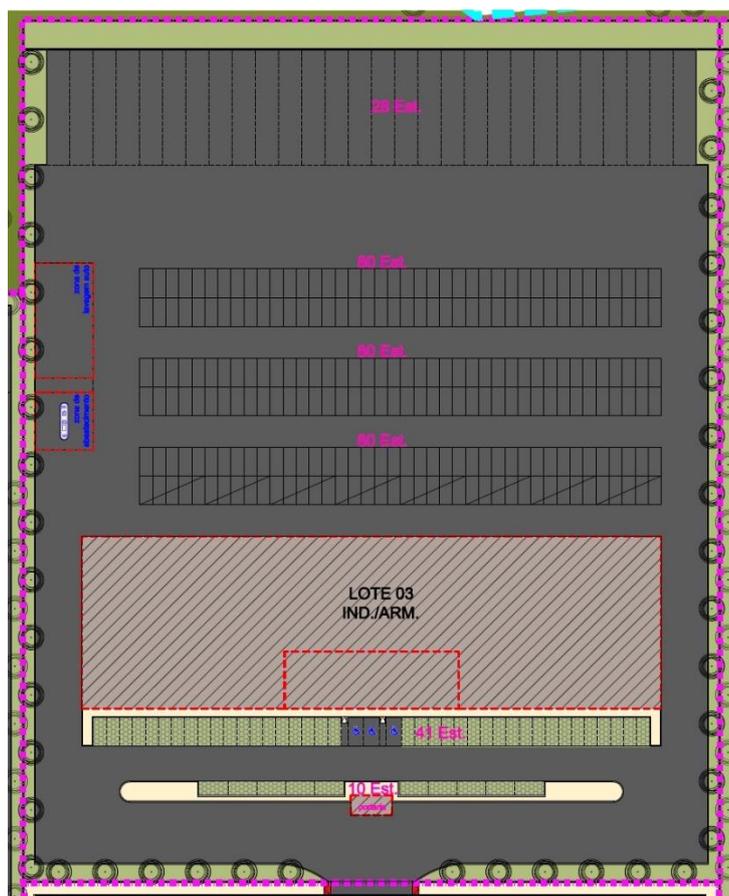
Lote	Área Construção	Cenário 3 = 100% Serviços					Oferta estacionamento					
		0%		100%			Privado		Público			
		Área	Privado	Público	Privado	Público	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Na via Lig	Na via pes
1	4.787,85	0	4787,85	240	0	120	90	12			306	14
2	9.827,34	0	9827,34	492	0	246	154	20				
3	3.325,00	0	3325	167	0	84	51	68				
4	2.000,00	0	2000	100	0	50	27	4				
5	2.000,00	0	2000	100	0	50	27	4				
6	1.000,00	0	1000	50	0	25	14	2				
7	1.000,00	0	1000	50	0	25	14	2				
8	900,00	0	900	45	0	23	12	2				
9	900,00	0	900	45	0	23	12	2				
10	1.500,00	750	750	63	0	32	75	-				
Equipam.	2.950,00								91			
TOTAL	30.190,19	750	26490,19	1352	0	678	476	116	91	0	306	14
TOTAL				2030			1003					

No Cenário 3 (uso predominante de serviços), verifica-se que tanto ao nível global como lote a lote, a oferta de estacionamento prevista na Planta da Proposta de Solução Urbanística fica aquém da capacidade estacionamento fixada pela Portaria, tanto no segmento do estacionamento privado como no público.

