

## **CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**

### **PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO DO CONCELHO DE CASCAIS**

VERSÃO FINAL / REV. 02

Dezembro 2011

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL .....	4
3. CONTEÚDO TÉCNICO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO .....	8
4. PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO .....	10
5. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO CONCELHO DE CASCAIS .....	12
6. RESUMO DOS DADOS DE ORIGEM DOS MAPAS DE RUÍDO .....	14
7. ENTIDADES COMPETENTES PELA EXECUÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO .....	28
8. METODOLOGIA .....	29
8.1. ATUALIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO .....	29
8.2. SELECÇÃO E ANÁLISE DAS FONTES SONORAS, POR ENTIDADE RESPONSÁVEL .....	30
8.3. INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA .....	31
8.4. DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE TERRITÓRIO E DA POPULAÇÃO, EXPOSTAS ÀS DIVERSAS CLASSES DE RUÍDO, DESCRIMINADAS POR TIPO DE FONTE E ENTIDADE RESPONSÁVEL .....	33
8.5. " MAPAS DE CONFLITO" GLOBAIS, PARA CADA TIPO DE FONTE E POR ENTIDADE RESPONSÁVEL .....	37
8.6. QUANTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE REDUÇÃO GLOBAL NECESSÁRIOS .....	37
8.7. QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO NECESSÁRIA DE NÍVEIS SONOROS .....	39
9. IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO .....	40
10. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO .....	43
10.1. CALENDARIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO (DA RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO) .....	44
10.2. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE MUNICIPAL - RESUMO .....	45
11. ANÁLISE CUSTO / BENEFÍCIO .....	46
11.1. CUSTOS ASSOCIADOS À APLICAÇÃO DE PAVIMENTO "POUCO RUIDOSO" .....	46
11.2. CUSTOS ASSOCIADOS À IMPLANTAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS .....	47
11.3. CUSTOS ASSOCIADOS A MEDIDAS DE GESTÃO DE TRÁFEGO .....	47
11.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE MUNICIPAL – CUSTO / BENEFÍCIO .....	48
11.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO DE OUTRAS ENTIDADES – CUSTO / BENEFÍCIO .....	49
12. INVESTIMENTOS GLOBAIS POR ENTIDADE .....	51
13. LACUNAS DE INFORMAÇÃO .....	52
14. NOTA CONCLUSIVA .....	53
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
ANEXO I - FICHAS TÉCNICA DE CARACTERIZAÇÃO DE ZONA DE CONFLITO	
ANEXO II - MAPAS DE RUÍDO GLOBAL (FIGURAS 1 E 2) E MAPAS DE CONFLITO (FIGURAS 3 E 4)	
ANEXO III - CARTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS DE CONFLITO (FIGURA 5).	

## **CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**

### **PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO DO CONCELHO DE CASCAIS**

O presente documento consiste na revisão das peças escritas integradas na versão do Plano Municipal de Redução de Ruído do Concelho de Cascais, datada de 02 de Novembro de 2011.

#### **1. INTRODUÇÃO**

A existência de zonas urbanas com edificação consolidada, que se encontram expostas a níveis sonoros elevados, em desconformidade com o Regulamento Geral do Ruído (RGR – Decreto Lei nº 9/2007), motiva a necessidade de definir e adoptar uma estratégia integrada de redução da poluição sonora, afectando o território de cada Município.

É neste âmbito que os Planos Municipais de Redução de Ruído (PMRR) se enquadram, permitindo, em articulação com os mapas de ruído e a carta de classificação de zonas, identificar as áreas do território concelhio nas quais os níveis de exposição ao ruído ultrapassam os limites estabelecidos no RGR, definir as necessidades primárias de redução de ruído e seleccionar e implementar as medidas de redução sonora prioritárias, quando a causa de incumprimento é da responsabilidade do Município.

O presente documento é desenvolvido em conformidade com o exigido no Decreto-Lei n.º 9/2007, e segue as orientações expressas no *Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*, elaborado pelo Laboratório de Acústica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e ainda as *Recomendações para Selecção e Métodos de Cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros*, publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Com base nas conclusões e elementos constantes do *MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO*, devidamente actualizado (versão Julho 2010) e na informação estatística populacional disponibilizada pelos Serviços Técnicos da Câmara Municipal de Cascais<sup>1</sup>, apresenta-se o *Plano Municipal de Redução de Ruído do Concelho de Cascais*, consistindo essencialmente num diagnóstico sobre a exposição das populações ao ruído com origem nas fontes de interesse e na definição de estratégias para reduzir a afectação correspondente, provocada por essas fontes, nos termos das exigências regulamentares aplicáveis, estabelecidas no *REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO* (Dec.-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro).

---

<sup>1</sup> Resultados Preliminares dos Censos 2011.

## 2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação em vigor em matéria de prevenção e controlo da poluição sonora – Regulamento Geral do Ruído (RGR) – aprovada pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, estabelece o seguinte:

### **Artigo 3.º** **Definições**

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(...)

i) **Indicador de ruído:** o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (Lden):** o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$Lden = 10 \times \log 1/24 [13 \times 10^{Ld/10} + 3 \times 10^{(Le+5)/10} + 8 \times 10^{(Ln+10)/10}]$$

l) **Indicador de ruído diurno (Ld):** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) **Indicador de ruído do entardecer (Le):** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) **Indicador de ruído nocturno (Ln):** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;

o) **Mapa de ruído:** o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores *Lden* e *Ln*, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

p) **Período de referência:** o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno - das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;

iii) Período nocturno - das 23 às 7 horas;

q) **Receptor sensível:** o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

s) **Ruído ambiente:** o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

t) **Ruído particular:** o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) **Ruído residual:** o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) **Zona mista:** a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

(...)

(...)

x) **Zona sensível:** a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;

z) **Zona urbana consolidada:** a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

(...)

#### **Artigo 6.º**

##### **Planos Municipais de Ordenamento do Território**

1 - Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.

2 - Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.

3 - A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.

4 - Os municípios devem acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos susceptíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infra-estruturas de transporte existentes ou programadas.

#### **Artigo 7.º**

##### **Mapas de Ruído**

1 - As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos directores municipais e dos planos de urbanização.

2 - As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

3 - Exceptuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.

4 - A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas.

5 - Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores Lden e Ln reportados a uma altura de 4 m acima do solo.

(...)

#### **Artigo 8.º**

##### **Planos municipais de redução de ruído**

1 - As zonas sensíveis ou mistas com ocupação expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores limite fixados no artigo 11.º devem ser objecto de planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais.

2 - Os planos municipais de redução de ruído devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do presente Regulamento, podendo contemplar o faseamento de medidas, considerando prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo 11.º

3 - Os planos municipais de redução do ruído vinculam as entidades públicas e os particulares, sendo aprovados pela assembleia municipal, sob proposta da câmara municipal.

4 - A gestão dos problemas e efeitos do ruído, incluindo a redução de ruído, em municípios que constituam aglomerações com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes/km<sup>2</sup> é assegurada através de planos de acção, nos termos do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.

5 - Na elaboração dos planos municipais de redução de ruído, são consultadas as entidades públicas e privadas que possam vir a ser indicadas como responsáveis pela execução dos planos municipais de redução de ruído.

#### **Artigo 9.º**

##### **Conteúdo dos planos municipais de redução de ruído**

**Dos planos municipais de redução de ruído constam, necessariamente, os seguintes elementos:**

- a) Identificação das áreas onde é necessário reduzir o ruído ambiente exterior;**
- b) Quantificação, para as zonas referidas no n.º 1 do artigo anterior, da redução global de ruído ambiente exterior relativa aos indicadores Lden e Ln;**
- c) Quantificação, para cada fonte de ruído, da redução necessária relativa aos indicadores Lden e Ln e identificação das entidades responsáveis pela execução de medidas de redução de ruído;**
- d) Indicação das medidas de redução de ruído e respectiva eficácia quando a entidade responsável pela sua execução é o município.**

#### **Artigo 11.º**

##### **Valores limite de exposição**

1 - Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

- a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador Ln.

2 - Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

4 - Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;

b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

(...)

### **Artigo 12.º**

#### **Controlo prévio das operações urbanísticas**

(...)

4 - Às operações urbanísticas previstas no n.º 2 do presente artigo, quando promovidas pela administração pública, é aplicável o artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, competindo à comissão de coordenação e desenvolvimento regional territorialmente competente verificar o cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior, bem como emitir parecer sobre o extracto de mapa de ruído ou, na sua ausência, sobre o relatório de recolha de dados acústicos ou sobre o projecto acústico, apresentados nos termos da Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro.

(...)

6 - É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados no artigo anterior.

7 - Exceptuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou

b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n,w}$ , superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio.

(...)

### 3. CONTEÚDO TÉCNICO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO

O objectivo essencial de um Plano Municipal de Redução de Ruído, (PMRR) consiste em estabelecer e implementar uma estratégia integrada de redução de ruído ambiente, seguindo um procedimento que inclui a coordenação interna de diversos Departamentos Municipais, a cooperação externa, acções de relações públicas e a participação pública das partes interessadas.

De acordo com o estabelecido no art.º 9.º do RGR - Decreto – Lei n.º 9/2007, e no Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído, os PMRR deverão englobar a seguinte informação:

- a) Descrição do Município:
  - i) *Localização;*
  - ii) *Dimensão;*
  - iii) *Número de habitantes;*
  - iv) *Identificação de Zonas Mistas e Sensíveis;*
- b) Resumo dos dados usados na elaboração dos Mapas de Ruído, incluindo:
  - i) *Métodos de cálculo;*
  - ii) *Métodos de medição;*
  - iii) *Infra-estruturas de transporte (localização, dimensão e dados sobre o tráfego);*
  - iv) *Outras fontes de ruído relevantes;*
- c) Indicação das entidades competentes pela execução das eventuais medidas de redução de ruído já em vigor e das acções previstas:
  - i) *Município;*
  - ii) *Entidades gestoras das grandes infra-estruturas de transportes;*
  - iii) *Entidades privadas ou públicas responsáveis pelas restantes fontes de ruído de interesse; em particular indústrias ou similares;*
  - iv) *etc.*
- d) Elaboração ou consulta de mapas de ruído parciais, por tipo de fonte de ruído e por entidade competente para realização de eventuais medidas de minimização de ruído;



- e) Identificação dos quantitativos populacional e de superfície concelhios, expostos às diferentes classes de ruído;
- f) Identificação das zonas onde é necessário reduzir o ruído ambiente exterior;
- g) Quantificação da redução global do ruído ambiente exterior necessária, relativa aos indicadores Lden e Ln;
- h) Quantificação, para cada fonte de ruído e respectiva entidade gestora, da redução necessária, relativa aos indicadores Lden e Ln;
- i) Indicação e definição das medidas de redução de ruído e respectiva eficácia quando a entidade responsável pela sua execução é o Município;
- j) Indicação das medidas de redução de ruído e respectiva eficácia quando a entidade responsável pela sua execução não é o Município;
- k) Indicação da calendarização da execução das medidas de redução de ruído;
- l) Resumo do Plano Municipal de Redução de Ruído, com 10 páginas no máximo, que abranja todos os aspectos relevantes referidos, em linguagem acessível, a disponibilizar ao público, conjuntamente com o Plano.

#### 4. PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO

Os procedimentos adoptados na elaboração do PMRR do Concelho de Cascais, adiante descritos, seguem as orientações do *Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*, desenvolvido pelo Laboratório de Acústica da FEUP.

Desta forma, esta metodologia assenta na recolha e tratamento da informação existente, nomeadamente os Mapas de Ruído e a Carta de Classificação de Zonas, bem como em elementos estatísticos populacionais.

Assim, o presente Plano segue a seguinte metodologia:

- (1) Recolha e tratamento da informação;
  - Verificação e eventual correcção dos dados referentes às diferentes infra-estruturas de transporte;
  - Identificação e separação das vias de tráfego, por entidade gestora;
  - Verificação e eventual correcção da informação referente ao edificado;
  - Identificação e separação dos edifícios por tipologias de utilização (habitação, serviços, escolas, hospitais, igrejas e indústrias);
  - Verificação e eventual correcção de dados referentes às fontes industriais, ao Autódromo do Estoril e ao Aeródromo de Cascais;
  - Verificação e eventual correcção de dados referentes a medidas de minimização já existentes e não contempladas anteriormente;
- (2) Actualização dos Mapas de Ruído existentes integrando os conteúdos do ponto (1);
- (3) Definição dos critérios de identificação das Zonas de Conflito, nomeadamente identificação dos diversos tipos de zonas existentes (zonas mistas, zonas sensíveis, zonas sensíveis na proximidade de grandes infra-estruturas de transporte existentes – GIT, etc.) e, dos respectivos valores limite aplicáveis;
- (4) Elaboração de Mapas de Conflito globais, através da sobreposição dos Mapas de Ruído e da Carta de Classificação de Zonas, com recurso a *software* específico para simulação da propagação sonora e previsão de níveis sonoros (*IMMI 2010 – Wölfel Software GmbH*, no caso presente);

- (5) Definição de critérios de prioridade de acção, tendo em conta que são consideradas prioritárias as zonas sensíveis e mistas expostas a níveis de ruído ambiente que excedam em mais de 5 dB (A), os limites fixados no RGR;
- (6) Definição de critérios de actuação, designadamente no que respeita às fontes sonoras sobre as quais se deve actuar, (exemplos de critérios possíveis: fonte instalada mais recentemente, fonte mais ruidosa, fonte com maior facilidade de redução, fonte que afecta maior número de pessoas, fonte com redução mais económica, etc);
- (7) Identificação do tipo de fonte sonora a sofrer intervenção, designadamente infra-estruturas de transporte ou actividades ruidosas permanentes, de forma a delinear as medidas de redução mais adequadas a cada caso;
- (8) Preparação dos modelos de cálculo para as zonas de interesse, com recurso a *software* específico para simulação da propagação sonora e previsão de níveis sonoros (*IMMI 2010 – Wölfel Software GmbH*), com aferição efectuada a partir dos elementos integrados nos Mapas de Ruído;
- (9) Determinação da população exposta a diferentes classes de valores de  $L_{den}$  e  $L_n$ , por tipo de fonte sonora e por entidade responsável;
- (10) Definição e projecto, ou apenas definição, (dependendo da entidade responsável), de soluções a integrar no PMRR, consoante o tipo de fonte sonora e o quantitativo de redução necessário, com posterior avaliação previsional das condições resultantes das diversas opções, com recurso à manipulação dos modelos de cálculo preparados, tendo em vista a confirmação do cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis;
- (11) Análise custo/benefício, de cada uma das soluções preconizadas;
- (12) Definição de estratégias de pós-avaliação, (tais como programas de monitorização), que permitam o acompanhamento da evolução do ambiente sonoro após a implementação das medidas definidas no PMRR.

