



ESTUDO DE TRÁFEGO, CIRCULAÇÃO E ESTACIONAMENTO PARA A OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO DA 2ª FASE DO TAGUS PARK

Nota Técnica 1 – Análise de Capacidade da
Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho
da Serra (Nova Geometria)

EXACTO
estudos + planeamento

JQPv
arquitetos
associados
RUA TEÓFILO BRAGA 14
2775-290 PAREDE - PORTUGAL
TEL - 351 21 458 2921
arquitetos@jqpv.pt | www.jqpv.pt

*preparado por Exacto
para JPQV*

Dezembro 2022

Estudo de Tráfego, Circulação e Estacionamento para a Operação de Loteamento da 2ª Fase do Tagus Park

Nota Técnica 1 – Análise de Capacidade da Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra (Nova Geometria)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. ANÁLISES DE CAPACIDADE	3
3. ANÁLISE DE CAPACIDADE DA AV. CASAL DE CABANAS.....	11

1. INTRODUÇÃO

O presente documento diz respeito à análise de capacidade da nova geometria da rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra do Tagus Park (2ª Fase), tendo por base o Relatório de Estudo de Tráfego, Circulação e Estacionamento para a Operação de Loteamento da 2ª Fase do Tagus Park realizado pela Exacto em junho de 2021.

Trata-se de uma geometria provisória, que deverá ter uma vida útil não superior a 5 anos, embora na presente análise se estude a sua viabilidade para os horizontes a 10 e 20 anos, por serem as situações mais desfavoráveis.

Assim, foram considerados os seguintes cenários e anos de previsão:

- Ano 2033 – Cenário B (COM empreendimento, SEM TCSP¹)
- Ano 2043 – Cenário A (COM empreendimento, COM TCSP)

Apresenta-se na figura seguinte a nova geometria (provisória) da rotunda em estudo, sendo de referir que não é permitido o movimento de quem é proveniente da Estrada Caminho da Serra e pretende entrar na 2ª Fase do Tagus Park, o que terá como consequência que esse movimento seja feito pela Estrada de Leceia / EN249-3 (no ano 2033) e pela Via do Futuro (no ano 2043).

Figura 1 – Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra - Nova Geometria



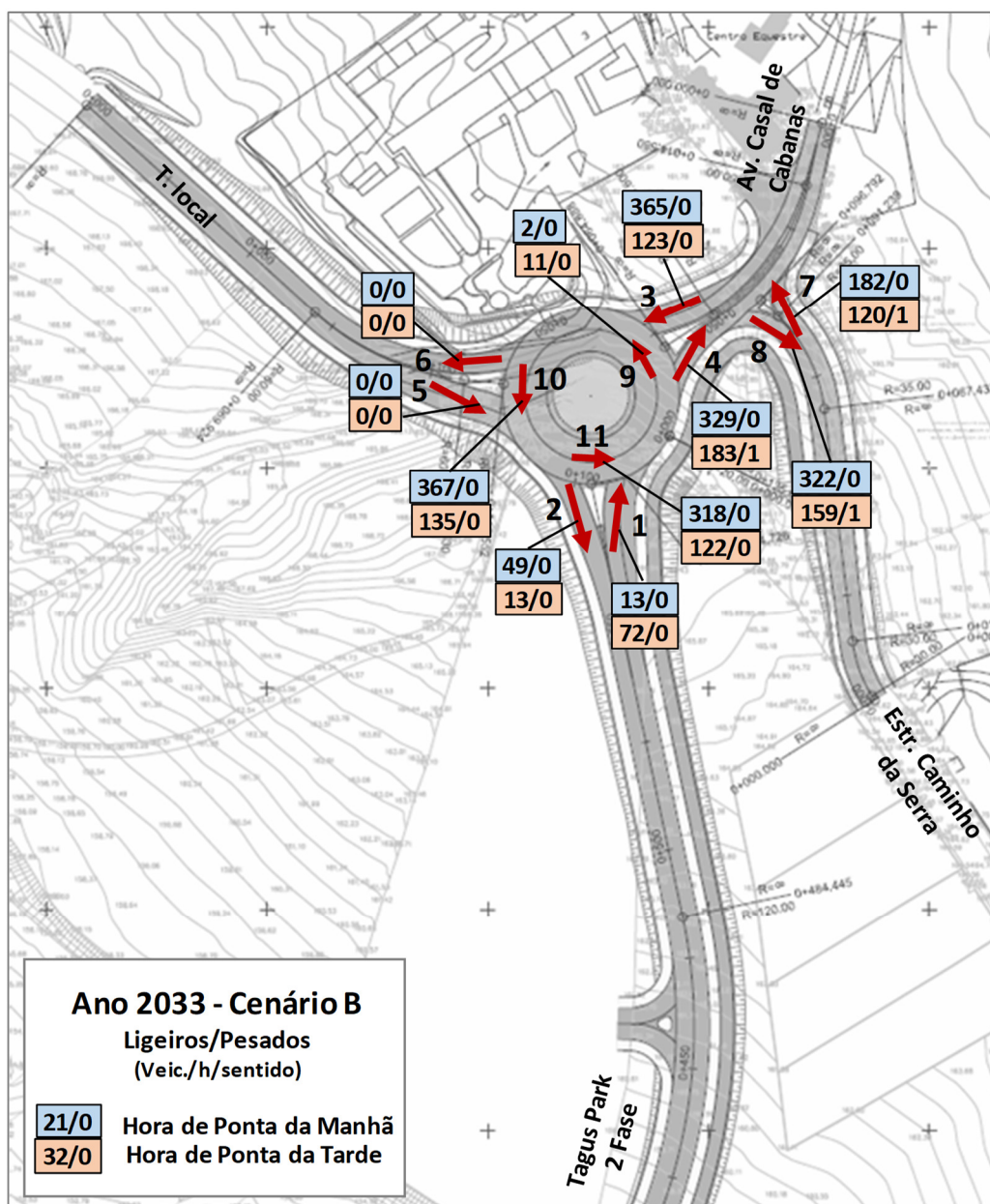
¹ TCSP - transporte coletivo em "sítio próprio"