No entanto, é necessário sublinhar que:

- Os lotes 1 a 9 preveem a possibilidade de construção de estacionamento em cave, pelo que é possível aumentar a capacidade de estacionamento ligeiro privado, dependendo do uso a instalar no futuro;
- O lote 3 apresenta uma área suficiente no tardo do lote para incluir o défice no segmento privado de 116 lugares para veículos ligeiros, visto que na Proposta de Solução Urbanística são concretizados 68 lugares para pesados (contra os zero regulamentados). Na figura seguinte, tal como no ponto anterior, ilustra-se um esquema de *layout* efetuado de forma expedita mas que demonstra de forma cabal a possibilidade de garantir o número de lugares regulamentares (para veículos ligeiros) caso o lote 3 viesse a possuir outra ocupação face à que se encontra que a prevista, nomeadamente ao nível dos serviços. É assim possível observar que na área disponível é possível (nesta solução de *layout*) marcar 240 lugares de estacionamento para veículos ligeiros (não considerando o espaço destinado a veículos pesados que neste cenário não seria necessário em termos regulamentares) garantindo-se o cumprimento das capitações regulamentares e até superando-as muito por cima.

Figura 24 | Teste de reformulação do layout do Lote 3 de modo a se aumentar o número de lugares de estacionamento para veículos ligeiros – Cenário 3



Fonte: Câmara Municipal de Penafiel / Tratamento TIS

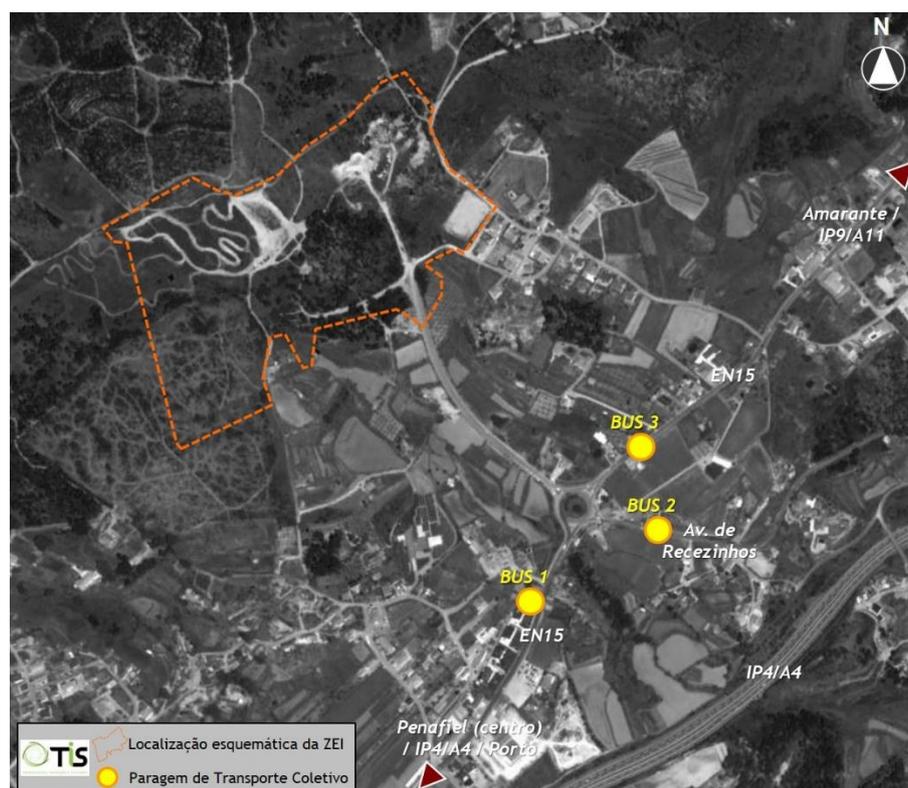
8. Acessibilidade em Transporte Coletivo

A área de estudo é atualmente servida por 3 paragens de transporte coletivo, localizadas na figura seguinte. As paragens dispõem de abrigo e sinalização de trânsito (sinal BUS) mas não disponibilizam qualquer informação sobre as carreiras que servem a área.