## 5. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO CONCELHO DE CASCAIS

O Concelho de Cascais ocupa uma área de cerca de 97,1 km<sup>2</sup>, com uma população de aproximadamente de 170.000 habitantes, distribuídos por 6 freguesias (Alcabideche, Carcavelos, Cascais, Estoril, Parede, São Domingos de Rana). Este Concelho pertence ao Distrito de Lisboa e encontra-se situado a Poente do estuário do Tejo, entre a Serra de Sintra e o Oceano Atlântico, limitado a Norte pelo Concelho de Sintra, a Sul e a Poente pelo Oceano Atlântico e a Nascente pelo Concelho de Oeiras.

De acordo com a informação municipal baseada no Censos 2011, referida no Capítulo I, das 6 Freguesias que constituem o Concelho de Cascais, 3 registam quantitativos populacionais superiores a 30.000 habitantes, como são os casos de Alcabideche, com cerca de 42.143 habitantes, Cascais com cerca de 35.288 habitantes e São Domingos de Rana com cerca de 56.812 habitantes.

**QUADRO I**  
**POPULAÇÃO E ÁREA DAS FREGUESIAS DO CONCELHO DE CASCAIS**

FREGUESIA	NÚMERO DE HABITANTES 2011	ÁREA Km <sup>2</sup>
Alcabideche	42.143	40,0
Carcavelos	23.028	4,5
Cascais	35.288	20,1
Estoril	26.179	8,8
Parede	21.663	3,6
São Domingos de Rana	56.812	20,1

Fonte: Resultados Preliminares Censos 2011, in [www.cm-cascais.pt](http://www.cm-cascais.pt)

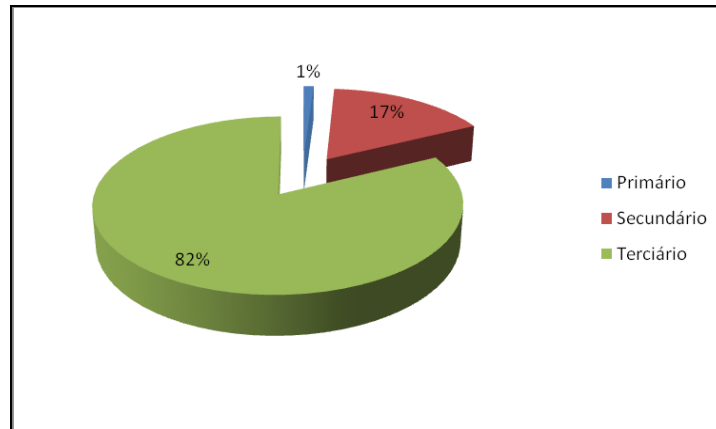
O Concelho caracteriza-se, do ponto de vista da actividade económica, por uma forte componente do sector terciário, onde 8.421 empresas representam 82% do tecido empresarial global, seguindo-se o sector secundário com 17% e, por fim, o sector primário com apenas 1%.

**QUADRO II**  
**TOTAL DE EMPRESAS SEDEADAS NO CONCELHO DE CASCAIS POR SECTOR DE ACTIVIDADE**

SECTOR	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	TERCIÁRIO
Total de Empresas	106	1.702	8.421

Fonte: INE – Portugal, Empresas Sediadas no Concelho de Cascais em 2004,  
in [www.cm-cascais.pt](http://www.cm-cascais.pt)

**FIGURA I**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS SEDEADAS NO CONCELHO DE CASCAIS POR SECTOR DE ACTIVIDADE**



Salienta-se ainda que, o PDM do Concelho se encontra em fase de revisão, dispondo já de *Projecto de Carta de Zonamento Acústico*, em condições de ser utilizada no presente Plano Municipal de Redução de Ruído.

## 6. RESUMO DOS DADOS DE ORIGEM DOS MAPAS DE RÚIDO

Os Mapas de Ruído que estão na base do presente Plano foram elaborados pela *Certiprojecto, Lda.*, em Outubro de 2007, consistindo na adaptação da anterior versão (Setembro 2005), ao novo RGR e aos novos parâmetros de avaliação, descritores  $L_{den}$  e  $L_n$ .

No âmbito, de elaboração do Plano Municipal de Redução de Ruído os referidos mapas foram actualizados para as condições relativas a 2010, integrando novos elementos como a nova infra-estrutura rodoviária IC30/A16, a EM 579, o aumento do volume de actividade do Aeródromo Municipal de Tires, a integração das unidades industriais Sanestradas e a nova ETAR da Costa do Estoril/SANEST, (Fase Sólida (Alcabideche) e Fase líquida (Guia)).

Salienta-se que as vias rodoviárias se apresentam como o tipo de fonte causadora de maior perturbação no ambiente sonoro concelhio, seguidas pela via-férrea (Cascais – Cais do Sodré), pelos Aeródromo Municipal de Cascais, Autódromo do Estoril e diversas Indústrias, por ordem decrescente de influência.

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos Mapas de Ruído do Concelho de Cascais é designado por IMMI 2010, tendo sido desenvolvido pela *Wölfel Software GmbH* (Alemanha), integrando os algoritmos de cálculo específicos para simulação da propagação do ruído de tráfego rodoviário (Norma Francesa XPS 31-133), tráfego ferroviário (Norma Holandesa SRM II) e para o ruído industrial (Norma ISO 9613/ NP4361-2:2001), que são os indicados pelo Decreto-Lei nº146/2006 e pela APA.

Os modelos utilizados no cálculo dos referidos Mapas foram calibrados e validados com base nos resultados obtidos durante as campanhas de medições efectuadas, em locais de interesse, aquando do seu processo de elaboração, tendo sido considerado válido o resultado da comparação entre os níveis sonoros medidos e os níveis sonoros simulados.

As *infra-estruturas rodoviárias* integradas no Mapa de Ruído, o correspondente tráfego em circulação, a sua velocidade média e as entidades responsáveis respectivas, são os indicados na Figura nº 1 e no Quadro III, abaixo.

**QUADRO III**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
Auto-Estrada A5	Brisa, SA	Troço 1	1179	460	86	30	11	2	120	90	28
		Troço 2	1052	428	83	26	10	2			
		Troço 3	510	211	47	13	5	1			
		Troço 4	677	270	59	17	6	1			
		Troço 5	760	303	64	19	7	1			
		Troço 6	285	120	27	7	3	0			
		Troço 7	82	33	4	2	0	0			
		Troço 8	994	407	77	25	10	1			
		Troço 9	1437	614	131	36	14	2			
		Troço 10	971	371	68	24	9	1			
		Troço 11	717	296	64	18	7	1			
		Troço 12	890	362	68	22	9	1			
		Troço 13	630	261	58	16	6	1			
		Troço 14	709	284	61	18	7	1			
		Troço 15	424	178	40	10	4	1			
		Troço 16	140	56	12	3	1	0			
		Troço 17	427	176	39	10	4	0			
Via Longitudinal Norte	C.M. Cascais	Troço 1	70	31	5	1	0	0	60	50	15
		Troço 2	272	31	5	6	0	0			
		Troço 3	578	252	52	14	6	1			
		Troço 4	597	258	54	15	6	1			
		Troço 5	526	227	48	13	5	1			
		Troço 6	507	220	46	12	5	1			
		Troço 7	967	411	88	24	10	2			
		Troço 8	523	222	46	13	5	1			
		Troço 9	522	204	53	13	5	1			
Avenida de Sintra	C.M. Cascais	Troço 1	954	414	80	23	10	1	70/60	50	6
		Troço 2	609	270	49	15	6	0			
		Troço 3	294	130	23	7	3	0			
		Troço 4	579	217	47	14	6	0			
		Troço 5	495	218	41	12	5	1			
		Troço 6	927	407	76	23	10	0			
		Troço 7	698	307	57	17	7	0			
		Troço 8	826	361	69	21	8	0			
		Troço 9	810	355	66	19	8	0			
		Troço 10	801	350	64	19	8	1			
		Troço 11	568	248	45	14	6	1			
		Troço 12	233	102	19	5	2	0			
		Troço 13	918	403	54	22	9	1			
		Troço 14	350	155	29	8	3	0			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
3ª Circular	C.M. Cascais	Troço 1	527	229	50	13	5	1	60	50	12
		Troço 2	545	235	51	0	0	0			
		Troço 3	1072	464	101	26	11	2			
		Troço 4	527	229	50	13	5	1			
		Troço 5	545	235	51	0	0	0			
		Troço 6	609	260	58	0	0	0			
		Troço 7	635	274	60	16	7	1			
		Troço 8	1244	534	118	31	13	2			
		Troço 9	609	260	58	0	0	0			
		Troço 10	635	274	60	16	7	1			
		Troço 11	691	295	62	17	7	1			
		Troço 12	730	315	66	18	8	1			
		Troço 13	175	76	14	4	1	0			
		Troço 14	479	207	44	12	5	1			
		Troço 15	686	296	60	17	7	1			
EN 9-1 (Av. Engº Adelino Amaro da Costa e Est. Malveira da Serra)	C.M. Cascais	Troço 1	180	77	13	4	1	70	50	6	
		Troço 2	63	27	5	0	0				0
		Troço 3	560	242	53	14	6				
		Troço 4	66	30	4	0	0				
		Troço 5	450	192	38	10	4				
		Troço 6	442	188	38	10	4				
		Troço 7	864	366	73	22	8				
		Troço 8	442	188	38	10	4				0
		Troço 9	1159	500	108	29	12				2
		Troço 10	63	27	5	1	0				0
		Troço 11	626	269	56	15	6				1
		Troço 12	562	243	53	14	6				1
		Troço 13	450	192	38	10	4				0
		Troço 14	1151	494	102	28	12				2
		Troço 15	649	281	59	16	7				1
		Troço 16	567	246	54	14	6				1
		Troço 17	282	122	25	7	3				0
		Troço 18	578	252	52	14	6				1
		Troço 19	305	220	46	7	6				1



