

Figura 125 – Volume de tráfego na rede viária – HPT 2021 (uvl/h/sentido)

Como se vê através da análise das figuras anteriores, as cargas de tráfego estimadas para os cenários futuros (2016 e 2021) são sensivelmente semelhantes entre a HPM e a HPT existindo, naturalmente, algumas “inversões” do sentido de tráfego mais carregado, consoante se trate do período de ponta da manhã ou da tarde.

Neste entendimento, para o cenário de 2016 salientam-se as seguintes vias de acordo com a sua maior procura:

- **Acima de 2.200 uvl/h/sentido:** alguns troços da Variante à EN6-7 (Rotunda do Barão), da A16 e da A5 (troço entre os nó de Oeiras e de Carcavelos, principalmente na HPT);
- **Entre os 1.600 e os 2.200 uvl/h/sentido:** alguns troços da A16, A5, Av. Marginal, Variante à EN6-7 e

anel formado pela Avenida D. Pedro I, Avenida 25 de Abril e Avenida Marginal;

- **Entre os 800 e os 1.600 uvl/h/sentido:** alguns troços da A5, Avenida Marginal, Variante à EN6-7 e da Avenida de Sintra;
- **Entre os 400 e os 800 uvl/h/sentido:** alguns troços da VLN (correspondentes ao traçado que se prevê executado até 2016), da VLS e da Variante da Abóboda. Em todos estes casos (vias propostas) verifica-se que conseguem captar algum do tráfego que circulava em vias de carácter mais local reduzindo, nestas vias, os fluxos de tráfego para valores inferiores a 400 uvl/h/sentido.



Por seu turno, no cenário de 2021 verifica-se:

- **Acima de 2.200 uvle/h/sentido:** A16 e alguns troços da A5 (troço entre os nó de Oeiras e de Carcavelos e, na HPT, entre este e o do Estoril);
- **Entre os 1.600 e os 2.200 uvle/h/sentido:** alguns troços da A5, Av. Marginal, Variante à EN6-7 e anel formado pela Avenida D. Pedro I, Avenida 25 de Abril e Avenida Marginal;
- **Entre os 800 e os 1.600 uvle/h/sentido:** alguns troços da A5, Avenida Marginal, Variante à EN6-7, Avenida de Sintra e das futuras Variante à EN249-4, VLN e VLS. A abertura do traçado “integral” da VLN, e consequente ligação à VLN do concelho de Oeiras, provoca uma nova repartição do tráfego que demandava a A5 com destino às zonas a norte do mesmo, os quais escolhem em muitos casos a VLN (Oeiras–Cascais). A inexistência de taxa de portagem e as boas condições de circulação previstas para a VLN têm implicações directas nos resultados obtidos;
- **Entre os 400 e os 800 uvle/h/sentido:** alguns troços da VLN, da VLS, da Variante à EN249-4 e da Variante da Abóboda.

O cenário horizonte de 2021 vem confirmar que as vias programadas (e consideradas no âmbito do ETAC) conseguem captar fluxos de tráfego interessantes que circulavam anteriormente em vias de distribuição e acesso local. Com esta transferência de fluxos (e mesmo

considerando um aumento da mobilidade motorizada da população entre a situação actual e 2021) consegue-se, deste modo, “pacificar” as vias de carácter mais local, “libertando-as” para novas oportunidades de reconversão do espaço público.

E.3.5.2. Níveis de saturação da rede viária

A configuração e o desempenho da rede rodoviária futura foram também avaliados através do respectivo grau de saturação. A saturação de uma via (ou rede) ocorre quando a mesma está a receber mais tráfego do que aquele que consegue encaminhar. Neste entendimento rácios “número de veículos / capacidade da via” superiores a 90/100% correspondem a uma circulação condicionada e altamente instável, isto é, o volume de tráfego excede a capacidade da artéria provocando a formação de filas de espera e ondas de pára-arranca.

As Figura 126 a Figura 129 apresentam o grau de saturação da rede nos dois períodos de ponta e cenários temporais considerados, verificando-se que os troços com saturação superior a 85% (mais próximos da sua capacidade teórica) encontram-se identificados a encarnado.