2. ANÁLISES DE CAPACIDADE

Apresentam-se de seguida as previsões de tráfego e respetivas análises de capacidade para a Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra do Tagus Park (2ª Fase) com a nova geometria proposta (anos 2033 e 2043), com base nas previsões de tráfego já apresentadas no Relatório de Estudo de Tráfego, Circulação e Estacionamento para a Operação de Loteamento da 2ª Fase do Tagus Park realizado pela Exacto em junho de 2021.

Conforme referido anteriormente, a nova geometria da Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra do Tagus Park (2ª Fase) não permite o movimento da Estrada do Caminho da Serra para o Tagus Park 2ª Fase (130 vle na HPM e 7 vle na HPT), pelo que o mesmo é feito pela Rotunda 4.1 da EN249-3. Assim, considerou-se prudente analisar também esta rotunda no ano 2033 Cenário B, devido ao acréscimo de tráfego resultante da nova geometria da Rotunda interna 3. No ano 2043 não será necessário, já que existe a Via do Futuro, e portanto o movimento proibido será feito pela Rotunda Interna 2.

Figura 2 – Previsões de Tráfego na Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra (Nova Geometria) – Ano 2033 - Cenário B



**Quadro 1 – Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra
- Nova Geometria (Ano 2033 - Cenário B)**

HORA DE PONTA DA MANHÃ

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	365
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	13
<i>Trânsito Local</i>	0
	378

FLUXOS CONFLITUANTES	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	2
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	318
<i>Trânsito Local</i>	367

HORA DE PONTA DA TARDE

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	123
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	72
<i>Trânsito Local</i>	0
	195

FLUXOS CONFLITUANTES	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	11
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	122
<i>Trânsito Local</i>	135

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	<i>A. Casal de Cabanas</i>	<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	<i>Trânsito Local</i>
Fluxo total - Ft [v.l.e]	365	13	0
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	2	318	367
Diâmetro exterior - D [m]	40	40	40
Largura entrada - e [m]	6.00	7.00	7.00
Largura da via - v [m]	3.00	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	40.0	45.0
Raio de entrada - R [m]	25.0	25.0	30.0
Ângulo de entrada - f [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.958	0.958	0.964
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.140	0.124
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	5.273	6.234	6.302
$F=303*X2$	1598	1889	1910
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.440	1.440	1.440
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.621	0.680	0.684
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1529	1602	1599
Fluxo de ref./Capacidade	0.239	0.008	0.000