**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
EN 9-1 (Av. Engº Adelino Amaro da Costa e Est. Malveira da Serra)	C.M. Cascais	Troço 20	378	245	52	9	6	1	70	50	6
		Troço 21	625	276	48	16	7	1			
		Troço 22	626	269	56	16	6	1			
		Troço 23	66	30	4	0	0	0			
		Troço 24	33	15	2	0	0	0			
		Troço 25	865	373	74	21	9	1			
		Troço 26	573	247	51	14	6	1			
		Troço 27	945	405	86	24	10	2			
		Troço 28	940	405	86	24	10	2			
		Troço 29	942	407	86	24	10	2			
		Troço 30	487	209	42	12	5	1			
		Troço 31	367	157	35	9	4	0			
		Troço 32	454	197	43	11	5	1			
		Troço 33	172	72	13	4	1	0			
		Troço 34	660	281	56	16	7	1			
		Troço 35	243	104	18	5	1	0			
		Troço 36	450	192	38	10	4	0			
		Troço 37	66	30	4	0	0	0			
		Troço 38	1151	494	102	28	12	2			
		Troço 39	243	104	18	5	1	0			
Troço 40	431	182	36	11	4	0					
Troço 41	943	409	88	23	10	2					
Troço 42	626	269	56	15	6	1					
Troço 43	597	257	55	15	6	1					
Avenida 25 de Abril	C.M. Cascais	Troço 1	171	74	12	4	1	0	60	50	10
		Troço 2	298	127	27	7	3	0			
		Troço 3	485	208	42	12	5	1			
		Troço 4	398	171	36	9	4	0			
		Troço 5	783	335	69	19	8	1			
		Troço 6	849	357	67	21	9	1			
		Troço 7	427	184	40	9	4	0			
		Troço 8	657	282	55	16	7	1			
		Troço 9	195	84	19	4	2	0			
		Troço 10	371	161	32	9	4	0			
		Troço 11	208	91	17	5	2	0			
		Troço 12	908	387	82	23	9	2			
		Troço 13	949	405	86	24	10	2			
		Troço 14	441	184	39	11	4	0			
		Troço 15	967	411	88	24	10	2			
		Troço 16	385	164	36	9	4	0			
		Troço 17	1204	504	116	30	12	2			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
Avenida 25 de Abril	C.M. Cascais	Troço 18	180	77	13	4	1	0	60	50	10
		Troço 19	469	201	39	12	5	0			
		Troço 20	187	80	14	4	2	0			
		Troço 21	243	104	18	6	2	0			
		Troço 22	916	387	73	23	9	1			
		Troço 23	25	11	0	0	0	0			
		Troço 24	232	100	21	5	2	0			
		Troço 25	142	61	13	3	1	0			
		Troço 26	253	109	23	6	2	0			
		Troço 27	119	53	9	3	1	0			
		Troço 28	315	137	28	9	3	0			
		Troço 29	229	99	19	5	2	0			
		Troço 30	351	154	31	8	3	0			
		Troço 31	209	92	18	5	2	0			
		Troço 32	118	52	8	3	1	0			
		Troço 33	62	28	4	1	0	0			
		Troço 34	89	38	8	2	0	0			
		Troço 35	337	144	31	8	3	0			
		Troço 36	675	288	62	16	6	0			
		Troço 37	339	145	31	8	3	0			
		Troço 38	336	143	31	8	3	0			
		Troço 39	686	296	60	17	7	1			
		Troço 40	679	293	59	17	7	1			
Troço 41	13	5	0	0	0	0					
Troço 42	26	10	0	0	0	0					
Troço 43	864	366	73	22	8	0					
Avenida dos Bombeiros Voluntários do Estoril	C.M. Cascais	Troço 1	870	352	63	22	8	0	60	50	10
		Troço 2	1073	440	84	26	10	1			
		Troço 3	606	253	47	15	6	1			
		Troço 4	286	108	19	7	2	0			
		Troço 5	874	354	63	22	9	1			
		Troço 6	467	187	37	11	4	0			
		Troço 7	211	88	18	5	2	0			
		Troço 8	464	195	38	11	4	0			
EN 6-8	EP, SA	Troço 1	911	277	50	22	6	0	80	70	6
		Troço 2	675	288	62	16	6	0			
		Troço 3	959	394	77	23	9	1			
		Troço 4	324	126	25	7	2	0			
		Troço 5	376	161	37	9	4	0			
		Troço 6	698	307	57	17	7	0			
		Troço 7	230	97	21	5	2	0			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
EN 6-8	EP, SA	Troço 8	606	187	37	11	4	0	80	70	6
		Troço 9	631	261	52	15	5	0			
		Troço 10	741	311	63	18	7	1			
		Troço 11	677	358	71	17	9	1			
		Troço 12	838	350	70	21	8	1			
		Troço 13	446	188	38	11	4	0			
		Troço 14	667	382	81	16	8	2			
		Troço 15	1085	443	81	27	11	2			
EM 589 (Estrada de Manique)	C.M. Cascais	Troço 1	888	381	81	21	9	1	60	50	10
		Troço 2	424	180	38	10	4	0			
		Troço 3	820	352	75	20	8	1			
		Troço 4	370	159	34	9	4	0			
		Troço 5	450	193	41	11	4	1			
		Troço 6	843	363	78	21	8	1			
		Troço 7	986	426	83	24	10	2			
		Troço 8	1130	485	95	28	12	2			
		Troço 9	929	395	84	22	9	1			
		Troço 10	484	208	42	11	4	0			
		Troço 11	741	317	68	18	7	0			
		Troço 12	675	288	62	16	6	0			
		Troço 13	619	265	55	15	6	0			
		Troço 14	661	278	49	16	7	0			
CM 1336	C.M. Cascais	Troço 1	122	51	10	2	0	0	60	50	6
		Troço 2	88	36	7	1	0	0			
EM 597	C.M. Cascais	Troço 1	675	288	62	16	6	0	60	50	6
		Troço 2	337	144	31	8	3	0			
		Troço 3	168	72	15	4	1	0			
		Troço 4	84	36	7	2	0	0			
		Troço 5	26	10	0	0	0	0			
EN 6-7	EP, SA	Troço 1	973	402	83	24	10	1	70	60	12
		Troço 2	258	109	24	6	2	0			
		Troço 3	323	136	31	8	3	0			
		Troço 4	1004	428	92	24	10	2			
		Troço 5	395	161	34	10	4	0			
		Troço 6	578	241	49	14	6	1			
		Troço 7	968	359	86	24	9	2			
		Troço 8	270	108	22	6	2	0			
		Troço 9	906	389	81	23	9	2			
		Troço 10	530	222	45	13	5	1			
		Troço 11	1214	514	108	31	13	2			
		Troço 12	697	251	63	17	6	1			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
EN 6-7	EP, SA	Troço 13	943	406	85	24	10	2	70	60	12
		Troço 14	1459	677	133	37	17	3			
		Troço 15	1212	521	112	31	13	2			
		Troço 16	507	216	44	12	5	1			
		Troço 17	697	251	63	17	6	1			
		Troço 18	943	406	85	34	10	2			
		Troço 19	1212	519	110	31	13	2			
		Troço 20	1036	445	94	26	11	2			
		Troço 21	704	302	65	18	7	1			
		Troço 22	527	228	49	13	5	1			
		Troço 23	1231	530	114	31	12	1			
		Troço 24	53	22	3	1	0	0			
		Troço 25	704	302	65	18	7	1			
		Troço 26	527	228	49	13	5	1			
		Troço 27	538	232	49	13	5	1			
		Troço 28	297	128	28	7	3	0			
		Troço 29	612	263	57	15	6	1			
		Troço 30	109	47	11	2	1	0			
		Troço 31	74	31	7	1	0	0			
		Troço 32	267	114	25	6	2	0			
		Troço 33	74	31	7	1	0	0			
		Troço 34	109	47	11	2	1	0			
Troço 35	474	203	46	11	4	0					
Troço 36	973	402	83	24	10	1					
Troço 37	1640	657	148	41	16	3					
Troço 38	183	78	18	3	1	0					
Troço 39	140	56	12	3	1	0					
Troço 40	973	402	83	24	10	1					
Troço 41	376	161	37	9	4	0					
Troço 42	804	333	71	20	8	0					
EN 249-4	EP, SA	Troço 1	899	378	67	22	9	0	70	60	6
		Troço 2	661	278	49	16	7	0			
		Troço 3	1237	524	98	30	12	2			
		Troço 4	851	360	78	20	8	1			
		Troço 5	1077	463	101	26	11	2			
		Troço 6	671	280	51	16	7	0			
		Troço 7	1004	421	82	25	10	2			
		Troço 8	976	405	81	24	10	2			
		Troço 9	1033	437	86	26	11	2			
		Troço 10	1113	463	93	28	11	2			
		Troço 11	136	58	11	3	1	0			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
EN 249-4	EP, SA	Troço 12	276	118	19	7	3	0	70	60	6
		Troço 13	1872	784	156	46	19	3			
		Troço 14	600	246	48	15	6	1			
		Troço 15	771	322	56	19	7	0			
		Troço 16	1159	487	91	29	12	2			
		Troço 17	576	253	55	14	6	1			
		Troço 18	492	203	44	12	5	1			
		Troço 19	389	158	35	9	4	0			
		Troço 20	384	155	34	9	3	0			
		Troço 21	851	360	78	20	8	1			
		Troço 22	467	205	44	11	5	1			
		Troço 23	501	210	46	12	5	1			
		Troço 24	1589	673	137	39	16	2			
		Troço 25	783	328	60	20	8	1			
		Troço 26	1883	787	157	47	19	3			
		Troço 27	851	360	78	20	8	1			
		Troço 28	305	123	24	7	3	0			
		Troço 29	333	139	28	8	3	0			
		Troço 30	334	139	28	8	3	0			
		Troço 31	559	238	44	14	6	1			
		Troço 32	600	249	47	15	6	1			
Troço 33	490	207	37	12	5	0					
Troço 34	559	238	44	14	6	1					
Troço 35	725	303	58	18	7	1					
Troço 36	757	317	60	19	8	1					
Troço 37	674	279	63	16	6	0					
Troço 38	896	379	75	22	9	1					
Avenida Marginal (EN 6)	EP, SA	Troço 1	518	211	36	13	5	0	70	60	12
		Troço 2	1441	595	105	36	14	1			
		Troço 3	923	384	69	23	9	1			
		Troço 4	1358	561	97	34	13	1			
		Troço 5	545	233	42	13	5	1			
		Troço 6	655	279	53	16	7	1			
		Troço 7	877	374	70	22	9	1			
		Troço 8	545	233	42	13	5	1			
		Troço 9	180	80	12	4	1	0			
		Troço 10	709	303	54	18	7	1			
		Troço 11	1586	677	124	40	15	2			
		Troço 12	132	54	11	3	1	0			
		Troço 13	1222	512	96	30	12	2			
		Troço 14	1620	675	119	40	16	2			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
Avenida Marginal (EN 6)	EP, SA	Troço 15	709	303	54	18	7	70	60	12	
		Troço 16	918	403	74	22	9				1
		Troço 17	1355	578	123	34	13				2
		Troço 18	1497	639	136	38	15				2
		Troço 19	1511	641	130	38	16				2
		Troço 20	1478	628	126	37	15				2
		Troço 21	1557	664	141	39	16				2
		Troço 22	1434	609	122	36	15				2
		Troço 23	1346	575	123	33	13				2
		Troço 24	1437	614	131	36	14				2
		Troço 25	1209	507	95	30	12				2
		Troço 26	1375	571	104	34	13				2
		Troço 27	1004	428	92	24	10				2
		Troço 28	505	216	45	12	5				1
		Troço 29	499	212	47	12	8				1
		Troço 30	546	234	50	13	5				1
		Troço 31	668	289	60	17	7				1
		Troço 32	102	42	11	2	1				0
		Troço 33	650	277	61	16	7				1
		Troço 34	151	65	14	3	1				0
		Troço 35	80	35	7	2	0				0
		Troço 36	260	112	24	6	2				0
		Troço 37	295	126	29	7	3				0
		Troço 38	179	77	17	4	1				0
		Troço 39	1004	424	92	24	10				2
		Troço 40	567	233	43	14	5				1
		Troço 41	841	357	65	21	9				1
		Troço 42	1371	585	124	34	13				2
		Troço 43	1497	639	136	38	15				2
		Troço 44	1390	593	126	35	14				2
		Troço 45	1355	578	123	34	13				2
		Troço 46	1320	543	94	33	13				1
		Troço 47	1214	523	110	30	12				2
Troço 48	1441	595	105	36	14	1					
Troço 49	792	341	72	20	8	1					
Troço 50	1339	571	121	33	13	2					
Troço 51	861	367	76	22	9	1					
Troço 52	1631	692	141	41	17	2					
Troço 53	795	337	68	20	8	1					
Troço 54	683	291	58	17	7	1					
Troço 55	527	229	50	13	5	1					

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
Avenida Marginal (EN 6)	EP, SA	Troço 56	545	235	51	0	0	0	70	60	12
		Troço 57	609	260	58	0	0	0			
		Troço 58	635	274	60	16	7	1			
		Troço 59	1244	534	118	31	13	2			
		Troço 60	200	86	15	5	2	0			
		Troço 61	175	76	14	4	1	0			
		Troço 62	1072	464	101	26	11	2			
		Troço 63	877	374	70	22	9	1			
		Troço 64	691	295	62	17	7	1			
		Troço 65	479	207	44	12	5	1			
		Troço 66	523	222	46	13	5	1			
		Troço 67	522	204	53	13	5	1			
		Troço 68	691	295	17	7	1				
		Troço 69	730	315	66	18	8	1			
		Troço 70	507	220	46	12	5	1			
		Troço 71	73	24	5	1	0	0			
		Troço 72	272	31	5	6	0	0			
		Troço 73	58	24	5	1	0	0			
		Troço 74	409	162	29	10	4	0			
		Troço 75	682	194	35	17	4	0			
		Troço 76	545	139	27	13	3	0			
		Troço 77	487	115	21	12	2	0			
		Troço 78	482	187	35	12	4	0			
Troço 79	424	162	29	10	4	0					
Troço 80	609	260	58	15	6	1					
Troço 81	686	296	60	17	7	1					
Troço 82	95	40	5	2	1	0					
Troço 83	81	35	4	2	0	0					
A16 / IC 30	ASCENDI	Troço 1	2397	1432	449	72	29	13	100	80	31
		Troço 2	2360	1189	377	44	17	8	100	90	31
		Troço 3	1640	1471	466	32	22	11	80	70	28
EN 247 (Estrada do Guincho)	EP, SA	Troço 1	82	32	6	1	0	0	80	70	6
		Troço 2	55	21	4	0	0	0			
		Troço 3	68	27	5	0	0	0			
		Troço 4	257	113	23	6	2	0			
		Troço 5	259	1113	23	6	2	0			
		Troço 6	541	235	48	13	5	0			
		Troço 7	29	12	2	0	0	0			
		Troço 8	282	122	25	7	3	0			
EN 1326	EP, SA	Troço 1	122	51	10	2	0	0	60	50	6
		Troço 2	88	36	7	1	0	0			

**QUADRO III (CONTINUAÇÃO)**  
**LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	TMH (VEÍCULOS/H)						VELOCIDADE (KM/H)		PERFIL TRANSVERSAL (m)	
		LIGEIOS			PESADOS			LIGEIOS	PESADOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO				
EN 9	EP, SA	162	63	12	3	1	0	80	50	10	
EM 579	C.M. Cascais	Troço 1	621	268	50	15	6	0	70	60	6
		Troço 2	643	276	53	16	7	0			
		Troço 3	469	205	39	11	4	0			
		Troço 4	682	300	59	16	6	0			
		Troço 5	569	244	50	14	5	0			
		Troço 6	541	237	50	13	5	0			
		Troço 7	663	288	55	16	6	0			
		Troço 8	559	244	52	13	5	0			
Av. Rei Humberto de Itália	C.M. Cascais	248	104	18	6	2	0	50	50	7	
Av. da República	C.M. Cascais	Troço 1	357	156	30	8	2	0	50	50	7
		Troço 2	180	80	12	4	1	0			
		Troço 3	541	235	48	13	5	0			
Acessos ao novo Hospital	C.M. Cascais	Troço 1	678	297	62	17	7	1	40	30	8
		Troço 2	525	206	53	13	5	1			
		Troço 3	1151	483	101	29	12	2			
		Troço 4	681	299	62	17	7	1			
		Troço 5	604	247	50	15	6	1			
		Troço 6	1132	477	100	28	12	2			
		Troço 7	322	132	31	8	3	0			
		Troço 8	310	130	30	7	3	0			
		Troço 9	13	5	0	0	0	0			
		Troço 10	335	137	32	8	3	0			
		Troço 11	272	113	25	6	2	0			

Fonte : Mapa de Ruído do Concelho de Cascais, Certiprojecto, Lda, 2010\*

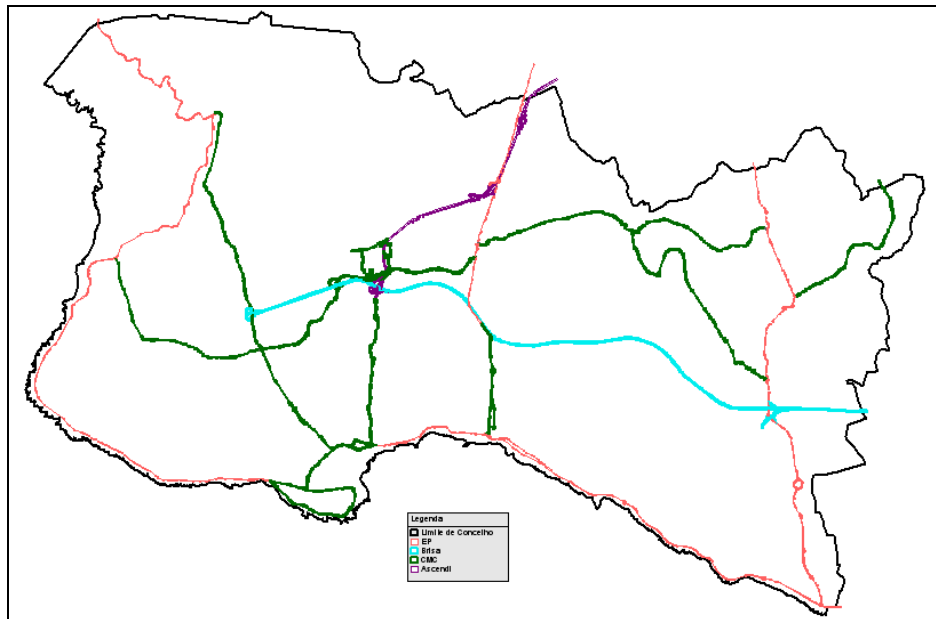
\* Os elementos de tráfego acima indicados foram extraídos do documento "Volumes de Tráfego para a Globalidade da Rede Viária do Concelho de Cascais", elaborado pela empresa TIS.pt no âmbito do desenvolvimento do Estudo de Trânsito de Âmbito Concelhio (ETAC). Estes elementos foram objecto de procedimentos de simplificação adequados, representando-se, para cada via, não a totalidade dos troços incluídos no ETAC, mas uma agregação adequada da informação em causa, resultando em troços representativos das condições médias de emissão sonora de interesse.