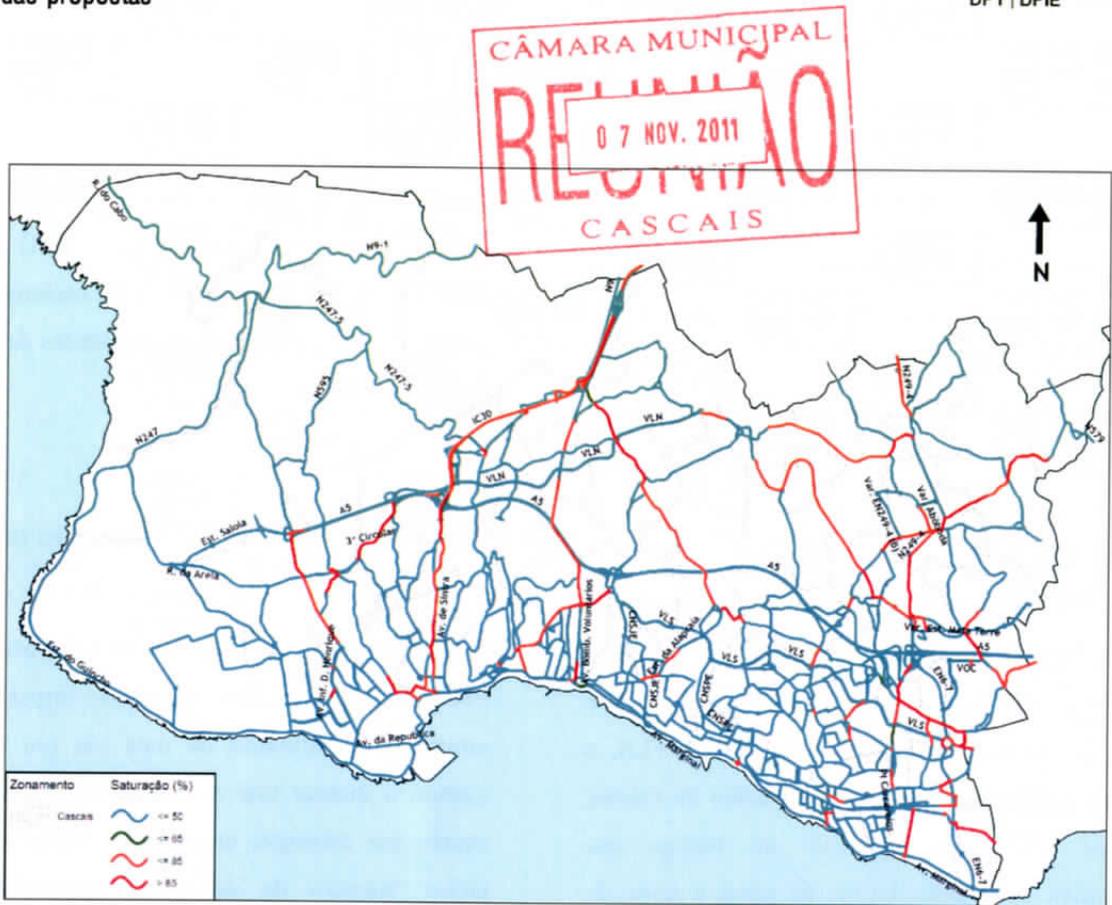


Figura 126 – Níveis de saturação (% / sentido) na rede viária – HPM 2016

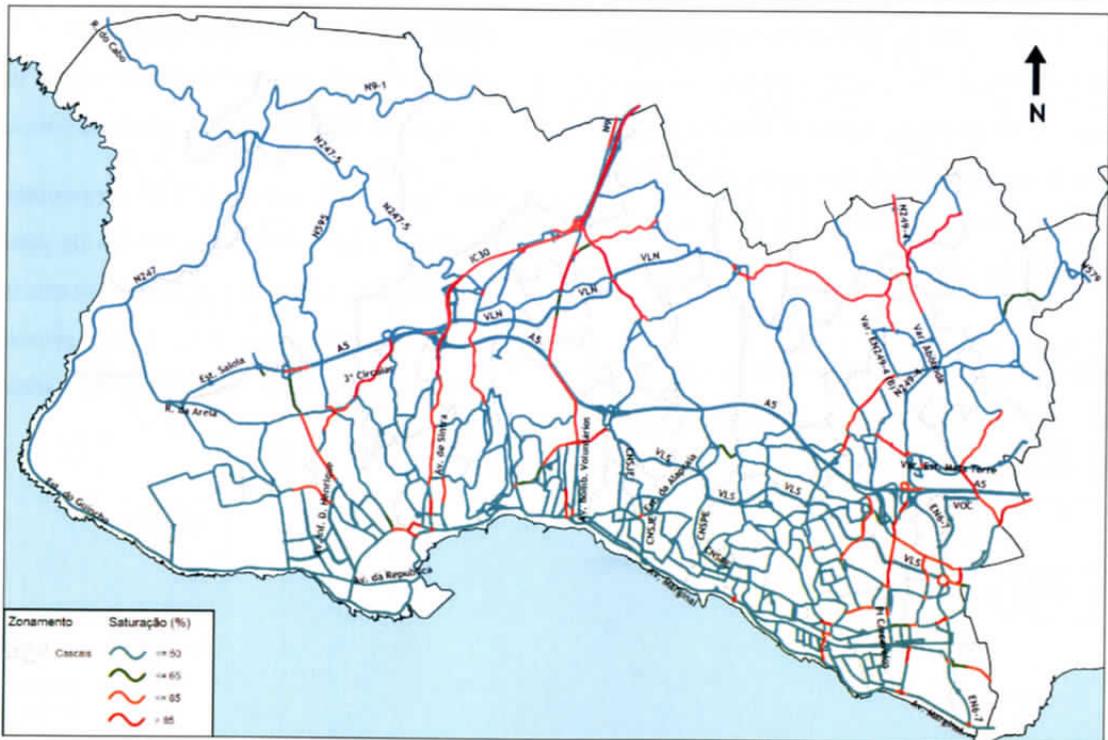


Figura 127 – Níveis de saturação (% / sentido) na rede viária – HPT 2016

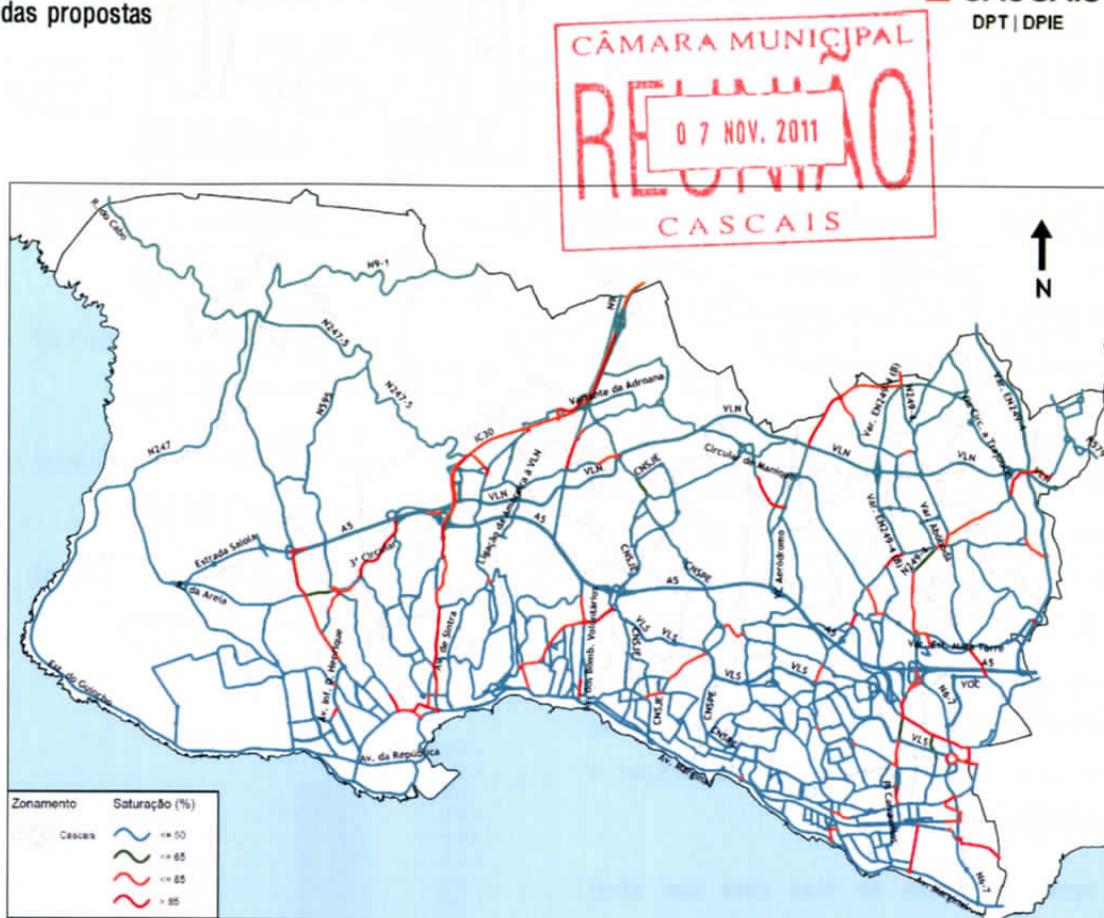


Figura 128 – Níveis de saturação (% / sentido) na rede viária – HPM 2021

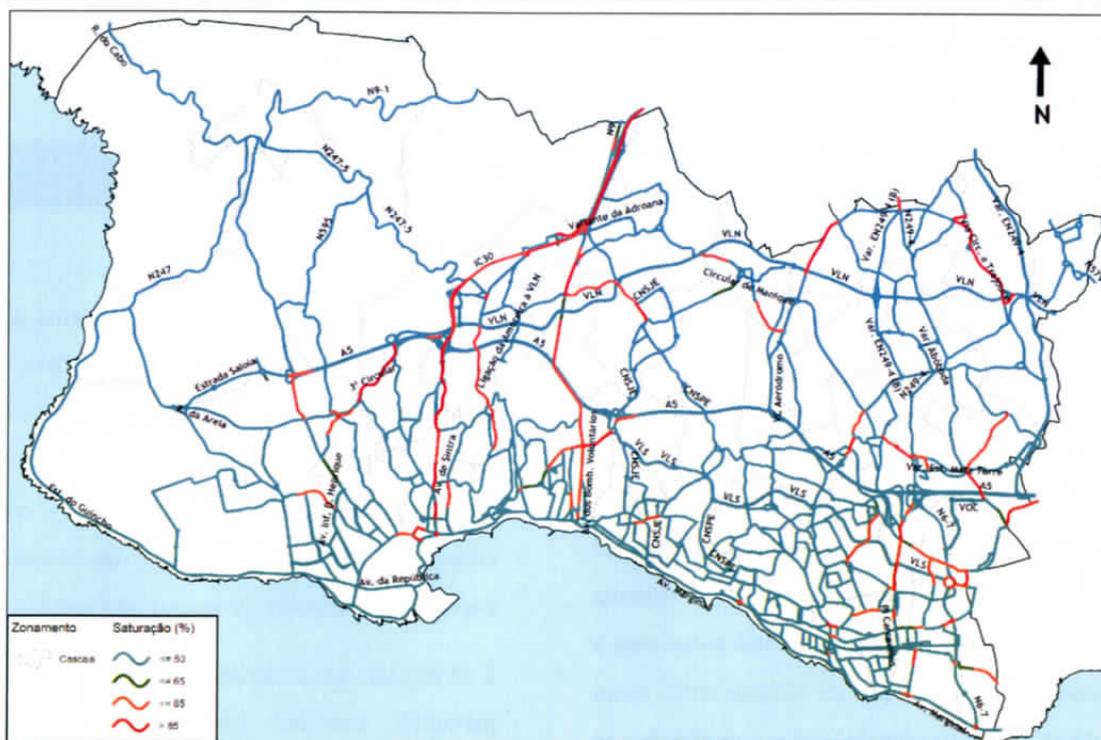


Figura 129 – Níveis de saturação (% / sentido) na rede viária – HPT 2021



De acordo com as figuras apresentadas, e directamente relacionadas com a capacidade e a procura na rede, são perceptíveis os eixos viários da rede com maior e menor pressão nas horas de ponta analisadas.

Neste entendimento, face à situação actual (ver ponto G.3.4. do Dossier 3 do ETAC) a materialização das vias programadas pela CMC e consideradas no presente documento leva a **que se registre uma menor pressão nas vias de nível hierárquico inferior**. Com efeito, apesar da sua capacidade reduzida, os fluxos de tráfego que, na generalidade, sobre elas recaem são agora compatíveis com o objectivo da sua pacificação e correspondente beneficiação.

Por seu turno, **de entre as vias com um nível hierárquico mais elevado, as que registam maior pressão dos fluxos de tráfego são a A16** (no troço compreendido entre o *CascaisShopping* e o concelho de Sintra), a **3ª Circular**, a **Avenida de Sintra**, a **Avenida da República** e a **Avenida Condes de Barcelona**, tanto na HPM como na HPT, e a **Via Circular a Trajouce** (via futura), essencialmente na HPT.

E.3.5.3. Tempo perdido em congestionamento

Este indicador considera o total da rede rodoviária modelada (2009, 2016 e 2021) para o concelho de Cascais (1º a 4º nível hierárquico) e para a AML e resulta da comparação dos tempos de viagem entre zonas com a “rede em vazio” com os tempos de viagem entre zonas considerando-se os fluxos contabilizados e modelados ao longo de toda a rede viária.

De acordo com este procedimento, e considerando o

conjunto total das viagens realizadas em TI estima-se que sejam perdidas:

- cerca de 4.300 horas/dia/total das viagens realizadas em TI em 2009;
- cerca de 2.400 horas/dia/total das viagens realizadas em TI em 2016;
- cerca de 2.200 horas/dia/total das viagens realizadas em TI em 2021.

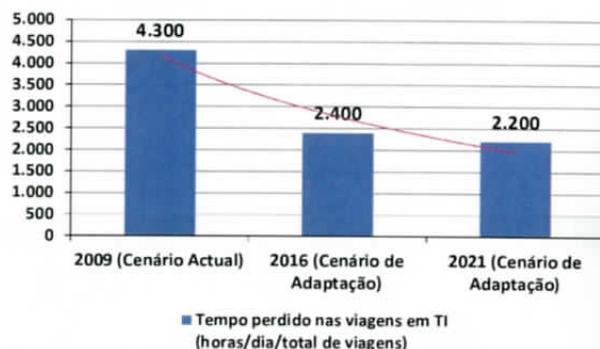


Figura 130 – Evolução do tempo perdido nas viagens em TI

Verifica-se assim que, apesar do aumento do número de deslocações em TI estimado para 2016 e 2021, as melhorias propostas para a rede rodoviária do concelho, não só suportam esses aumentos de procura, como também melhoram globalmente as condições de circulação, registando-se uma diminuição do tempo perdido em congestionamento muito satisfatória.

É de registar que a entrada ao serviço de algumas vias em particular contribui fortemente para esta evolução registada do indicador “tempo perdido nas viagens em TI”. Neste sentido, temos:

- a **A16** (entretanto já aberto ao público e em funcionamento) e a **Variante à EN249-4**, do 1º nível hierárquico;
- os traçados completos da **VLN** e **VLS**, do 2º nível hierárquico do concelho.

E.3.5.4. Cobertura da rede estruturante de 1º, 2º e 3º nível

De modo a avaliar os benefícios da implementação das propostas relativas ao transporte individual foram estimados o **n.º de residentes e de postos de trabalho existentes na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º nível**, em 2008 e nos anos horizonte de 2016 e 2021 (para os três cenários de evolução em estudo). Para tal, considerou-se uma área de influência de 500 m em torno dos nós rodoviários da rede de 1º nível e de 250 m para as vias de 2º e 3º nível.

Os principais resultados desta análise, para o total do concelho, encontram-se apresentados nas Figura 131 e Figura 132.

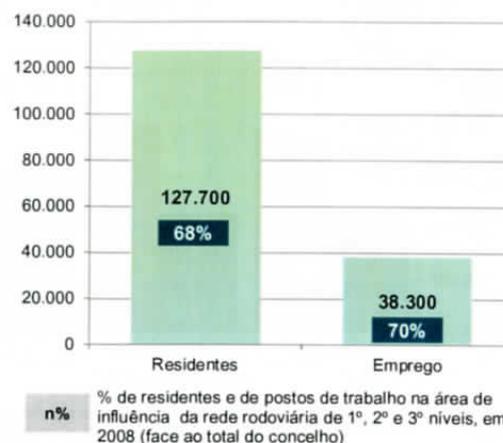


Figura 131 – População e emprego existente na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis, em 2008



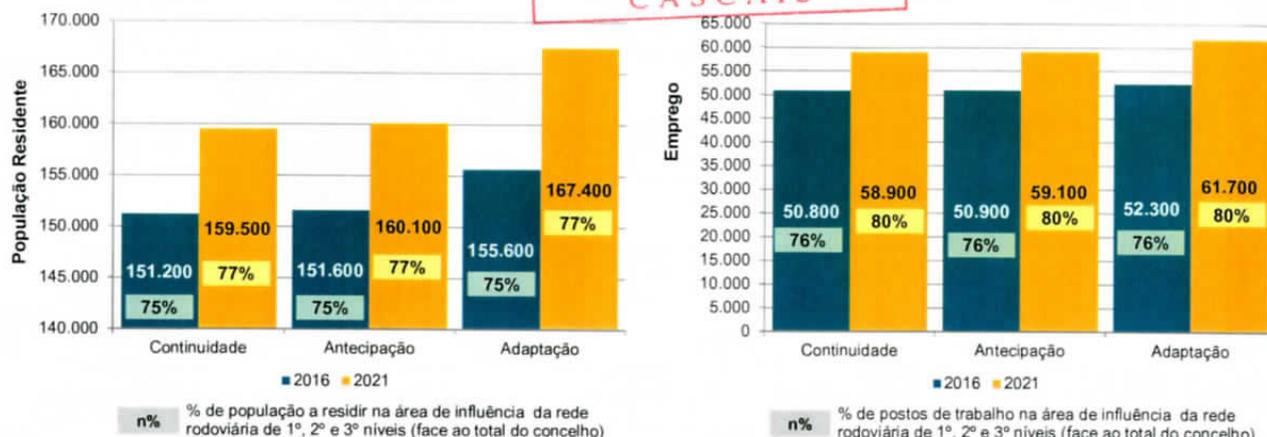


Figura 132 - População residente e emprego existente na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis, em 2016 e 2021 (nos 3 cenários de evolução)

É assim possível constatar que, em 2008, cerca de **68% dos residentes** e **70% dos postos de trabalho** existentes no concelho estavam localizados na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º nível.

Em 2021 estas percentagens aumentam consideravelmente, verificando-se que cerca de **77% dos residentes** e **80% dos postos de trabalho** do concelho passarão a estar abrangidos por esta área de influência.

Conclui-se deste modo que, com a consolidação desta rede rodoviária, uma parte muito significativa dos habitantes e empregados no concelho beneficiarão de melhores condições de acesso às redes rodoviárias estruturantes.

Desagregando os resultados desta análise por **freguesia**, para o cenário de Adaptação, constata-se que **S. Domingos de Rana** e o **Estoril** registam as maiores variações na percentagem de população abrangida pelos eixos rodoviários estruturantes, entre 2008 e 2021, garantindo-se assim um maior equilíbrio no concelho, com a diminuição das zonas que não são servidas por estas redes. No que concerne ao emprego servido, os maiores aumentos são registados por **S. Domingos de Rana** e **Carcavelos**. Note-se contudo que, no caso desta última freguesia, esta variação deve-se essencialmente ao aumento considerável estimado para o número de postos de trabalho, em 2021, em Carcavelos.