Foi-nos possível, no entanto, identificar os seguintes operadores de transporte público e respetivas carreiras que servem a área de estudo:

- Auto Viação de Landim (Celorico de Basto -> Porto)
- VALPI (Amarante -> Hospital V Sousa; Penafiel -> Canelas; Entre Os Rios -> Penafiel; Ameixede -> Penafiel; Penafiel -> Paredes; Penafiel -> Luzim, Penafiel -> Porto)
- Rodonorte (sem informação);
- Joalto Douro (Eiriz -> Porto; Marco de Canaveses -> Porto; Paços de Gaiolo -> Porto; Paços de Gaiolo -> Porto; Mesão Frio -> Porto; Cinfães -> Porto).

Figura 25 | Localização das paragens de transporte coletivo na área de estudo



Fonte: base Google Earth, tratamento TIS

Verifica-se deste modo que, apesar de se desconhecerem as frequências de cada carreira levantada, existem uma série de operadores e carreiras que servem a área de estudo, ligando-a a uma série de localidades na envolvente de curta e média distância (Amarante, Penafiel (centro) e Porto).

9. Conclusões

O presente estudo de tráfego tem como objeto a **Unidade de Execução da Área Central da UOPG15 da Zona Empresarial/Industrial (ZEI) de Recezinhos**, que consiste numa área de 13,73 ha pertencente às freguesias de São Mamede de Recezinhos e São Martinho de Recezinhos e localizada na zona norte do Concelho de Penafiel.

No sentido de se avaliar a **procura atual de tráfego na rede viária** em estudo foi realizada uma campanha de contagens de tráfego na principal intersecção da área de intervenção, isto é, na rotunda entre a EN15 e a Avenida de Recezinhos. As contagens de tráfego rodoviário revelaram que o maior volume de procura horária no dia útil registou-se de manhã entre as 8h00 e as 9h00 e à tarde entre as 17h45 e as 18h45.

Com base nos valores obtidos na campanha de contagem de tráfego e com base na informação recolhida respeitante à oferta rodoviária, foi modelada a rede em estudo e obtidos os volumes de tráfego para os períodos de ponta da manhã e da tarde de dia útil, permitindo realizar uma avaliação quantitativa das condições de circulação existentes. Verifica-se que as atuais condições de funcionamento do Posto 1 são bastante satisfatórias, com níveis de serviço A nos diversos ramos da rotunda, tanto na HPM como na HPT.

Para a área central da UOPG15 da ZEI estão previstos 10 lotes de construção e uma área de equipamento. A solução urbanística proposta prevê que 9 destes lotes sejam para uso industrial/armazém e que um dos lotes seja para uso comercial/serviços.

No entanto, face à atual conjuntura económica, pretende-se alguma flexibilidade na definição do projeto a concretizar e, nesse sentido, nos Termos de Referência foi também prevista a possibilidade de incluir o uso comercial/serviços, em todo ou em parte dos lotes. Neste entendimento, o cálculo do tráfego gerado pela área central da UOPG15 da ZEI é realizado para todos os cenários de ocupação, permitindo uma avaliação do impacto da implementação deste empreendimento do cenário mais exigente ao nível do tráfego. Os cenários a analisar são os seguintes: Cenário 1 – Armazéns/Indústria, Cenário 2 – Comércio, Cenário 3 – Serviços.

Verifica-se que o cenário com maior **geração de tráfego** corresponde ao Cenário 2, isto é, aquele em que o uso predominante é o Comercial, nomeadamente na hora de ponta da tarde com 641 veículos (entradas + saídas).

O cálculo das viagens geradas no futuro servirá de base para a apreciação das condições de circulação no ano base de 2017 (ano em que se considera a completa ocupação do empreendimento) e no ano horizonte de projeto (2027, 10 anos depois).

Com base nos resultados da avaliação efetuada, prevê-se que se mantenham as boas condições de funcionamento existentes atualmente no Posto 1, com níveis de serviço A e B, tanto na HPM como na HPT, em ambos os cenários temporais avaliados. Conclui-se ainda que a nova rotunda prevista para a área de intervenção terá boas condições de funcionamento, com níveis de serviço A, tanto na HPM como na HPT, em ambos os cenários temporais avaliados.