Acresce referir que, os elementos de tráfego indicados são parte integrante dos Mapas de Ruído do Concelho de Cascais (versão 2010).



FIGURA N.º 1

REDE RODOVIÁRIA DO CONCELHO DE CASCAIS, INCLUÍDA NO MAPA DE RÚIDO



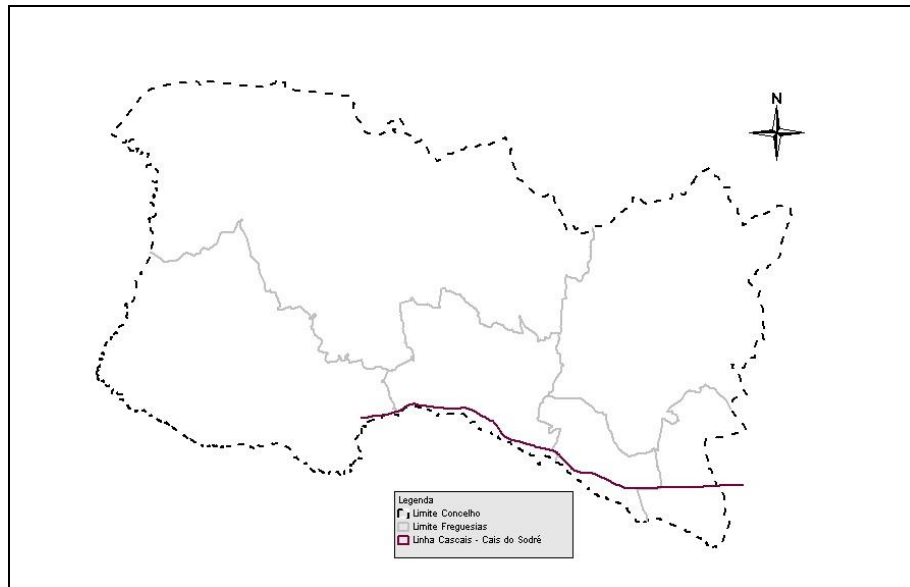
A infra-estrutura de transporte ferroviário incluída no Mapa de Ruído do Concelho é a Linha Cascais – Cais do Sodré, que possui como principais características de exploração as apresentadas no Quadro IV e na Figura nº 2, abaixo.

QUADRO IV

LISTAGEM DAS INFRA-ESTRUTURAS FERROVIÁRIAS DO CONCELHO, SUAS CARACTERÍSTICAS DE CIRCULAÇÃO E ENTIDADES RESPONSÁVEIS

INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	NÚMERO DE COMBOIOS POR HORA											
		SENTIDO S. PEDRO / CASCAIS			SENTIDO CASCAIS / S. PEDRO			SENTIDO CARCAVELOS / S. PEDRO			SENTIDO S. PEDRO / CARCAVELOS		
		P. DIURNO	P. ENTARDECE	NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECE	NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECE	NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECE	NOCTURNO
Linha Cascais / Cais do Sodré	Refer, EP / CP, EP	3	3	1	3	2	1	5	3	1	6	2	1

**FIGURA Nº 2**  
**REDE FERROVIÁRIA DO CONCELHO DE CASCAIS, INCLUÍDA NO MAPA DE RUÍDO**

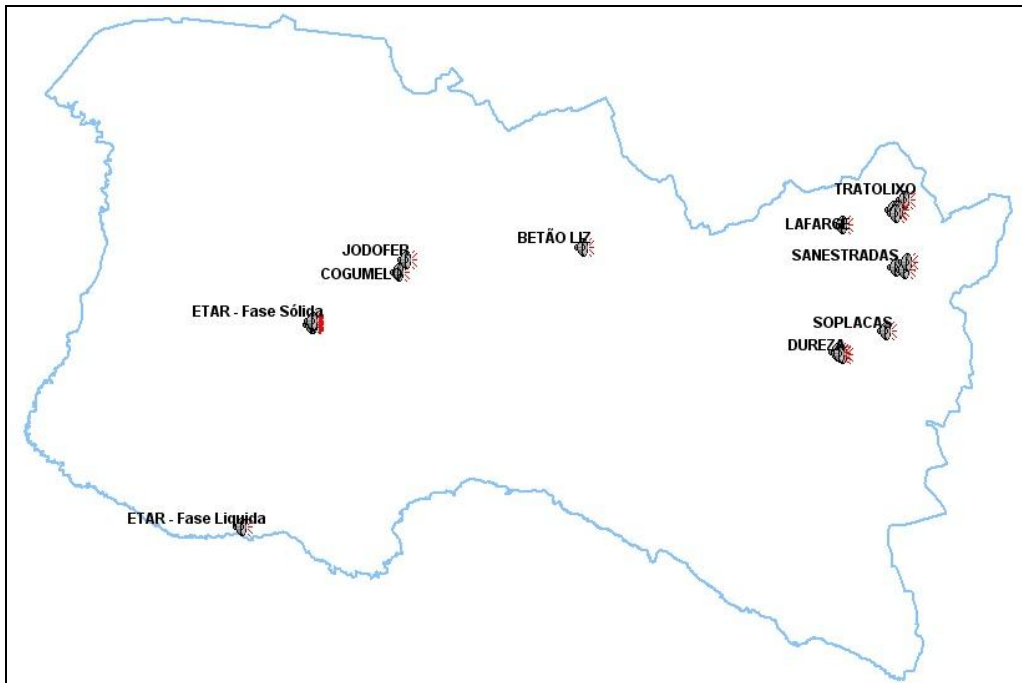


As unidades industriais e similares, incluídas no Mapa de Ruído do Concelho de Cascais, abaixo identificadas no Quadro V e na Figura nº 3, foram seleccionadas a partir do documento "Localização de indústrias no Concelho de Cascais", da Câmara Municipal de Cascais, devidamente actualizada, tendo como critério de selecção os níveis sonoros emitidos para o exterior.

**QUADRO V**  
**LISTAGEM DAS UNIDADES INDUSTRIAIS DO CONCELHO**

FREGUESIA	NOME DA UNIDADE INDUSTRIAL
SÃO DOMINGOS DE RANA	LAFARGE (EX-BETECNA)
	TRATOLIXO
	SANSTRADAS, LDA
	SOPLACAS – SOC. DE PLACAS DE BETÃO, LDA
	CARPINTARIA MECÂNICA SOCORTE, LDA
	DUREZA, LDA
ALCABIDECHE	JODOFER
	COGUMELO
	SANEST (ETAR FASE SÓLIDA)
CASCAIS	SANEST (ETAR FASE LIQUIDA)

**FIGURA Nº 3**  
**UNIDADES INDUSTRIAIS DO CONCELHO DE CASCAIS, INCLUÍDAS NO MAPA DE RUÍDO**



Relativamente à informação referente ao *edificado* considerado no Mapa de Ruído de 2007, verifica-se que este se encontrava desactualizado dado o lapso temporal decorrido entre 2004, (data da cartografia disponível em 2007), e a actualidade, (2010). Desta forma, os modelos de cálculo que servem de base aos Mapas de Ruído, foram reconstruídos e actualizados a partir de cartografia actual fornecida pela C. Municipal de Cascais, para o presente trabalho.

Além da inserção do edificado actualizou-se também a classificação do mesmo, em função do seu uso principal, com inserção do quantitativo populacional residente, reportado a 2011 (Resultados Preliminares do Censos 2011).

## 7. ENTIDADES COMPETENTES PELA EXECUÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RÚIDO

No Concelho de Cascais, de acordo com o explicitado nos pontos anteriores, os principais tipos de fonte sonora são as vias de tráfego rodoviário e ferroviário, o Aeródromo Municipal de Cascais, o Autódromo do Estoril e diferentes Indústrias.

No caso das *infra-estruturas rodoviárias*, identificam-se 6 entidades responsáveis pela execução das medidas de minimização, designadamente a Câmara Municipal de Cascais (CMC), a CE – Circuito Estoril, S.A. (CE, S.A), a EP – Estradas de Portugal (EP, S.A), SA, a Brisa, SA. e a Ascendi, S.A.

Relativamente à *via-férrea* entre Cascais e o Cais do Sodré, a entidade responsável pela infra-estrutura é a Refer, EP e, a entidades responsável pela exploração da actividade de circulação é a CP, EP.

Em relação às *unidades industriais*, os responsáveis pela implementação das medidas de minimização de ruído serão as empresas (privadas ou públicas), que exercem a actividade em questão.

## 8. METODOLOGIA

### 8.1. *Actualização dos Modelos de Cálculo*

A metodologia seguida na elaboração do presente *Plano Municipal de Redução de Ruído* teve por base os procedimentos estabelecidos no capítulo 4.

Nesta medida, a primeira tarefa consistiu na **actualização dos modelos de cálculo**, em particular na actualização do parque edificado e da sua classificação em função do uso principal, na actualização dos dados de exploração das várias fontes sonoras e na introdução das medidas de minimização de ruído já existentes, como é o caso das barreiras acústicas implantadas na Auto-Estrada A5 após Outubro de 2007, e da repavimentação de algumas vias de interesse.

Na tarefa de actualização dos modelos de cálculo, inclui-se também a introdução da informação relativa à população residente no Concelho de Cascais, de acordo com os elementos disponibilizados pelos Serviços Técnicos da CMC e que tomam por base os Resultados Preliminares do Censos de 2011.

No presente âmbito foi ainda solicitada, junto das entidades responsáveis pelas diversas fontes sonoras integradas nos mapas de ruído, informação de exploração actualizada, para integração nesta fase de actualização dos modelos de cálculo.

Assim, estabeleceu-se a seguinte estratégia de actuação, no que respeita à actualização dos elementos relativos às fontes sonoras, (dados de exploração, medidas de minimização de ruído implementadas, etc):

- Actualização dos volumes de tráfego, na generalidade da rede rodoviária mapeada, de acordo com a informação constante no Estudo de Trânsito de Âmbito Concelhio, <sup>2</sup>;
- Introdução das novas vias rodoviárias de interesse, A16/IC30, EN 6-8 e EN 9, considerando os volumes de tráfego fornecidos pela Concessionária ASCENDI;
- Introdução dos acessos ao novo Hospital de Cascais, de acordo com o Estudo de Impacte Ambiental correspondente (COBA, 2005);
- Actualização dos Regimes de funcionamento do Aeródromo Municipal de Tires, considerando um aumento de actividade de aproximadamente 65%, relativamente a 2007, de acordo com informação disponibilizada pela administração do Aeródromo;

---

<sup>2</sup>Elaborado pela empresa TIS,pt (2010)

- Implantação no modelo de cálculo das Barreiras Acústicas instaladas na AE - A5 após 2007 (infra-estrutura concessionada pela Brisa).
- Actualização do parque industrial mapeado, com introdução da nova Etar da Costa do Estoril, em Alcabideche e Cascais, de responsabilidade da Sanest.

As restantes fontes sonoras, designadamente o Autódromo do Estoril, a Via-férrea e as indústrias, não sofreram alterações significativas no seu funcionamento, no período de tempo decorrido.

## **8.2. Selecção e análise das fontes sonoras, por entidade responsável**

A selecção e análise das fontes sonoras, por entidade responsável, consiste essencialmente na avaliação da influência de cada tipo de fonte no ambiente sonoro global do Concelho, e na identificação das necessidades de minimização de ruído geradas por cada fonte, com identificação da entidade sobre a qual recai essa responsabilidade.

A análise do Mapa de Ruído Global (Mapas / Figuras 1 e 2 do anexo) permite identificar as vias de tráfego rodoviário, como o tipo de fonte com influência predominante no ambiente sonoro concelhio, com particular relevância para as seguintes vias: A16/IC30 (inaugurada em 2009), A5 – Auto-Estrada do Estoril, EN6 (Av. Marginal), EN6-7 (acesso à A5) em Carcavelos, Av. de Sintra e Av. 25 de Abril em Cascais, EN6-8 (Av. dos Bombeiros Voluntários e Av. da República) no Estoril, EN249-4 (Estrada da Abóboda), EN247-5 (Av. Amália Rodrigues) em Tires, e a Via Longitudinal Norte (3.ª Circular) em Cascais.

No que respeita à Via-férrea da Linha Lisboa - Cascais,, em resultado do seu traçado localizado, a sua influência revela-se como bastante mais circunscrita. O mesmo se passa com a actividade das unidades industriais incluídas nos mapas de ruído que, a acrescer à circunscrição da sua área de actividade, possuem horário de funcionamento exclusivamente durante o período diurno (com excepção da Panificadora Cogumelo e da ETAR da Guia/Sanest, ambas com funcionamento nos 3 períodos de referência regulamentares, período diurno, período de entardecer e período nocturno).