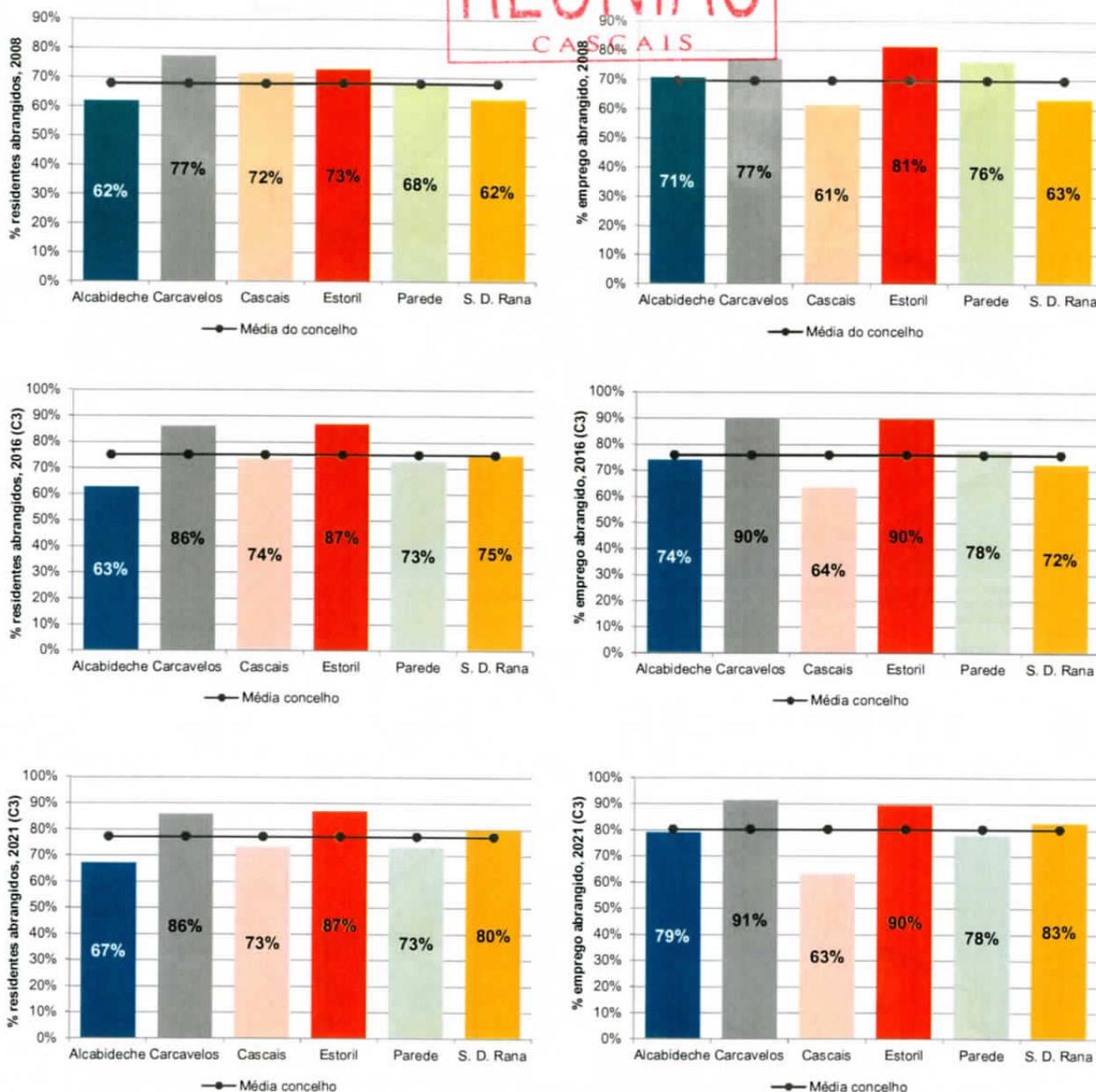


Figura 133 – % de população e emprego localizada na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis, por freguesia, em 2008, 2016 e 2021 (Cenário de Adaptação)

Nas figuras seguintes apresenta-se a espacialização destas análises para as zonas ETAC, em 2008, 2016 e 2021 (também para o Cenário de Adaptação).

A análise das figuras relativas a 2021 permite concluir

que a maioria do território concelhio estará coberta pelas redes rodoviárias de 1º, 2º e 3º níveis, exceptuando a zona poente das freguesias de Cascais e Alcabideche, situação que se justifica por estas estarem inseridas no Parque Natural Sintra-Cascais.

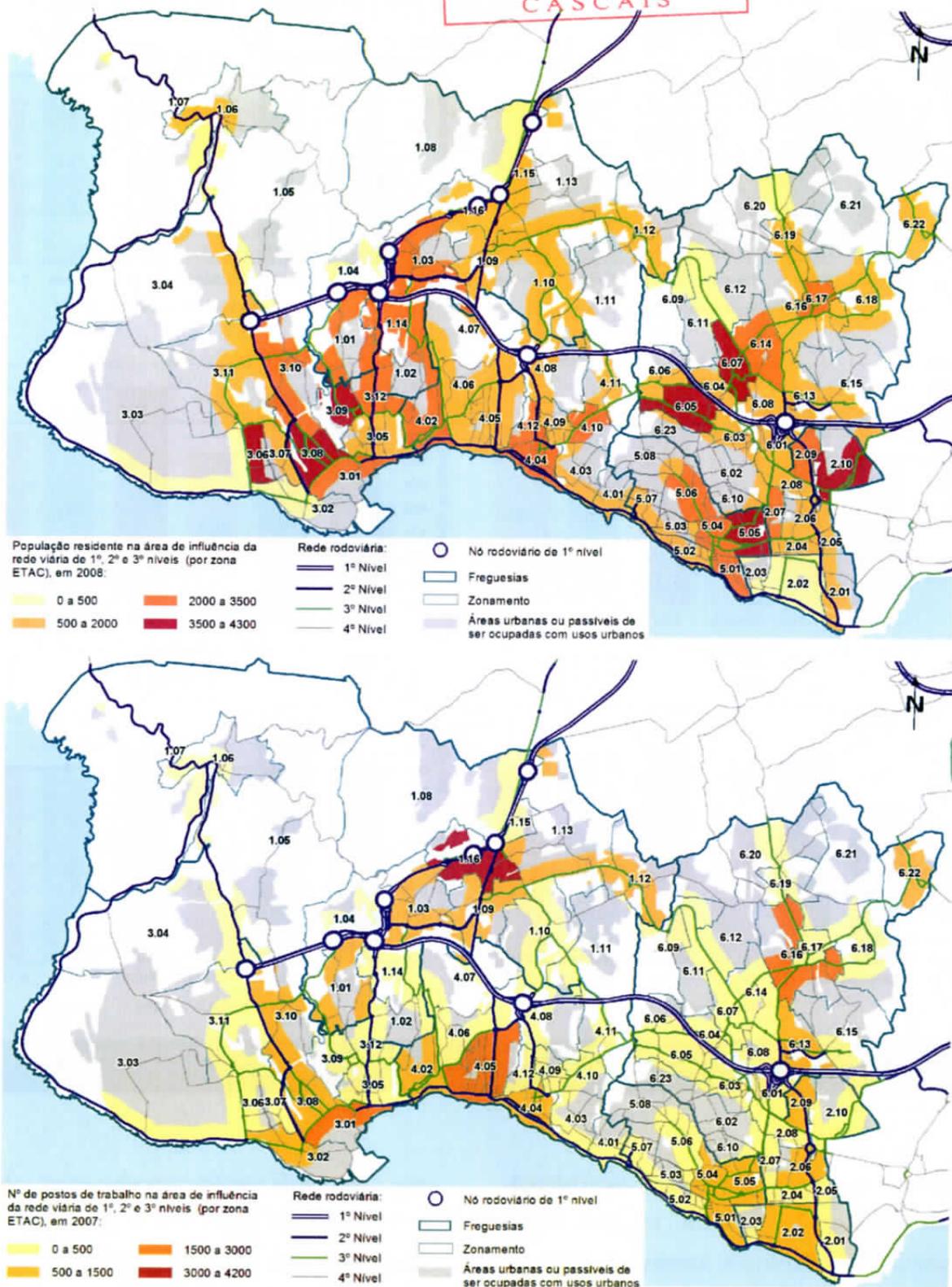


Figura 134 – População residente e emprego na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis, em 2008 (por zona ETAC)

CÂMARA MUNICIPAL
REUNIÃO
07 NOV. 2011
CASCAIS

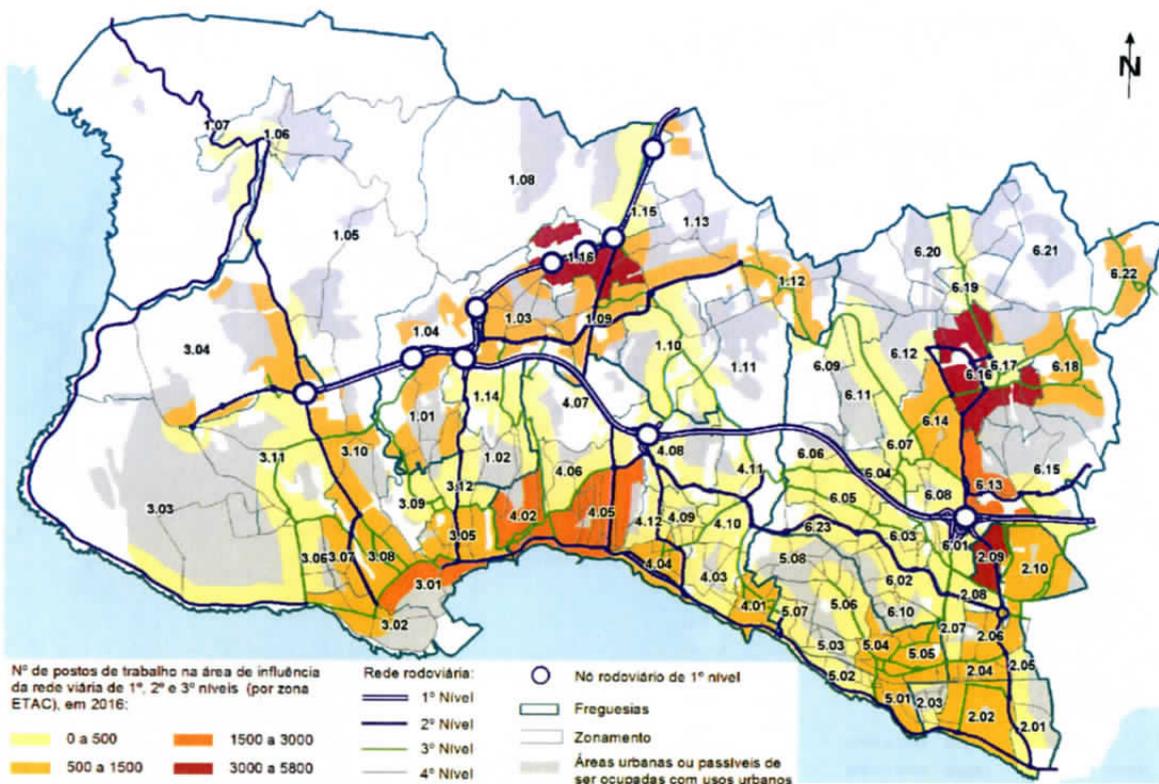
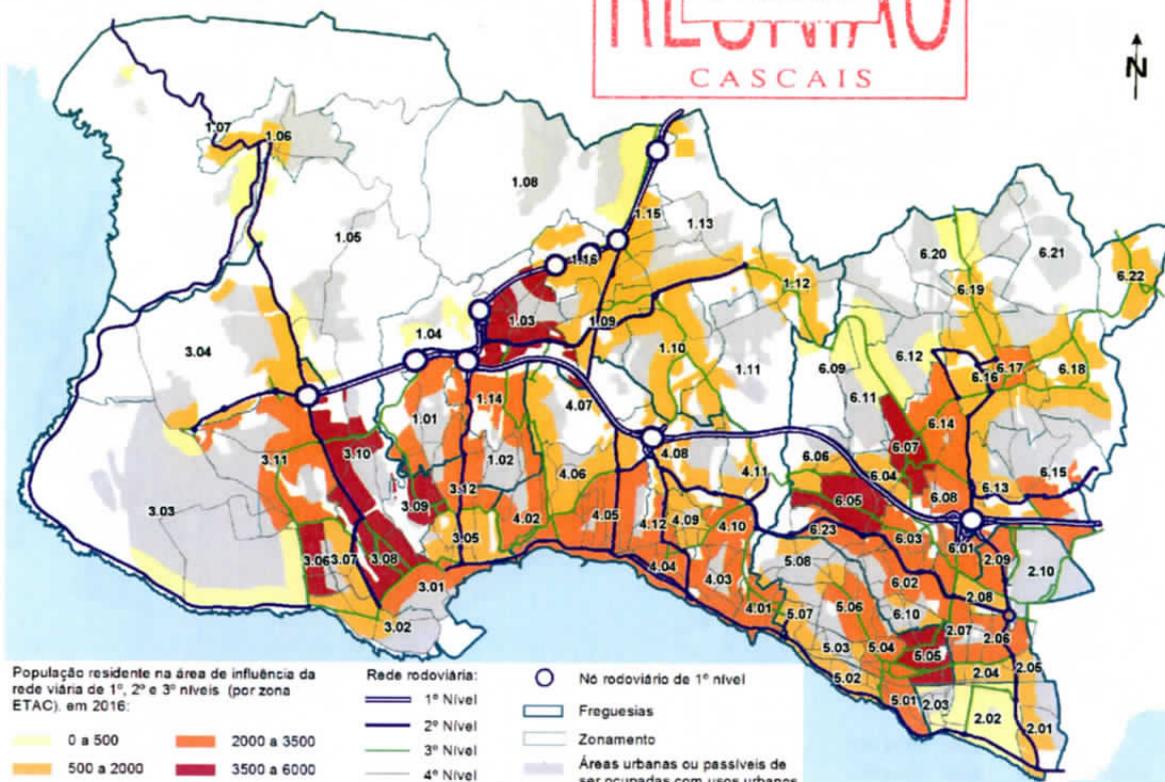