ENTRADA	<i>A. Casal de Cabanas</i>	<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	<i>Trânsito Local</i>
Fluxo total - Ft [v.l.e]	123	72	0
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	11	122	135
Diâmetro exterior - D [m]	40	40	40
Largura entrada - e [m]	6.00	7.00	7.00
Largura da via - v [m]	3.00	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	40.0	45.0
Raio de entrada - R [m]	25.0	25.0	30.0
Ângulo de entrada - f [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.958	0.958	0.964
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.140	0.124
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	5.273	6.234	6.302
$F=303*X2$	1598	1889	1910
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.440	1.440	1.440
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.621	0.680	0.684
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1524	1730	1752
Fluxo de ref./Capacidade	0.081	0.042	0.000

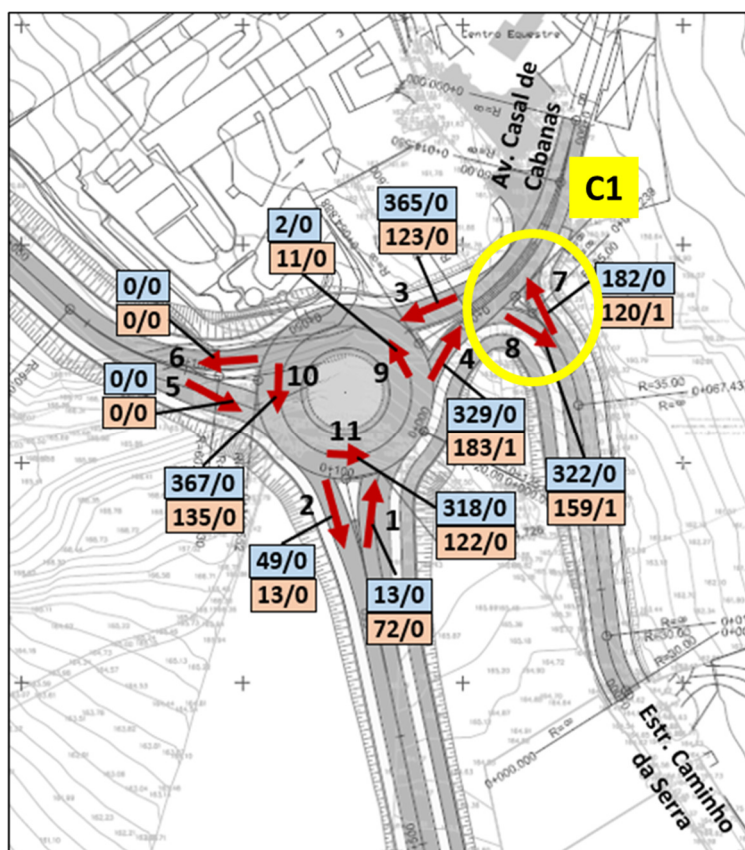
Conclusão:

A Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra deverá funcionar sem problemas de capacidade, no Cenário B (Ano 2033), com a nova geometria proposta.

**Quadro 2 – Análise das Condições de Funcionamento da Área de Conflito C1 - Nova Geometria
(Ano 2033 - Cenário B)**

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
7	HPM	182	7	1081	17%	9.0	A

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
7	HPT	123	24	1056	12%	8.9	A



Conclusão:

O movimento de entrada em mão do Caminho da Serra para a Av. Casal de Cabanas (norte) deverá funcionar sem problemas de capacidade, no Cenário B (Ano 2033), com a nova geometria proposta.

Quadro 3 – Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda 4.1 da EN249-3 (Ano 2033 - Cenário B)

HORA DE PONTA DA MANHÃ

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
EN249-3 (norte)	1384
Av. Casal de Cabanas	180
EN249-3 (sul)	3102
Av. Professor Cavaco Silva	219
	4885

FLUXOS CONFLITUANTES	
EN249-3 (norte)	1483
Av. Casal de Cabanas	2727
EN249-3 (sul)	227
Av. Professor Cavaco Silva	1537

HORA DE PONTA DA TARDE

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
EN249-3 (norte)	1362
Av. Casal de Cabanas	426
EN249-3 (sul)	1848
Av. Professor Cavaco Silva	850
	4486

FLUXOS CONFLITUANTES	
EN249-3 (norte)	505
Av. Casal de Cabanas	1804
EN249-3 (sul)	36
Av. Professor Cavaco Silva	1671