No Concelho de Cascais existem ainda duas outras infra-estruturas cuja actividade possui carácter ruidoso e potencialmente incomodativo: o Autódromo do Estoril e o Aeródromo Municipal de Cascais, com influência concentrada no quadrante Nordeste do Concelho.

Salienta-se, no entanto, que a actividade do Autódromo do Estoril tem funcionamento pontual com distribuição não regular ao longo do ano, enquanto que o Aeródromo de Tires tem funcionamento diário, com especial relevo para as actividades da Escola de Pilotagem, centradas no período diurno.

Refere-se de, a complemento, que a distribuição anual da utilização do Autódromo do Estoril conduz a resultados quantitativos médios, menos gravosos do que as condições de exposição pontual, verificadas durante a ocorrência dos eventos ali realizados, factor que deve ser tido em devida consideração na leitura do Mapa de Ruído Global do Concelho e no âmbito do presente Plano Municipal de Redução de Ruído.

### **8.3. Informação estatística**

Com o objectivo de determinar o quantitativo populacional, residente no Concelho de Cascais e exposto às diversas classes de ruído, nomeadamente a níveis sonoros superiores aos permitidos para o tipo de zona em que se insere, procedeu-se à introdução no modelo de cálculo, dos dados relativos à população residente no território municipal.

Assim, a unidade estatística e o indicador de interesse, utilizados no âmbito do presente trabalho, são a *subsecção estatística* e a *população residente*, respectivamente.

A referida informação foi disponibilizada pelos Serviços Técnicos da CMC, e é reportada aos resultados preliminares do Censos 2011.

O procedimento utilizado para estimar a população exposta às diferentes classes de níveis sonoros (valores de  $L_{den}$  e  $L_n$ ) consistiu essencialmente no seguinte:

#### **1.º Passo – Cálculo de níveis sonoros por tipo de fonte sonora e por indicador ( $L_{den}$ e $L_n$ ):**

- Mapeamento dos níveis sonoros com origem nas fontes de ruído de interesse do Concelho, para o ano 2010, para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , a 4 metros de altura do solo;
- Tratamento dos elementos estatísticos disponibilizados pela C.M. Cascais (ficheiros Arcview Shapefile com indicadores populacionais por subsecção estatística), de forma a obter a densidade populacional, em habitantes/km<sup>2</sup>, para as subsecções estatísticas de interesse;
- Distribuição do quantitativo populacional de cada subsecção estatística, pelo edificado habitacional existente no seu interior, de forma proporcional à área em planta e ao número de pisos de cada edifício;

**2.º e 3.º Passos – Cálculo do nível sonoro incidente nos edifícios habitacionais e determinação do nível sonoro na fachada:**

- a) Cálculo do nível sonoro em fachada, através da utilização de ferramenta do software de cálculo, própria para o efeito, consistindo essencialmente na geração de pontos de avaliação, em cada fachada de cada edifício habitado, a 4,0m de altura do solo e a 2,0m de distância da fachada<sup>3</sup>, para identificação da “fachada mais exposta”, segundo o Anexo I do Dec. Lei n.º 146/2006;
- b) Atribuição dos níveis sonoros da “fachada mais exposta” ao edifício em causa;

**4.º Passo – Determinação da População Exposta:**

- a) Atribuição ao número total de habitantes de cada edifício, da gama de valores  $L_{den}$  e  $L_n$  correspondente à “fachada mais exposta”;
- b) Obtenção dos elementos estatísticos finais, como o número estimado de pessoas e de alojamentos, expostos às diferentes classes de ruído, para cada indicador ( $L_{den}$  e  $L_n$ ), de acordo com o estabelecido no Dec. Lei n.º 146/2006.

As áreas de território, em km<sup>2</sup>, expostas aos diferentes níveis sonoros foram extraídas directamente dos mapas de ruído elaborados com recurso a ferramenta específica do software utilizado.

---

<sup>3</sup> A metodologia de avaliação descrita, de acordo com o estabelecido na regulamentação aplicável, não integra a contribuição da reflexão na fachada mais próxima.



#### 8.4. Determinação das áreas de território e da população, expostas às diversas classes de ruído, discriminadas por tipo de fonte e entidade responsável

**QUADRO VI**
**IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS (KM<sup>2</sup>) EXPOSTAS AO RÚIDO AMBIENTE, POR TIPO DE FONTE SONORA, POR CLASSES DE EXPOSIÇÃO E POR ENTIDADE GESTORA**

NÍVEIS Lden e Ln, EM dB(A)	TRÁFEGO RODOVIÁRIO				TRÁFEGO FERROVIÁRIO	INDÚSTRIA	AUTÓDROMO	AERÓDROMO
	BRISA, SA	EP, SA	ASCENDI, S.A	C.M.C	REFER, EP		CE,S.A.	C.M.C
55 < Lden ≤ 60	0.8	1.5	0.7	1.6	0.3	0.2	0.7	2.5
60 < Lden ≤ 65	0.5	1.0	0.5	1.1	0.2	0.1	0.3	0.2
65 < Lden ≤ 70	0.3	0.6	0.2	0.7	0.2	0.0	0.2	0.1
70 < Lden ≤ 75	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	0.2	0
Lden ≥ 75	0.0	0.1	0.2	0.0	0	0.0	0.2	0
<b>Lden ≥ 65</b>	<b>0.6</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.6</b>	<b>0.1</b>
<b>Lden ≥ 55</b>	<b>1.9</b>	<b>3.5</b>	<b>1.7</b>	<b>3.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.3</b>	<b>1.6</b>	<b>2.8</b>
45 < Ln ≤ 50	0.7	1.4	0.9	1.5	0.3	0.0	0.0	0.0
50 < Ln ≤ 55	0.4	0.9	0.5	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0
55 < Ln ≤ 60	0.3	0.5	0.3	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0
60 < Ln ≤ 65	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
65 < Ln ≤ 70	0.0	0.04	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ln ≥ 70	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Ln ≥ 55</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>0.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Ln ≥ 45</b>	<b>1.7</b>	<b>3.1</b>	<b>2.0</b>	<b>3.2</b>	<b>0.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

<b>Área Total do Concelho</b>	<b>97.1 Km<sup>2</sup></b>
-------------------------------	----------------------------

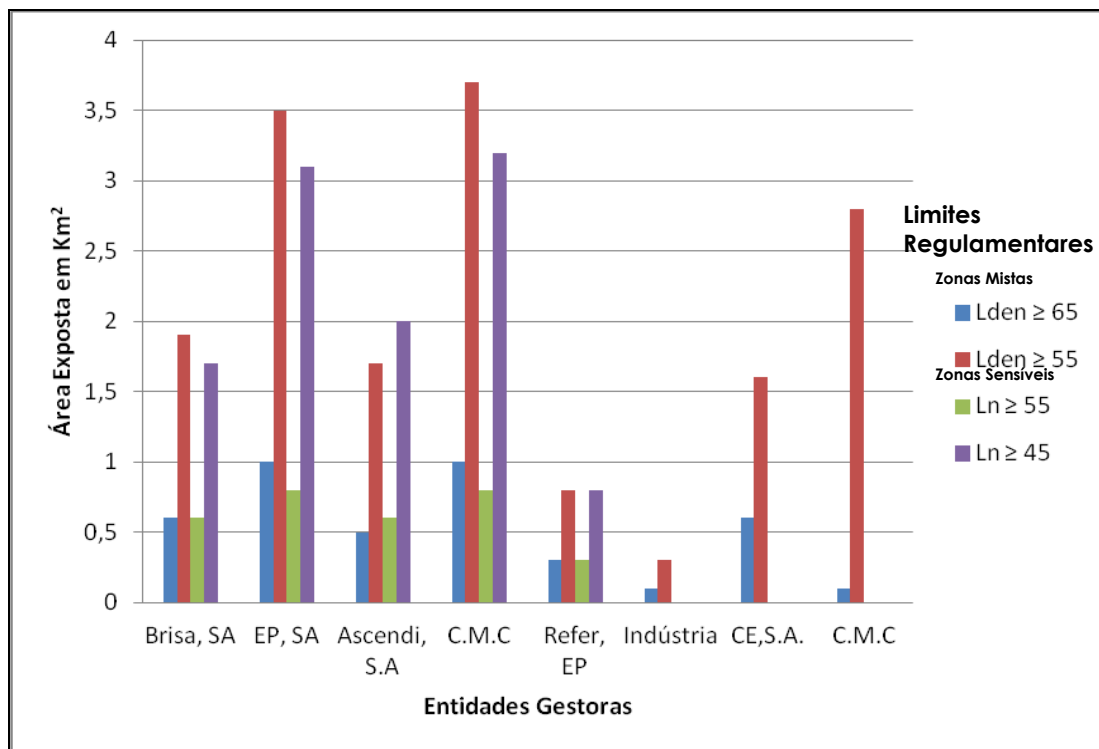
A análise dos resultados apresentados nos quadros VI, acima e VII, adiante, permite confirmar que o tráfego rodoviário é a fonte de ruído predominante no Concelho, comparativamente com as restantes fontes sonoras de interesse, tanto no que respeita à área como à população afectada,.

Em termos comparativos, a tutela das 6 entidades responsáveis por infra-estruturas rodoviárias, na área do Concelho exposta a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares, abrange quer "zonas mistas", quer "zonas sensíveis".

Estas situações respeitam à EP, SA, à C.M.C., à CE, S.A, à Brisa, SA e à Ascendi, S.A., e correspondem a influências diferenciadas, no território concelhio, sendo as mais gravosas de responsabilidade da EP, SA e C.M.C, como se retira do Quadro VI, acima e da Figura 4, abaixo.

FIGURA N.º 4

QUANTIFICAÇÃO DA ÁREA EXPOSTA(KM<sup>2</sup>) A VALORES L<sub>den</sub> E L<sub>n</sub> SUPERIORES AOS LIMITES REGULAMENTARES, POR ENTIDADE GESTORA



A observação dos resultados apresentados no Quadro VI e na Figura 4, permite ainda constatar que a infra-estrutura rodoviária concelhia, origina a seguinte afectação, em termos territoriais:

- L<sub>den</sub> ≥ 65 dB(A) - 3,1 km<sup>2</sup>;
- L<sub>n</sub> ≥ 55 dB(A) - 2,7 km<sup>2</sup>;
  - (Limites aplicáveis a zonas mistas)
- L<sub>den</sub> ≥ 55 dB(A) - 10,8 km<sup>2</sup>;
- L<sub>n</sub> ≥ 45 dB(A) - 8,4 km<sup>2</sup>;
  - (Limites aplicáveis a zonas sensíveis)

No que respeita à influência das restantes fontes de ruído no ambiente sonoro concelhio, designadamente na área que afectam, surge, além da rede rodoviária, como mais relevante, o Aeródromo Municipal, responsável pela afectação de cerca de 2,5 km<sup>2</sup>, de área exposta a níveis sonoros L<sub>den</sub> ≥ 55 dB(A).

As restantes infra-estruturas ruidosas identificadas no Quadro VI, afectam áreas menos significativas do Concelho, de dimensão inferior a 2 km<sup>2</sup>.

O Quadro VII e a Figura 5, abaixo, sintetizam a informação relativa à exposição da população às diferentes classes de ruído com discriminação do tipo de fonte perturbadora e correspondente Entidade Responsável.

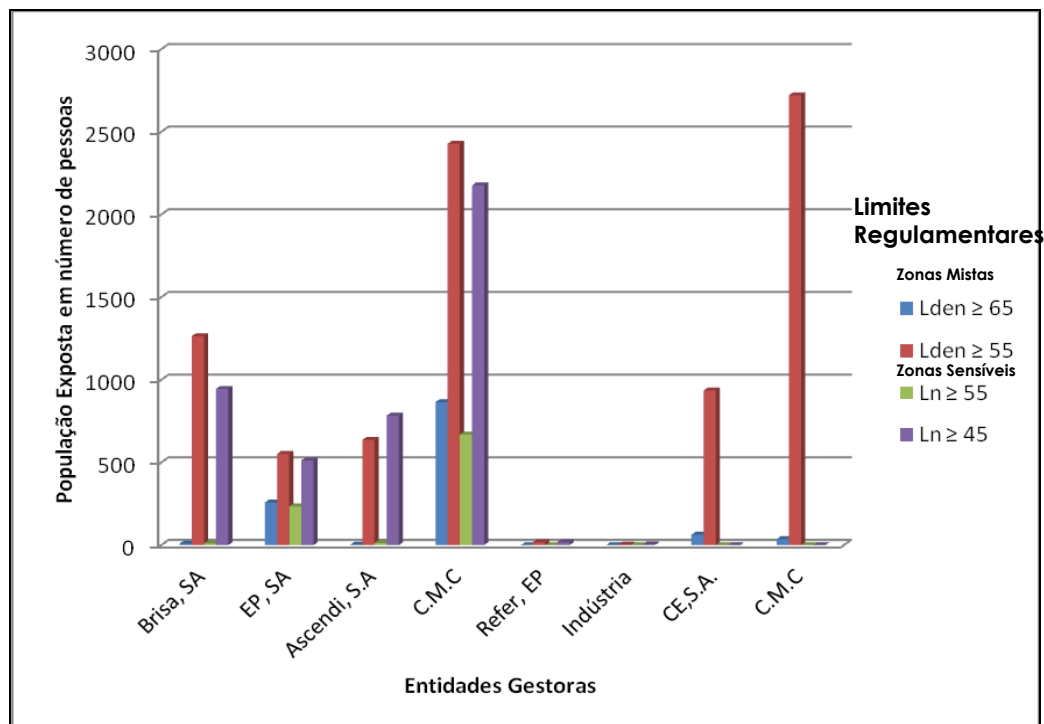
**QUADRO VII**

**QUANTIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO (Nº DE PESSOAS) EXPOSTA AO RUÍDO AMBIENTE, POR FONTE SONORA SEGUNDO CLASSES DE EXPOSIÇÃO E POR ENTIDADE GESTORA**