Figura 135 – População residente e emprego na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis em 2016 (por zona ETAC) no Cenário de Adaptação

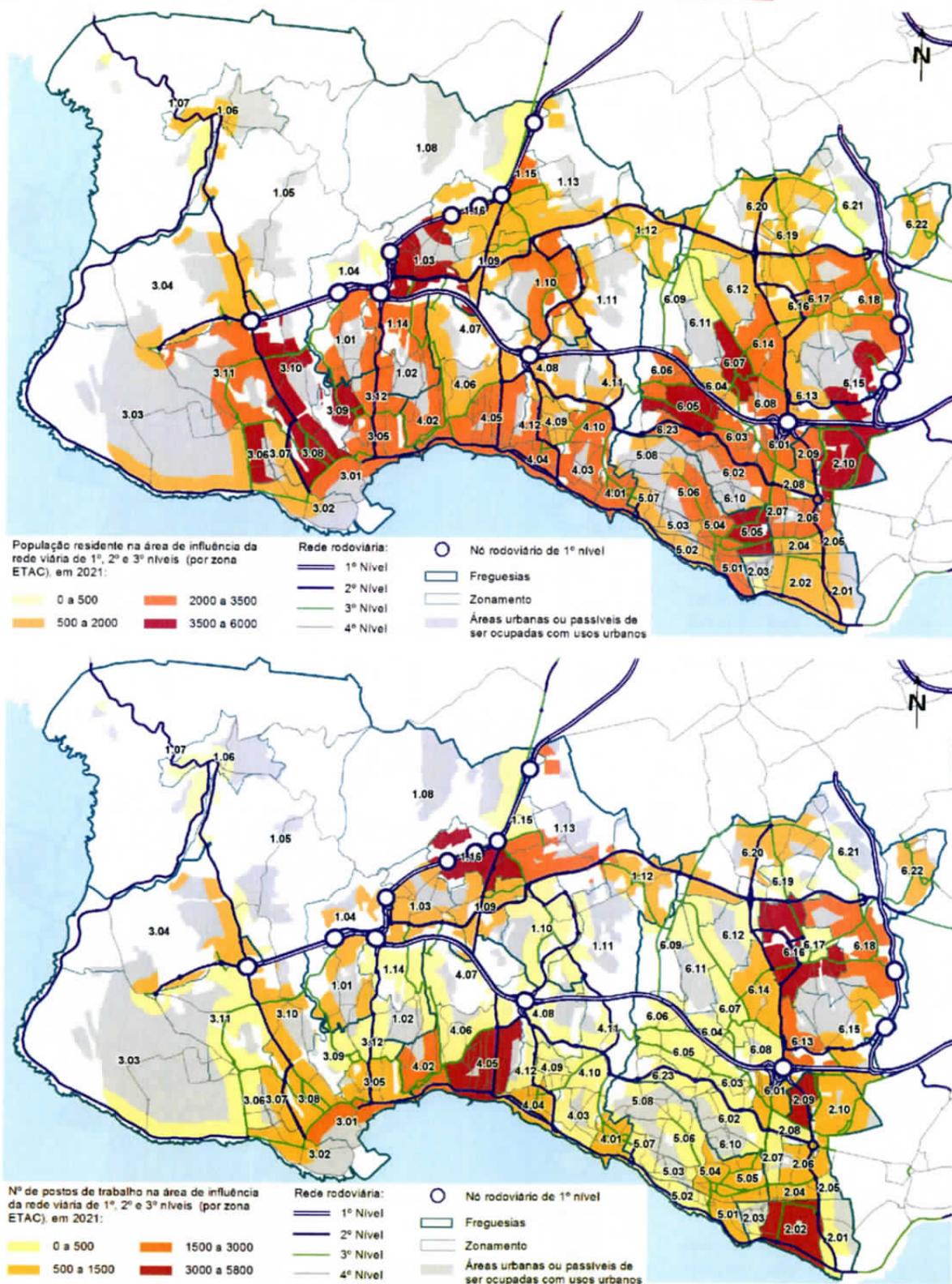


Figura 136 – População residente e emprego na área de influência da rede rodoviária de 1º, 2º e 3º níveis em 2021 (por zona ETAC) no Cenário de Adaptação



E.3.6. No que respeita aos impactes ambientais

No caso dos impactes ambientais apenas foi analisado o ano de 2021 e o Cenário de Adaptação (o qual corresponde ao cenário de máximo crescimento dos volumes de tráfego), uma vez que as variações entre cenários não são de molde a justificar uma análise comparativa entre estes.

Por outro lado, relativamente aos impactes ambientais importa avaliar o seu potencial máximo (que no concelho não é muito expressivo) e, nesse contexto, não se entrou em linha de conta com os benefícios ambientais associados à transferência modal estimada.

Com efeito, como se verá adiante, a transferência modal do TI é muito equilibrada para os modos pedonal, ciclável e transporte colectivo, sendo que nos dois primeiros casos, apenas se estão a influenciar as viagens de curta distância, e conseqüentemente com menores impactes em matéria de ruído e emissões. As transferências remanescentes não são de molde a introduzir alterações significativas nos resultados seguidamente apresentados.

E.3.6.1. Ruído

As análises realizadas relativamente ao ruído associado ao tráfego rodoviário permitiram concluir que, após a abertura das novas vias e tendo em conta o aumento natural de tráfego automóvel, o ambiente sonoro irá permanecer em 2021 semelhante ao que actualmente existe.

De modo a avaliar os impactes introduzidos pelas

propostas desenvolvidas no âmbito de ETAC, no que concerne ao ruído, procurou-se comparar a exposição da população residente e empregada ao ruído, associado ao tráfego rodoviário, em 2008 e 2021.

Para tal calculou-se a população residente e o emprego existente em zonas com níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A)³¹, para o indicador Lden, nestes dois anos de referência, tendo em consideração os resultados do modelo de tráfego desenvolvido pela TIS.

Os principais resultados obtidos com esta análise, para o total do concelho, encontram-se apresentados na Figura 137. As cartas 5 e 6 (em Anexo) apresentam a Carta de Ruído tendo em consideração os impactes do tráfego rodoviário no Lden e Ldn.

Pode-se assim concluir que as percentagens de população residente e empregada exposta ao ruído associado ao tráfego rodoviário se mantêm praticamente constantes entre 2008 e 2021, apesar do crescimento dos volumes globais no tráfego rodoviário. Esta estabilização na percentagem de população afectada deve-se essencialmente à existência de uma rede viária mais densa em 2021, com maior capacidade de distribuição dos fluxos rodoviários.

³¹ O limite estabelecido regulamentarmente para este indicador em zonas "mistas" é de 65 dB(A)

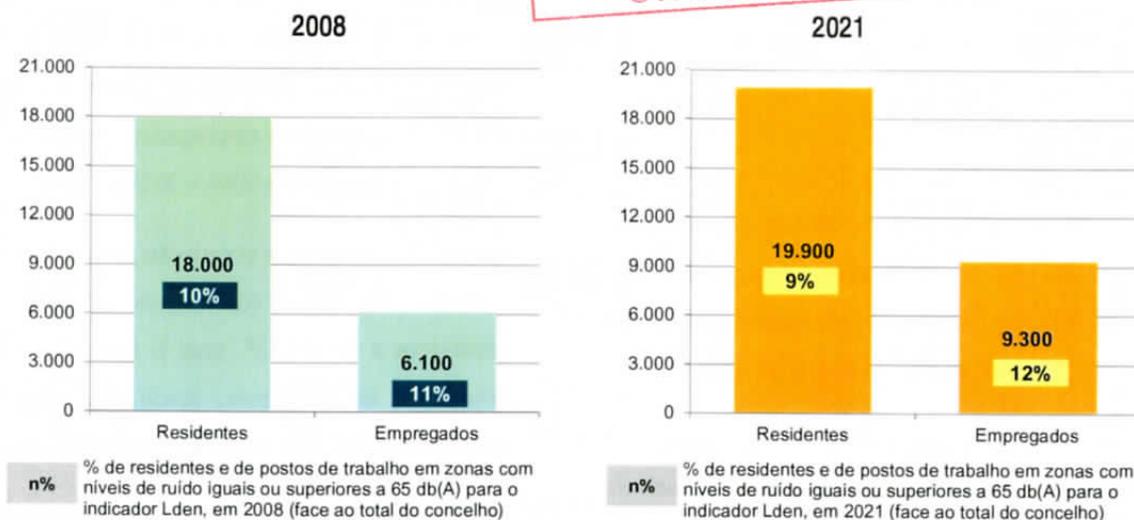


Figura 137 – População residente e emprego em zonas com níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A), para o indicador Lden, em 2008 e 2021

Realizando a mesma análise para as freguesias do concelho de Cascais conclui-se que apenas em Carcavelos se regista um aumento na percentagem de residentes expostos a níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A), para o indicador Lden, em 2021 (vide Figura 138). Esta situação deve-se, por um lado, ao crescimento estimado no tráfego automóvel devido à implementação de novos pólos geradores nesta freguesia (e.g. Corte Inglês) e, por outro, ao aumento da população residente na área de influência de eixos rodoviários estruturantes (devido à implementação dos PP previstos).

Em sentido inverso, Estoril e São Domingos de Rana registam uma ligeira diminuição na percentagem de residentes expostos a níveis de ruído elevados. Tal justifica-se, essencialmente, pela distribuição do tráfego automóvel pelos novos eixos viários previstos para estas freguesias em 2021.

No que concerne ao emprego (vide Figura 138), constata-

se que as freguesias de Alcabideche e Carcavelos apresentam aumentos na percentagem de população empregada exposta a níveis de ruído elevados. No caso da freguesia de Alcabideche, este aumento é devido à abertura da A16, o qual apresenta volumes de tráfego rodoviário elevados. No caso de Carcavelos, este aumento justifica-se, conforme acima referido, com a construção de novos pólos geradores de tráfego na freguesia e com o aumento do número de postos de trabalho na envolvente de eixos rodoviários estruturantes em 2021 (devido à implementação dos PP previstos para esta freguesia).

Mais uma vez, no Estoril e em S. Domingos de Rana, regista-se uma diminuição da população empregada exposta a níveis de ruído elevados, o que poderá ser explicado com distribuição do tráfego automóvel pelos novos eixos rodoviários.

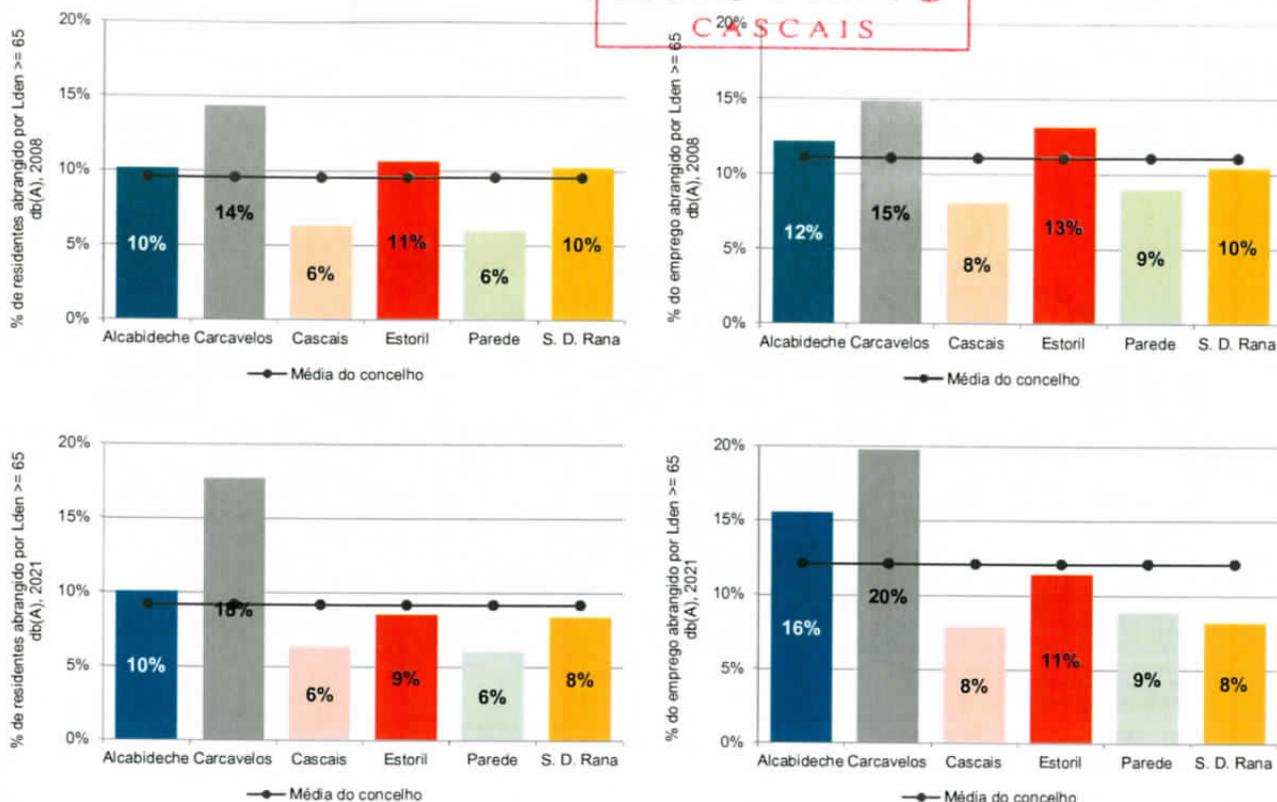


Figura 138 - População residente e emprego em zonas com níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A) para o indicador Lden, por freguesia, em 2008 e 2021 (Cenário de Adaptação)

Nas figuras seguintes apresenta-se esta análise desagregada por Zona ETAC, para 2008 e 2021 (Cenário de Adaptação).