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	EN249-3 (norte)	Av. Casal de Cabanas	EN249-3 (sul)	Av. Professor Cavaco Silva
Fluxo total - Ft [v.l.e]	1384	180	3102	219
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	1483	2727	227	1537
Diâmetro exterior - D [m]	65	65	65	65
Largura entrada - e [m]	7.50	4.50	7.50	7.00
Largura da via - v [m]	7.00	3.50	7.00	3.00
Comprimento do leque - l' [m]	5.0	5.0	30.0	40.0
Raio de entrada - R [m]	35.0	10.0	50.0	15.0
Ângulo de entrada - f [°]	30	30	15	30
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	1.021	0.951	1.081	0.984
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.320	0.027	0.160
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	7.379	4.110	7.475	6.030
$F=303*X2$	2236	1245	2265	1827
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.189	1.189	1.189	1.189
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.618	0.455	0.623	0.551
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1347	5	2296	965
Fluxo de ref./Capacidade	1.028	39.647	1.351	0.227

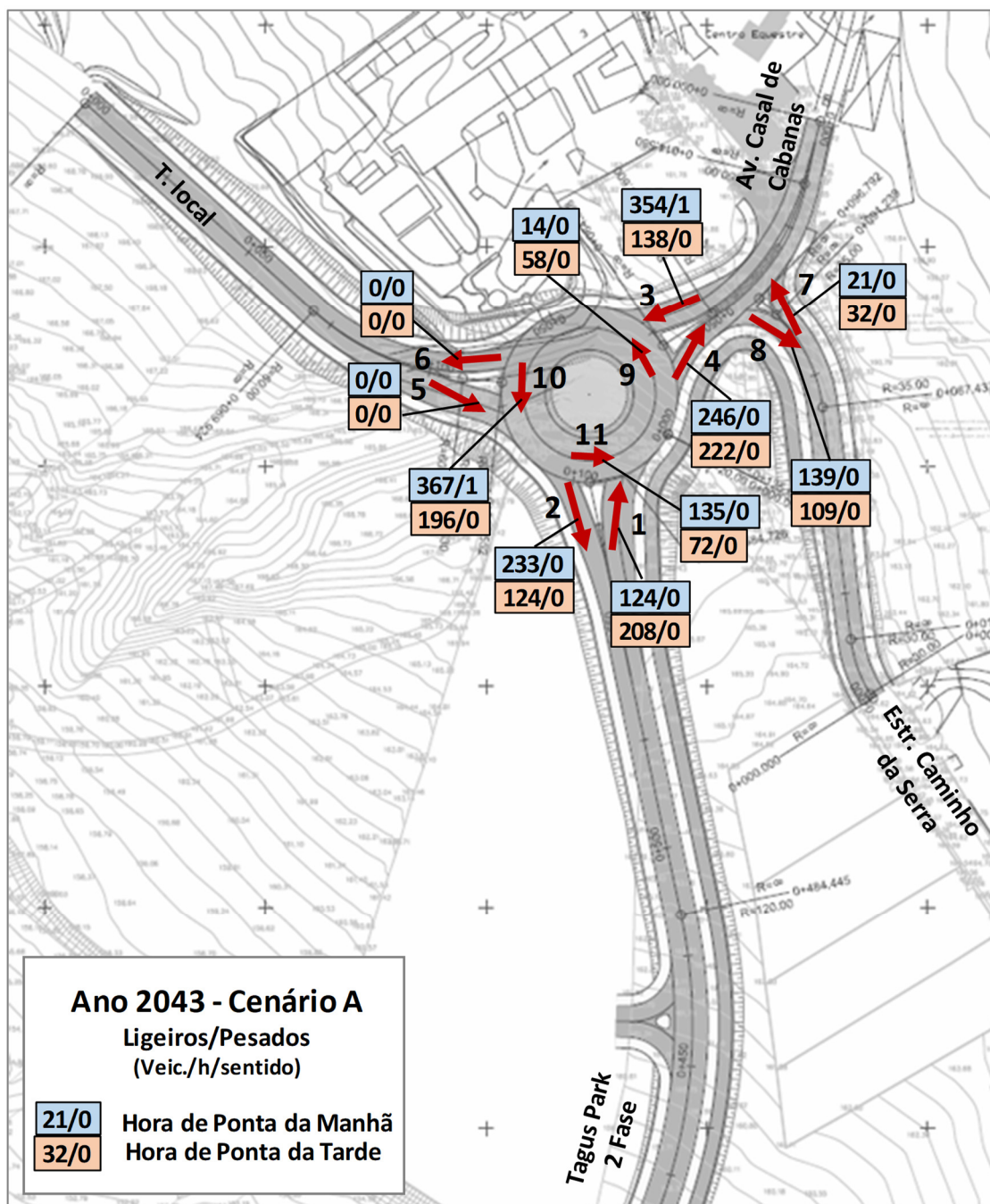
ENTRADA	EN249-3 (norte)	Av. Casal de Cabanas	EN249-3 (sul)	Av. Professor Cavaco Silva
Fluxo total - Ft [v.l.e]	1362	426	1848	850
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	505	1804	36	1671
Diâmetro exterior - D [m]	65	65	65	65
Largura entrada - e [m]	7.50	4.50	7.50	7.00
Largura da via - v [m]	7.00	3.50	7.00	3.00
Comprimento do leque - l' [m]	5.0	5.0	30.0	40.0
Raio de entrada - R [m]	35.0	10.0	50.0	15.0
Ângulo de entrada - f [°]	30	30	15	30
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	1.021	0.951	1.081	0.984
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.320	0.027	0.160
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	7.379	4.110	7.475	6.030
$F=303*X2$	2236	1245	2265	1827
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.189	1.189	1.189	1.189
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.618	0.455	0.623	0.551
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1964	404	2425	892
Fluxo de ref./Capacidade	0.693	1.054	0.762	0.952