NÍVEIS Lden e Ln, em dB(A)	TRÁFEGO RODOVIÁRIO				TRÁFEGO FERROVIÁRIO REFER, EP	INDÚSTRIA	AUTÓDROMO	AERÓDROMO
	BRISA, SA	EP, SA	ASCENDI, S.A	C.M.C			CE,S.A.	C.M.C
	55 < Lden ≤ 60	1040	227	552	878	9	3	756
60 < Lden ≤ 65	215	67	83	685	9	0	116	23
65 < Lden ≤ 70	9	178	2	698	0	0	58	37
70 < Lden ≤ 75	0	80	0	166	0	0	5	0
Lden ≥ 75	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Lden ≥ 65</b>	<b>9</b>	<b>258</b>	<b>2</b>	<b>865</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>37</b>
<b>Lden ≥ 55</b>	<b>1264</b>	<b>552</b>	<b>637</b>	<b>2428</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>935</b>	<b>2721</b>
45 < Ln ≤ 50	797	198	615	905	8	4	0	0
50 < Ln ≤ 55	139	81	156	602	10	0	0	0
55 < Ln ≤ 60	9	188	11	573	0	0	0	0
60 < Ln ≤ 65	0	46	2	96	0	0	0	0
65 < Ln ≤ 70	0	0	0	0	0	0	0	0
Ln ≥ 70	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ln ≥ 55</b>	<b>9</b>	<b>234</b>	<b>13</b>	<b>669</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ln ≥ 45</b>	<b>945</b>	<b>513</b>	<b>784</b>	<b>2176</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**FIGURA Nº 5**

**QUANTIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA (Nº DE PESSOAS) EXPOSTAS A VALORES Lden E Ln, SUPERIORES AOS LIMITES REGULAMENTARES POR ENTIDADE GESTORA**



Se a análise for focada nos quantitativos da população exposta, o cenário relativo à perturbação provocada pela rede rodoviária é idêntico, sendo esse tipo de infra-estrutura responsável pela afectação dos seguintes quantitativos:

- $L_{den} \geq 65$  dB(A) - 1234 pessoas;
- $L_n \geq 55$  dB(A) - 925 pessoas;
  - (Limites aplicáveis a zonas mistas)
- $L_{den} \geq 55$  dB(A) - 8558 pessoas;
- $L_n \geq 45$  dB(A) - 4400 pessoas;
  - (Limites aplicáveis a zonas sensíveis)

Por outro lado, a circulação aérea, de serviço do Aeródromo Municipal, desenvolve-se numa zona de influência, com cerca de 3 km<sup>2</sup>, com moderada densidade populacional, exposta a níveis sonoros acima dos limites legais aplicáveis a “zona sensível”.

Se analisada do ponto de vista do quantitativo populacional, esta condição ganha uma expressão mais significativa, já que a influência desta fonte corresponde à exposição de aproximadamente 2721 pessoas, a níveis sonoros acima dos limites regulamentares referidos.

No entanto essa referência deve ser entendida a título indicativo, pois de acordo com o *Projecto de Carta de Zonamento Acústico*, a área de influência do Aeródromo Municipal terá classificação de zona mista.

Salienta-se ainda a via ferroviária da Linha Lisboa - Cascais, que se reveste de especial importância, particularmente no que respeita à análise da população exposta, uma vez que se localiza em tecido urbano consolidado, de elevada densidade de ocupação e integrando uma faixa com área global de aproximadamente 0.8 km<sup>2</sup>, onde se verificam níveis sonoros superiores aos limites de *zona sensível*.

A esta área corresponde o quantitativo aproximado de 18 pessoas, expostas a níveis sonoros em desconformidade com os limites regulamentares em apreço.

De igual forma a referência aos limites regulamentares aplicáveis a zona sensível, neste caso é feita a título indicativo, uma vez que de acordo com o *Projecto de Carta de Zonamento Acústico*, a área de influência da Via-férrea terá classificação de zona mista.

### **8.5. " Mapas de Conflito" globais, para cada tipo de fonte e por Entidade responsável**

Esta fase do estudo consiste no cálculo dos "mapas de conflito", através da sobreposição dos diversos mapas de ruído (global, por tipo de fonte e, por Entidade gestora) com a Carta de Zonamento Acústico Concelhio, onde se encontram definidas as zonas sensíveis e mistas, às quais se aplicam os seguintes valores limite, para os descritores ambientais de interesse: zonas mistas –  $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$  e zonas sensíveis -  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .

Os mapas resultantes traduzem a aplicação dos critérios regulamentares, permitindo quantificar as áreas onde é necessária a redução dos níveis sonoros correspondendo, no caso presente, a aproximadamente 16 km<sup>2</sup> ; (16 % da área total do Concelho) (Mapas de Conflito figuras 3 e 4 do Anexo).

### **8.6. Quantificação dos níveis de redução global necessários**

Para a quantificação da redução global de ruído, necessária para a obtenção de um ambiente sonoro em conformidade com os valores limite aplicáveis, deverá conjugar-se a distribuição espacial dos níveis sonoros, com aos quantitativos da população exposta às várias classes de ruído de interesse.

Esta metodologia permite também identificar as áreas de intervenção imediata, de acordo com o Dec. Lei 9/2007, designadamente aquelas onde a sobreexposição relativamente aos limites regulamentares aplicáveis, seja superior a 5 dB(A).

As classes de exposição adoptadas no presente âmbito, e adiante apresentadas no Quadro VIII, foram estipuladas de acordo com o definido no documento "*Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*", e serão utilizadas na avaliação das zonas de conflito e na elaboração das Fichas Técnicas correspondentes, em anexo.

**QUADRO VIII**  
**CLASSES DE SOBREEXPOSIÇÃO**

CLASSES DE SOBREEXPOSIÇÃO, EM dB(A)		CATEGORIAS DE SOBREEXPOSIÇÃO
DESCRITOR Lden	DESCRITOR Ln	
$\Delta_{Lden} \leq 0$	$\Delta_{Ln} \leq 0$	Inexistente
$0 < \Delta_{Lden} \leq 5$	$0 < \Delta_{Ln} \leq 5$	Reduzida
$5 < \Delta_{Lden} \leq 10$	$5 < \Delta_{Ln} \leq 10$	Moderada
$10 < \Delta_{Lden} \leq 15$	$10 < \Delta_{Ln} \leq 15$	Moderadamente elevada
$15 < \Delta_{Lden} \leq 20$	$15 < \Delta_{Ln} \leq 20$	Elevada
$\Delta_{Lden} > 20$	$\Delta_{Ln} > 20$	Muito Elevada

**Nota:**  $\Delta = Lden/Ln - Lden\ limite / Ln\ limite$

No Quadro IX, abaixo resumem-se os dados de interesse para avaliação do ambiente acústico global, do Concelho de Cascais.

**Quadro IX**

**Identificação das áreas (km<sup>2</sup>) e nº de pessoas expostas e sobreexpostas às diversas classes de ruído ambiente**

Lden, em dB(A)	ÁREA DO CONCELHO	Nº DE PESSOAS	Ln, em dB(A)	ÁREA DO CONCELHO	Nº DE PESSOAS
55 < Lden ≤ 60	7.7	11020	45 < Ln ≤ 50	4.0	7175
60 < Lden ≤ 65	3.5	5416	50 < Ln ≤ 55	2.7	4470
65 < Lden ≤ 70	2.3	2936	55 < Ln ≤ 60	1.8	3045
70 < Lden ≤ 75	1.2	889	60 < Ln ≤ 65	0.8	575
Lden ≥ 75	0.4	48	65 < Ln ≤ 70	0.2	47
<b>Lden ≥ 65</b>	<b>3.9</b>	<b>3873</b>	Ln ≥ 70	0.0	0
<b>Lden ≥ 55</b>	<b>15.1</b>	<b>20309</b>	<b>Ln ≥ 55</b>	<b>2.8</b>	<b>3667</b>
			<b>Ln ≥ 45</b>	<b>9.5</b>	<b>15312</b>

As Fichas Técnicas, integradas em anexo ao presente documento, visam a descrição detalhada, específica para cada Zona de Conflito determinada, das características da área territorial de interesse, as condições de exposição dos receptores sensíveis afectados pelas diversas fontes de ruído, as medidas de minimização preconizadas e os resultados previsionais correspondentes.

A quantificação global e parcial de redução necessária, dos níveis sonoros presentes em cada zona de conflito, é analisada e apresentada de forma individual nas Fichas Técnicas, em anexo, sendo os elementos técnicos com interesse compilados no Capítulo 9, adiante.

### **8.7. Quantificação da redução necessária de níveis sonoros**

Subjacente à elaboração de um Plano Municipal de Redução de Ruído, encontra-se, além da determinação da redução global dos níveis de ruído, necessária ao cumprimento dos limites regulamentares aplicáveis, a comunicação às entidades gestoras de fontes ruidosas com influência no ambiente sonoro concelhio, das necessidades de redução parcial, (por tipo de fonte de ruído) pela qual são responsáveis.

Dessa forma, e tal como para a quantificação da redução global de ruído, entende-se ser de interesse conjugar a análise das áreas sobreexpostas com o quantitativo da população afectada, por cada tipo de fonte e por Entidade gestora, de forma a determinar, por um lado quais as entidades responsáveis pelas principais situações de exposição excessiva, e por outro, qual o nível de redução aplicável a cada uma delas.

## 9. IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO

A análise efectuada nas zonas de conflito identificadas, centra-se nas áreas com ocupação de tipo sensível ao ruído, (habitacional, escolar, etc), e tem por base o cruzamento da informação extraída dos mapas de conflito, nomeadamente a identificação das áreas de intervenção prioritária, (onde sejam excedidos em mais 5 dB(A) os limites regulamentares), com o resultado de cálculo relativo a pontos de avaliação ou controlo, distribuídos de forma homogénea na área de interesse.

Assim, para cada zona de conflito, identificada no Quadro X abaixo, é organizada uma "Ficha Técnica" (apresentada em anexo), que inclui entre outros aspectos: a descrição do local e sua classificação acústica, a discriminação do tipo de uso do edificado em presença, a identificação das fontes de ruído que contribuem para os níveis sonoros observados, a identificação da correspondente entidade gestora, a quantificação da redução sonora necessária e o quantitativo populacional exposto e ainda, a apresentação da simulação dos resultados da aplicação de medidas de minimização de ruído, quando a responsabilidade de redução é da Autarquia, etc.

O Quadro X, abaixo, sistematiza a principal informação atrás referida e incluída nas Fichas Técnicas correspondentes.

**Quadro X**  
**Identificação e Descrição Geral das Zonas de Conflito**

DESIGNAÇÃO <sup>(1)</sup>	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBREEPOSTA <sup>(2)</sup> (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBREEXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
ZC1	Zona Mista - Guia -	EN 247	EP, S.A.	0	Substituição da Camada de Desgaste	Redução de Velocidade	Reduzida	X
ZC2	Zona Sensível - Cascais -	Av. Rei Humberto de Itália	CMC	29	-	Repavimentação com pavimento pouco ruidoso	Reduzida a moderada	√
ZC3	Zona Mista - Cascais -	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa	CMC	343	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	Troço até ao cruzamento com a R. Birre/R. Santana -	X
							Reduzida a moderada	√
ZC4	Zona Mista - Malveira da Serra -	EN 9-1 (Estrada da Malveira da Serra)	CMC	58	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	Reduzida	X
ZC5	Zona Mista e Zona Sensível - Cobre -	3º Circular	CMC	211	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	Moderada a moderadamente elevada	√

<sup>(1)</sup> A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica (ZCn <=> FTn).

<sup>(2)</sup> População exposta a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares aplicáveis (zona mistas ( $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ ) e  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ ), zonas sensíveis ( $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ ).

<sup>(3)</sup> De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica (ZC8);

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa.

√ - Com prioridade de intervenção



**Quadro X (continuação)**  
**Identificação e Descrição Geral das Zonas de Conflito**

DESIGNAÇÃO <sup>(1)</sup>	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBREEPOSTA <sup>(2)</sup> (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBREEXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
ZC6	Zona Mista e Zona Sensível - Alvide Cabreiro	A5	BRISA, SA	0	-	-	Reduzida a moderada	X
ZC7	Zona Mista - Alcabideche (hospital) -	Acessos Hospital 3º Circular	<b>CMC</b>	0	-	-	Reduzida	X
		A16	ASCENDI, S.A		Barreiras Acústicas			
		A5	BRISA,S.A		-			
ZC8	Zona Mista - Alcabideche -	A16	ASCENDI, S.A	57	Barreiras Acústicas	Monitorização <sup>(3)</sup>	Troços sem barreiras: <b>Moderada a moderadamente elevada</b>	√
		EN 9	EP, S.A		-		Reduzida	
		EN 6-8			-			
		Acessos ao Hospital	<b>CMC</b>		-			
ZC9	Zona Mista	Autódromo	<b>CE – Circuito Estoril S.A.</b>	63	-	Barreiras Acústicas	<b>Moderadamente elevada a elevada</b>	√
ZC10	Zona Mista - Alcoitão -	Via Longitudinal Norte	<b>CMC</b>	4	-	-	Reduzida	X
ZC11	Zona Mista/Zona sensível - Alcabideche / Alcoitão -	EN 6.8	EP, S.A	50	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	Zona Mista: Reduzida	X
							Zona Sensível: <b>reduzida a elevada</b>	√
ZC12	Zona Mista/Zona sensível - Estoril -	Auto- Estrada A5	BRISA, S.A.	0	Barreiras Acústicas	-	Zona Mista: <b>Reduzida</b>	X
							Zona Sensível: <b>Reduzida a moderada</b>	√
ZC13	Zona Mista - Estoril -	Av. Bombeiros Voluntários	<b>CMC</b>	126	-	-	Troço até ao cruzamento com a Av. Condes de Barcelona: Reduzida a <b>moderada</b>	√
							Após cruzamento: <b>Reduzida</b>	X
ZC14	Zona Mista, com subárea Sensível - Cascais -	EN 6	EP, S.A	75	-	Repavimentação	Reduzida a <b>moderada</b>	√
		Via-férrea Lisboa - Cascais	CP,S.A /REFER,S.A		Barreiras Acústica	Barreira Acústicas		
ZC15	Zona Sensível e Mista - S. Domingos de Rana	Auto-Estrada A5	BRISA, S.A.	9	Barreiras Acústicas	-	Zona Mista: Reduzida Zona sensível: <b>Reduzida a moderada</b>	X
ZC16	Zona Mista - Carcavelos -	Auto-Estrada A5	BRISA, S.A.	0	Barreiras Acústicas	-	Reduzida a <b>moderada</b>	X
ZC17	Zona Mista - Alcoitão-	EM 589	<b>CMC</b>	346	-	Repavimentação	Reduzida a <b>moderada</b>	√
ZC18	Zona Mista, com subárea Sensível - Manique -	EM 589	<b>CMC</b>	233	-	Repavimentação	Reduzida a <b>moderada</b>	√
ZC19	Zona Mista - Tires -	Aeródromo Municipal	<b>CMC</b>	37	-	-	Reduzida; Troço junto à pinta de aquecimento: <b>Moderada a moderadamente elevada</b>	√
ZC20	Zona Mista - Abóboda / Trajouce -	EN 249-4	EP,S.A	121	-	Repavimentação	Reduzida	X
ZC21	Zona Mista - Abóboda -	EM 579	<b>CMC</b>	112	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 40 km/h) e Repavimentação	Reduzida a <b>moderada</b>	√
ZC22	Zona Mista e Sensível - Abóboda -	EM 579	<b>CMC</b>	15	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	Zona Mista: <b>Reduzida</b>	X
							Zona sensível: <b>Reduzida a moderadamente elevada</b>	√
ZC23	Zona Mista - Trajouce -	Tratolixo	Tratolixo	0	-	-	<b>Moderada a Moderadamente Elevada</b>	√
ZC24	Zona Mista - Tires -	EN 249-4	EP,S.A	114	-	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	Reduzida	√
		Dureza, Lda	Dureza, Lda				Reduzida a <b>Moderada</b>	
ZC25	Zona Mista - Carcavelos-	EN 6-7	EP,S.A.	54	-	-	Reduzida	X