É assim possível concluir que, em 2021, as zonas com maior número de residentes afectadas por níveis de ruído elevados irão localizar-se na envolvente da A16 e no início da VLN (zona 1.03).

Relativamente à população empregada, as zonas com maior n.º de postos de trabalho expostos serão as zonas envolventes à A16 e à Avenida da República (zona 1.16), assim como à Avenida Marginal, em Carcavelos (zona 2.02).

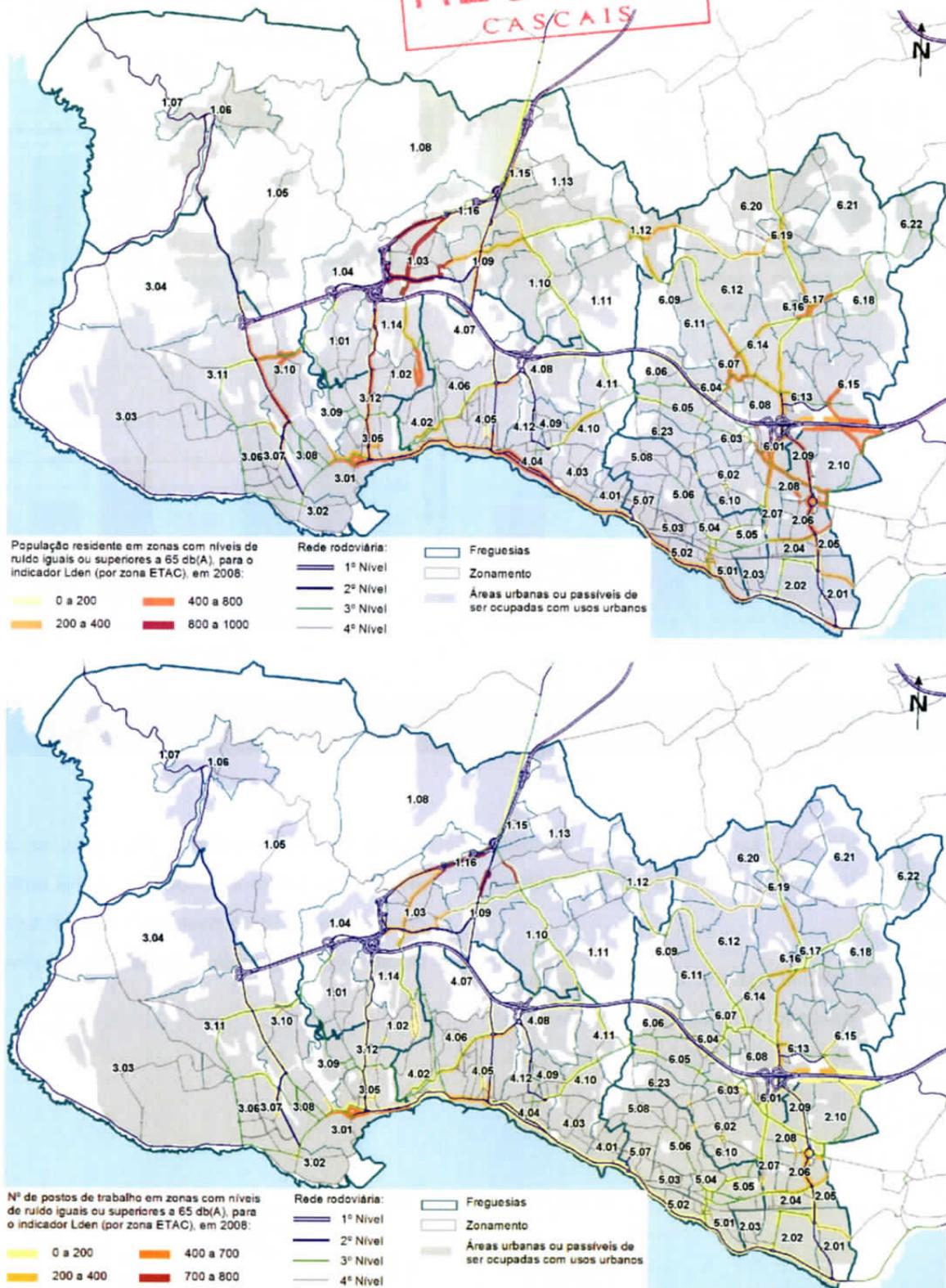


Figura 139 - População residente e emprego em zonas com níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A), para o indicador Lden, por zona ETAC, em 2008

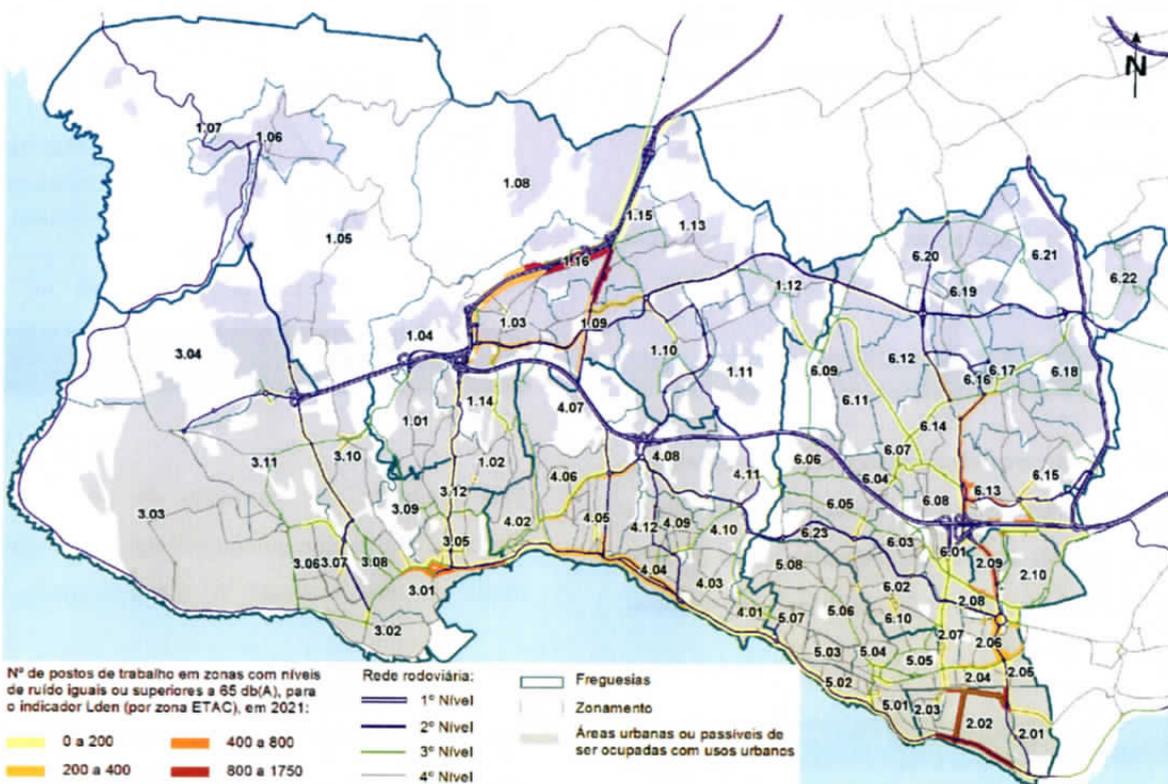


Figura 140 – População residente e emprego em zonas com níveis de ruído iguais ou superiores a 65 db(A), para o indicador Lden, por zona ETAC, em 2021 (Cenário de Adaptação)



E.3.6.2. Emissões de Poluentes Atmosféricos, Gases de Efeito de Estufa (GEE)

Nesta secção apresenta-se a previsão de resultados para as emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito de estufa em 2021.

A metodologia genérica aplicada na contabilização de emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito de estufa para 2021 é idêntica à aplicada na contabilização realizada para o momento presente (Dossier 3), com algumas mudanças de pressupostos:

- Alteração do volume de tráfego, de acordo com a previsão realizada;
- Alteração da composição do parque automóvel, na sequência da entrada de novos veículos e substituição de veículos mais velhos;
- Alteração das velocidades praticadas nas vias, na sequência de melhorias na rede e mudança do volume de tráfego.

Apresenta-se de seguida em detalhe as mudanças previstas relativas a estes pontos.

Volume de tráfego

De acordo com as previsões anteriormente apresentadas, o volume de tráfego dentro dos limites do Concelho de Cascais aumentará, segundo as previsões, cerca de 20% até 2021, de 1,56 para 1,74 milhões de veículos-quilómetro por dia útil.

Parque Automóvel

O parque automóvel sofre uma renovação ao longo do

tempo e isso tem efeitos consideráveis sobre os impactes ambientais causados ao nível dos poluentes atmosféricos. Admitiu-se uma estrutura do parque automóvel em 2021 que resulta da renovação do parque consistente com a realidade:

- Assumiu-se uma taxa de renovação do parque de 5,5% e 5% ao ano respectivamente para veículos ligeiros e pesados.
- Assumiu-se que os veículos mais antigos são substituídos em maiores proporções do que os veículos mais novos, ou seja, um veículo antigo tem maiores probabilidades de ser substituído do que um veículo recente³². A figura seguinte caracteriza a distribuição de probabilidades:

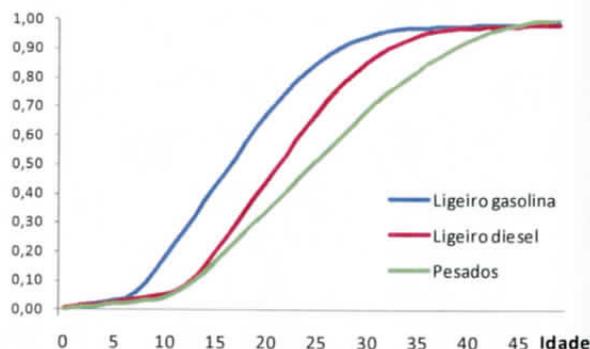


Figura 141 – Função de probabilidade cumulativa do abate de veículos, por idade

Esta dinâmica de renovação do parque automóvel originará um parque automóvel significativamente mais limpo do que o actual. A figura seguinte mostra a

³² Admitiu-se a quebra desta regra para veículos de idade muito avançada, os quais passam a ter um valor histórico.



distribuição de veículos por classe de emissões Euro.

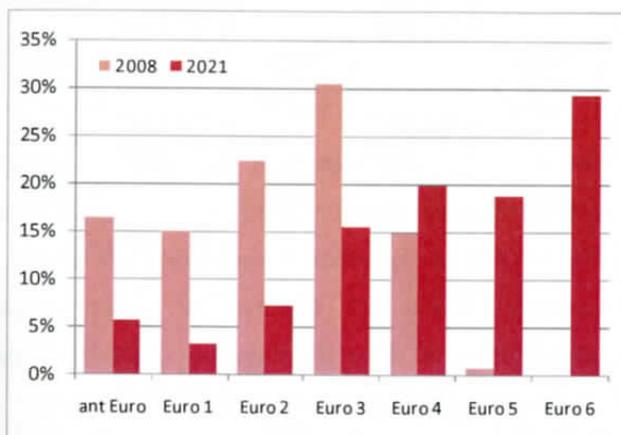


Figura 142 – Distribuição de veículos por classe Euro em 2008 e 2021

Note-se que foi desprezada a eventual penetração de veículos de tecnologias alternativas no parque automóvel. Caso venham de facto a ocorrer, como é intenção da administração central, ocorrerá um impacto de carácter positivo sobre as emissões relativamente às estimativas aqui apresentadas. Note-se, no entanto, que esse impacto não poderá ser drástico até 2021 devido à inércia natural da renovação do parque automóvel.