Conclusões (Rotunda 4.1):

A procura de tráfego nesta rotunda apresenta ligeiras alterações relativamente à situação analisada no Estudo de Tráfego de junho 2021, com um aumento de 4% no movimento da entrada sul. Os problemas de capacidade verificados (Quadro 3) implicam a necessidade das seguintes beneficiações, já propostas no referido Estudo de Tráfego:

- alargamento da entrada nascente para 2 pistas (com leque de 30 m)
- construção de via dedicada para o movimento sul – nascente
- alargamento para 8.5 m da entrada norte

Figura 3 – Previsões de Tráfego na Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra (Nova Geometria) – Ano 2043 - Cenário A



**Quadro 4 – Análise das Condições de Funcionamento da Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra
- Nova Geometria (Ano 2043 - Cenário A)**

HORA DE PONTA DA MANHÃ

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	357
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	124
<i>Trânsito Local</i>	0
	481

FLUXOS CONFLITUANTES	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	14
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	135
<i>Trânsito Local</i>	370

HORA DE PONTA DA TARDE

MATRIZ DOS FLUXOS (vle/hora)	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	138
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	208
<i>Trânsito Local</i>	0
	346

FLUXOS CONFLITUANTES	
<i>A. Casal de Cabanas</i>	58
<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	72
<i>Trânsito Local</i>	196

PELO MÉTODO PROPOSTO PELO TRANSPORTATION RESEARCH LABORATORY

ENTRADA	<i>A. Casal de Cabanas</i>	<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	<i>Trânsito Local</i>
Fluxo total - Ft [v.l.e]	357	124	0
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	14	135	370
Diâmetro exterior - D [m]	40	40	40
Largura entrada - e [m]	6.00	7.00	7.00
Largura da via - v [m]	3.00	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	40.0	45.0
Raio de entrada - R [m]	25.0	25.0	30.0
Ângulo de entrada - f [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.958	0.958	0.964
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.140	0.124
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	5.273	6.234	6.302
$F=303*X2$	1598	1889	1910
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.440	1.440	1.440
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.621	0.680	0.684
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1522	1721	1598
Fluxo de ref./Capacidade	0.234	0.072	0.000

ENTRADA	<i>A. Casal de Cabanas</i>	<i>Tagus Park 2ª Fase</i>	<i>Trânsito Local</i>
Fluxo total - Ft [v.l.e]	138	208	0
Fluxo Conflituante - Qc [v.l.e]	58	72	196
Diâmetro exterior - D [m]	40	40	40
Largura entrada - e [m]	6.00	7.00	7.00
Largura da via - v [m]	3.00	3.50	3.50
Comprimento do leque - l' [m]	30.0	40.0	45.0
Raio de entrada - R [m]	25.0	25.0	30.0
Ângulo de entrada - f [°]	45	45	45
$k=1-0.00347(f-30)-0.978[(1/R-0.05)]$	0.958	0.958	0.964
$s=1.6(e-v)/l'$	0.160	0.140	0.124
$X2=v+(e-v)/(1+2S)$	5.273	6.234	6.302
$F=303*X2$	1598	1889	1910
$td=1+0.5/(1+\exp[(D-60)/10])$	1.440	1.440	1.440
$Fc=0.210*td*(1+2*X2)$	0.621	0.680	0.684
$Qe=k*(F-Fc*Qc)$ ou $k*(1.1*F-1.4*Fc*Qc)$	1496	1762	1712
Fluxo de ref./Capacidade	0.092	0.118	0.000