continua

**Quadro X (continuação)**  
**Identificação e Descrição Geral das Zonas de Conflito**

DESIGNAÇÃO <sup>(1)</sup>	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBREEXPOSTA <sup>(2)</sup> (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBREEXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
ZC26	Zona Mista - S. João e S. Pedro do Estoril -	EN 6	EP,S.A	716	-	Redução de velocidade de circulação ( $\leq 50$ km/h – veículos ligeiros) e Repavimentação	Reduzida a <b>moderada</b>	√
		Via-férrea Lisboa-Cascais	CP,S.A /REFER,S.A		Barreiras Acústicas	Barreira Acústica		
ZC27	Zona Mista - Parede / Carcavelos -	EN 6	EP,S.A.	459		Redução de velocidade de circulação ( $\leq 50$ km/h – veículos ligeiros)	Reduzida a <b>moderada</b>	√
ZC28	Zona Mista - Conceição da Abóboda -	Sanestradas, Lda	Sanestradas, Lda	0	-	-	Reduzida a <b>moderada</b>	X
ZC29	Zona Mista - Cascais-	Av. D. Pedro I Avenida Marginal	<b>CMC</b>	124	-	-	Reduzida	X
ZC30	Zona Mista - Tires-	EN 247-5	EP	3	-	-	Reduzida	X
ZC31	Zona Mista	Via-férrea Lisboa-Cascais	CP,S.A /REFER,S.A	462	Barreiras Acústicas	-	Reduzida	X
ZC32	Zona Mista - Cascais -	Av. Sintra	<b>CMC</b>	3	Barreiras Acústicas	-	Reduzida	X

<sup>(1)</sup> A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica (ZCn  $\Leftrightarrow$  FTn).

<sup>(2)</sup> População exposta a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares aplicáveis (zona mistas ( $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)), zonas sensíveis ( $L_{den} \leq 55$  dB(A) e  $L_n \leq 45$  dB(A))).

<sup>(3)</sup> De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica (ZC8);

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa.

√ - Com prioridade de intervenção

## 10. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

Face às condições acústicas existentes no Concelho, anteriormente apresentadas, e uma vez identificadas as zonas de conflito e a população sobreexposta, é necessário definir critérios de prioridade de acção, que permitam identificar claramente a obrigação de cada Entidade responsável, bem como o faseamento da implementação das medidas minimizadoras aplicáveis.

De acordo com o explicitado no documento *Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*, existem diversas possibilidades de critérios de actuação, designadamente:

- a) Fonte que se instalou mais recentemente;
- b) Fonte mais ruidosa;
- c) Fonte com maior facilidade de redução;
- d) Fonte que afecta maior quantitativo populacional;
- e) Fonte cuja redução seja mais económica.

Por outro lado e de forma a dar resposta ao disposto no nº 2 do Art.º 8º do RGR, considera-se prioritária a actuação em *zonas sensíveis* e *zonas mistas* onde o ambiente sonoro exterior exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite aplicáveis, (sobreexposição moderada) e onde se verifique o maior número de pessoas expostas.

Assim, de forma genérica e considerando os pressupostos indicados, definem-se os seguintes critérios de actuação:

- a) Principal critério: Fonte mais ruidosa;
- b) Critério complementar: Fonte que afecta maior quantitativo populacional;

De forma complementar às medidas prioritárias, atrás referidas, devem ser calendarizadas e implementadas outras medidas, ao nível do planeamento territorial concelhio, eventualmente no âmbito dos planos eficazes de ordenamento do território – Plano Director Municipal, Planos de Urbanização e Planos de Pormenor.

### NOTA:

- 1) Embora a regulamentação em vigor determine a adopção de medidas de minimização de ruído, nas situações em que sejam ultrapassados os limites estabelecidos, para zonas com classificação de "sensíveis" ou "mistas", são estabelecidas como de intervenção prioritária, as situações de sobreexposição "moderada", em que os limites aplicáveis são excedidos em mais de 5 dBA, para cada um dos descritores,  $L_{den}$  ou  $L_n$ .

- 2) O conjunto de resultados patenteados no presente trabalho, permite identificar diversas situações em que os limites regulamentares são excedidos, muitas das quais por valores pouco significativos, dentro das margens de erro aplicáveis aos procedimentos de avaliação e cálculo adoptados :- + - 3 dBA.
- 3) Acresce a presença de variáveis de índole diversa, como:
- características de veículos e volumes de tráfego em circulação nas rodovias do Concelho;
  - margens de erro dos algoritmos em utilização nas modelações dos volumes de tráfego;
  - margens de erro variáveis de parametrização dos modelos de cálculo, para mapeamentos sonoros;
  - informação estatística sobre distribuição populacional no território concelhio.

Este conjunto de variáveis leva a considerar, com base em considerações de ponderação técnica, metodologias de intervenção visando em primeira prioridade, situações correspondendo a "níveis de exposição excedendo em mais de 5 dBA" os limites regulamentares, abordando em segunda linha de intervenção, as situações de sobreexposição acima de 3 dBA, a saber, -  $L_{den} \geq 68$  dBA;  $L_n \geq 58$  dBA; para zonas mistas;  $L_{den} \geq 58$  dBA;  $L_n \geq 48$  dBA para zonas sensíveis.

- 4) De realçar o interesse em serem estabelecidos, paralelamente a campanhas de monitorização periódicas, programas/planos, de intervenção, visando, a prazo, a obtenção de condições ambientais acústicas dentro dos limites regulamentares zonais, para a generalidade do território concelhio.

### **10.1. Calendarização da execução das Medidas de Minimização de Ruído (da responsabilidade do Município)**

A calendarização da execução das Medidas de Minimização de Ruído identificadas como estando a cargo da Câmara Municipal de Cascais, deverá ser definida de forma conjugada e integrada nas restantes estratégias do Município, em particular no contexto da mobilidade/circulação viária e do planeamento territorial, nomeadamente ao nível do PDM, através da reorganização dos usos do solo.

Como princípio a seguir e de acordo com o regulamentarmente estabelecido, deve ser dada prioridade a intervenções ao nível da emissão da fonte sonora, como por exemplo, no caso das vias de tráfego rodoviário, com medidas como a alteração do tipo de pavimento, a redução das velocidades efectivas de circulação, ou alterações das condições de mobilidade e circulação, como a criação de percursos alternativos ou preferenciais, por exemplo para veículos pesados.

## 10.2. Medidas de Minimização de Ruído da Responsabilidade Municipal - Resumo

No Quadro XI, abaixo, sistematiza-se a informação relativa às Medidas de Minimização de Ruído a aplicar no território concelhio, da responsabilidade do Município. A referida informação decorre da avaliação e análise estabelecidas nas Fichas Técnicas apresentadas em Anexo, que sistematizam os elementos de caracterização das diversas situações de interesse.

**Quadro XI**

**Resumo das Medidas de Minimização de Ruído de Responsabilidade Municipal**

DESIGNAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	EXTENSÃO DA VIA INTERVENCIÓNADA ( m )
ZC2	Zona Sensível - Cascais -	Av. Rei Humberto de Itália	<b>CMC</b>	Repavimentação com pavimento pouco ruidoso	510m
ZC3	Zona Mista - Cascais -	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa)	<b>CMC</b>	Redução de velocidade de circulação ( $\leq 50$ km/h) e Repavimentação	2.140m
ZC5	Zona Mista e Zona Sensível - Cobre -	3º Circular	<b>CMC</b>	Redução de velocidade de circulação ( $\leq 50$ km/h) e Repavimentação	640 m
ZC17	Zona Mista - Alcoitão-	EM 589	<b>CMC</b>	Repavimentação	2.760m
ZC18	Zona Mista, com subárea Sensível - Manique -	EM 589	<b>CMC</b>	Repavimentação	2.930m
ZC21	Zona Mista - Abóboda -	EM 579	<b>CMC</b>	Redução de velocidade de circulação ( $\leq 40$ km/h) e Repavimentação	285m
ZC22	Zona Mista e Sensível - Abóboda -	EM 579	<b>CMC</b>	Redução de velocidade de circulação ( $\leq 50$ km/h) e Repavimentação	1.365m
				TOTAL	10.630m

## 11. ANÁLISE CUSTO / BENEFÍCIO

A avaliação a realizar no âmbito do presente PMRR, integra a análise do rácio "*custo/benefício*", das medidas de minimização de ruído, em função da sua eficácia e da respectiva abrangência, nomeadamente no que respeita à área do território e à população afectada.

O primeiro passo, no processo de análise custo / benefício, é a determinação do quantitativo populacional abrangido por situações de sobreexposição ao ruído ambiente, de acordo com o apresentado nos **Capítulos 8 e 9 e nas Fichas Técnicas**, associadas ao presente documento.

Para a avaliação dos custos envolvidos na aplicação das medidas de minimização necessárias à correcção das situações de desconformidade identificadas, é essencial informação disponível sobre os custos médios de construção e manutenção, de cada medida.

Assim, apresentam-se, a título exemplificado, os custos associados aos vários tipos de medidas de minimização consideradas de interesse, baseados nos elementos apresentados no documento "*Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*".

A avaliação da eficácia económica das medidas de minimização a instalar, deve ser efectuada com carácter casuístico, considerando os seguintes aspectos: a aplicabilidade da medida, em função do local, do tipo de fonte e da atenuação pretendida, o custo de instalação e o período de vida útil da medida.

### **11.1. Custos associados à aplicação de pavimento "pouco ruidoso"**

A intervenção no tipo de pavimento das vias, é a medida de maior interesse, no âmbito do presente Plano Municipal de Redução de Ruído.

Segundo o documento referido, o custo da aplicação de um "pavimento pouco ruidoso", engloba duas componentes: a aplicação propriamente dita e o acréscimo de custo, nomeadamente no que respeita à manutenção / vida útil, da camada de desgaste, quando comparado com o correspondente ao betão tradicional.

No Quadro XII, abaixo, apresentam-se os custos indicativos dos vários tipos de camada de desgaste.

**Quadro XII**  
**Custos de pavimentação (valores indicativos)**

TIPO DE REVESTIMENTO/CAMADA DE DESGASTE	CUSTOS DE CONSTRUÇÃO (€/M <sup>2</sup> )
Betão Betuminoso	3,0-4,0
Betão Betuminoso Drenante	5,0-6,0
Mistura betuminosa de granulometria descontínua	3,5-4,5
Betão armado	60
Empedrado Natural (cubos de granito)	15
Betume Modificado com Borracha	4,0-5,0

Fonte : "Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído"

### 11.2. Custos associados à implantação de barreiras acústicas

Na medida em que existe uma variedade de factores que influenciam o preço de uma barreira acústica, como a sua altura, comprimento, tipo de fundação, material constituinte, etc, apresentam-se no Quadro XIV, abaixo, custos médios indicativos de barreiras acústicas, de vários tipos.

**Quadro XIV**  
**Custos médios de medidas de Barreiras Acústicas (valores indicativos)**

TIPO DE BARREIRA	CUSTOS (€/m <sup>2</sup> )
Painéis de betão armado pré-fabricados, revestidos com betão de lava	110 – 130
Painéis de betão armado pré-fabricados revestidos com borracha reciclada	100 – 120
Painéis de betão armado pré-fabricados revestidos com betão-madeira (uma face)	130 – 150

Fonte : "Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído"

### 11.3. Custos associados a medidas de gestão de tráfego

As medidas de gestão de tráfego dividem-se em dois grupos: as dedicadas ao controlo da velocidade de circulação e as de controlo de volumes de tráfego.

No Quadro XIII, abaixo, apresentam-se os custos médios das medidas de gestão de tráfego mais correntes.

**Quadro XIII**  
**Custos médios de medidas de gestão de tráfego; ( valores indicativos )[(ref. Almeida 2004) ]**

TIPO DE INTERVENÇÃO	CUSTOS (€/UNIDADE)
Estreitamento de vias	5,400 - 21.600
Restrição de largura à entrada de intersecções	10.800 – 32.400
Intersecção em T modificado	5,400 – 32,400
Gincanas	5,400 – 32,400
Rotundas e mini-rotundas	5,400 – 108.000
Bandas sonoras / cromáticas	40 – 45
Lombas	110 – 135
Plataformas, intersecções e travessias pedestres sobrelevadas	2.200 – 10.800

Fonte : "Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído"

#### 11.4. Medidas de Minimização de Ruído da Responsabilidade Municipal – Custo / Benefício

De acordo com o estabelecido nos capítulos anteriores e considerando as Medidas de Minimização de Ruído de Responsabilidade Municipal, definidas nas fichas técnicas em anexo e sistematizadas no Quadro XI, atrás, apresenta-se adiante a sua avaliação financeira, com determinação da relação custo / benefício correspondente.