Velocidades

O padrão de velocidades praticadas na rede interior ao Concelho de Cascais altera-se significativamente após as alterações introduzidas nesta. Observa-se um aumento claro de percursos realizados em velocidade elevada (90-120 km/h) e um decréscimo da proporção dos restantes.

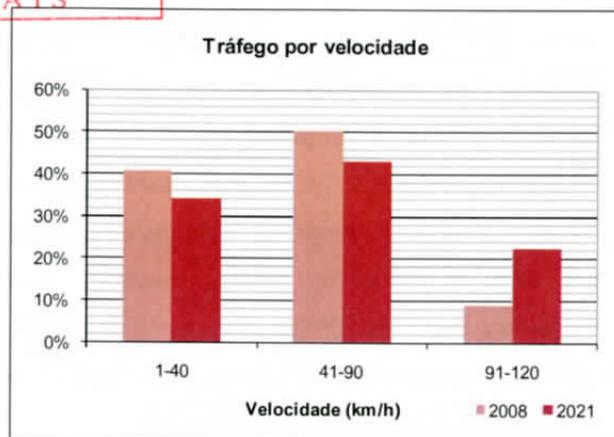


Figura 143 – Proporção de tráfego por velocidade praticada em 2008 e 2021.

O aumento de percursos realizados a velocidades muito elevadas contribui para um aumento do consumo específico de energia, que é incorporado nos pressupostos de cálculo da metodologia COPERT/EMEP.

E.3.6.3. Emissões de poluentes atmosféricos

O modelo de evolução de tráfego e emissões obtém a seguinte previsão de emissão de poluentes locais em 2021:

Tabela 25 - Resumo das principais emissões poluentes locais, por categoria de veículo (ton)

	NOx	COVNM	SO2	PM2.5
Ligeiros	154	71	2,0	10
Pesados	52	4	0,5	2
Total	206	75	2,5	12



Verifica-se uma redução assinalável das emissões produzidas face a 2008, a qual está associada sobretudo à renovação esperada do parque automóvel. A utilização de veículos cumpridores de limites muito mais exigentes de emissões de poluentes atmosféricos resulta numa redução para cerca de metade do impacte específico. Assim, apesar do aumento de 20% esperado no número total de quilómetros realizados, obtém-se ainda assim uma redução muito positiva dos poluentes locais.

E.3.6.4. Emissões de gases de efeito de estufa

No caso das emissões de gases de efeito de estufa, o panorama não é tão positivo. Estima-se que as emissões em 2021 serão ligeiramente superiores às actuais (4%), passando para 89 milhares de toneladas de CO₂.

De facto, o potencial de redução de emissões pela via da melhoria tecnológica dos veículos não é tão elevado como é o caso dos poluentes locais. Apesar disso, esta existe e possibilita que as emissões de gases de efeito de estufa se mantenham semelhantes aos valores actuais, apesar de o tráfego aumentar 20%.

E.4. Avaliação do potencial de transferência modal

E.4.1. Breve enquadramento

Na definição dos objectivos e metas a atingir, estabelecidas no âmbito do ETAC de Cascais (vide *Dossier 6*), foi defendida a necessidade de alterar a repartição modal em Cascais, de modo a que, gradualmente, se fosse diminuindo a dependência dos residentes e visitantes em Cascais face ao automóvel.

Para tal, foi desenvolvida uma estratégia de intervenção em que se procurou investir na consolidação das redes pedonais e cicláveis, mas também na oferta proporcionada pelo transporte colectivo e, nesse contexto, importa avaliar em que medida é que estas propostas concorrem efectivamente para promover uma alteração modal.

Em sede da proposta do ETAC de Cascais tinha sido defendida a construção de um modelo *Logit* em que se avaliaria a transferência modal em função da variação dos atributos custos e tempos associados às diferentes opções modais, e ao qual estaria associado um inquérito de preferência declarada.

Na altura em que se desenvolveu a proposta esta parecia ser uma boa solução, estando subjacente que se estariam a considerar sobretudo alternativas de transporte motorizadas; uma vez que uma parte significativa da estratégia de intervenção assenta na aposta clara e inequívoca dos modos suaves, entendeu-se optar por uma metodologia combinada na qual se conjuga modelos simplificados de transferência do transporte individual para os modos suaves com a construção de um modelo

Logit que permita estimar a transferência modal do transporte individual para o colectivo. Este modelo *Logit* foi calibrado com base nos resultados do inquérito à mobilidade e dos modelos de transporte individual e colectivo.

Seguidamente explicitam-se as metodologias adoptadas para determinar os potenciais de transferência do transporte individual para cada um dos restantes modos e, finalmente apresentam-se os resultados alcançados.

E.4.2. Metodologia para o cálculo das transferências modais

E.4.2.1. Modo pedonal

Com o objectivo de estimar as viagens transferidas do TI para o modo pedonal desenvolveu-se a metodologia apresentada na Figura 144.

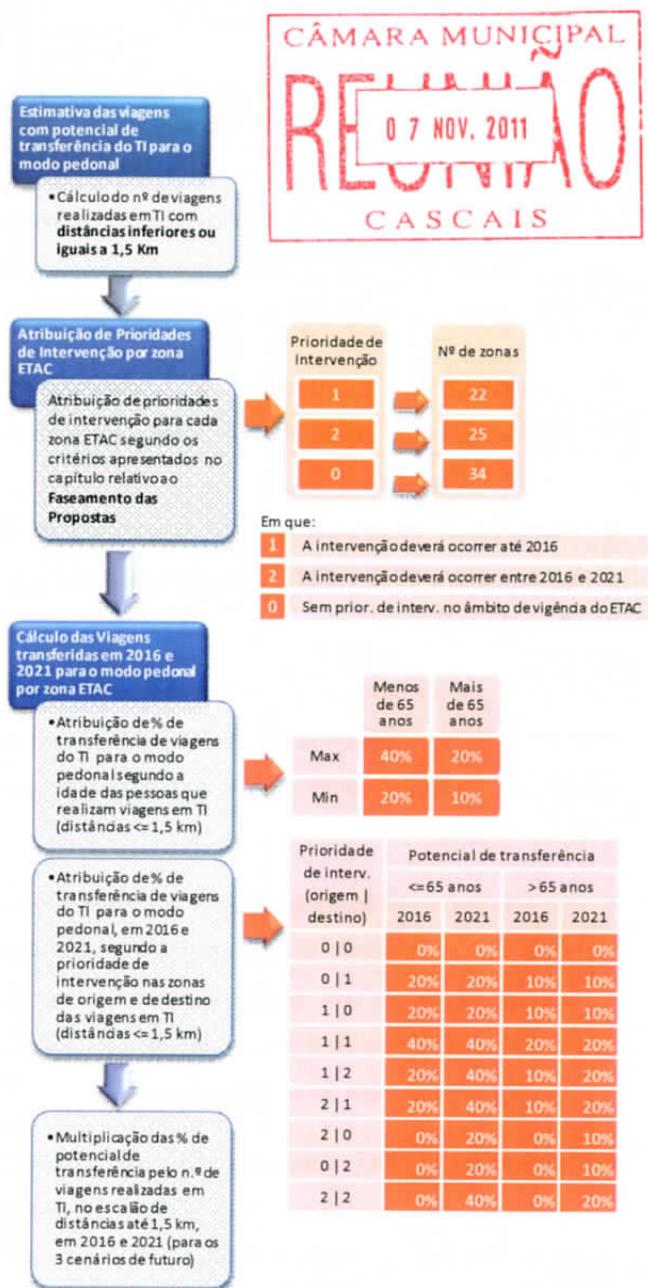


Figura 144 – Metodologia adoptada para estimar a transferência modal TI > modo pedonal

Esta consistiu, numa primeira fase, na análise da estrutura actual das **viagens em transporte individual**, tendo-se seleccionado, neste conjunto, as viagens com **distâncias iguais ou inferiores a 1,5 km**, uma vez que, conforme anteriormente referido, é apenas neste segmento de distância que é admissível captar viagens para o modo pedonal.



A análise da concentração das viagens em TI neste segmento de distância pelas diferentes zonas do ETAC de Cascais, complementada com a análise dos critérios apresentados no capítulo 0 (Faseamento das Propostas), permitiu **atribuir prioridades de intervenção por zona**:

- identificando-se as zonas a intervir preferencialmente **entre 2011 e 2016** (identificadas como **1** na figura);
- identificando-se as zonas em que se admite intervir apenas **entre 2016 e 2021** (identificadas como **2** na figura).

Uma vez seleccionadas as zonas de intervenção prioritária, foram definidos potenciais de transferência de viagens do TI para o modo pedonal, admitindo-se que estes são função:

- do **segmento etário da população** que realiza estas viagens, considerando-se que a população em idade escolar ou activa tem maior propensão (cerca do dobro) para se transferir para os modos pedonais do que a população com 65 ou mais anos.
- da **melhoria das condições de acessibilidade pedonal**, considerando-se que as viagens em que os dois extremos são beneficiados (1|1 ou 2|2) apresentam maior potencial de transferência do que as viagens em que apenas um extremo é intervencionado (restantes combinações, à excepção da combinação 0|0). A tabela constante da Figura 144 apresenta o potencial de transferência modal considerado em cada caso.

Após a atribuição deste potencial de transferência para cada par O/D, multiplicaram-se as percentagens aferidas pelo nº de viagens realizadas em TI (escalão de distância

até 1,5 km) em 2016 e 2021, para os 3 cenários de evolução considerados, obtendo-se assim uma estimativa das viagens transferidas para o modo pedonal.

De modo a confirmar que os potenciais de transferência utilizados são os mais indicados, aplicaram-se estas percentagens às viagens realizadas em TI em 2008, no escalão de distância inferior ou igual a 1,5 km. Para tal, foram consideradas a matriz de viagens existente em 2008 e as transferências TI > pé associadas às melhorias da rede pedonal em 2021 (rede final).

Obteve-se assim a repartição modal apresentada na Figura 145, em que cerca de **64% das viagens passam a ser realizadas a pé** (*versus* 51% em 2008).

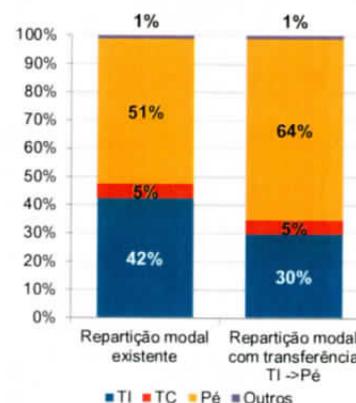


Figura 145 – Repartição modal das viagens de curta distância (<=1,5 km): existente em 2008 e considerando as transferências TI > pé associadas às melhorias da rede pedonal

Referindo, a título de exemplo, que a **quota das viagens de curta distância realizadas a pé no Reino Unido era de cerca de 76%** (em 2004)³³, é possível concluir que os

³³ Fonte: DUCKENFIED, T.; "A Walk in the City", in The Review – Steer Davies Gleave's news & reviews, nº 39, Outubro 2010.



potenciais de transferência de viagens utilizados são bastante conservadores, não se revelando demasiado optimistas.

E.4.2.2. Modo ciclável

A metodologia adoptada para estabelecer o potencial de transferência para a bicicleta é muito semelhante à apresentada para estimar o potencial de transferência para o modo pedonal, conforme é possível verificar pela análise da Figura 146 e, como tal, recomenda-se a leitura do ponto anterior.

Para avaliar o potencial de transferência das viagens em TI para o modo ciclável foi seleccionado o sub-conjunto das viagens no escalão de distância dos 1,5 a 4,5 km, uma vez que, conforme já referido, é nestes escalões de distância que a opção pela bicicleta é mais atractiva (e eficiente).

Para a determinação dos potenciais de transferência modal recorreu-se às respostas obtidas no **inquérito à mobilidade** realizado à população residente em Cascais. Neste foi inquirido qual a disponibilidade para a utilização da bicicleta nas deslocações quotidianas, verificando-se que cerca de **34% dos residentes, com 15 a 64 anos**, admitem utilizar a bicicleta. Este valor diminui para **11%** quando se considera a população com **65 ou mais anos**. Como estes resultados traduzem de alguma maneira “respostas estratégicas” por parte dos inquiridos, optou-se por **considerar apenas 40%** dos potenciais de transferência para o modo bicicleta obtidos no inquérito.

Após a atribuição dos potenciais de transferência para cada par O/D, tendo em consideração as prioridades de

intervenção das zonas de origem e destino, multiplicaram-se estas percentagens pelo n.º de viagens realizadas em TI (escalão de distâncias entre 1,5 e 4,5 km) em 2016 e 2021 (para os 3 cenários de futuro), obtendo-se deste modo o n.º de viagens transferidas para o modo ciclável.