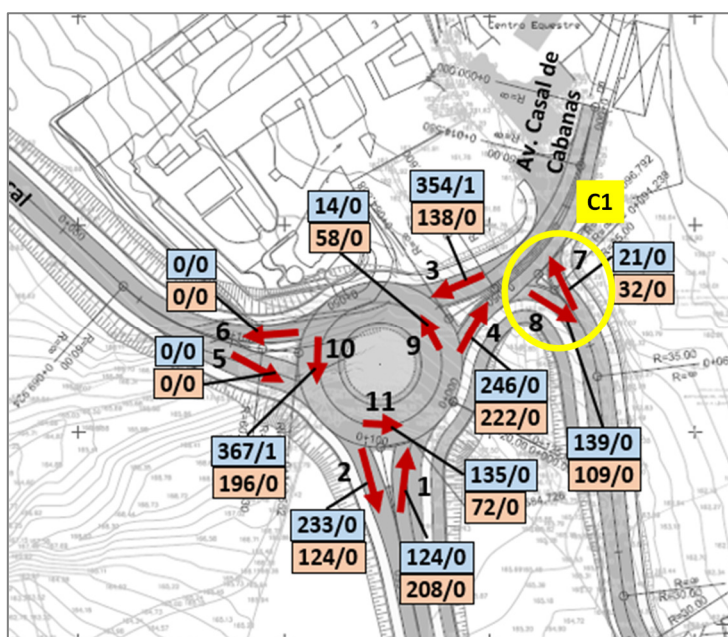
Conclusão:

A Rotunda de Ligação à Estrada do Caminho da Serra deverá funcionar sem problemas de capacidade, no Cenário A (Ano 2043), com a nova geometria proposta.

**Quadro 5 – Análise das Condições de Funcionamento da Área de Conflito C1 – Nova Geometria
(Ano 2043 – Cenário A)**

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
7	HPM	21	107	953	2%	8.9	A

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
7	HPT	32	113	945	3%	8.9	A



Conclusão:

Os movimentos de entrada em mão do Caminho da Serra para a Av. Casal de Cabanas (norte) deverão funcionar sem problemas de capacidade, no Cenário A (Ano 2043), com a nova geometria proposta.

Em relação à Rotunda 4.1 da EN249-3 e à Rotunda Interna 2 (com a Via do Futuro), funcionam sem problemas de capacidade, não havendo alterações na procura de tráfego face aos cenários estudados no Estudo de Tráfego de junho 2021.

3. ANÁLISE DE CAPACIDADE DA AV. CASAL DE CABANAS

Na Av. Casal de Cabanas está previsto o funcionamento com apenas um sentido de circulação (alternado), regulado semaforicamente. Essa situação verificar-se-á somente num troço de cerca de 200 m que se inicia a cerca de 50 m do entroncamento com a Estrada do Caminho da Serra.

Tendo em atenção a procura de tráfego previsível no cenário mais desfavorável (Ano 2033 cenário B, HPM), com valores de:

sentido norte – sul: 365 veíc./h

sentido sul – norte: 189 veíc./h

e considerando a capacidade do sistema semafórico instalado, o espaço de “*stockagem*” necessário para um funcionamento satisfatório da circulação, de forma a evitar o bloqueamento do entroncamento e da rotunda, será de 45 m (admitindo uma “*stockagem*” crítica dupla da “*stockagem*” média).

Assim, o espaço disponível (50 m) é suficiente para garantir o funcionamento satisfatório da semaforização proposta. De referir ainda que a reserva de capacidade do semáforo será de 69%, em termos de procura de tráfego na hora de ponta mais desfavorável.

Carcavelos, 27 de dezembro de 2022



Eng.º Nuno Sarmento
(Coordenador)



Eng.ª Sofia Adão e Silva
(Chefe de Projeto)