Salienta-se que, em resultado da avaliação efectuada, as medidas de maior interesse, consistem na repavimentação da rede viária, nas zonas a condicionar.

Para o efeito considera-se, como custo médio unitário, de acordo com o Quadro XII, o valor de 4,00 €/m<sup>2</sup> para pavimento betuminoso tradicional (novo).

**Quadro XVI**  
**Análise custo/ benefício – Intervenção Prioritária**

DESIGNAÇÃO	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	QUANTIDADE EXTENSÃO X LARGURA (m <sup>2</sup> )		CUSTO (€/m <sup>2</sup> )	VALOR (€)	POPULAÇÃO EXPOSTA (Nº PESSOAS)	CUSTO / BENEFÍCIO (€ / PESSOA)
ZC2	Repavimentação	510m X 7m = 3.570		4	14.280 €	29	492,00
ZC3	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	1.796m X 6m	10.776	4	56.864€	343	166,00
		344 m X 10m	3.440				
ZC5	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	640m X 16m = 10.240		4	40.960€	211	194,00
ZC17	Repavimentação	2.760m X 6m = 16.560		4	66.240€	346	191,00
ZC18	Repavimentação	2.930 m X 5m = 14.650		4	58.600€	233	251,00
ZC21	Redução de velocidade de circulação (≤ 40 km/h) e Repavimentação	285m X 5m = 1.425		4	5.700€	112	51,00
ZC22	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	1.365m X 6m = 8.190		4	32.760€	15	2.184,00
<b>MÉDIA GLOBAL</b>	-	<b>74.665 m<sup>2</sup></b>		-	275.404 €	1289	214,00 €/pessoa

\* Dimensões : Extensão x altura



**Quadro XVII**  
**Análise custo/ benefício –Intervenção de 2ª Ordem**

DESIGNAÇÃO	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	QUANTIDADE EXTENSÃO X LARGURA (m <sup>2</sup> )	CUSTO (€)	VALOR (€)	POPULAÇÃO EXPOSTA	CUSTO / BENEFÍCIO (€ / PESSOA)
ZC4	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	3.700m X 6m = 22.200	ND	-	58	-
ZC13	Repavimentação	1700m X 8m =13.600m <sup>2</sup>	4	54.400€	126	432,00
ZC29	Repavimentação	1000mX10m=10.000m <sup>2</sup>	4	40.000€	124	323,00
ZC32	Redução de velocidade de circulação	1017mX9m=9.153m <sup>2</sup>	ND	-	3	-
<b>MÉDIA GLOBAL</b>	-	<b>54.953 m<sup>2</sup></b>	-	94.400€	311	<b>303,00 €/pessoa</b>

ND – Não determinado

### 11.5. Medidas de Minimização de Ruído de Outras Entidades – Custo / Benefício

Por forma a complementar a informação resultante do desenvolvimento do presente Plano Municipal de Redução, apresenta-se, no Quadro XVIII, abaixo a análise custo / benefício para intervenções nas Zonas de Conflito de responsabilidade de Entidades não municipais, designadamente da CE, S.A, EP, S.A e da Refer.

**Quadro XVIII**  
**Análise custo/ benefício – Intervenção Prioritária**

DESIGNAÇÃO	ENTIDADE RESPONSÁVEL	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	QUANTIDADE EXTENSÃO X LARGURA (m <sup>2</sup> )	CUSTO (€/m <sup>2</sup> )	VALOR (€)	POPULAÇÃO EXPOSTA (Nº PESSOAS)	CUSTO / BENEFÍCIO (€ / PESSOA)
ZC9(*)	CE, S.A.	*Barreira 1: 1.273m x altura: 4m= 5.092 *Barreira 2: 262m x 3m = 786	5.878	110	646.580€	63	10.263,00
ZC14	EP, S.A.	Repavimentação	2.500m X 10m =25.000	4	100.000 €	75	1.333,00
	Refer	Barreira Acústica	175m X 3m =525	110	57.750 €	17	3.397,00
ZC24	EP, S.A.	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	2.050m X 6m = 12.300	4	49.200 €	114	432,00
ZC 26	EP, S.A.	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	3.900m X 10m= 39.000	4	156.000€	716	218,00
	Refer	Barreira Acústica	125m X 2,5m = 312,5	110	34.375€	0	-
ZC 27	EP, S.A.	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	4.000m X 10m = 40.000	ND	-	459	
<b>MÉDIA GLOBAL</b>		-	<b>78.137 m<sup>2</sup></b>	-	1043.905 €	1444	<b>723,00 €/pessoa</b>

ND – Não determinado

.....  
(\*)

**Nota :Autódromo do Estoril**

As características específicas de exploração desta infra-estrutura desportiva, (desporto automóvel), e a utilização dos descritores correntes (Lden e Ln), usados para avaliação das condições acústicas correspondentes, conduzem a resultados quantitativos que se entendem pouco ajustados à condições de exposição efectiva dos receptores afectados (vide Ficha Técnica 9).

Verifica-se, na prática, que está em causa a realização de eventos com durações médias de 8 a 10 horas, em “período diurno”, ocorrendo, normalmente, aos fins de semana e nem sempre de forma sistemática, mas com elevado potencial de incomodidade, por ruído, em particular para receptores a curtas distâncias do traçado das pistas.

Nestas condições pode referir-se que os níveis de exposição directa das populações mais afectadas, são caracterizados por condições correspondentes a  $L_d \approx 77/87$  dB(A) (Período diurno – entre as 07:00 e as 20:00 horas), tornando como referência os receptores sensíveis localizados na Zona de Penha Longa - Pontos de controlo PC2, PC3 e PC4. (Ficha Técnica 9).

Por outro lado, a aplicação a estas situações, dos descritores Lden e Ln, previstos na regulamentação aplicável, com características de “longa duração”, representativas da exposição ao longo de um ano, conduz a uma apreciação quantitativa bastante mais moderada, (valores Lden  $\sim 65/72$  dBA), que se entende não descrever, com propriedade, o potencial de incomodidade em presença.

Esta constatação, reforça o interesse na adopção de medidas de minimização de ruído, tão eficazes quanto possível, sob a forma de “barreiras” acústicas, (Quadro III – Ficha Técnica 9), cujo dimensionamento definitivo deverá ser suportado em projecto próprio, adequadamente detalhado.

Não obstante estas considerações, verifica-se que as condições de implantação da infra-estrutura (com uma área de influência bastante vasta, (cerca de 1.520ha)), e as suas características de emissão sonora próprias, limitam significativamente, quer a natureza quer a eficácia de medidas de minimização de ruído passíveis de adopção, no caso presente a instalação de barreiras acústicas, adequadamente implantadas.

Em qualquer dos diversos receptores sensíveis a proteger, representados pelo PC 1, e pelo conjunto de pontos PC2, PC3 e PC4, a instalação de barreiras acústicas com altura útil entre 3m e 4m, consideradas cotas razoáveis, e com extensões de 262 m e 1.273 m, respectivamente, conduz a reduções médias dos níveis de exposição correspondentes, estimados entre 3 e 5 dBA, na generalidade das condições avaliadas, com uma relação custo/benefício pouco favorável e sem alteração significativa, no que respeita aos níveis de incomodidade em presença durante as actividades desenvolvidas; (Zona de Conflito.9-Ficha Técnica 9).

Acresce que, de acordo com a regulamentação aplicável, (Regulamento Geral do Ruído) a actividade em análise, não se enquadra, em sentido estrito, no conceito de “actividade ruidosa permanente”, com exigência de medidas objectivas de minimização de ruído cuja adopção exige a correspondente ponderação.

.....

**Quadro XIX**  
**Análise custo/ benefício – Intervenção de 2ª Ordem**

DESIGNAÇÃO	ENTIDADE RESPONSÁVEL	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	QUANTIDADE EXTENSÃO X LARGURA (m <sup>2</sup> )	CUSTO (€)	VALOR (€)	POPULAÇÃO EXPOSTA	CUSTO / BENEFÍCIO (€ / PESSOA)
ZC1	EP, S.A.	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h)	810m X 7m = 5.670	ND	-	0	-
ZC20	EP, S.A	Redução de velocidade de circulação (≤ 50 km/h) e Repavimentação	2.500m X 6m =15.000m <sup>2</sup>	4	60.000€	121	496,00
<b>MÉDIA GLOBAL</b>		-	<b>20.670 m2</b>	-	60.000 €	121	<b>496,00 €/pessoa</b>

ND – Não determinado

## 12. ENCARGOS GLOBAIS POR ENTIDADE RESPONSÁVEL

Em decorrência dos elementos apresentados no Capítulo 11. **Análise custo/benefício**, acima, e de acordo com as recomendações dos Serviços Técnicos da Câmara Municipal de Cascais, resumem-se no Quadro XX, adiante, os valores estimados para os encargos globais, por Entidade Responsável.

**Quadro XX**

ENTIDADE RESPONSÁVEL	ENCARGO GLOBAL MÉDIO (€)
<b>CMC</b>	<b>369.804,00</b>
CE, S.A.	<b>646.580,00</b>
EP, S.A.	<b>365.200,00</b>
Refer	<b>92.125,00</b>

### 13. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

A metodologia de cálculo adoptada no presente estudo, apesar de constituir o método mais eficaz e definido regulamentarmente, para análise das questões em apreço, tem algumas limitações e um factor de incerteza associado, factos que devem ser tidos em conta na interpretação dos resultados apresentados, e que levam a considerar necessária a confirmação das previsões efectuadas, através de acções de monitorização do ruído.

Refere-se também a escala de trabalho utilizada, decorrente da usada no Plano Director Municipal, como factor condicionante dos resultados obtidos, na medida em que o Mapa de Ruído do Concelho, que está na base do presente Plano Municipal de Redução de Ruído, apenas integra as fontes de ruído regulamentarmente indicadas para este tipo de mapeamento acústico, ignorando fontes de menor expressão, como vias de circulação rodoviária de hierarquia inferior.

A verificação do cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis, passa pela realização de campanhas periódicas de monitorização, do ruído apercibido nos locais/receptores com interesse, segundo o Plano de Monitorização, integrante do presente PMRR.

## 14. NOTA CONCLUSIVA

De acordo com os Artos 8º e 9º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, devem as Câmaras Municipais elaborar Planos Municipais de Redução de Ruído, abrangendo o território concelhio e aplicáveis a zonas onde se identifique exposição a níveis sonoros do ruído ambiente, superiores aos limites regulamentares aplicáveis.

O presente Plano Municipal de Redução de Ruído, relativo ao Concelho de Cascais, é elaborado de acordo com o Dec-Lei 9/2007 e segue as orientações expressas no *Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído*, do Laboratório de Acústica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e ainda as *Recomendações para Selecção e Métodos de Cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros*, publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A avaliação e análise efectuada permitem identificar **32 Zonas de Conflito**, onde se verifica a ultrapassagem dos limites regulamentares aplicáveis, impondo o dimensionamento e implementação de medidas correctivas, que permitam restabelecer a conformidade legal.

Destas situações, 13 são de Responsabilidade Municipal, sendo 7 de carácter prioritário (níveis de sobreexposição superiores a 5 dB(A)) e traduzem-se, maioritariamente, na repavimentação de vias de circulação rodoviária, dado o carácter urbano na sua envolvência próxima.

A avaliação financeira das medidas, de responsabilidade municipal, apresenta uma relação custo / benefício média de aproximadamente de 214€/pessoa.

No que respeita às relações custo/benefício médias, de outras medidas de responsabilidade da CE, S.A., da EP, S.A. e da Refer, elas resultam em 10.263€/pessoa, 306€/pessoa e 3.397€/pessoa, respectivamente.

Estas conclusões devem ser analisadas à escala do presente Plano e ser consideradas ou integradas nos correspondentes Planos Municipais de Ordenamento do Território.

Cascais, 30 de Dezembro de 2011

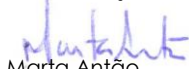
### COORDENAÇÃO TÉCNICA



Jorge Cardoso, Engº

(DFA em Engenharia Acústica)

### COLABORAÇÃO



Marta Antão  
(Geógrafa)

### CERTIPROJECTO, LDA. A Divisão de Acústica Aplicada



Fernando Palma Ruivo, Eng.º  
(Especialista em Acústica Pela Ordem dos Engenheiros)

**(Assinatura Digitalizada)**

## 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO - VERSÃO 2*  
Agência Portuguesa do Ambiente, Junho de 2008

*NORMA PORTUGUESA NP 1730, 1996:*  
"ACÚSTICA - DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE"  
Instituto Português da Qualidade, 1996

*REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO*  
Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro

*PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE*  
Instituto do Ambiente, Abril 2003

*Good practice guide for strategic noise mapping and production of associated data on noise exposure*  
EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP FOR ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE (WG-AEN), 2006

*VOLUMES DE TRÁFEGO PARA A GLOBALIDADE DA REDE VIÁRIA DO CONCELHO DE CASCAIS, EXTRAÍDOS DO PLANO DE MOBILIDADE DO CONCELHO DE CASCAIS*  
TIS.PT, 2010

*MANUAL TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RUÍDO*  
FEUP, ABRIL 2008

*RESULTADOS PRELIMINARES CENSOS 2011*

### **Anexos:**

- Fichas Técnicas de Caracterização de Zona de Conflito
- Mapas de Ruído Global(figuras 1 e 2);
- Mapas de Conflito (figuras 3 e 4);
- Carta de identificação de Zonas de Conflito (figura 5).

j:\projectosemcurso\cm\_cascais\0053t2009\_plano municipal de redução de ruído\tecnico\word\pmr\versao1 (censos2011)\final\md\_0053t2009\_v3.doc