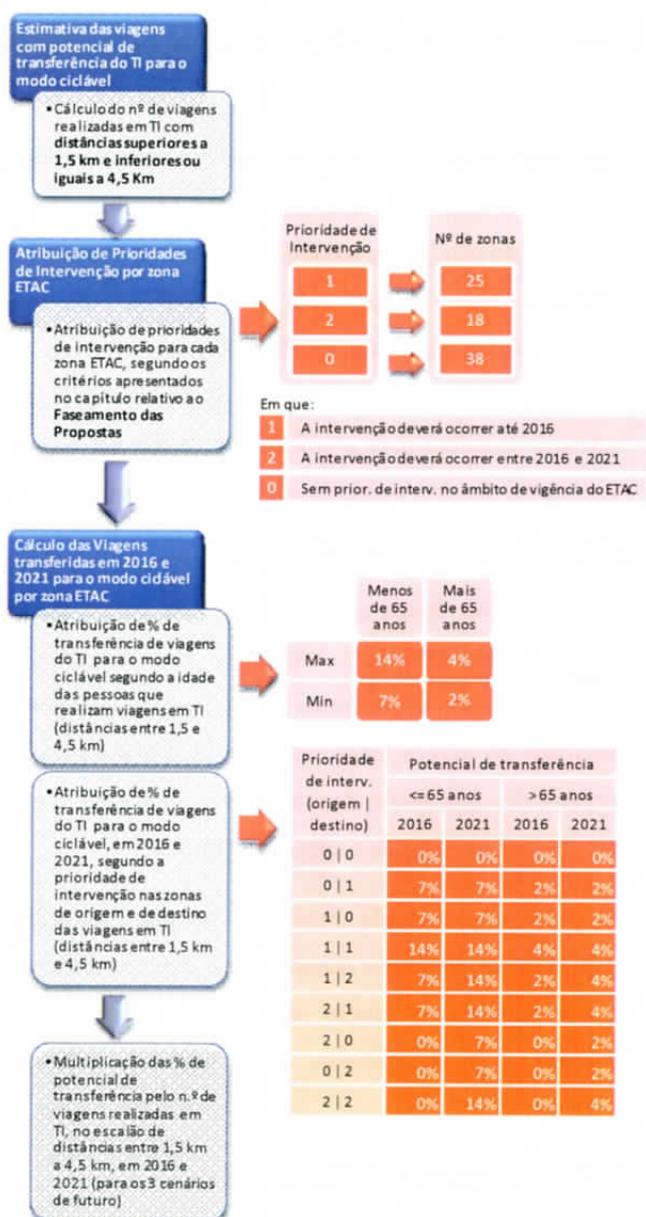


Figura 146 – Metodologia adoptada para estimar a transferência modal TI > bicicleta



E.4.2.3. Transporte Colectivo

Outra das etapas do ETAC de Cascais passa por estimar os potenciais de transferência modal do TI para o TC associados à melhoria da oferta de transporte colectivo; para tal foi desenvolvido um modelo *Logit* que procura explicar as opções modais face aos atributos tempo e custo da opção pelo transporte individual e do transporte colectivo.

De forma sintética, o modelo *Logit* compara a utilidade de cada modo, sendo que o conceito de utilidade está relacionado não com a escolha modal em si, mas com os atributos que caracterizam o modo e que são determinantes para essa escolha. A contabilização dos vários atributos traduz-se numa opção em que cada atributo contribui para a utilidade do modo em questão através de factores específicos que são quantificados por constantes.

As constantes foram obtidas através da calibração do modelo com base nos resultados dos inquéritos à mobilidade (por segmento de procura e para os diversos períodos do dia), e tendo em consideração os atributos actuais de cada modo de transporte, calculados com o auxílio dos modelos de transportes (TI e TC).

O valor da utilidade resultante permite estabelecer comparações directas e quantificáveis entre as diferentes opções modais. A função utilidade de cada modo de transporte é determinada pela seguinte expressão matemática:

$$U(\text{modo}) = \alpha \times \text{Custo}(\text{modo}) + \beta \times \text{Tempo}(\text{modo})$$

em que:

- $U(\text{modo})$ traduz a utilidade do modo de transporte considerado;

- $\text{Custo}(\text{modo})$, $\text{Tempo}(\text{modo})$, $F_n(\text{modo})$ representam os atributos do modo considerado, neste caso, os dois primeiros, respectivamente o tempo e o custo de viagem e F_n corresponde a um parâmetro que incorpora a importância do conforto e preferência intrínseca pelo modo;
- α , β representam os coeficientes (constantes) que quantificam a utilidade de cada um dos atributos para os indivíduos e que resultam da calibração dos resultados dos inquéritos à mobilidade.

O modelo *Logit* define que a probabilidade de escolha de um dos modos (A) face a outro modo seu concorrente (B) é dada pela seguinte expressão:

$$P(A) = \frac{e^{-U_A}}{e^{-U_A} + e^{-U_B}}, \text{ com } P(B) = 1 - P(A)$$

em que:

- $P(A)$ é a probabilidade de escolher a opção A;
- $P(B)$ é a probabilidade de escolher a opção B;
- U_A , U_B são as utilidades dos modos A e B.

Com base na utilidade de um modo, a diferença de utilidades entre os dois modos pode ser quantificada através da seguinte expressão:

$$(U_A - U_B) = \alpha \cdot (C_A - C_B) + \beta \cdot (T_A - T_B)$$

em que os coeficientes são os mesmos da expressão de $U(\text{modo})$, só que aqui relativos aos dois modos de transporte, A e B. Se todos os atributos dos dois modos forem iguais, este termo permite quantificar o efeito de eventuais atributos subjectivos (qualidade, fiabilidade, hábitos, etc.) não quantificáveis através dos inquéritos.

Porque as opções modais dependem do segmento populacional que se considera e variam em função das condições proporcionadas pelos sistemas de transporte, optou-se por estimar os modelos *Logit* que reproduzam as opções modais das viagens das pessoas com menos de 65 anos e das viagens das pessoas com 65 ou mais anos, tendo em consideração os diferentes períodos do dia, respectivamente:

1. No conjunto do período de ponta da manhã e da tarde, tendo-se considerado que os padrões de oferta são relativamente semelhantes;
2. No corpo do dia, isto é, entre as 11:00 e as 16:00, período no qual a oferta proporcionada pelos transportes colectivos e o tempo perdido por congestionamento se reduzem;
3. Nos restantes períodos, isto é, entre as 19:00 e as 24:00 e entre as 0:00 e as 7:00.

Posteriormente de modo a melhor reproduzir as opções modais de cada um destes segmentos foi necessário segmentar para cada conjunto, as viagens internas ao concelho e as viagens com apenas um extremo em

Cascais, uma vez que a elasticidade da procura é distinta, já que nas viagens:

- internas ao concelho, o preço das viagens em TC é sempre mais elevado do que nas viagens em TI e, portanto a propensão para a transferência modal é mais reduzida;
- com um extremo em Cascais, o preço pode ser mais elevado com a utilização do TI ou do TC, e por isso verifica-se que a resposta do modelo às melhorias de performance do sistema de transportes colectivos é mais favorável à transferência modal $TI > TC$.

Seguidamente apresentam-se os parâmetros calculados para cada um dos segmentos de procura, os quais foram utilizados para estimar a transferência modal do TI para o TC tendo presentes as soluções de melhoria de rede de transportes colectivos, mas também a consolidação da hierarquia da rede rodoviária proposta no âmbito deste documento.



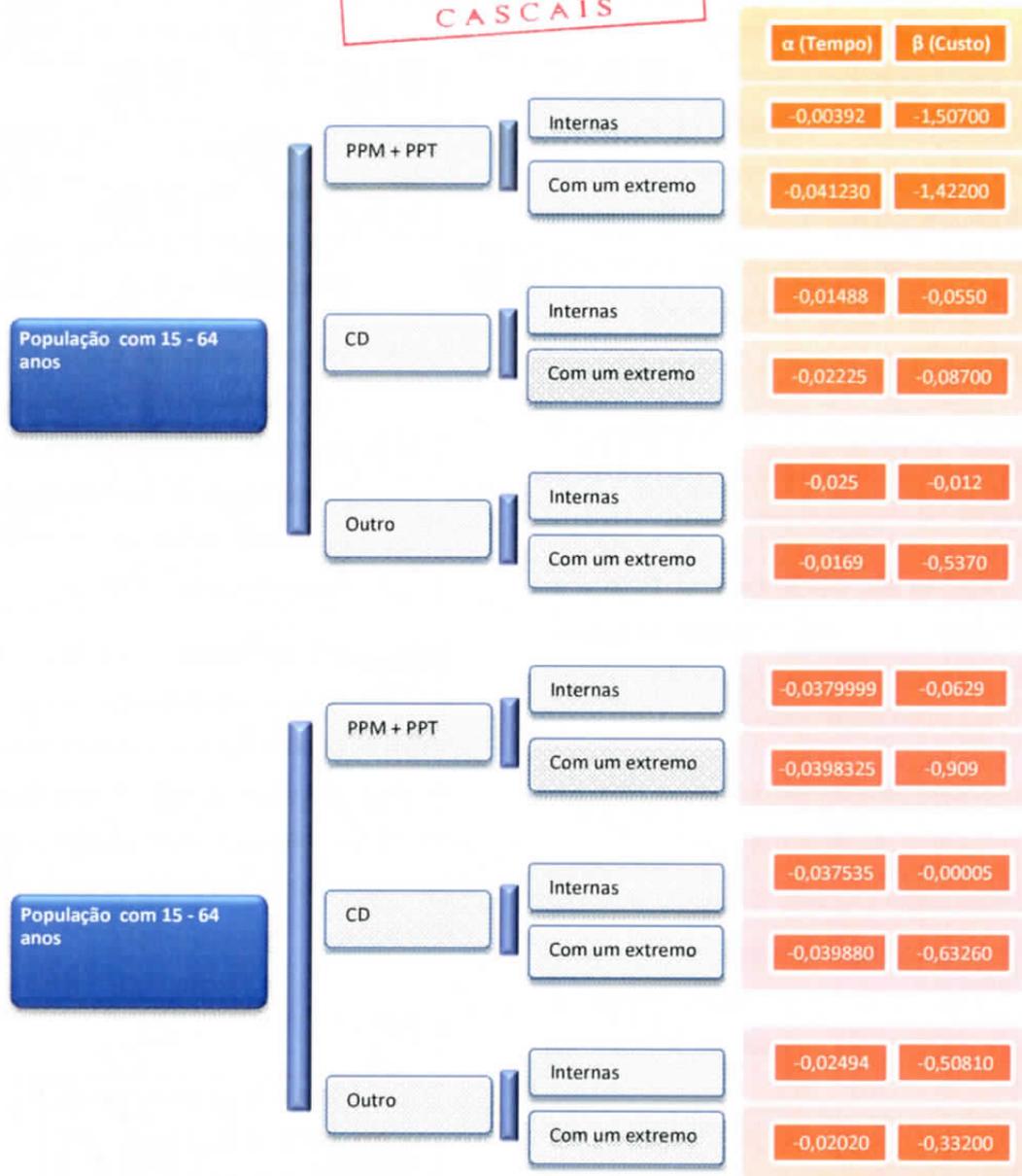


Figura 147 – Metodologia adoptada para estimar a transferência modal TI > TC

Avaliação das propostas



E.4.3. Cálculo das transferências modais

O cálculo das transferências modais resume os potenciais de transferência do TI para os restantes modos de transporte, assumindo que são realizadas as propostas constantes no âmbito deste documento.

Mesmo se nenhuma das propostas do ETAC for realizada, a repartição modal não será exactamente igual ao verificado em 2008, uma vez que esta é influenciada pelas dinâmicas demográficas e espaciais nas diferentes zonas (no concelho e na AML). Refira-se que se admitiu não ser necessário reforçar esta tendência a favor da utilização do transporte individual, já que se considera que actualmente já se atingiu quase o ponto máximo da dependência do automóvel. A evolução “natural” da repartição modal nos diferentes anos horizontes e cenários foi designada “do nothing” e é apresentada sempre em comparação com os resultados obtidos com a consideração da transferência modal.

Porque a capacidade de influenciar os padrões modais é muito distinta em função de se considerar as viagens internas ao concelho ou apenas com um extremo de viagem, optou-se por manter esta desagregação nesta análise.

A Figura 148 apresenta a repartição modal em 2011 no cenário de adaptação tendo em consideração as viagens internas e com um extremo.