Em termos de **oferta de estacionamento**, o projeto em estudo prevê a materialização de 592 lugares de estacionamento privado (476 ligeiros + 116 pesados) e 411 lugares de estacionamento público (397 ligeiros + 14 pesados), o que totaliza 1.003 lugares no total. De referir que, nos Termos de Referência, nos lotes 1 a 9 prevê-se a possibilidade de estacionamento em cave, no caso de se revelar necessário, dependendo do uso que se pretenda dar a estes lotes.

As **necessidades funcionais de estacionamento** do empreendimento em estudo são fixadas em 363 lugares de estacionamento para veículos ligeiros, o que corresponde a uma reserva de capacidade de 204 lugares de estacionamento, considerando a oferta disponível. As necessidades funcionais de estacionamento para veículos pesados são quantificadas em 40 lugares, verificando-se que todos os lotes dispõem de capacidade suficiente para satisfazer a procura estimada.

Em conclusão, as análises efetuadas na vertente das necessidades funcionais de estacionamento (aquelas que realmente são necessárias para garantir o adequado desempenho do empreendimento em estudo ao nível do estacionamento) demonstram que a oferta de estacionamento prevista, para veículos ligeiros e pesados, é claramente adequada face às necessidades associadas aos usos previstos. No que respeita ao cumprimento das captações regulamentares verifica-se que, consoante, a ocupação prevista as captações previstas no âmbito da Portaria n.º 216-B/2008, de 3 de março, podem não ser cumpridas mas existem soluções de *layout* que visam a diminuição deste “incumprimento” o que, associado às necessidades de estacionamento funcionais calculadas, permite confirmar que a oferta prevista de estacionamento é claramente suficiente.

Verifica-se que os índices fixados pela portaria são de facto elevados quando comparados com os índices funcionais que a TIS tem recolhido em diversos projetos ao longo dos últimos anos e que os valores mínimos de estacionamento público estabelecidos pelo PDM de Penafiel se revelam completamente inexecutáveis quando se pretende implementar um projeto sustentável ao nível do espaço urbano, dos custos financeiros e até ambientais.

Por outro lado, e complementarmente ao anteriormente referido, hoje em dia é consensual que a disponibilização de uma oferta de estacionamento muito acima das necessidades funcionais de determinado uso do solo é claramente potenciadora da utilização do transporte individual em detrimento de outros modos (transporte coletivo, modos suaves, etc.), para além de inviabilizar financeiramente alguns projetos válidos. Desta forma, e de modo a potenciar a mobilidade sustentável, tentando-se evitar a propagação do transporte individual e a respetiva criação de perturbações e congestionamentos na rede viária existente, considera-se bastante positiva a consideração de captações de estacionamento menos exigentes ao nível da capacidade de oferta instalada.

Por fim, da análise elaborada e considerando todos os pressupostos admitidos neste estudo, tais como o esquema de circulação existente, a geração de tráfego apresentada e as necessidades funcionais de estacionamento apuradas, verifica-se que a oferta de estacionamento prevista é suficiente, não sendo previsíveis perturbações e dificuldades no estacionamento de veículos no interior desta Unidade de Execução.



Ariana Simplício,

Licenciada em Engenharia do Território



Diogo Jardim, Engenheiro do Território

Inscrito na OE sob o n.º 41 154 – Região Sul

Lisboa, 06 de dezembro, 2013

Este documento foi sujeito ao controlo da qualidade interno de acordo com o procedimento *Controlo da Qualidade de Documentos (P2/05)* definido no Sistema de Gestão da TIS.pt.



TIS

MOVIMENTO INTELIGENTE



TIS – Transportes, Inovação e Sistemas, SA
Portugal - Av. Marquês de Tomar 35, 6º, 1050-153 Lisboa | T +351 213 504 400
Brasil - R. Gilberto Studart, 728 - 2º, 60190-750 Fortaleza | T +55 85 9983 9597
global@tis.pt | www.tis.pt | www.tis.br.com