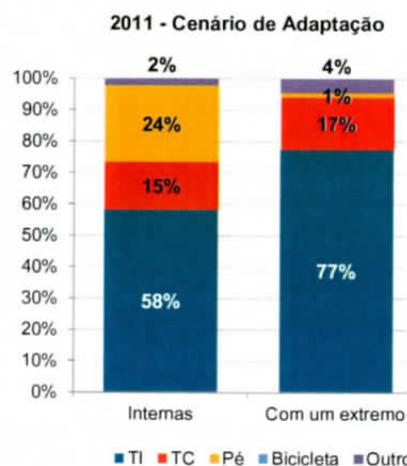


Figura 148 – Repartição modal em 2011 (Cenário de Adaptação)

A Figura 149 apresenta a evolução da repartição em 2016 e em 2021.

A transferência das viagens internas permite evoluir no sentido de uma mobilidade muito mais equilibrada, estimando-se ser possível evoluir de uma repartição modal de 58% para o TI no cenário “do nothing” para um contexto no qual o peso das viagens em transporte individual corresponde a 48% do total das viagens, o que é alcançado por via do aumento das viagens a pé, em bicicleta e em transporte colectivo em proporções muito equilibradas.

Nas viagens inter-concelhias, a capacidade de influenciar a repartição modal é muito mais reduzida, “apenas” tendo sido possível reduzir a quota do TI em 3 pontos percentuais (cenário de adaptação em 2021), o que foi alcançado do aumento da quota do transporte individual.

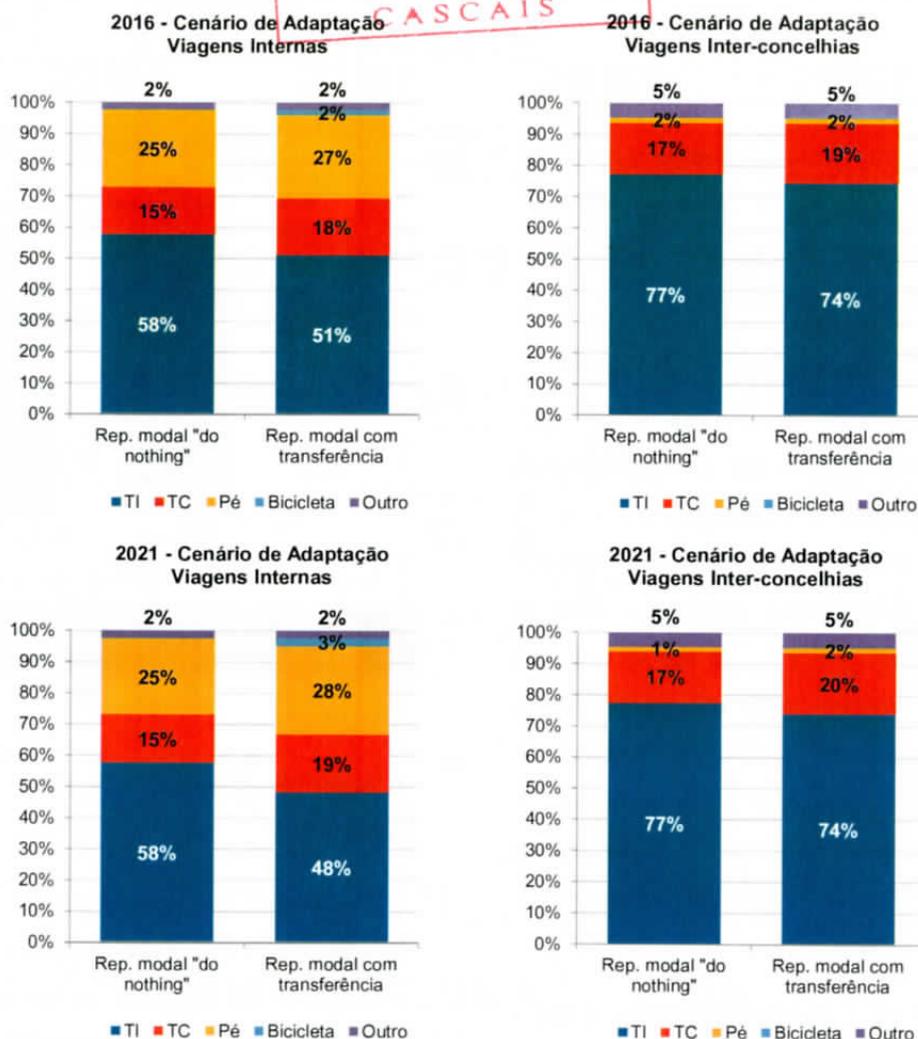


Figura 149 – Potencial de transferência modal em 2016 e 2021 (Cenário de Adaptação)

O potencial de transferência agora assumido corresponde a um *minorante* do que poderá ser a alteração modal nas deslocações com pelo menos um extremo em Cascais, seja porque se adoptou pressupostos conservadores na transferência modal TI > pé e TI > bicicleta, mas também porque ao nível da transferência TI > TC “apenas” se valorizou as variáveis tempo e custo, não se entrando em linha de conta com o contributo que pode resultar da melhoria da informação, maior densidade de localização das interfaces ou a qualificação da envolvente urbana das

principais interfaces.

Complementarmente foi testado um cenário em que se admite que não é possível proceder à construção do TLS no prazo de vigência do ETAC. Este cenário não apresenta impactes significativos no que respeita aos resultados globais do modelo de transferência global, uma vez que a transferência das viagens do TI para o TC associadas à construção do TLS são positivas (cerca de mil viagens), mas pouco significativas face ao volume de viagens considerado.

Este resultado é justificado por diversas razões:

- i) O zonamento do ETAC não foi desenhado para responder às necessidades de um estudo de procura para este sistema de transportes e, por isso, não permite avaliar de forma detalhada os impactes deste novo modo de transporte, sendo de recomendar a realização de um Estudo de Viabilidade de Procura e Económica para avaliar efectivamente a pertinência do TLS;
- ii) Os cenários de evolução futura tiveram em consideração as cargas construtivas previstas nos planos aprovados ou em aprovação na CMC. O corredor que define a área de influência imediata do TLS apresenta vastas áreas para as quais não foi considerada qualquer ocupação urbana. Para aumentar o potencial de viabilidade deste sistema de transporte importa desenvolver este sistema integrado num plano de desenvolvimento urbanístico alargado.







ANEXOS







F. Anexos

Anexo 1 – Critérios de classificação das carreiras inter-concelhias

Classificação das linhas		Procura potencial 2008 TD – TM (pax)	Procura potencial 2008 TD – TM / km (pax./km)	Abrangência territorial	Linhas
Inter- concelhia	Estruturante	[14.000 - ∞]	[600 - ∞]	Ligações Norte-Sul ao concelho de Sintra Ligações internas entre a Parede, Abóboda e Oeiras	[SC-417] ³⁴ [SC-455] ³⁵ SC-456 SC-467 SC-468 SC-479 SC-489
	Secundária	[5.500 – 14.000[	[250 – 600[	Ligações Norte-Sul secundárias ou com menor intensidade de procura	SC-403 SC-418 SC-463 SC-470
	Local	-	-	Serve marginalmente alguns bairros do concelho de Cascais	LT-106 LT-119 LT-125 LT-184 SC-485

TD – Todo o dia; TM – Todos os Modos

³⁴ Esta carreira apresenta uma procura potencial por quilómetro inferior aos 600 passageiros por quilómetro, mas porque coincide no concelho de Cascais com a oferta com a SC-455, ambas as carreiras foram consideradas estruturantes.

³⁵ Vide ponto anterior.

Anexos



Anexo 2 – Organização da rede inter-concelhia e propostas de intervenção

Auxiliar	Classificação	Descrição	Extensão	Pax TM_TD	Pax TM_TD /km	Alteração no Percurso	Alteração na frequência
SC-417	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Promove a ligação entre Cascais e Sintra com ligações a Alcabideche.	17	9.332	548	Sem alterações	Sem alterações
SC-455	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Ligação Cascais - Alcabideche (largo) - Cascais Shopping - Mem-Martins - Rio de Mouro	25	12.700	514	Sem alterações	Sem alterações
SC-456	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Estoril - Amoreira - Alcabideche - Abrunheira - Rio de Mouro	27	27.297	1.015	Sem alterações	Sem alterações
SC-467	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Oeiras - São Domingos de Rana - Trajouce - Sintra	23	15.989	681	Sem alterações	Sem alterações
SC-468	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Oeiras - São Domingos - Abóboda - Rio de Mouro	21	17.281	808	Sem alterações	Sem alterações
SC-479	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Oeiras - São Miguel das Encostas - São Domingos de Rana - Madoma - Parede (estação) - Urbanização Jardins da Parede	13	35.416	2.631	Deixou de servir o Centro da Parede passando a estabelecer a ligação a São Pedro do Estoril	Aumento da frequência de serviço
SC-489	INTER-CONCELHIA ESTRUTURANTE	Oeiras - Sassoeiros - Lage - Cabeço de Mouro - Tires - Caparide - Parede	17	47.462	2.791	Deixou de promover a ligação a Caparide, mas mantém a ligação à Parede já que garante o serviço à zona central da Parede. Uma tentativa de desviar esta ligação para São Pedro do Estoril resultou na diminuição da procura potencial	Aumento da frequência de serviço
SC-403	INTER-CONCELHIA SECUNDÁRIA	Ligação de Cascais à Malveira da Serra, Cabo da Roca e Portela de Sintra	32	9.442	293	Sem alterações	Sem alterações
SC-418	INTER-CONCELHIA SECUNDÁRIA	Ligação Estoril - Alcabideche - Alcoitão - Sintra	20	10.565	517	Sem alterações	Sem alterações



Auxiliar	Classificação	Descrição	Extensão	Pax TM_TD	Pax TM_TD /km	Alteração no Percurso	Alteração na frequência
SC-463	INTER-CONCELHIA SECUNDÁRIA	Carcavelos - São Domingos de Rana - Abóboda - Cacém	20	14.207	704	Sem alterações	Aumento da frequência de serviço
SC-470	INTER-CONCELHIA SECUNDÁRIA	Oeiras - Lage - Conceição da Abóboda - Talaíde	11	12.650	1.158	Sem alterações	Sem alterações

LT-106	INTER-CONCELHIA LOCAL	Actualmente liga a Quinta de São Gonçalo, à Estação de Oeiras e à Amadora (estação) e Bairro do Bosque. Grande parte da procura está concentrada nos concelhos de Oeiras e da Amadora. Na perspectiva de Cascais esta é uma linha local	21	12.596	589	Sem alterações	Sem alterações
LT-119	INTER-CONCELHIA LOCAL	Promove a ligação entre Paço de Arcos, a zona do Tagus Park e Talaíde Oferta que tem como objectivo fundamental o serviço no corredor de Paço de Arcos - Vila Fria - Tagus Park, e que complementarmente serve Talaíde	21	1.596	77	Sem alterações	Sem alterações
LT-125	INTER-CONCELHIA LOCAL	Promove a ligação entre Paço de Arcos, a zona do Tagus Park e Talaíde Oferta que tem como objectivo fundamental o serviço no corredor de Paço de Arcos - Porto Salvo - Tagus Park, e que complementarmente serve Talaíde	16	3.230	203	Sem alterações	Sem alterações
LT-184	INTER-CONCELHIA LOCAL	Promove a ligação entre Paço de Arcos, a zona do Tagus Park e Talaíde Oferta que tem como objectivo fundamental o serviço no corredor de Paço de Arcos - Porto Salvo - Tagus Park, e que complementarmente serve Talaíde	13	145	11	Sem alterações	Sem alterações
SC-485	INTER-CONCELHIA LOCAL	Oeiras - Sassoeiros - Lage	5	1.216	249	Sem alterações	Sem alterações

**Anexo 3 – Critérios de classificação das carreiras internas – situação actual**

Classificação das linhas		Procura potencial 2008 TD – TM (pax)	Procura potencial 2008 TD – TM / km (pax./km)	Abrangência	Linhas
Interna	Estruturante	[30.000 - ∞]	[1.400 - ∞]	Ligações de Cascais às estações do Estoril e Carcavelos que promovem a ligação à zona de Alcabideche / Cascais Shopping	SC-413 SC-462
	Secundária	[8.000 – 15.000[	[750 – 1.400[	Ligações nos principais corredores de oferta	SC-402 SC-423 SC-461 SC-464
	Local	[8.000 – 14.000[	[1.000 – 2.000[	Ligações entre as principais estações ferroviárias aos bairros mais densos e com procura potencial muito elevado. Algumas destas carreiras apresentam níveis de oferta baixos	SC-408 SC-412 SC-419 SC-427 SC-472 SC-475 SC-477 SC-494
				Ligações entre as principais estações ferroviárias e alguns bairros com menor densidade populacional (zonas rurais ou mais dispersas)	SC-404 SC-405 SC-406 SC-407 SC-409 SC-411 SC-414 SC-415 SC-416 SC-488
		[2.000 – 9.500[	[200 – 900[

TD – Todo o dia; TM – Todos os Modos

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.

